Asian Development Bank

تحليل التكلفة والمنفعة من أجل التنمية

تمت الترجمة والمراجعة من خلال

مركز الأثر
IMPACT CENTER
مستقبل أفضل
BETTER FUTURE

تحليل التكلفة والمنفعة من أجل التنمية

دليل عملي

بنك التنمية الآسيوي

ⓒ مركز الأثر للبحوث والدراسات المحدودة ، ١٤٤٦هـ

جوناتيلاكي ، هراث
تحليل التكلفة والمنفعة من أجل التنمية. / جوناتيلاكي ، هراث ؛
ترجمان للترجمة ؛ العمودي ، محمد .- الرياض ، ١٤٤٦هـ

رقم الإيداع: ١٤٤٦/٨٣٧٦
ردمك: ٨-٢٧٦١-٠٥-٦٠٣-٩٧٨

حقوق الطبع والنشر © لعام ٢٠١٣ محفوظة لبنك التنمية الآسيوي

جميع الحقوق محفوظة. نُشِر في عام ٢٠١٣.
طُبع في الفلبين.

الرقم الدولي الموحد للكتاب (ISBN): ٤-٩٥٧-٩٠٩٢-٩٧٨ (النسخة المطبوعة)، ١-٩٥٨-٩٠٩٢-٩٧٨ (نسخة PDF)
رقم تعريف الكتاب TIM125320-2

بيانات الفهرسة قيد النشر

بنك التنمية الآسيوي
تحليل التكلفة والمنفعة من أجل التنمية: دليل عملي.
مدينة مانداليونغ، الفلبين: بنك التنمية الآسيوي، ٢٠١٣.

١. تحليل التكلفة والمنفعة. ٢. التحليل الاقتصادي للمشاريع. أ. بنك التنمية الآسيوي.

تعبر الآراء الواردة في هذا الكتاب عن آراء المؤلفين ولا تعكس بالضرورة وجهات نظر بنك التنمية الآسيوي (ADB) وسياساته أو آراء أعضاء مجلس محافظيه أو الحكومات التي يمثلونها.

ولا يضمن بنك التنمية الآسيوي دقة البيانات الواردة في هذا الكتاب، كما لا يتحمل أي مسؤولية ناجمة عن أي نتيجة لاستخدامها.

إذا ذُكِرت أي تسمية أو إشارة إلى أي إقليم أو منطقة جغرافية معينة، أو إذا استُخدِمَ مصطلح "دولة/قطر" في هذه الوثيقة، فإن ذلك لا يعني أن بنك التنمية الآسيوي يعتزم إصدار أي أحكام فيما يتعلق بالحالة القانونية أو أي حالة أخرى لأي إقليم أو منطقة.

يشجع بنك التنمية الآسيوي على طباعة المعلومات أو نسخها جزئيًا للاستخدام الشخصي وغير التجاري بشرط التوثيق الصحيح للمصدر؛ أي ذكر بنك التنمية الآسيوي. يحظر على المستخدمين إعادة بيع المعلومات أو إعادة توزيعها أو إنشاء أعمال مشتقة منها لأغراض تجارية من دون موافقة صريحة وخطية من بنك التنمية الآسيوي.

في هذا التقرير، تشير مفردة "دولار" إلى الدولار الأمريكي ما لم يتم تحديد خلاف ذلك.

بنك التنمية الآسيوي
٦ شارع بنك التنمية الآسيوي، مدينة مانداليونغ،
١٥٥٠ مترو مانيلا، الفلبين،
هاتف رقم ٤٤٤٤ ٦٣٢ ٢ ٦٣+
فاكس ٢٤٤٤ ٦٣٦ ٢ ٦٣+
www.adb.org

للطلبات، يرجى التواصل مع:
إدارة العلاقات الخارجية،
فاكس ٢٦٤٨ ٦٣٦ ٢ ٦٣+
adbpub@adb.org

إقرار

"إن دليل تحليل التكلفة والمنفعة من أجل التنمية في الأصل باللغة الإنجليزية تحت عنوان:

cost-benefit analysis for development

© 2013 بنك التنمية الآسيوي.

جميع الحقوق محفوظة.

متاح على العنوان التالي:

https://www.adb.org/documents/cost-benefit-analysis-development-practical-guide

هذا الدليل متاح ومرخص بموجب ترخيص المشاع الإبداعي نسب المصنف - غير موطنة 3.0 دولي، وفقا للشروط التالية:

نَسب المُصنَّف – يجب عليك نَسب العمل لصاحبه بطريقة مناسبة، وتوفير رابط للترخيص، وبيان إذا ما قد أُجريت أي تعديلات على العمل. يمكنك القيام بهذا بأي طريقة مناسبة، ولكن على ألا يتم ذلك بطريقة توحي بأن المؤلف أو المرخِّص مؤيد لك أو لعملك.

منع القيود الإضافية – يجب عليك ألا تطبق أي شروط قانونية أو تدابير تكنولوجية تقيد الآخرين من ممارسة الصلاحيات التي تسمح بها الرخصة.

وللإطلاع على نسخة من هذا الترخيص ، يمكنك زيارة:

https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.ar

جودة الترجمة باللغة العربية وتماسكها مع النص الأصلي هي المسؤولية الوحيدة لمركز الأثر .

الأصل الإنجليزي لهذا العمل هو النسخة الرسمية الوحيدة.

الآراء المعرب عنها في هذا المنشور هي آراء المؤلفين ولا تعكس بالضرورة آراء وسياسات بنك التنمية الآسيوي (ADB) أو مجلس محافظيه أو الحكومات التي يمثلونها.

لا يضمن مصرف التنمية الآسيوي دقة البيانات الواردة في هذا المنشور ولا يقبل أي مسؤولية عن أي نتيجة لاستخدامها.

ولا يعني ذكر شركات أو منتجات محددة للمصنعين أن مصرف التنمية الآسيوي يؤيدها أو يوصي بها تفضيلا لشركات أو منتجات أخرى ذات طابع مماثل غير مذكورة.

داخلي. وهذه المعلومات متاحة لإدارة مصرف التنمية الآسيوي وموظفيه. يمكن مشاركته خارج مصرف التنمية الآسيوي بإذن مناسب.

"إن إدراج مصرف التنمية الآسيوي، أي تسمية أو إشارة إلى إقليم أو منطقة جغرافية معينة، أو باستخدام مصطلح" بلد "في هذه الوثيقة، لا يعتزم إصدار أي أحكام بشأن الوضع القانوني أو أي وضع آخر لأي إقليم أو منطقة".

تمهيد

يسترشد بنك التنمية الآسيوي (ADB) برؤيته تجاه القضاء على الفقر نهائيًا في منطقة آسيا والمحيط الهادئ، وهو ملتزم بالحد من الفقر من خلال تعزيز التكامل الإقليمي والنمو الشامل والمستدام بيئيًا. في ظل تركيز بنك التنمية الآسيوي على تقديم مشاريع من شأنها أن تخلق أثرًا اقتصاديًا وإنمائيًا إيجابيًا، أصدرَ *إرشادات للتحليل الاقتصادي للمشاريع (Guidelines for the Economic Analysis of Projects)* في عام ١٩٩٧ في سبيل تعزيز جودة المشروع "منذ الخطوة الأولى". ويساعد الاطلاع على تلك الإرشادات على ضمان الاستخدام الفعال لأموال التنمية والموارد العامة وزيادة فعالية المساعدات. إن سلسلة التحليل الاقتصادي بأثر رجعي التي أنتجها قسم الاقتصاد والبحوث (ERD) من ٢٠٠٣ حتى ٢٠٠٨، التي قيّمت جودة التحليل الاقتصادي المطبق في عمليات بنك التنمية الآسيوي، قد مهّدت الطريق لتحديث إرشادات محددة حول التحليل الاقتصادي. وتمحورت الجهود حول تحسين تحليل التكلفة والمنفعة مع التركيز على القطاعات الأساسية التي يعمل فيها بنك التنمية الآسيوي. وهذا الكتاب الذي بين يديك، *تحليل التكلفة والمنفعة من أجل التنمية:* دليل عملي، هو ثمرة تلك الجهود.

يأتي هذا الكتاب ليُكمِلَ ما بدأه العمل الإرشادي الذي أصدره بنك التنمية الآسيوي تحت عنوان *إرشادات للتحليل الاقتصادي للمشاريع* (Guidelines for the Economic Analysis of Projects)، حيث يوفر هذا الدليل العملي نظرة عامة حول التطورات المنهجية الأخيرة التي شهدها تحليل التكلفة والمنفعة وكذلك التحسينات المُقترَح إدخالها على التحليل الاقتصادي لقطاعات مختارة. ومن خلال دراسات الحالة، يوضح هذا الدليل أيضًا سُبُلَ تطبيق المنهجيات المقترحة ويأخذ في الاعتبار الاحتياجات الخاصة بكل قطاع إلى جانب الصعوبات التي يواجهها الممارسون من حيث قيود البيانات والوقت أثناء تجهيز المشروع. واستنادًا إلى مشاريع بنك التنمية الآسيوي، تركز دراسات الحالة هذه على البنية التحتية، وبالأخص الخدمات الحضرية المتكاملة (بما في ذلك إمدادات المياه والصرف الصحي)، والنقل، وتوليد الطاقة ونقلها.

يهدف هذا الدليل العملي إلى المساهمة في بناء القدرات لتخصيص الموارد على النحو الأمثل. وفي نفس السياق، يشكل الدعم الذي حظي به المؤلفون أثناء إعداد هذا الدليل مثالًا حيًا على تفاني قسم الاقتصاد والبحوث في أداء اختصاصاته المتمثلة في توفير الدعم التشغيلي الرامي إلى تعزيز جودة المشروع منذ بدايته. ويُستخدم أيضًا لإعداد البرامج التدريبية الداخلية حول التحليل الاقتصادي، وذلك من أجل المضي قدمًا في نشر وتوزيع المعرفة بشأن التطبيقات العملية لمنهجيات تحليل التكلفة والمنفعة. إن كلمة "التنمية" الواردة في عنوان هذا الكتاب تؤكد على الاستخدام الصارم لتحليل التكلفة والمنفعة من أجل ضمان اختيار المشاريع واعتمادها استنادًا إلى قدرتها على استغلال الموارد العامة على النحو الأكثر فعالية، لينعكس ذلك بدوره في النهاية على تعزيز جهود التنمية. تقر كلمة "عملي" بالقيود، المتمثلة في ضيق الوقت ونُدرة الموارد، التي يواجهها محللو المشاريع خلال إنجاز تقييم كامل وشامل. وتؤكد كلمة "دليل" أن هذا الكتاب ليس الغرض منه أن يكون وصفيًا، ولكن يتعين النظر إليه باعتباره مصدرًا مرجعيًا.

ونأمل أن يسهم هذا الدليل، باعتباره مؤشرًا على الفعالية التشغيلية في إطار النتائج التي خَطَّطَ لها بنك التنمية الآسيوي، في تحسين الجودة التشغيلية وأداء حافظة المشاريع من أجل إدارة تنفيذ إستراتيجية ٢٠٣٠ بفعالية. على الرغم من أن الجمهور المستهدف لهذا الدليل هو مستخدمو بنك التنمية الآسيوي بشكل رئيسي، خبراء المشاريع الاقتصاديون وقادة المهمات والمستشارون، فإنه يصلح أيضًا لنظرائهم في البلدان النامية الأعضاء في بنك التنمية الآسيوي، ونأمل أن يكون ذا فائدة أيضًا باعتباره مرجعًا للممارسين في مجال التنمية بصفة عامة.

تشانج يونج رهي

كبير الخبراء الاقتصاديين

بنك التنمية الآسيوي

شكر وتقدير

نودُّ الإعراب عن تقديرنا للإسهامات المقدمة من الموظفين السابقين والحاليين في بنك التنمية الآسيوي (ADB) والزملاء داخل البنك وخارجه ممن أسهموا في إصدار هذا الكتاب تحت التوجيه العام من جوزهونج تشوانج، نائب كبير الخبراء الاقتصاديين، وسين يونج بارك، مساعد كبير الخبراء الاقتصاديين. نحن ممتنون أيضًا للتعليقات والاقتراحات المستنيرة التي تلقيناها من "أوساط الممارسة" التابعة لبنك التنمية الآسيوي في قطاعي الطاقة والنقل والقطاعات الحضرية. وتم إثراء هذا الكتاب أيضًا بخبرات وتجارب جون ويس، وهو مؤلف نُشرت أعماله على نطاق واسع حول مبادئ التحليل الاقتصادي، باعتباره مساهمًا ومحررًا اقتصاديًا لهذا الكتاب.

تم إعداد هذا الكتاب وإكماله بفضل الإسهامات القيِّمة في تأليف الفصول بواسطة فريق من الخبراء الاقتصاديين وخبراء متخصصين في قطاعات مختلفة. وترأس هيراث جوناتيليك المؤلفين الذين أعدوا المسودة الأولية. ومن بين المساهمين الآخرين كارولين فان دن بيرج، وفرانكلين دي جوزمان، وأنيلي لاجمان مارتن، وتشيهونج ليانج، وتون لين، وفايكينج لوجارتا، وكي يونج نام، وسوبريندو باتانایاك، وبراديب بيريرا، وليليبث بوت، وجون ويس، وجوي تشن يانج، وجوزهونج تشوانغ. وتم تحرير النص بواسطة لارسون موث، وتم إنجاز التخطيط والطباعة بواسطة مايك كورتس.

تستند ثلاثة فصول بهذا الكتاب إلى الموارد المنشورة سابقًا التي تتضمن ما يلي: الورقة البحثية لقسم الاقتصاد والبحوث رقم ٩٤، *الجانب النظري والعملي في اختيار معدل الخصم الاجتماعي لتحليل التكلفة والمنفعة: دراسة مسحية*، مايو ٢٠٠٧؛ والملاحظة الفنية لقسم الاقتصاد والبحوث رقم ١٩، الاستعداد للدفع وتصميم مشاريع إمدادات المياه والصرف الصحي: دراسة حالة للممارسات الجيدة، ديسمبر ٢٠٠٦؛ والملاحظة الفنية لقسم الاقتصاد والبحوث رقم ٢٣، *الممارسات الجيدة لتقدير قيم الاستعداد للدفع المقبولة في قطاع إمدادات المياه والصرف الصحي*، ديسمبر ٢٠٠٧.

المحتويات

تمهيد iii
شكر وتقدير v
الاختصارات xi

١. مقدمة ١
١-١ المسوِّغ المنطقي ١
٢-١ نبذة عن فصول هذا الكتاب ٢
الملحق ١-١ المنشورات الصادرة عن بنك التنمية الآسيوي بخصوص التحليل الاقتصادي ٦

٢. التحليل الاقتصادي للمشاريع: نظرة عامة ٩
٢-١ مقدمة ٩
٢-٢ المنهجية الأصلية وبيئة السياسات المتغيرة ١١
٢-٣ التطورات المنهجية ١٥
٢-٣-١ توزيع الدخل والفقر ١٦
٢-٣-٢ المخاطر وعدم اليقين ٢٠
٢-٣-٣ تقييم السلع غير السوقية ٢٣
٢-٣-٤ الاستدامة البيئية ٢٧
٢-٤ بدائل تحليل التكلفة والمنفعة ٢٨
٢-٥ معلومات عملية ٣٤
٢-٦ الخلاصات ٣٩

٣. الجانب النظري والعملي في اختيار معدل الخصم الاجتماعي لتحليل التكلفة والمنفعة: دراسة مسحية ٤١
٣-١ مقدمة ٤١
٣-٢ الأسس النظرية لاختيار معدل الخصم الاجتماعي ٤٣
٣-٢-١ مقاربات نحو خصم المنافع والتكاليف المستقبلية: نقاش لم ينتهِ بعد ٤٣
٣-٢-٢ المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني ٤٥
٣-٢-٣ التكلفة الهامشيّة للفرصة الاجتماعية لرأس المال ٥٢
٣-٢-٤ مقاربة المتوسط المرجح ٥٣
٣-٢-٥ مقاربة السعر الصوري لرأس المال ٥٦
٣-٢-٦ خصم المشاريع المشتركة بين الأجيال ٦٠

٣-٣ التطبيق العملي لمعدل الخصم الاجتماعي حول العالم ٦٣
٣-٣-١ الممارسات في البلدان المختارة ٦٣
٣-٣-٢ بنوك التنمية متعددة الأطراف والوكالات فوق الوطنية ٦٦
٣-٤ ملاحظات ختامية ٦٨
الملحق ٣-١ تقدير معدل الخصم الاجتماعي باستخدام مقاربة المتوسط المرجح ٧٣

٤. الممارسات الجيدة لإجراء مسوحات الاستعداد للدفع في قطاع المياه والصرف الصحي ٧٧

٤-١ مقدمة ٧٧
٤-٢ استخدام طريقة التقييم الاحتمالي لقياس الاستعداد للدفع ٧٩
٤-٣ التخطيط لدراسة التقييم الاحتمالي ٨١
٤-٣-١ المهام التحضيرية الأولية ٨١
٤-٣-٢ مراجعة المستندات ذات الصلة ٨٢
٤-٣-٣ تشكيل فريق من أجل دراسة التقييم الاحتمالي ٨٣
٤-٣-٤ تحديد نطاق الدراسة أثناء الزيارات الميدانية المبدئية ٨٤
٤-٣-٥ توصيف الوضع الحالي لإمدادات المياه والصرف الصحي ٨٤
٤-٣-٦ إعداد إطار عمل لأخذ العينات ٨٨
٤-٤ مشكلات تصميم الدراسة ٨٨
٤-٤-١ تصميم إستراتيجية أخذ العينات ٨٨
٤-٤-٢ تصميم سيناريوهات السوق الاحتمالية ٩٢
٤-٤-٣ تصميم أداة المسح ٩٧
٤-٥ تنفيذ المسح ١٠١
٤-٥-١ تقديم المسح ١٠١
٤-٥-٢ تدريب مندوب الإحصاء/المنسق الميداني ١٠١
٤-٥-٣ مناقشات مجموعة التركيز ١٠٣
٤-٥-٤ الاختبار القبلي وإعداد الصيغة النهائية للاستبيان ١٠٤
٤-٥-٥ الإشراف على تنفيذ المسح ١٠٥
٤-٦ إدارة البيانات والتحليل الأولي ١٠٦
٤-٦-١ إدخال البيانات ومعالجتها ١٠٧
٤-٦-٢ الإحصاءات الوصفية ١٠٧
٤-٦-٣ التبويب المتقاطع للإحصاءات الموجزة ١٠٨
٤-٧ استخدام نتائج دراسة التقييم الاحتمالي ١٠٩
٤-٧-١ اختبارات التحقق من الصلاحية وتقدير متوسط الاستعداد للدفع ١٠٩
٤-٧-٢ الطلب وتحليل السياسة ١١٢
٤-٨ ملاحظات ختامية ١١٥
٤-٩ الملحق ٤-١ تحديد الحد الأدنى لحجم العينة استنادًا إلى حجم المجتمع الإحصائي ١١٨
الملحق ٤-٢ نقاط القوة والضعف لطرائق استنباط التقييم الاحتمالي المختلفة ١١٩
الملحق ٤-٣ تدابير الحد من التحيز ١٢٠
الملحق ٤-٤ قواعد ممارسات المقابلات الجيدة: الأوامر والنواهي الموجَّهة لمندوبي الإحصاء ١٢٢
الملحق ٤-٥ تقدير متوسط الاستعداد للدفع (WTP) استنادًا إلى بيانات التقييم الاحتمالي المغلق ١٢٤

٥. تقدير الاستعداد للدفع (WTP) لتحسين إمدادات المياه في سريلانكا ١٢٧
٥-١ مقدمة ١٢٧
٥-٢ المهام التحضيرية الأولية ١٢٩
٥-٣ مشكلات تصميم الدراسة ١٢٩
٥-٣-١ إستراتيجية أخذ العينات ١٢٩
٥-٣-٢ رسم سيناريوهات السوق الاحتمالية ١٣٢
٥-٣-٣ تصميم أداة المسح ١٣٣
٥-٤ التنفيذ وإدارة البيانات ١٣٤
٥-٤-١ مجموعات التركيز ١٣٤
٥-٤-٢ الاختبارات القبلية ١٣٦
٥-٤-٣ تدريب مندوبي الإحصاء ١٣٧
٥-٤-٤ تنفيذ دراسة التقييم الاحتمالي ١٣٩
٥-٥ النتائج ١٤٢
٥-٥-١ اختبارات التحقق من الصلاحية وتقدير متوسط الاستعداد للدفع ١٤٢
٥-٥-٢ تقدير الطلب الفعّال ١٤٥
٥-٥-٣ استخدام تقديرات الاستعداد للدفع وعمليات المحاكاة المتعلقة بالسياسات ١٤٩
٥-٦ تجزئة الطلب:التحليل المشترك ١٥٢
٥-٧ ملاحظات ختامية ١٥٨
الملحق ٥-١ الأسئلة الاستنباطية المُغلَقَة المطروحة في الدراسة ١٥٩
أ٥-١-١ الأسر المعيشية التي لديها وصلة مياه ١٦٠
أ٥-١-٢ الأسر المعيشية التي ليس لديها وصلة مياه ١٦٢
الملحق ٥-٢ الإجراءات خطوة بخطوة لتقدير متوسط الاستعداد للدفع ومثال على عمليات محاكاة السياسات ١٦٥
أ٥-٢-١ تقدير متوسط الاستعداد للدفع (WTP) ١٦٥
أ٥-٢-٢ التنبؤ بعملية التوصيل ١٦٧
الملحق ٥-٣ عمليات محاكاة تتعلق بالدعم ١٧٠
٦. التحليل الاقتصادي لمشاريع الخدمات المتكاملة ١٧٥
٦-١ مقدمة ١٧٥
٦-٢ مقاربات لتقدير المنافع ١٧٦
٦-٢-١ توفر البيانات ومنهجية الاختيار ١٧٦
٦-٢-٢ التفضيل المكشوف مقارنةً بالتفضيل المُعلَن ١٧٧
٦-٢-٣ تقدير المنافع لمختلف الخدمات الحضرية ١٧٩
٦-٢-٤ تسعير المتعة ١٨٣
٦-٢-٥ طريقة نقل المنفعة ١٨٦
٦-٣ دراسة حالة تتعلق بالتنمية الحضرية ١٩٢
٦-٣-١ مقدمة إلى دراسة الحالة ١٩٢
٦-٣-٢ المسوِّغ الاقتصادي للمشروع ١٩٣
٦-٣-٣ الافتراضات المستخدمة في التحليل ١٩٤
٦-٣-٤ الجدوى الاقتصادية للمشاريع الفرعية التمثيلية ١٩٥
٦-٣-٥ ملخص نتائج التحليل الاقتصادي ٢٢٢
٦-٤ ملاحظات ختامية ٢٢٣

٧. التحليل الاقتصادي لتحسينات النقل ٢٢٥
٧-١ المنهجية ٢٢٥
٧-١-١ مقاربة تتعلق بتقييم مشاريع النقل ٢٢٥
٧-١-٢ التنبؤ بالطلب ٢٢٨
٧-١-٣ تقدير منافع المشروع ٢٣٣
٧-١-٤ التسعير الصوري ٢٤٧
٧-١-٥ المنافع التنموية ٢٤٨
٧-٢ دراسة حالة تتعلق بالنقل ٢٤٩
٧-٢-١ المسوّغ الاقتصادي للمشروع ٢٥٠
٧-٢-٢ بدائل المشروع وخيار الأقل تكلفة ٢٥١
٧-٢-٣ التنبؤ بحركة المرور ٢٥٣
٧-٢-٤ التأثير التنموي ٢٥٨
٧-٢-٥ منافع المشروع وتكاليفه ٢٥٩
٧-٢-٦ تحليل التكلفة والمنفعة ٢٦٢
٧-٢-٧ تحليل التوزيع والفقر ٢٦٦
٧-٢-٨ تحليل الحساسية ٢٧٢
٧-٢-٩ تحليل المخاطر ٢٧٣
٧-٢-١٠ الخلاصة ٢٧٥

٨. تقدير مشاريع الكهرباء ٢٧٧
٨-١ مقدمة ٢٧٧
٨-٢ تقدير المنافع ٢٧٨
٨-٢-١ توليد الطاقة: توسيع نطاق الإمداد ٢٧٩
٨-٢-٢ توليد الطاقة: خفض تكاليف توليد الطاقة ٢٨٩
٨-٢-٣ توليد الطاقة: تحسين موثوقية المنظومة ٢٩١
٨-٢-٤ نقل الطاقة ٢٩٢
٨-٣ التنبؤ بالطلب ٢٩٤
٨-٤ الخلاصات ٢٩٧
الملحق ٨-١ تقديرات مرونة السعر ٢٩٨
الملحق ٨-٢ التنبؤ بالطلب على الكهرباء في الفلبين ٣٠١

٩. التحليل الاقتصادي لمشاريع توليد الطاقة ونقلها ٣٠٥
٩-١ مقدمة ٣٠٥
٩-٢ التقدير الاقتصادي للمشاريع الإقليمية ٣٠٥
٩-٣ دراسة حالة: مشروع نام ثيون ٢ للطاقة الكهرومائية ٣١٠
٩-٣-١ تحليل الطلب ٣١١
٩-٣-٢ تحليل الأقل تكلفة ٣١٢
٩-٣-٣ تكاليف المشروع ٣١٣
٩-٣-٤ منافع المشروع ٣١٤
٩-٣-٥ تحليل التكلفة والمنفعة الإقليمي ٣١٨
٩-٣-٦ التوزيع داخل المنطقة ٣٢٠
٩-٣-٧ تحليل الحساسية ٣٢٧
٩-٣-٨ تحليل المخاطر ٣٢٨

٩-٤ دراسة حالة: مشروع التوسع في نقل الطاقة ٣٢٩
٩-٤-١ تحليل الطلب ٣٣٠
٩-٤-٢ تحليل الأقل تكلفة ٣٣٢
٩-٤-٣ منافع المشروع ٣٣٤
٩-٤-٤ تعديلات السعر الاقتصادي ٣٤٣
٩-٤-٥ تحليل التكلفة والمنفعة (CBA) ٣٤٤
٩-٤-٦ تحليل التوزيع ٣٤٥
٩-٤-٧ تحليل الحساسية ٣٤٨
٩-٤-٨ تحليل المخاطر ٣٤٨
٩-٥ الخلاصات ٣٤٩
الملحق ٩-١ المنافع الحدية للعملاء غير السكنيين الجُدد ٣٥٠
قوائم المراجع والموارد المرجعية ٣٥٣

الاختصارات

AADT	المتوسط السنوي لحركة المرور اليومية
ADB	بنك التنمية الآسيوي
ADL	الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع
AIC	متوسط التكلفة الحديّة
CBA	تحليل التكلفة والمنفعة
CEA	تحليل فعالية التكلفة
CF	عامل التحويل
CNY	اليوان الصيني
CV	التقييم الاحتمالي
DALY	سنوات العمر المصححة باحتساب مدد العجز
DF	عامل الطلب
DICE	النموذج الديناميكي المتكامل للمناخ والاقتصاد
DS	أمانات المقاطعات
EB	المنفعة الاقتصادية
EGAT	هيئة توليد الكهرباء في تايلاند
EIA	تقدير الأثر البيئي
EIRR	معدل العائد الاقتصادي الداخلي
EPA	وكالة حماية البيئة الأمريكية
EPV	القيمة الحالية الاقتصادية
ERD	قسم الاقتصاد والبحوث
EVN	شركة كهرباء فيتنام
FGD	مناقشة مجموعة التركيز
FNPV	صافي القيمة الحالية المالية
FPV	القيمة الحالية المالية
GDP	الناتج المحلي الإجمالي
GMS	منطقة ميكونغ الكبرى دون الإقليمية
GN	الإدارة القروية
GNP	الناتج القومي الإجمالي
GOL	حكومة جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية
GPS	نظام تحديد المواقع العالمي
GT	حركة المرور المُولَّدة

HDM	تطوير وإدارة الطرق السريعة
HDM-4	تطوير وإدارة الطرق السريعة-٤
IPP	إنتاج الطاقة المستقل
IRR	معدل العائد الداخلي
Lao PDR	جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية
LCA	تحليل الأقل تكلفة
LSMS	دراسة قياس مستويات المعيشة
LV	الجهد المنخفض
MCA	التحليل متعدد المعايير
MDB	بنك التنمية متعدد الأطراف
MERALCO	شركة مانيلا للكهرباء
MFF	مرفق التمويل متعدد الشرائح
MV	جهد متوسط
MWTP	الاستعداد الهامشي للدفع
NOAA	الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي
NOx	أكسيد النيتروجين
NPR	الروبية النيبالية
NPV	صافي القيمة الحالية
NT	حركة المرور الطبيعية
NT-2	نام ثيون ٢
NTPC	شركة نام ثيون ٢ للطاقة
NWSDB	المجلس الوطني لإمدادات المياه والصرف الصحي
O&M	التشغيل والصيانة
OMB	مكتب الإدارة والميزانية
PEA	هيئة الكهرباء الإقليمية
PI	الأثر على الفقر
PPA	اتفاقية شراء الطاقة
PPP	الشراكة بين القطاعين العام والخاص
PSDP	خطة تطوير نظام الطاقة
PV	القيمة الحالية
RA	تقدير المخاطر
RED	نموذج القرار الاقتصادي للطرق
RMB	الرنمينبي
Rs.	روبية
SBR-CASS	نظام معالجة الرواسب المُنشطة الدورية باستخدام المفاعلات الدفقية المتسلسلة
SCC	الممر الساحلي الجنوبي

SCF	عامل التحويل القياسي
SDR	معدل الخصم الاجتماعي
SEA	التقدير البيئي الإستراتيجي
SER	سعر الصرف الصوري
SERF	عامل سعر الصرف الصوري
SO_2	ثاني أكسيد الكبريت
SOC	تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال
SPC	السعر الصوري لرأس المال
SRTP	المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني
SWM	إدارة النفايات الصلبة
SWRF	عامل معدل الأجر الصوري
TC	تكلفة السفر
TERI	معهد تاتا لأبحاث الطاقة
THH	ثيون هينبون للطاقة الكهرومائية
T/L	خط النقل
TV	القيمة النهائية
UCT	جامعة كيب تاون
UV	فوق البنفسجية
VND	دونغ فيتنامي
VOC	تكلفة تشغيل المركبات
WSS	إمدادات المياه والصرف الصحي
WTP	الاستعداد للدفع
WWTP	محطة معالجة مياه الصرف الصحي

المقاييس

GWh	جيجا واط في الساعة
كم	كيلومتر
كم^2	كيلومتر مربع
kV	كيلو فولت
kW	كيلو واط
kWh	كيلو واط في الساعة
م	متر
م^2	متر مربع
م^3	متر مكعب
مم	ملليمتر
MW	ميجا واط
TWh	تيرا واط في الساعة

١. مقدمة

١-١ المسوِّغ المنطقي

يهدف الدليل الذي أصدره بنك التنمية الآسيوي في ١٩٩٧، تحت عنوان *"إرشادات للتحليل الاقتصادي للمشاريع"*، إلى تحسين جودة المشروع منذ الخطوة الأولى. إن تعزيز التحليل الاقتصادي الصارم من شأنه أن يساعد على ضمان تمويل بنك التنمية الآسيوي لمشاريع وبرامج ليس ذات جدوى اقتصادية فحسب، بل أيضًا تُحَقِّقُ الاستخدام الأكفأ للموارد النادرة. وعلى هذا النحو، يسهم التحليل الاقتصادي الصارم بشكل كبير في تعزيز الجودة التشغيلية وأداء مجموعة المشاريع ككل، الذي يُعَدُّ أحد مؤشرات الكفاءة التشغيلية بموجب إطار نتائج بنك التنمية الآسيوي لإدارة تنفيذ إستراتيجية ٢٠٢٠[١]، وكذلك تعزيز الفعالية الإنمائية.

تبين الإرشادات الصادرة في ١٩٩٧ المبادئ الاقتصادية التي تدعم المنهجيات المقترحة للتحليل الاقتصادي للمشروع في بنك التنمية الآسيوي وتوفر توضيحات لتطبيقها. ويتم تكملة هذه الإرشادات بسلسلة أخرى من الإرشادات المتعلقة بقطاعات معينة والملاحظات التقنية والمواد المرجعية الأخرى التي ينتجها قسم الاقتصاد والبحوث لدعم التحليل الاقتصادي للمشروع في بنك التنمية الآسيوي (انظر الملحق لهذا الفصل).

من خلال سلسلة من التحليلات السنوية التي أُجريت بأثر رجعي من ٢٠٠٣ حتى ٢٠٠٨، راجع قسم الاقتصاد والبحوث جودة التحليل الاقتصادي في بنك التنمية الآسيوي، وحدد مجالًا كبيرًا للتحسين، لا سيما فيما يخص صياغة المسوِّغ المنطقي الاقتصادي للمشروع وتحليل الطلب وبدائل التحليل. تشير الدراسات التي أُجريت بأثر رجعي في ٢٠٠٧ إلى وجود تباينات ملحوظة في جودة التحليل الاقتصادي للمشروع بين مختلف القطاعات.[٢] في المتوسط، تُظهر مشاريع الطاقة جودة أفضل نسبيًا في تحليلاتها الاقتصادية، ويليها النقل، وإمدادات المياه والصرف الصحي، في حين أن مشاريع الزراعة والموارد الطبيعية هي الأكثر احتياجًا للتحسين.

١ ADB. 2008. Long-Term Strategic Framework of the Asian Development Bank. Manila.

٢ ADB. 2007. Economic Analysis Retrospective 2007: Strengthening the Quality of Economic Analysis in ADB Operations. Manila .

تَمَّ تأليف *كتاب تحليل التكلفة والمنفعة من أجل التنمية: دليل عملي* استجابةً للاستنتاجات المستقاة بأثر رجعي، وذلك بهدف دعم الأولويات الإستراتيجية لبنك التنمية الآسيوي. ويتضمن هذا الكتاب دراسات حالة موسَّعة وتفصيلية تركز على البنية التحتية، بما في ذلك الخدمات الحضرية المتكاملة (مثل إمدادات المياه والصرف الصحي)، والنقل، وتوليد الطاقة ونقلها. وتقدم دراسات الحالة هذه تحليلات اقتصادية جودتها أفضل نسبيًا من تلك الخاصة بالقطاعات الأخرى، على الرغم من أنه لا يزال هناك مجال للتحسين. من خلال تعزيز جودة مشاريع البنية التحتية، وهي أحد مجالات العمل الأساسية الخمسة لبنك التنمية الآسيوي، يسهم هذا الدليل بشكل مباشر في تنفيذ إستراتيجية ٢٠٢٠.[٣]

١-٢ نبذة عن فصول هذا الكتاب

بعد هذا الفصل التمهيدي، تتم مناقشة تطور تحليل التكلفة والمنفعة جنبًا إلى جنب مع استخدامه الحالي في الفصل الثاني. تؤثر بيئات السياسة الاقتصادية المتغيرة حتمًا على المنهجية والممارسة اللتان يتم اتباعهما عند تحليل التكلفة والمنفعة. وفي هذا الفصل، سيتم تسليط الضوء على بعض من أحدث التطورات المنهجية لأنها تعالج مواطن الضعف في المنهجية الأصلية. ويستعرض الفصل أيضًا الممارسة الحالية لتحليل التكلفة والمنفعة من قِبل وكالات مانحة دولية أو حكومات وطنية، لتحديد مدى ملاءمة تحليل التكلفة والمنفعة في إطار الجهود الإنمائية المعاصرة.

يناقش الفصل الثالث الأسس النظرية لاختيار معدل الخصم الاجتماعي (SDR)، وهو أمر له دور حيوي في التحليل الاقتصادي للمشروع. ويستعرض الفصل أيضًا مسحًا للدراسات الموسَّعة حول معدل الخصم الاجتماعي، مما يفتح المجال للتطرّق إلى الأسس النظرية، وطرائق التقدير، وممارسات السياسة. ويكشف هذا المسح عن تباينات بارزة في سياسات معدل الخصم العام، علمًا بأن البلدان النامية، بصفة عامة، تطبق معدلات خصم اجتماعي أكبر (من ٨٪ إلى ١٥٪) مقارنةً بالبلدان المتقدمة (من ٣٪ إلى ٧٪). في حين أن هذه التباينات تعكس المقاربات التحليلية المختلفة المستخدمة، فالأهم من ذلك أن هذا التمايز يعكس الاختلافات في تكلفة الفرصة الاجتماعية المتصورة للأموال العامة عبر البلدان المختلفة، وفي المدى التي تؤخذ فيه مسألة الإنصاف بين الأجيال في الاعتبار عند وضع معدل الخصم الاجتماعي.

٣ ستركز المجلدات المستقبلية لهذا الدليل على قطاعات أخرى.

بالنسبة لبقية الكتاب، فهو مخصص للإرشادات المتعلقة بقطاعات محددة والمُدعَّمَة بأمثلة ودراسات الحالة. وتغطي كل دراسة حالة مختلف جوانب التحليل: سياق الاقتصاد الكلي والسياق القطاعي، والمسوِّغ الاقتصادي، والطلب، والبدائل/الأقل تكلفة، والتكلفة والمنفعة، والحساسية، والمخاطر، والتوزيع. ولأغراض توضيحية، يختلف عمق التقديم حسب القطاع، وذلك بهدف تسليط الضوء على جوانب معينة من التحليل حيث يمكن إجراء بعض التحسينات لتعزيز جودة التحليل الاقتصادي.

يحدد الفصل الرابع الممارسات الجيدة لإجراء مسوحات الاستعداد للدفع (WTP) في قطاع إمدادات المياه والصرف الصحي (WSS). وتشكل التقديرات الموثوق بها للاستعداد للدفع ركيزة تقدير الطلب الفعّال ومنافع التحسينات المقترحة على خدمة إمداد المياه والصرف الصحي. غير أن هذا الفصل يَخلُصُ إلى أنه، في بعض الأحيان، نادرًا ما تُستغل بيانات الاستعداد للدفع التي يتم جمعها في العديد من الدراسات التحضيرية للمشروع في إجراء مثل هذه التحليلات المفصَّلة. علاوة على ذلك، قد توفر دراسات الاستعداد للدفع التي تتسم بسوء التصميم والتنفيذ معلومات مضللة حول جدوى المشروع واستدامته. ويهدف هذا الفصل إلى توفير مجموعة من الإرشادات لإجراء دراسات تقييم احتمالي (CV) في قطاع إمدادات المياه والصرف الصحي. كما يتناول الفصل الأعمال التحضيرية في إطار التخطيط لدراسة التقييم الاحتمالي، وتصميم الدراسة (إستراتيجية أخذ العينات، وسيناريوهات السوق الاحتمالية، وأداة المسح)، وتنفيذ المسح، وإدارة البيانات والتحقق من صلاحيتها، واستخدام النتائج لإجراء تحليل الطلب الفعّال، والقضايا الأخرى المتعلقة بالسياسات.

من أجل توضيح الممارسة الجيدة في سياق عملي، يقدِّر الفصل الخامس استعداد الأشخاص للدفع مقابل خدمات المياه في سريلانكا. وهو يوضح كيف تم توظيف الممارسات الجيّدة، التي يتناولها الفصل الرابع، في إجراء دراسة تقييم احتمالي من أجل تقدير الطلب ووضع التعريفات لخدمات المياه المحسّنة. ويبين الفصل أيضًا كيف تم استخدام نتائج الدراسة في تيسير تصميم الشراكة بين القطاعين العام والخاص لتوفير خدمات إمدادات المياه والصرف الصحي في منطقتين في جنوب غرب البلاد. ويصف الفصل العمل التحضيري الذي تم القيام به لغرض دراسة التقييم الاحتمالي، ويطرح المشكلات المتعلقة بتصميم الدراسة مع التركيز على التدابير المتخذة للحد من التحيزات المحتملة، ويناقش كيف تم تقديم دراسة التقييم الاحتمالي وتنفيذها. وهو يوضح كيف استُخدمت معلومات المسح التكميلي لتقييم الطلب الفعال للأسر المعيشية على الخدمة المحسّنة، وتفضيل المزود المؤسسي، وجدوى تقديم الخدمة الداعمة للفقراء المحددة مكانيًا، والتكلفة الميسورة بالنسبة للفقير، ومقبولية الخدمة المحسّنة في إطار سيناريوهات لرسوم توصيل مختلفة وتعريفات مختلفة وخيارات دعم من أجل تصميم خدمات داعمة للفقراء ملائمة.

يوضح الفصل السادس بالتفصيل التحليل الاقتصادي لمشاريع الخدمات الحضرية المتكاملة، ويستفيض في استعراض تطبيق التقنيات التي تناولها الفصلان الرابع والخامس، ويقدم دراسة حالة حول مشروع خدمات حضرية متكاملة.[٤] يناقش الفصل الطبيعة متعددة القطاعات لمشاريع التنمية الحضرية ويجادل بأنها تتطلب جهودًا كبيرة وموارد أكبر لإجراء التحليل الاقتصادي بالمقارنة مع مشاريع تُغطي قطاعًا واحدًا فحسب. ويحدد الفصل المفاهيم والمقاربات لتقدير المنافع التي قد تثمر عنها أنواع مختلفة من الخدمات الحضرية، لا سيما: تدفئة المقاطعة، وإدارة النفايات الصلبة، ومعالجة مياه الصرف الصحي، وإمدادات المياه. إن التركيز موجَّه على طريقة نقل المنفعة، التي تستخدم البيانات المستقاة من تحليل موجود مسبقًا للقطاع أو من تحليل تم إجراؤه لمشروع مماثل في موقع مختلف. ويقدم الفصل أيضًا مثالًا على تسعير المتعة المرتبط بالتحسينات الحضرية التي ترفع من قِيم الممتلكات (أو العقارات). إن الاستشهاد بدراسة الحالة من شأنه أن يُثري المناقشة حول تحليل التكلفة والمنفعة للمشروع بالكامل ذي الطبيعة متعددة القطاعات، بالإضافة إلى تحليل كل مُكوّن على حدة.

يراجع الفصل السابع المقاربة التي يتم اتباعها عند إجراء التحليل الاقتصادي لمشاريع النقل. يمكن أن تكون مشاريع النقل ذات طبيعة معقدة للغاية بسبب العلاقات المتداخلة مع جميع القطاعات الأخرى في الاقتصاد. ووفقًا للحجج الواردة في هذا الفصل فإنه من الضروري إيلاء أهمية خاصة إلى التنبؤ بالطلب، وهو أمر يمكن القول بأنه بسيط من الناحية العملية. غالبًا ما ترتكز تدفقات حركة المرور المتوقعة بشكل مبسَّط على استقراء للاتجاهات السابقة أو على مرونة طلبٍ مفترَضَة حسب الدخل تربط نمو الناتج المحلي الإجمالي المتوقع بحركة المرور. يوضح الفصل أنه تكمن إحدى نقاط الضعف الرئيسية، التي تتسم بها عملية التنبؤ بالطلب في الممارسة المتبعة حاليًا لتقييم مشاريع النقل، في استبعاد تأثيرات السعر على الطلب.

ويركز الفصل أيضًا على مشاريع الطرق وتوفير توضيح تفصيلي لكيفية إجراء تقدير للطريق. ويوضح ذلك كيف يمكن لتحسينات بسيطة نسبيًا أن تُطبق لزيادة الدقة التحليلية للمقاربة المعيارية التي يتم من خلالها النظر في التقديرات. فيما يتعلق بالمنهجية المتبعة، توسع دراسة الحالة نطاق الممارسة المعيارية المتبعة في تقديرات بنك التنمية الآسيوي بعدة سُبُل؛ (١) من خلال إدخال تأثير السعر في توقعات حركة المرور، و(٢) من خلال تضمين تقدير منفصل للمنافع الإنمائية بناءً على حركة المرور المستقبلية، و(٣) من خلال تقديم معالجة متباينة لوقت العمل ووقت الفراغ، و(٤) من خلال تضمين حجم التوفير في وقت الركاب وكذلك وقت مشغلي المركبات، وإدخال زيادة إنتاجية العِمالة في عملية تقييم حجم التوفير في الوقت، و(٥) من خلال أخذ القيمة النهائية في الحسبان عند تقدير الجدوى الاقتصادية للمشروع. تتضمن دراسة الحالة أيضًا استخدام البرمجيات لإجراء تحليل المخاطر.

٤ يمكن تطبيق الكثير من التقنيات التي يتناولها الفصل الخامس على مشاريع التنمية الريفية، فهي أيضًا ذات طبيعة متعددة القطاعات.

يوضح الفصل الثامن الميزات الأساسية للتحليل الاقتصادي لمشاريع قطاع الطاقة، ويركز على منهجية تقييم المنافع. ويذكر أن المنهجية المتبعة لإجراء التحليل الاقتصادي لمشاريع الطاقة لم تشهد تغييرات جديرة بالذكر منذ أواخر ثمانينيات القرن الماضي. ولا يزال تقدير المنافع، وبالأخص الاستعداد للدفع مقابل استهلاك الطاقة المتزايد، يعتمد على عمليات التقريب البسيطة. وقد كان استخدام معلومات الطلب الناتجة عن تطبيق تقنيات الاقتصاد القياسي في تقدير المنافع نادرًا، على الرغم من زيادة وفرة دوال الطلب المتعلقة بالكهرباء في البلدان النامية. باستخدام إطار العرض والطلب البسيط، يناقش الفصل طرائق تقدير المنافع لفئتين من فئات توليد الطاقة (خدمة أسواق جديدة وتقليل نقص الطاقة)، وكذلك مشاريع الطاقة المصممة لأمرين: تقليل تكاليف توليد الطاقة عن طريق استبدال المرافق القديمة أو إعادة تأهيلها، وتحسين موثوقية المنظومة.

فيما يخص تقدير منافع مشاريع نقل الطاقة، يميِّز الفصل بين مشروع نقل الطاقة، الذي هو جزء من منظومة الطاقة بالكامل وحيث تكون جميع الجوانب مترابطة ولا يمكن للنقل أن يعمل بمعزل عن غيره من الجوانب، ومشروع نقل الطاقة الذي يمكن تقييمه باعتباره مشروعًا قائمًا بذاته. تتضمن أمثلة النوع الثاني من مشاريع الطاقة إعادة تأهيل خط قديم لنقل الطاقة أو استبداله بطريقة ما يُمكنُ من خلالها عَزوُ منافع تقليل خسائر النقل بشكل مباشر إلى المشروع. وينطوي هذا النوع أيضًا على مشروع نقل طاقة يكون عبارة عن مكون منفصل لخطة التوسع ويمكن توصيف الطاقة المنقولة، بفضل إنجاز المشروع، بأنها تحل محل مجموعة معينة من بدائل مورِّدي الطاقة في منطقة معينة. ويقدم الفصل أيضًا مناقشة موجزة لطرائق التنبؤ بالطلب مثل تحليل الاتجاه ونماذج الاستخدام النهائي ومسوحات العملاء والطرائق الاقتصادية القياسية.

وأخيرًا، يطرح الفصل التاسع دراستي حالة، توليد الطاقة ونقلها، تطبقان الطرائق الموضحة في الفصل الثامن. وكلتا الدراستين تركزان على تحليل الطلب وتحليل الأقل تكلفة، وكذلك تحليل التوزيع والمخاطر. مشروع توليد الطاقة هو مشروع إقليمي يحقق مكاسب لأكثر من اقتصاد مشارك واحد، في حين أن مشروع نقل الطاقة يدور حول كيفية تصميم برنامج استثمار في الطاقة. تناقش دراسة الحالة الأولى توزيع المنافع بين البلدان المشاركة في المنطقة، بينما توضح دراسة الحالة الثانية تقدير المنافع من خلال التمييز بين تلك التي تعود على المستهلكين السكنيين الجدد والمستهلكين السكنيين الحاليين، والمستهلكين غير السكنيين. وتعمل دراسة الحالة الثانية أيضًا على تقريب الفائض لدى المستهلك والشركة المنتجة للطاقة، وتقدِّر كيف يتم توزيع صافي المنافع فيما بين الأطراف المعنية.

الملحق ١-١

المنشورات الصادرة عن بنك التنمية الآسيوي بخصوص التحليل الاقتصادي

ADB. 1997. *Guidelines for the Economic Analysis of Projects.* Manila.

_____. 1997. *Guidelines for the Economic Analysis of Telecommunications Projects.* Manila.

_____. 1998. *Guidelines for the Economic Analysis of Water Supply Projects.* Manila.

_____. 1999. *Handbook for the Economic Analysis of Water Supply Projects*. Manila.

_____. 2000. *Handbook for the Economic Analysis of Health Sector Projects.* Manila.

_____. 2001. *Integrating Poverty Impact Assessment in the Economic Analysis of Projects*. Manila.

_____. 2002. *Integrating Risk Analysis in the Economic Analysis of Projects*. Manila.

_____. 2003. *Economic Analysis of Policy-based Operations: Key Dimensions*. Manila.

_____. 2003. *Economic Analysis in 2002: A Retrospective*. Manila

_____. 2004. *Key Areas of Economic Analysis of Projects: An Overview.* Manila.

_____. 2004. *Economic Analysis Retrospective: 2003 Update.* Manila.

_____. 2005. *Economic Analysis Retrospective 2004: Sector Diagnosis in Education.* Manila.

_____. 2006. *Economic Analysis Retrospective 2005: Strengthening Quality- at-Entry of ADB Operations.* Manila.

_____. 2007. *Economic Analysis Retrospective 2006: Improving the Diagnostic Quality of Economic, Thematic, and Sector Work Underpinning Country Partnership Strategies.* Manila.

_____. 2008. *Economic Analysis Retrospective 2007: Strengthening the Quality of Project Economic Analysis in ADB Operations*. Manila.

Adhikari,R., P. Gertler, A. Lagman. 1999. *Economic Analysis of Health Sector Projects: A Review of Issues, Methods, and Approaches.* Economic Staff Paper No. 58. ADB, Manila.

Ali, I. 1989. *A Review of the Economic Analysis of Power Projects in Asia and Identification of Areas of Improvement.* EDRC Report Series No. 45. ADB, Manila.

_____. 1989. *A Framework for Evaluating the Economic Benefits of Power Projects.* Economic Staff Paper No. 43.

_____. 1990. *Issues in Assessing the Impact of Project and Sector Adjustment Lending*. EDRC Report Series No. 53. ADB, Manila.

_____. 1991. *Economic Analysis of Investment in Power Systems.* Economic Staff Paper No. 49. ADB, Manila.

Bloom, E. and P. Choynowski. 2003. *Economic Analysis of Health Projects: A Case Study in Cambodia*. Technical Note No. 6. ADB, Manila.

Bolt, R. 2005. *Improving the Relevance and Feasibility of Agriculture and Rural Development Operational Designs: How Economic Analyses Can Help*. Technical Note No. 12. ADB, Manila.

Bolt, R. and M. Fujimura. 2002. *Policy-based Lending and Poverty Reduction: An Overview of Processes, Assessments, and Options*. ERD Working Paper No. 2. ADB, Manila.

Desai, N. 1985. *Economic Analysis of Power Projects.* Economic Staff Paper No. 24. ADB, Manila.

Dixon, J. A., R. A. Carpenter, L. A. Fallon, P. B. Sherman, and S. Manipomoke. 1986. *Economic Analysis of the Environmental Impacts of Development Projects.* Economic Staff Paper No. 31. ADB, Manila.

Dole, D. 2002. *Economic Issues in the Design and Analysis of a Wastewater Treatment Project.* Technical Note No. 4. ADB, Manila.

Johnson, J. K. 1985. *Risk Analysis and Project Selection: A Review of Practical Issues*. Economic Staff Paper No. 28. ADB, Manila.

Lagman-Martin, A. 2004. *Shadow Exchange Rates for Project Economic Analysis: Toward Improving Practice at the Asian Development Bank.* Technical Note No. 11. ADB, Manila.

Lin, T. and F. De Guzman. 2007. *Tourism for Pro-Poor and Sustainable Growth: Economic Analysis of ADB Tourism Projects*. Technical Note No. 20. ADB, Manila.

Rayner, N., A. Lagman-Martin, and K. Ward. 2002. *Integrating Risk into ADB's Economic Analysis of Projects*. Technical Note No. 2. ADB, Manila.

Tadle, A. M. 1990. Evaluation of Water Supply Projects: *An Economic Framework*. EDRC Report Series No. 51. ADB, Manila.

Ward, K. 2003. *Strengthening the Economic Analysis of Natural Resource Management Projects.* Technical Note No. 7. ADB, Manila.

٢. التحليل الاقتصادي للمشاريع
نظرة عامة

٢-١ مقدمة

عندما نتطرق إلى التحليل الاقتصادي للمشروع (أو تحليل التكلفة والمنفعة [CBA])، أولًا وقبل كل شيء يجب الإشارة إلى أن تحليل الأمور من الناحية المالية وحدها لن يؤدي إلى حصر المنافع التي تعود على المجتمع بصورة كلية وأن التقدير الكمي للتكاليف والمنافع الاقتصادية أمر لا غنى عنه.[١] وتكتسي التقديرات المالية للمشاريع أهمية خاصة بفضل قدرتها على كشف مدى كفاءة المحفزات المالية التي تدعم مشاركة المستفيدين في المشروع، وإلى أي درجة سيتم توظيف الموارد المالية خلال دورة حياة المشروع من أجل ضمان الاستدامة المالية. ومع ذلك، يمكن أن تصبح التدابير المالية شديدة التضليل عند الأخذ بها على أنها مؤشرات لمظاهر تحسّن الرفاهية الاجتماعية بفضل تنفيذ المشروع. ويرجع ذلك إلى أن المخرجات الأساسية للكثير من المشاريع تكون إما غير قابلة للبيع في الأسواق (على سبيل المثال، الطرق التي لا تفرض رسومًا للعبور، ومعالجة النفايات الصلبة، والحد من تلوث الماء والهواء، ومظاهر التحسّن الصحي الناتجة عن إمدادات المياه والصرف الصحي) وإما قابلة للبيع في أسواق مشوهة أو خاضعة لتحكم جهات محددة (على سبيل المثال، بيع الماء والكهرباء الخاضع للتعريفات الإدارية). علاوة على ذلك، حتى عندما تُباع مخرجات المشروع بأسعار تجارية أو بأسعار مقاصة السوق، فبالنسبة للمشاريع الكبيرة ذات التأثيرات السعرية الملحوظة، يكون هناك فرق بين المنافع المتعلقة بتحسّن الرفاهية الاجتماعية وعائدات المشروع.

ويهدف هذا الفصل إلى دراسة بعض من القضايا الأساسية ذات الصلة بتطبيق التحليل الاقتصادي للمشروع، وذلك من أجل تسليط الضوء على عدد من التطورات المنهجية وبيان مدى ملاءمتها للممارسة الحالية التي تنتهجها الحكومات والوكالات المانحة.

إن التحليل الاقتصادي للمشروع عبارة عن إطار تحليلي لتحويل تكاليف ومنافع مشروعٍ ما إلى وحدات نقدية قابلة للمقارنة، بحيث يصير من الممكن مقارنتها بشكل منهجي واستخدامها في قياس جدوى المشروع. ونشأ هذا المفهوم أثناء إجراء تحليل لمشاريع الموارد المائية في الولايات المتحدة الأمريكية في ثلاثينيات القرن العشرين، وكما سنوضح فيما بعد، لا يزال هذا المفهوم ملائمًا لسياق الاقتصادات ذات الدخل المرتفع. إلا أن تحليل التكلفة والمنفعة الذي ينطبق في سياق التنمية،

١ يُستخدم المصطلحان "التحليل الاقتصادي للمشروع" و"تحليل التكلفة والمنفعة" كعبارتين مترادفتين في هذا الفصل.

وهو محل تركيز هذا الكتاب، قد ظهر في أواخر الستينيات وأوائل السبعينيات من القرن الماضي من خلال باكورة المؤلفات التي تتطرق إلى هذا الموضوع (UNIDO, 1972و Little and Mirrlees 1969, وSquire andvan der Tak, 1975).[٢] ولم يكن الوقت المتقارب للإسهامات العديدة من قبيل الصدفة. فقد أصبحت تدفقات المعونة، التي غالبًا ما كانت تُوزَّع حينها على أساس المشاريع، ذات أهمية من الناحية الكمية، ولكن في عصر كان يُنظر إليها فيه على أنها تشوهات في السياسات العامة، كانت هناك شكوك محيطة بمدى فعالية "تقنيات التقدير المالي التقليدية" عند استخدامها في تقدير الآثار الاقتصادية الكاملة للمشاريع.

أما اليوم، فإن التركيز الرئيسي للتحليل الاقتصادي للمشاريع يدور حول فلك البنية التحتية. ومع ذلك، كما نوضح في هذا الفصل، على الرغم من خفوت حدة التشوهات في السياسات الكلية في معظم البلدان، فإن تحليل التكلفة والمنفعة لا يزال ملائمًا لسياق اتخاذ القرار استنادًا إلى كفاءة الموارد العامة المُخصَّصة. وما التشوهات في الاقتصاد الكلي إلا أحد المبررات العديدة لإجراء تحليل التكلفة والمنفعة، وإن كان معظم الانتباه موجهًا إليها في البداية. وعلى نطاق أوسع، يمثل "إخفاق السوق" السبب الأساسي لإجراء تحليل التكلفة والمنفعة. إن التباين الذي نشأ بين التكاليف والمنافع الخاصة والاجتماعية بسبب إخفاقات السوق، أدى إلى وجود أسعار لا تكشف عن التكاليف أو المنافع الاجتماعية الهامشية. وبالتالي، يكون التحليل المالي الذي يُجرى بمثل هذه الأسعار غير مناسب كوسيلة للحكم على مدى كفاءة تخصيص الموارد.

وبسبب هذا التباين الكائن بين التكاليف والمنافع الخاصة والاجتماعية، تلجأ الحكومات إلى التدخل في الاقتصاد. وفي هذا السياق، يُعتَبَرُ تحليل التكلفة والمنفعة أداة أساسية لتقدير ما إذا كان مثل هذا التدخل سيحسن من الرفاهية الاجتماعية أم لا. ويهدف التحليل إلى ضمان مساهمة المشاريع في الرفاهية الاجتماعية الفعلية وأنه إذا كان يوجد أي "خاسرين" في مشروع ما، فستكون المنافع المجمعة (كما هو منعكس في صافي قيمة حالية موجب) كبيرة بما يكفي للرابحين أن يقدموا تعويضات محتملة للخاسرين.[٣] ومع ذلك، تقدم الوكالات المانحة والحكومات أحيانًا ما يفوق هذا المتطلب. ففي بعض السياسات الوقائية البيئية والاجتماعية للجهات المانحة، يتم فرض متطلب لتقديم تعويض عن أنواع معينة من الخاسرين في المشاريع الذين يسهل التعرف عليهم. ويُعَدُّ التعويض عن إعادة الاستيطان مثالًا واضحًا لمدفوعات التعويض الفعلية.

٢ تم العثور على دراسات استقصائية لهذه المنهجية في Irvin (1978) وWard and Deren (1991) وPerkins (1994) وCurry and Weiss (1990 and وDinwiddy and Teal (1995) وPotts (2002) و(2000) Londero (2003).

٣ تم اشتقاق ذلك من معيار التعويض المحتمل الخاص بـ Kaldor-Hicks.

٢-٢ المنهجية الأصلية وبيئة السياسات المتغيرة

كان الطموح يسود الدراسات الأولى التي تتناول تحليل التكلفة والمنفعة، وذلك من منطلق أنها كانت ترمي إلى تقدير المشاريع ليس من منظور كفاءة التخصيص فحسب بل أيضًا من حيث إسهامها في النمو (من خلال ارتفاع المدخرات والدخل المعاد استثماره) وإعادة التوزيع (من خلال ارتفاع الدخل للفئات الأكثر فقرًا). إذا كان التحليل مطلوبًا للكشف عن التأثيرات السلبية، فإن هذا يستدعي تحويل هذه التأثيرات إلى وحدة شائعة قابلة للعد أو الإحصاء. وبالتالي، يلزم ترجيح التأثيرات السلبية على تخصيص الموارد والنمو وإعادة التوزيع على المدى القصير، وجمعها باستخدام مقياس واحد. طرح ليتل وميرليس (Little and Mirrlees, 1969 and 1974) ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (UNIDO, 1972) مقاربات مختلفة لتحقيق هذا الهدف. استخدم الباحثان ليتل وميرليس وحدة قياس السعر العالمي التي يتم استعمالها لتحويل الأسعار المحلية إلى أسعار عالمية باستخدام عامل التحويل القياسي (SCF). في حين استخدمت منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية وحدة قياس السعر المحلي، التي يتم استعمالها لتحويل الأسعار العالمية إلى أسعار محلية باستخدام سعر الصرف الصوري (SER).

عمليًا، يتم تطبيق نسخة معدلة مبسّطة من مقاربات الاقتصاديان ليتل وميرليس (Little- Mirrlees) ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (مع إسقاط فرق قيمة الادخار واستخدام ترجيحات التوزيع)، لذا الفرق يتم اختزاله إلى وحدة تسعيرية واحدة لأنه كلما كانت هناك حماية تجارية، ستختلف الأسعار المحلية، في المتوسط، عن الأسعار العالمية. هذا الاختلاف هو ما يحافظ على أهمية المقاربة من الناحية العملية، حيث إن وكالات مثل بنك التنمية الآسيوي (ADB) والبنك الدولي لا توظف تطبيقًا متسقًا له شكل واحد لوحدة قياس السعر. في حين أن وحدة قياس السعر العالمي/العملة المحلية كان يبدو أنها مهيمنة في الممارسات خلال فترة السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين. (على سبيل المثال، منشور البنك الدولي بواسطة سكوير وفان دير تاك (Squire and der Tak,1975) استخدم الأسعار العالمية، وكذلك الشأن بالنسبة لمنشور الحكومة البريطانية (Overseas Development Agency,1988). أما في الآونة الأخيرة، فقد خرجت إلى النور بعض المساوئ المرتبطة باستخدام هذه الوحدات. أكد بنك التنمية الآسيوي (ADB, 1997) أن استخدام وحدة قياس السعر المحلي لها ميزة فريدة في إجراء التحليل التوزيعي. ويأتي هذا التأكيد على الرغم من أنه، حتى كتابة هذا المؤلَّف، تم استخدام وحدة قياس السعر العالمي في أغلبية تقديرات بنك التنمية الآسيوي. ولكن بالمناسبة، لا يؤثر اختيار وحدة قياس السعر في النتائج بما أن كلتا الوحدتين لهما معدل العائد الداخلي الاقتصادي ذاته.

كانت باكورة المؤلفات التي أُنتِجت خلال الستينيات والسبعينيات من القرن العشرين تركز على تقدير مدى كفاءة المشاريع في القطاعات القابلة للتداول بشكل رئيسي، وبالأخص الصناعة والزراعة، حيث كان التمويل تحت بند المعونة ضروريًا حينئذ. في العصر الذي ساد فيه اتجاه الاستعاضة عن الواردات في العديد من البلدان، كانت توجد أدلة قوية على أن الكثير من المشاريع كانت مجدية ماليًا بسبب الملاذ الذي تمنحه الحماية التجارية فحسب. وكان إطار Little-Mirrlees يتمتع بحس نظامي أكثر من الممارسات السابقة، وكان يركز على ما كان يُنظر إليه على أنه الجوانب الأساسية الثلاثة للاقتصادات النامية (مثل الهند): نقص النقد الأجنبي؛ ونقص المدخرات، وفائض العمالة في المناطق الريفية. وقد أدت التدخلات في السياسات - حسب

ما هو مفترض بصفة عامة - إلى تفاقم الوضع وخلق ما كان يعتبر "اقتصادات مشوهة". إلا أن الجانب الأساسي للدراسات إبّان تلك الفترة أفضى إلى أن هذه التشوهات (مثل الحواجز التجارية وأسعار الصرف الثابتة والحدود القصوى لسعر الفائدة) كانت تؤخذ على أنها جزء من مشهد السياسات، والذي كان يصعب كثيرًا على محللي المشاريع أن يؤثروا فيه أدنى تأثير. وهذا يعني أن نظام التقييم سيعتمد على "ثاني أفضل" الأسعار الاقتصادية في ظل استمرار وجود ضوابط للسياسات تحكم الأسواق.

استجابت منهجية Little-Mirrlees لسيناريو "الاقتصادات المشوهة بشدة" هذا بخطوة بسيطة تتمثل في استخدام السعر العالمي باعتباره السعر الاقتصادي للسلع المتداولة دوليًا. وعن طريق استخدام الأسعار العالمية بصفتها مقياسًا لقيمة السلع القابلة للتداول في السوق العالمية، يمكن إزالة الأثر المشوه للحماية الجمركية وتقدير المشاريع على أساس معيار الكفاءة التجارية. هناك من أساء فهم هذه الفكرة في البداية، حيث أشار البعض إلى أنها تعني ضمنيًا أن الأسعار العالمية كانت مقياسًا للقيمة غير المشوهة لأنها كانت تؤخذ بشكل مسلَّم به على أنها تنافسية بشكل مثالي بينما يُنظَرُ إلى الأسعار المحلية على أنها مشوهة. كما يوضح المؤلفون فيما يلي، يرجع استخدام الأسعار العالمية إلى حقيقة أنها تمثل الشروط التي يستطيع اقتصاد بلد ما على أساسها أن يشارك في التجارة العالمية (لا يوجد أي فكرة عن طبيعتها التنافسية)، وأن استخدامها لتقييم المدخلات والمخرجات يسمح بالتخطيط للمشاريع بما يتماشى مع الميزة التنافسية.

بما أن أحد الحوافز الرئيسية لمنهجية التحليل الاقتصادي للمشروع الأصلية كان يتمثّل في إتمام عملية اتخاذ القرار المتعلق بالمشروع بمعزل عن أي تأثيرات للتشوهات الكلية، أولت أدبيات التحليل الاقتصادي اهتمامًا بالغًا لطرائق تقدير الأسعار الاقتصادية "الحقيقية" بصورة تجريبية لمثل هذه المعلمات. وكان يتم تقدير تلك المعلمات في البداية باستخدام تقنيات جزئية بسيطة نسبيًا، التي لم تكن تأخذ في الاعتبار تأثيرات ردود الفعل على الاقتصاد. وبالنسبة للأسعار الصورية الكلية لكل من العمالة ورأس المال وسوق العملات الأجنبية كان يتم تقديرها لعدد من الاقتصادات باستخدام مقاربات تتفاوت في درجة تعقيدها. وكانت عوامل التحويل (CF) الكلية الأكثر شيوعًا بالنسبة للعمالة غير الماهرة (متوسط نسبة القيم الصورية إلى أجر السوق) المتعلقة بالاقتصادات ذات فائض العمالة، وعامل سوق العملات الأجنبية (نسبة سعر الصرف الصوري إلى سعر الصرف الرسمي أو معكوسه، عامل التحويل القياسي) ذي الصلة بالاقتصادات التي تطبق الضرائب التجارية وأسعار الصرف غير المتوازنة.[٤] في أغلب الأحيان، كان يتم تقريب فرق سعر الصرف الصوري (SER) بمتوسط معدل الضريبة والدعم المالي المطبق على التجارة الخارجية.[٥] وغالبًا ما كان يستند متوسط عامل معدل الأجور الصوري (SWRF) إلى تقدير تقريبي للمخرجات المهدرة في الزراعة بالنسبة إلى الأجور التي تدفعها المشاريع الجديدة. في الاقتصادات التنافسية التي تتمتع بسوق عمالة مرنة كليًا، ستعادل الهجرة الاثنين، ولكن الحواجز التي تعيق الهجرة وضوابط مثل تشريع الحد الأدنى للأجور (حيثما يتم تطبيقه)، يمكن أن تعمل على إبقاء الأجور في إطار المشروع أعلى من تكلفة الفرصة البديلة للعمالة.

٤ إن تقدير عوامل التحويل، التي تُعد نسبًا للأسعار الاقتصادية إلى الأسعار المالية، يعتبر أحد الوسائل البسيطة المستخدمة للانتقال من التقديرات المالية إلى التقديرات الاقتصادية. إذا كان يمكن تصنيف بيانات الأسعار المالية حسب الفئات المناسبة لها (كما هو موضح في الفصول التي تتطرق إلى دراسات الحالة بهذا الكتاب)، فإنه بمجرد تقدير عوامل التحويل لكل فئة ثم ضرب البيانات المالية في عامل التحويل ذي الصلة، يتم الحصول مجموعة من الأسعار الاقتصادية.

٥ بالنسبة للتقديرات الأولية، راجع ما كتبه بايير (Beyer, 1975) للاطلاع على مثال لمقاربات مختلفة مستخدمة في تقدير سعر الصرف الصوري للهند. يوفر لال (Lal, 1980) مجموعة من تقديرات عوامل التحويل الشاملة للهند. تعطي منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (UNIDO, 1980) ووايس (Weiss, 1979) تقديرات لباكستان.

شهد مجال التحليل الاقتصادي تقدمًا ملحوظًا فيما يخص التقدير المتسق لمجموعة وطنية من عوامل التحويل الكلية (التي تندرج تحت مصطلح "المعلمات الاقتصادية الوطنية") في أواخر السبعينيات من القرن العشرين، وذلك تزامنًا مع تطور طريقة المدخلات والمخرجات الجزئية.[٦] ونتيجة لذلك، استخدمت هذه المقاربة تقنيات المدخلات والمخرجات لتتبع محتوى العوامل المباشرة وغير المباشرة للقطاعات المختلفة. وقد تم تحديد مجموعة من مدخلات العوامل الرئيسية، وهي بشكل أساسي السلع المتداولة والعمالة الماهرة وغير الماهرة والسلع غير المتداولة التي لا يُتوَّقعُ فسادها والتحويلات مثل الضرائب والإعانات. وكانت المدخلات الرئيسية إما أن يتم إعطاؤها قيمًا يتم تحديدها خارجيًا أو يتم تقييمها داخليًا ضمن النموذج. وبالتالي، يمكن تحديد السعر الاقتصادي لأي قطاع j (EP_j) بواسطة متوسط مرجح لعوامل تحويل المدخلات الرئيسية x في z، إذًا:

$$EP_j = \sum ax_j * CF_x \quad (١)$$

$$CF_j = EP_j / FP_j \quad (٢)$$

حيث ax_j هو قيمة المدخل الرئيسي x في القطاع z، وFP_j هو قيمة السعر المالي لـ j والمحصلة هي لجميع قيم x. تشترك هذه المقاربة في عيب ملاحظ في أنظمة المدخلات والمخرجات، ألا وهو توظيف المعاملات الثابتة، إلا أن لها ميزتين؛ الكشف عن التأثيرات غير المباشرة (على سبيل المثال، ليس تأثيرات التوظيف المباشرة فحسب بل أيضًا تأثيرات التوظيف ذي الارتباطات العكسية غير المباشرة الناتجة عن زيادة حجم إنتاج المدخلات غير القابلة للتداول المستخدمة بواسطة المشروع)، وتوفير الاتساق.

في حين أن تقدير الأسعار الصورية في عمل المشروع كان يُنظر إليه على أنه أمر له أهمية كبيرة خلال السنوات الأولى من ظهور مفهوم تحليل التكلفة والمنفعة، فقد صار الآن ذا أهمية أقل بكثير ونادرًا ما تُجرى الآن الدراسات الجزئية للمدخلات والمخرجات لنوع المقاربة الخاضع للنقاش. الفرق هنا هو أن خلال فترة الثمانينيات والتسعينيات، تمت إزالة الكثير من قيود السياسات التي تم التعرف عليها في السبعينيات، مثلًا؛ إدخال أسعار الصرف المرنة، وخفض الحواجز التجارية، وإلغاء التحكم في أسعار الفائدة، وعدم الاستعداد لفرض تشريع الحد الأدنى للأجور. على الصعيد نفسه، كان للتوجه إلى إلغاء التحكم في الأسعار في قطاعات البنية الأساسية من أجل استيفاء الالتزامات المالية دور في المساعدة على تقليص الفجوة بين الأسعار الاقتصادية والمالية.

٦ تم إنجاز الأبحاث الأولى بواسطة Maurice Scott (Scott et al.,1978) وكان تركيزها منصبًا على كينيا. وفيما بعد، تطرقت أبحاث أخرى إلى بضعة بلدان في أمريكا اللاتينية من بينها (Powers, 1981) و(Londero, 2003). ويقدم وايس (Weiss, 1988) مثالًا بسيطًا لهذه الطريقة. أجريت دراسات غير منشورة باستخدام هذه المقاربة في جامعة برادفورد بالمملكة المتحدة لعدد من البلدان بما في ذلك جمهورية الصين الشعبية وإثيوبيا وجامايكا ولاتفيا وليتوانيا وماليزيا وسريلانكا. انظر أيضًا (Saerbeck, 1989) لبوتسوانا.

في ظل هذه السياسات المتغيرة، تقلصت الفجوة بين الأسعار المالية والاقتصادية ولكن لم تُردَم كليًا بسبب بعض الضرائب والإعانات المتبقية إلى جانب بعض التشوهات الأخرى. يظل سيناريو فائض العمالة على وجه الخصوص قابلًا للتحقق على أرض الواقع، وذلك في العديد من البلدان منخفضة الدخل، حيث تفشل العمالة غير الماهرة في إيجاد موطئ قدم لها في سوق العمل ومنافسة العمالة الماهرة عن طريق تخفيض الأجور للتخلص من البطالة غير الماهرة. ليس من المُستغرَب أن ترى عوامل تحويل للعمالة غير الماهرة مقدارها ٠,٥، على سبيل المثال، مطبقة لدى الدول منخفضة الدخل مثل كمبوديا أو جمهورية لاوس الديمقراطية الشعبية. بالإضافة إلى ذلك، على الرغم من أنه غير ملحوظ عمليًا في أغلب الأحيان، فإن الأسعار قصيرة الأجل المحددة من قِبل السوق قد لا تعكس القيمة الاقتصادية الحقيقية على مدى دورة حياة المشروع. أوضح مثال على ذلك يرتبط بسوق الصرف الأجنبي. إن سعر الصرف قصير الأجل المحدد في سوق الصرف الأجنبي التي تحركها تدفقات رأس المال المؤقتة أو تلك التي لها طبيعة المضاربة، لا تعكس بالضرورة قيمة الصرف الأجنبي طويل الأجل، وهذه القيمة الأخيرة هي القيمة المطلوبة فعليًا لإجراء تقدير اقتصادي لمشروع ما. وبالتالي، على الرغم من أن القيم طويلة الأجل للصرف الأجنبي نادرًا ما يتم تقديرها، مع استخدام القيم قصيرة الأجل عادةً كبديل لها، فإنه يلزم إجراء المزيد من التعديلات للحصول على دقة أكبر (من خلال إحداث تغيير في سعر الصرف الصوري في السنوات المستقبلية).[٧]

من بين القيود المحددة في مقاربات كل من منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية وليتل وميرليس (Little-Mirrlees)، أنه تم تجاهل نقص المدخرات بصورة كبيرة. ويرجع ذلك لأسباب عملية وأخرى ذات صلة بالسياسات. من الناحية العملية، هناك عدم يقين كبير في تقدير فرق سعر المدخرات بما أنه يعتمد على هامش إنتاجية رأس المال، ومعدل إعادة الاستثمار من دخل المشروع، ومعدل التفضيل الزمني للخصم. من حيث السياسات، يمكن أيضًا التصريح بأن القرارات على مستوى المشروع لا تمثل الطريقة الأكثر فعالية لرفع المدخرات وأن إصلاح القطاع المالي الذي يوسع الفرص للادخار المالي، وفي الوقت نفسه يلغي التحكم على أسعار الفائدة، يشكِّلُ أفضل وسيلة للتعامل مع المشكلة. وذلك لا يجنبنا مشكلة نقص الدخل الحكومي، التي تحتاج إلى التعامل معها بشكل منفصل، بالاعتماد على عدد من التدابير المالية.

٧ نظريًا، يتألف فرق سعر الصرف الصوري من مكونين: (١) انحراف سعر الصرف الحقيقي طويل الأجل عن قيمته الحالية، و(٢) تأثير السعر في التعريفات الجمركية والضوابط المفروضة على التجارة. المكونان مترابطان ولكن يجب توقعهما على مدار دورة حياة المشروع (Londero, 1996).

تم تناول مسألة تحديد فرق قيمة للدخل الحكومي في أبحاث ليتل وميرليس، وتم تفنيدها بشكل تفصيلي في كتاب سكوير وفان دير تاك (Squire and vander Tak, 1975). قام الباحثان الأخيران بتعريف قيمة الدخل الحكومي باعتبارها العائدات على الاستثمارات الحكومية الإضافية المهدرة. تفترض هذه المقاربة أنه على هامش الربح، يمكن استثمار الدخل الحكومي الإضافي. ولا يشكل ذلك إلا احتمالية واحدة فحسب. وكافتراض بديل، كما هو مستخدم في بعض التقديرات اللاحقة، تم تناول الدخل الحكومي باعتباره قيمة ثابتة بحيث يؤدي الدخل الإضافي الناتج (المستخدَم) بواسطة المشروع إلى انخفاض (ارتفاع) في الضرائب المفروضة. وهنا، تُحدد قيمة الدخل الحكومي بواسطة تكلفة رفع الضرائب بأقل قدر ممكن من التشويه (Devarajan et al.,1996). في حين أنه نادرًا ما كان يتم تطبيق فرق سعر المدخرات في الأبحاث التجريبية، كانت هناك محاولات لتقدير هذه المقاربة البديلة الأخيرة في سياق الدخل الحكومي، على الرغم من أن معظم التقديرات كانت تَخُصُّ الاقتصادات المتقدمة.[٨]

وهكذا تغيرت المنهجية الأصلية بما يتماشى مع التحولات التي تشهدها السياسات. وعلى وجه الخصوص، بسبب الإصلاحات الكلية، قل التركيز على التسعير الصوري ولم يعد السعي وراء تقدير إسهام المشاريع في عملية النمو من خلال ارتفاع المدخرات والدخل المعاد استثماره، معتمدًا عليه بدرجة كبيرة.

٢-٣ التطورات المنهجية

خلال العقود الأخيرة، شهد نطاق المنهجية الأصلية للتحليل الاقتصادي توسعًا كبيرًا بعدة سُبُل. ويركز هذا القسم على بضع من تلك السُبُل:

(١) توزيع الدخل والفقر

(٢) المخاطر وعدم اليقين

(٣) تقييم السلع غير السوقية

(٤) الاستدامة البيئية

(٥) الخصم[٩]

٨ انظر لمثال على تقديرات استشهد بها برونينغ (Browning, 1987). وفي نفس السياق، يُقدّم أحمد وستيرن (Ahmad and Stern, 1987) تقديرات تفصيلية خاصة بالهند.

٩ خاضع للنقاش بشكل منفصل في الفصل الثالث.

٢-٣-١ توزيع الدخل والفقر

لقد تغيرت المواقف تجاه دمج أهداف التوزيع والحد من الفقر في عملية اتخاذ القرار الخاصة بالمشروع بمرور الوقت، وذلك في ظل التحولات التي طرأت على أنماط المساعدات. تم وضع المنهجية الأصلية وتطبيقها في أول الأمر في سبعينيات القرن العشرين خلال فترة ترأس روبرت ماكنامارا للبنك الدولي، حيث كان الحد من الفقر هو محور التركيز الرئيسي لمساعدات التنمية. بيد أنّه خلال فترة الثمانينيات، تضاءل هذا التركيز مع تحوّل الاتجاه إلى إصلاحات الاقتصاد الكلي وإعادة جدولة الديون. إلا أنه عاود الظهور مرة أخرى في أواخر التسعينيات كنتيجة لتهميش الفقراء الملحوظ في أثناء عصر التكيّف الهيكلي ومع استمرار اتساع رقعة الفقر في العديد من البلدان، على الرغم من تقديم مساعدات التنمية على مدى سنوات طويلة. ومع ذلك، كما نوضح أدناه، كان ذلك ولا يزال نقطة جدال ونادرًا ما كان يتم الترجيح المنهجي العملي لحصائل المشروع.

أوصى ليتل وميرليس (بالأخص في كتابهما الصادر في سنة ١٩٧٤) ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (UNIDO, 1972) باستخدام نظام ترجيح للتمييز بين المنافع العائدة على الأغنياء وتلك العائدة على الفقراء، مع ترجيح الأخير بإعطائه قيمة أكبر من وحدة والأول بإعطائه قيمة أقل من وحدة. تم بيان هذه المقاربة بشكل رسمي في الدراسة التي أجراها كل من سكوير وفان دير تاك (Squire and vander Tak, 1975)، إذ أظهرا كيف يمكن لترجيحات التوزيع أن تدعم مختلف المعلمات.[١٠] في البداية، كان التركيز الرئيسي منصبًا على إجراء تعديل على الأجور الصورية على أساس أن الزيادة الرئيسية في الاستهلاك الناتج عن المشروع يرجع أصلها إلى دفع أجور إلى العاملين غير الماهرين بما يفوق تكلفة فرصتهم البديلة. نظرًا إلى أنه تم تطبيق حجة وجود فائض للعمالة، فإنه تم افتراض أن الفجوة ستكون كبيرة بين أجور القطاع الرسمي التي يدفعها المشروع والناتج الهامشي البديل لهذه العمالة، وأن هذا الدخل الإضافي سيتم استهلاكه. لذلك، كان التطبيق الرئيسي لترجيحات التوزيع في كل من كتابي سكوير وفان دير تاك (Squire and vander Tak, 1975) وليتل وميرليس (Little and Mirrlees, 1974) من خلال السعر الاقتصادي للعمالة.

١٠ فسّر راي (Ray, 1984) الكثير عن نظرية الرفاهية الأساسية ووضع صياغة للعديد من التعبيرات الواردة في كتاب سكوير وفان دير تاك (Squire and vander Tak, 1975).

كان ولا يزال هذا الإجراء الذي ينطوي على إدخال الترجيحات على السعر الاقتصادي للعمالة يتسم بالتعقيد ومثار جدل كبير، حيث يتم إدخال العديد من التعديلات في معادلة واحدة. أهم عيب فيه هو الافتقار إلى الموضوعية في اختيار درجة المرونة التي تعكس تضاؤل الجدوى الاجتماعية للدخل الإضافي مع ارتفاع مستوى استهلاك المستفيدين من المشروع.[١١] إن المقاربة التي تستخدم الترجيحات التفاضلية ما هي إلا مقاربة جزئية فحسب؛ لأن أي مشروع ستكون له تأثيرات في التوزيع تتجاوز مجرد ذهاب الدخل الإضافي إلى العاملين غير الماهرين، مثلًا، مع جني حصص الأرباح الموزَّعة من قِبل المستهلكين والمستثمرين والحكومات. ويتطلب التحليل الشامل فصل صافي تغير الدخل الناتج عن المشروع - وصافي قيمته الحالية (NPV) الاقتصادية - إلى معدلات تغيّر لمجموعات مختلفة. ومن ثم يمكن تحليل تغيرات الدخل هذه إلى تغيرات في الاستهلاك والمدخرات، عند الضرورة، ويمكن تطبيق ترجيحات مختلفة عليها. ولذلك، بالنسبة للمشروع الذي ينطوي على أربع مجموعات من الأطراف المعنية، على سبيل المثال، A (العاملون) وBg (المستهلكون) وCg (المستثمرون) وDg (الحكومة):

$$\text{صافي القيمة الحالية الاقتصادية} = PV_A + PV_B + PV_C + PV_D \quad (٣)$$

حيث PV هو القيمة الحالية للدخل والرموز السفلية تشير إلى المجموعات الأربع. يمكن تحديد مكوني المدخرات والاستهلاك لتغيرات الدخل هذه بالنظر إلى الميل الحديّ للادخار (s) لكل مجموعة. وبالتالي، القيمة الحالية لإجمالي التغيّر في المدخرات (PVS) ستكون:

$$PVS = s_A{*}PV_A + s_B{*}PV_B + s_C{*}PV_C + s_D{*}PV_D \quad (٤)$$

حيث s_D وs_C وs_B وs_A هي قيم الميل الحدّي للادخار بالنسبة للمجموعات الأربع. وعلى نحو مماثل، القيمة الحالية لإجمالي التغيّر في الاستهلاك (PVC) ستكون:

$$PVC = (1-s_A){*}PV_A + (1-s_B){*}PV_B + (1-s_C){*}PV_C + (1-s_D){*}PV_D \quad (٥)$$

بمجرد فصل جميع التغييرات في الدخل الناتجة عن المشروع بهذه الطريقة، يمكن تطبيق الترجيحات على كل مكون وسيعطينا المجموع صافي القيمة الحالية الاقتصادية المرجحة الجديدة.

تم توضيح هذه المقاربة الشاملة تجاه التوزيع في الأصل في دراسة لمنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (UNIDO, 1972)، وتم تطبيقها مع ترجيحات التوزيع في دراسة للمنظمة نفسها (UNIDO, 1980)، التي كانت واحدة من المحاولات النادرة لإجراء تقدير شامل مرجح على أساس التوزيع. ومن دون استخدام الترجيحات، فهو يشكل الأساس للمحاولات الحالية لتتبع تأثيرات التوزيع الكاملة للمشاريع (انظر المناقشة في الفصل التاسع على سبيل المثال). بيد أن استخدام الترجيحات للتمييز بين الجدوى الاجتماعية للمنافع التي ستعود على (أو التكاليف التي ستتكبدها) مجموعات الدخل أو المجموعات الاجتماعية المختلفة، لم يتم اعتماده بأي طريقة تنفيذية جديرة بالذكر. من جانبه، قام البنك الدولي، الذي أجرى البحث الأولي ونشر كتاب سكوير وفان دير تاك، بتجربة استخدام الترجيحات في بعض الأبحاث، إلا أنه استبعد دمجها في الأعمال التنفيذية بحلول أوائل الثمانينيات (Devarajan et al., 1996).

١١ بُذلت محاولات لاستنتاج قيمة لهذه المرونة من درجة التقدم في النظام الضريبي، لكن هذه المقاربة معيبة لأنه إذا تم تصميم الضرائب على النحو الأمثل لتلبية أهداف التوزيع، فلن تكون هناك حاجة إلى استخدام نظام ترجيح في المقام الأول.

تضافرت عدة اسباب وأدَّت إلى تداعي نظام الترجيح التوزيعي المنتشر على نطاق واسع والذي يعَدُّ محل جدل كبير. أولًا، كان ذلك بسبب تعقيده، إذ وجدت فرق المشاريع صعوبة في تطبيقه من أجل تتبع مجموعة من تغيرات الدخل الناتجة عن المشروع. وثانيًا، نظرًا إلى الطبيعة الذاتية للترجيح، كانت هناك مخاطر جسيمة ناجمة عن عدم الاتساق فيما بين البلدان أو القطاعات المختلفة، ما قد يؤدي إلى قرارات غير صائبة. ثالثًا، شكك البعض في أساس الرفاهية لنظام الترجيح الذي يعتمد على قيم المرونة الذاتية.[١٢] أخيرًا، والأهم مما سبق كله، قيل إن اختيار المشروع كان وسيلة غير فعالة للغاية للتأثير في توزيع الدخل، وإن السياسة المالية وتخصيص نفقات القطاع العام هما وسيلتان تتسمان بفعالية أكبر لمعالجة قضايا التوزيع. ولذلك، على الرغم من وجود مؤلفات سابقة مستشهد بها على نطاق واسع، فإن استخدام الترجيحات التوزيعية لم يتم تطبيقها رسميًا أبدًا من قِبل الوكالات الدولية أو الحكومات الوطنية.

ومع استعادة التركيز على مسألة الحد من الفقر في نهاية التسعينيات، تم تطبيق طريقة التحليل التوزيعي، كما هي محدَّدَة في دراسة لمنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية (UNIDO, 1972)، في عدد من الدراسات ولكن من دون تطبيق الترجيحات.[١٣] وفي إطار تتبع مكاسب وخسائر الفئات المختلفة، يعتمد هذا التحليل على المطابَقَة الرياضية التالية:

صافي القيمة الحالية الاقتصادية = صافي القيمة الحالية المالية +

(صافي القيمة الحالية الاقتصادية – صافي القيمة الحالية المالية) (٦)

يشير هذا إلى أن هناك مجموعتين من تدفقات الدخل الناتجة عن المشروع: تلك الناتجة عن تأثيراته المالية (على سبيل المثال، حصص الأرباح الموزَّعة والإعانات والضرائب)، وتلك الناتجة عن الفرق بين الأسعار الاقتصادية والمالية (على سبيل المثال، بين الأجر الصوري والأجر الفعلي، وبين سعر الصرف الصوري وسعر صرف السوق).[١٤] يمكن ببساطة من حيث المبدأ، باستخدام البيانات نفسها كما هو الحال في التحليل الاقتصادي الأساسي، تتبع تأثيرات الدخل لمجموعات مختلفة (آليات القيام بذلك موضحة في الفصل التاسع).

١٢ على سبيل المثال، يرى هاربيرجر (Harberger, 1978) أن نظام الترجيح يعطي ترجيحات عالية بشكل غير معقول لبعض المجموعات وأخرى منخفضة بشكل غير معقول لمجموعات أخرى. وهناك من يشاركون رأي برينت (Brent, 2006)، ويصرون على أن الترجيح المتكافئ للجميع يُعد ذاتيًا أيضًا، وأنه توجد حجة نظرية قوية لشكل معين من أشكال الترجيح.

١٣ للاطلاع على التطبيقات القائمة على الأبحاث، انظر الدراسة شديدة التفصيل التي أجراها لونديرو (Londero, 1996).

١٤ يكتسي اختيار وحدة قياس السعر أهمية في التحليل التوزيعي. بحسب التعريف، صافي القيمة الحالية المالية سيكون بالأسعار المحلية. إلا أنه إذا كان صافي القيمة الحالية الاقتصادية بالأسعار العالمية، فلن تتم مقارنة مجموعتي تدفقات الدخل بشكل مباشر. وحينها يكون من الضروري إما تحويل التدفقات المالية إلى أسعار عالمية (من المحتمل أن يكون الأمر مربكًا) أو حساب صافي القيمة الحالية الاقتصادية باستخدام وحدة قياس السعر المحلي.

على الأرجح ثمة فائدة كبيرة من عملية فصل تغيرات دخْلِ مجموعات الأطراف المعنية المختلفة بشكل غير قائم على الترجيح. فذلك يسمح بتقدير ما إذا كان العائد على المستثمرين كافيًا ليتصف المشروع بأنه مستدام ماليًا. وعن طريق تقدير التغيّر في الدخل الحكومي، يمكن أيضًا تقدير بتقدير الأثر المالي للمشروع. كما أنه يسمح بتقدير كيفية تأثر الفقراء بالمشروع، وبالتالي إلى أي مدى يساعد المشروع في تحقيق الهدف المتمثل في الحد من الفقر.

إن تحليل أثر المشروع على الفقر ينطوي على تقدير نسبة الدخل الموجَّهَة إلى المجموعات المختلفة (مثل المستهلكين أو العاملين أو المستثمرين)، ما يعود بالنفع على الأفراد أو الأسر المعيشية الذين هم دون خط الفقر الوطني. وبالتالي، باتباع الترميزات المستخدمة آنفًا، سيكون الأثر على الفقر (PI) هو؛

$$PI = p_A*PV_A + p_B*PV_B + p_C*PV_C + p_D*PV_D \quad (٧)$$

حيث p هو نسبة الدخل الموجَّهَة إلى الفقراء. يمكن تقديم أثر المشروع على الفقر إما كقيمة مطلقة وإما كجزء من إجمالي صافي المنافع المتأتية من المشروع، إذًا تكون نسبة الأثر على الفقر (PIR) هي

نسبة الأثر على الفقر = الأثر على الفقر / صافي القيمة الحالية الاقتصادية (٨)

هذه المقاربة موصى بها في دراسة بنك التنمية الآسيوي (ADB, 1997) وأيضًا الدراسة التي أجراها بللي وآخرون (Belli et al., 2001). يعطي بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2001) توجيهات عملية حول كيفية تطبيق تلك المقاربة. تتميز هذه المقاربة بقدرتها على تجنب استخدام الترجيحات التي تثير الجدل بصورة حتمية. وعلى الرغم من أن الأرقام التي يتم الحصول عليها عند تقدير تغييرات الدخل تكون تقريبية، فإن تغيرات الدخل الأساسية التي تاتي كنتيجة مباشرة لتنفيذ المشروع يتم تقديرها من دون الحاجة إلى بيانات أكثر من تلك المستخلصَة من التحليل المالي والاقتصادي الأصلي. ومع ذلك، في غياب المعلومات الإضافية قد تكون بعض المجموعات المعنية مجمّعة أكثر من اللازم، وفي بعض الحالات ربما تُعرف حِصَّة الدخل التي تذهب إلى الفقراء بشكل تقريبي.[١٥] علاوة على ذلك، سيفشل التحليل في اكتشاف التأثيرات غير المباشرة وغير النقدية الثانوية، إن وُجدت. تبرز مشكلة البُعد غير المباشر بما أنه هناك حاجة إلى وضع فرضية تفسر كيفية تأثر الفقراء بالدخل الحكومي الإضافي بما أن الدخل الحكومي المنفق على المشروع كان من الممكن إنفاقه في جانب آخر له أثَرٌ ما على مستوى الفقر. لاكتشاف صافي الأثر الحقيقي لمشروع ما على مستوى الفقر، يجب الأخذ في الاعتبار تكلفة فرصة الحد من الفقر هذه.

١٥ في بعض القطاعات المهمة، قد يكون من الصعب تحديد الأثر الكامل للتوزيع. وخير مثال على ذلك هو المنافع التي تنتج عن أحد مشاريع الطرق. يشمل المستفيدون من مثل هذه المشاريع متعهدي النقل إذا انخفضت التكاليف التي يتكبدونها، والمنتجين إذا برزت مخرجات إضافية بفعل الطريق، والمستهلكين إذا انخفضت الأسعار من خلال انخفاض تكاليف النقل أو وجود إنتاج إضافي، والعاملين إذا توسعت فرص التوظيف. ومن شأن فصل هذه التأثيرات أن يكون معقدًا إلى أقصى حد، وسيتطلب الأمر بالنسبة للعديد من المشاريع دراسة بحثية كبيرة.

في الوقت الحالي، يتم النظر إلى التحليل التوزيعي من هذا النوع باعتباره مكونًا أساسيًا لنوعين من المشاريع. أولًا، بالنسبة للمشاريع ذات التدخلات المستهدفة للحد من الفقر، من الممكن إعداد جدول بالرابحين والخاسرين وتقدير (ولو حتى بصورة تقريبية) عدد الفقراء في كل مجموعة. ويفيد ذلك في تفعيل، على مستوى المشروع، اهتمامات الجهات المانحة على نطاق واسع بشأن الحد من الفقر. ثانيًا، يتم تطبيق التحليل التوزيعي أيضًا على مشاريع تُغطي أكثر من بلد، على سبيل المثال، الطرق العابرة للحدود أو مشاريع تصدير الطاقة (Adhikari and Weiss, 2004). إن توزيع صافي المنافع بين البلدان المشاركة يشكل جانبًا مهمًا لتقدير مثل هذه المشاريع بما أنه يلقي بالضوء على عدالة واستدامة مشاركة التكلفة وترتيبات التسعير. لذلك، بالنسبة لمشاريع التعاون الإقليمي، صار التحليل التوزيعي بين البلدان المتعاونة جزءًا مهمًا من التقديرات (انظر الفصل التاسع).

٢-٣-٢ المخاطر وعدم اليقين

توجد ميزة محورية لتحليل المشروع، وهي أن أي شكل من أشكال التقدير السابق سيصدر توقعات بشأن مستقبل غير يقيني. وسيتم إدخال البيانات حول المنافع والتكاليف كقيم مفردة على الأرجح. وحسب ما وَرَدَ في أوائل المؤلفات المعنية بالتحليل الاقتصادي للمشاريع، ما ذلك إلا طريقة تفتقر إلى الإتقان في التعامل مع مستقبل غير يقيني وأن الأفضلية، من حيث المبدأ، من نصيب المقاربات القائمة على المخاطر الرسمية (Pouliquen, 1970 وReutlinger, 1970). عمليًا، حالة عدم اليقين يتم التعامل معها من خلال تحليل الحساسية، الذي يحدد المعلمات الأساسية التي قد تؤثر في حصائل المشروع. ومن الممكن إلحاق تحليل الحساسية بحساب قيمة التحويل (switching value) لمعلمة أساسية.[١٦] ولطالما يُنظر إلى ذلك التحليل على أنه وسيلة تقريبية للغاية للتعامل مع عدم اليقين بما أن جميع المعلمات ستتفاوت في الواقع. للعديد من السنوات، من المعلوم أن هناك تقنيات للتعامل مع هذا الشكل من التغييرات المتزامنة في المتغيرات في عمليات محاكاة Monte Carlo، إلا أن شيوع استخدام أجهزة الحاسوب الصغيرة على نطاق واسع في أوائل التسعينيات، جعلها جزءًا من مجموعة أدوات تحليل المشروع. أظهر كل من Savvides, 1994 وClarke and Low, 1993 كيف يمكن القيام بذلك باستخدام تطبيقات بسيطة، وتتوافر الآن تطبيقات برمجية لتحليل المخاطر التي تجعل تطبيق تحليل المخاطر سهلًا نسبيًا.[١٧] المطلوب هو تحديد أي متغيرات من المفترض أن تتغير بشكل متزامن، وقيمتها المتوسطة، ومداها الممكن والمعقول، وتباينها وتوزيعها حول المتوسط (غالبًا ما يأخذ شكل التوزيع الطبيعي). بمجرد تحديد عدد عمليات المحاكاة، تُعطى حصيلة المشروع كتوزيع احتمالي.

١٦ قيمة التحويل (switching value) هي قيمة لمعلمة محددة يصبح عندها المشروع غير مقبول، وهي القيمة التي يصبح عندها صافي القيمة الحالية الاقتصادية بقيمة سالبة.

١٧ يوصي بيللي وآخرون (Belli et al., 2001) بهذا الشكل من التحليل للبنك الدولي؛ ويذكر بنك التنمية الآسيوي (ADB, 1997) هذه المقاربة، في حين يرحب راينير وآخرون (Rayner et al., 2002) باستخدامه في تقديرات بنك التنمية الآسيوي، ويعطي بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2002) إرشادات أكثر تفصيلًا حول كيفية القيام بهذا التحليل.

تستطيع حزم برامج تحليل المخاطر تشغيل أعداد كبيرة من عمليات المحاكاة، ما يسمح بالحصول على تقدير قيمة متوقعة لصافي القيمة الحالية أو معدل العائد الداخلي (IRR) كمتوسط لجميع نتائج عمليات المحاكاة. وهذا الأمر مكافئ لـ "المؤشر المعدّل حسب درجة المخاطر" الخاص بجدوى المشروع. توجد معلومات أساسية أخرى تُشتق من تحليل المخاطر وهي احتمالية حدوث حصيلة غير مقبولة (صافي قيمة حالية بالسالب أو معدل عائد داخلي دون معدل نقطة الانقطاع). شريطة أن يكون صانع القرار محايدًا للمخاطر، توفر القيم المتوقعة الأساس لاتخاذ القرار. إن حيادية المخاطر تعني تسويغ تجاهل خطر الفشل، فمثلًا، عندما تتمكن الحكومة أو مستثمر كبير من تجميع المخاطر التي قد يتعرض لها عدد من المشاريع، فستجد حصيلة غير مواتية لشخص تقابلها حصيلة إيجابية لشخص آخر.[١٨] يمكن قبول حيادية المخاطر باعتبارها الاستجابة الصحيحة للمخاطر بالنسبة للجميع عدا فئةٍ معينة من المشاريع غير الهامشية أو المسايرة للدورات الاقتصادية، حيث الفشل في مشروع ما يمكن أن يؤثر في مجموعة المشاريع بالكامل.

تتصف العلاقة بين العائد المتوقع والمخاطر بأنها علاقة طردية على الأرجح، بما أن الأنشطة ذات العائد الأعلى تحفها مخاطر أكثر بصفة عامة. ويعني ذلك أنه بالنسبة للمشاريع الكبرى أو المسايرة للدورات الاقتصادية، هناك بعدان لمعيار القرار المتعلق بالمقبولية وهما يتمثلان في العائد المتوقع وتباينه (أي مخاطر الفشل). قد يكون للمشروع A معدل عائد داخلي نسبته ١٤٪ (في حين أن المعدل الأدنى المقبول هو ١٢٪) ولكن احتمالية الفشل تساوي ٣٠٪. إذا كانت احتمالية الفشل القصوى المقبولة تساوي ٢٥٪، إذًا على أساس المخاطر يجب إما إعادة تصميم المشروع للحد من المخاطر وإما رفضه. من الناحية النظرية، لا يُعتبر اتباع سياسة الحياد تجاه المخاطر هو الطريقة الملائمة للتعامل مع تلك المخاطر عندما يتعلق الأمر بفئة معينة من المشاريع. أما من الناحية العملية، فنادرًا ما يتم دمج احتمالية الفشل الدنيا المقبولة في عملية اتخاذ القرار الخاصة بالمشاريع. من حيث المبدأ، تقع مسؤولية تحديد مستوى المخاطر المقبول على عاتق صانعي القرار وحدهم، ولكن يمكن اشتقاق القاعدة العامة من معدلات الفشل في مجموعة المشاريع القائمة كما هو موضح في دراسات التقييم اللاحق.[١٩]

١٨ يُشار إلى هذا بنظرية Arrow-Lind على اسم آرو ولايند (Arrow and Lind, 1970) اللذين قدّما النظرية الأساسية.
١٩ يوصي وايس (Weiss,1996) بهذه المقاربة، ويشير إلى ٢٥٪ كقاعدة عامة استنادًا إلى معدلات الفشل السابقة في مشاريع البنك الدولي.

إلى جانب التطور العملي الذي شهده تحليل المشروع والمتمثل في استخدام برمجيات تحليل المخاطر، تكمن مسألة عدم اليقين وراء تطور نظري مهم في الأدبيات الأكاديمية ذات الصلة بـ "قيمة الخيارات" في حالة الانتظار. يرجع أصل هذا المفهوم إلى الدراسات المالية حول "الخيارات" أو قيمة الانتظار (Dixit and Pindyck, 1994).[٢٠] توجد حجة نظرية واضحة تنص على أنه في ظل عدم اليقين، وحيث يكون قرار المشروع لا رجعة فيه، يمكن للانتظار أن يزيد من التعلّم وبالتالي ستتوفر معلومات أكثر حول النتائج المرجحة للمحلل. وعليه، يجب أخذ قيمة الانتظار بعين الاعتبار في تحليل المشروع. نظرًا إلى أن العديد من قرارات المشروع لا رجعة فيها من حيث المبدأ (لا يمكن نقل الطرق ومحطات الطاقة عندما يتم إنشاؤها، ولا يمكن بسهولة إعادة الغابات الطبيعية إلى وضعها الأصلي عندما يتم قلع الأشجار بغرض التطوير)، فإن قيمة الانتظار هي مسألة مهمة وتتعلق بالمشكلة المألوفة المتمثلة في التوقيت الأمثل لاتخاذ القرارات الخاصة بالمشاريع.

يقارن تحليل المشروع القياسي بين المنافع والتكاليف المتوقعة، إلا أنه - في حالة ثبوت فرضية عدم إمكانية الرجوع عن القرار - عند استبعاد خيار الانتظار لرؤية كيف ستتطور الأمور (على سبيل المثال، إذا نمت حركة المرور على الطريق أو ارتفع الطلب على الطاقة كما هو متوقع)، تكون هناك احتمالية ضياع منفعة ما. ويمكن توضيح ذلك في صيغة جبرية لحالة بسيطة على فترتين من الزمن. يحقق الاستثمار K في السنة ٠ إما منافع عالية B_A وإما منافع منخفضة B_B مع الاحتماليتين p_A و$(1-p_A)$ في السنة ١. معيار القرار القياسي هو الاستثمار إذا كان صافي القيمة الحالية الاقتصادية بقيمة موجبة.

$$\text{صافي القيمة الحالية الاقتصادي} = (p_A*B_A + (1-p_A)*B_B)/(1+i) - K \qquad (٩)$$

حيث "i" هو معدل الخصم، ويسمح الانتظار لـ K بالاستثمار بمعدل الخصم i للسنة ١، مع خيار لاتخاذ القرار لاحقًا في السنة ١، فقط في حالة تحقيق رقم المنفعة الأعلى. إذا حدث رقم المنفعة الأدنى، فلا حاجة إلى مواصلة الاستثمار. تنخفض التكاليف الأولية للاستثمار K مع الانتظار كما لو تم استثمارها في السنة ١ بمعدل i٪. وبالتالي مع ارتفاع المنفعة، يكون صافي القيمة الحالية؛

$$\text{صافي القيمة الحالية الاقتصادية' (Economic NPV)} = (p_A*B_A)/(1+i)^2 - K/(1+i) \qquad (١٠)$$

٢٠ تتبع الصيغة النظرية الأولية من آرو وفيشر (Arrow and Fisher, 1974) في سياق التطرق إلى موضوع البيئة، وقد ركزت المناقشات الأخيرة بشأن قيمة الخيارات على مشكلات بيئية مثل الاستجابة للاحتباس الحراري (Pearce et al., 2006).

الفرق بين رقمي صافي القيمة الحالية الاقتصادية (NPV – NPV') هو قيمة الخيار عند الانتظار. على الرغم من ندرة القيام بذلك، يشير ديكسيت وبينديك (Dixit and Pindyck, 1994) فيما يتعلق بالتقدير المالي، إلى أن قيمة الخيار (الذي يمكن أن يكون سالبًا إذا بدا المستقبل أسوأ بعد الانتظار) يجب التعامل معها كجزء من تكلفة الفرصة البديلة للصناديق الاستثمارية وإضافتها إلى تكلفة الاستثمار الأولية للمشروع قيد النظر. ويتعين أن يضمن هذا اتخاذ القرار في التوقيت الصحيح، لأن المشروع الأصلي لن يكون الخيار الأفضل إلا إذا كانت قيمة الانتظار سالبة (حينها يكون للمشروع المؤجل صافي قيمة حالية أدنى من المشروع الأصلي). تعتمد بعض التحليلات على مقاربة نظامية (مثلما في قطاع الطاقة) ربما تدمج شواغل التوقيت المثالي، ومع ذلك، فإن قرارات المشروع غالبًا ما يستمر النظر إليها باعتبارها قرارات فاصلة؛ إما "نعم" أو "لا" مع قليل من النقاش حول التوقيت، لذا من شأن دمج هذا الخيار أن يكون إضافة مفيدة للممارسة القياسية.

٢-٣-٣ تقييم السلع غير السوقية

كما أوضحنا سابقًا، أولت العديد من الأدبيات الرائدة في مجال التحليل الاقتصادي اهتمامًا خاصًا إلى تصحيح تأثيرات "التشوهات" الكلية في تقييم التكاليف والمنافع، وذلك غالبًا عند تقدير المشاريع في القطاعات القابلة للتداول. ومع ذلك، مع تحوّل مجموعة المساعدات إلى البنية التحتية والقطاعات الاجتماعية المختلفة، كان يتعين التعامل مع مشكلات تقييم المنفعة.

وأدى تطوير المقاربات التي تقيِّم المخرجات غير السوقية، بما يتضمن التقييم البيئي، إلى توسيع نطاق تحليل التكلفة والمنفعة بشكل بالغ. ويهدف هذا الكتاب إلى إظهار مدى فعالية تطبيق بعض من طرائق التقييم هذه.

ظهرت مفاهيم تقنيات التقييم غير السوقي لأول مرة خلال أربعينيات القرن العشرين. وما أنار الطريق نحو التقييم البيئي هو اقتراح كل من سيرياسي ووانتراب (Ciriacy-Wantrup, 1947) لاستخدام طرائق التفضيل المعلن عنها بهدف تقييم الموارد الطبيعية والبيئة، بالإضافة إلى فكرة هوتلينغ (Hotelling, 1949) التي تدعو إلى استخدام تكاليف السفر بهدف تقييم المنافع الاقتصادية للمنتزهات الوطنية. زادت الدراسات حول التقييم البيئي بشكل كبير، لكن على الرغم من هذا الارتفاع في الأبحاث الأكاديمية حول الموضوع، فإن استخدامه في تحليل المشروع الفعلي كان مقيدًا 2004 (Adamowicz,).[٢١] بصفة عامة، هناك مقاربتان تسودان الدراسات التطبيقية حول طرائق التقييم غير السوقي، ألا وهما مقاربة التفضيل المكشوف ومقاربة التفضيل المُعلَنِ عنه.[٢٢] تهدف دراسات "التفضيل المكشوف" إلى استخلاص كيف يقيِّم الأفراد سلعة أو خدمة ما من خلال سلوكهم المرصود. ففي التطبيق الفعلي للتقييم غير السوقي، تخضع السلعة أو الخدمة غير السوقية إلى التقييم باستخدام سوق ذات صلة.

٢١ على سبيل المثال، توصَّلَ الباحثان سيلفا وباجيولا (Silva and Pagiola, 2003) في أثناء إجرائهما لأحد المسوحات أن حوالي ثلث مشاريع البنك الدولي ذات الصلة استخدمت طرائق تقييم بيئية، وكان يمثل ذلك ارتفاعًا كبيرًا بالمقارنة مع ما كان عليه الأمر في العقد الماضي.

٢٢ اطلع على عدد من المؤلفات من بينها (ADB, 1996) و(Champ et al,. 2003) و(Freeman, 2003) للحصول على وصف تفصيلي لطرائق التقييم البيئي.

بالنسبة لطرائق التسعير بالتفضيل المكشوف المستخدَمَة لتقييم السلع غير السوقية، يمكن تقسيمها فرعيًا إلى طرائق تفضيلٍ مكشوفٍ مباشِرَةٍ وطرائق تفضيلٍ مكشوفٍ غير مباشِرَةٍ. تستخدم طريقة التفضيل المكشوفِ المباشرة سعر السوق لسلعة أو خدمة ما مرتبطة بشكل مباشر بالنشاط غير السوقي. على سبيل المثال، تستخدم طريقة تغيّر الإنتاجية أسعار المحاصيل الزراعية من أجل تقييم تكلفة تآكل التربة. وهنا، السلعة غير السوقية (أي جودة التربة) تقوم بدور مدخل لإنتاج سلعة سوقية (أي المحصول الزراعي). وبصفة عامة، تُستخدم طريقة تغيّر الإنتاجية من أجل تقييم منافع أحد مشاريع الري أو الحراجة أو الزراعة الهادفة إلى المحافظة على الموارد كمثال. وعلى نحو مماثل، تُقدّر منافع المحافظة على أشجار المانغروف باستخدام التغيّر التدريجي للمخرجات السمكية.

تستخدم الطرائق غير المباشرة أسواقًا بديلة من أجل تقييم السلع غير السوقية. إن طريقة تسعير المتعة عبارة عن طريقة غير مباشرة للتقييم غير السوقي يتم استخدامها على نطاق واسع، وهي تفترض أنه في بعض الأسواق، تؤثر العوامل البيئية في السعر وأنه إذا أمكن تحديد مؤثرها المستقل، يتعين أن يعطي هذا تقديرًا لقيمة الاستعداد للدفع (WTP) من أجل تحسين العامل البيئي ذي الصلة. تُستخدم هذه المقاربة في كثير من الأحيان في سياق أسواق العقارات حيث يكون من المعقول افتراض أن سعر الممتلكات يتأثر بتلوث الهواء والضوضاء، وإمكانية الوصول إلى الأماكن الطبيعية والمرافق الترفيهية، وكذلك مكان المرافق الخطرة بيئيًا. في مشاريع التطوير، تُطبق هذه المقاربة بشكل رئيسي في إطار تحسين جودة الهواء في الحضر وإمداد المياه والصرف الصحي.

تُعد طريقة تكلفة السفر شكلًا آخر لمقاربة التفضيل المكشوفِ غير المباشرة. الفكرة الأساسية لهذه المقاربة هي أن الأفراد وأسرهم يتحملون تكاليف السفر من أجل زيارة الأماكن الطبيعية الخلابة والاستجمام، مثل الحدائق أو الشواطئ، وأن هذه التكلفة يمكن استخدامها كوسيلة لاستنباط ما يرغب الناس في دفعه مقابل تلك "الخدمات" البيئية، حتى في حالة عدم فرض رسوم للوصول. يمكن استخدام تكلفة السفر - المعرَّفة بشكل عام لتشمل تكلفة الوقت - لتأسيس منحنى الطلب على زيارة مكان طبيعي خلاب حيث تمثل تكلفة السفر السعر المرتبط بالطلب.[٢٣] يمكن تطبيق طريقة تكلفة السفر بالنظر إلى المناطق أو الأفراد والزيارات المتكررة. ويتم تقدير منحنى الطلب على الترفيه مع تضمين الدخل والبيانات الأخرى التي تحدد سعر الزيارة من منطقة ما (الطريقة المناطقية) أو عدد الزيارات (الطريقة الفردية). تعطي المنطقة الواقعة تحت منحنى الطلب إجمالي الاستعداد للدفع، ويجب ضرب الأرقام لكل شخص في عدد السكان في المنطقة للحصول على إجمالي الاستعداد للدفع لكل منطقة. يمكن أيضًا تطبيق هذه المقاربة حيث يكون للضرر البيئي تأثير في مدى الانجذاب نحو زيارة المكان.[٢٤] تفترض طريقة تكلفة السفر النفعية أن تكلفة السفر عبارة عن قيمة تابعة لخصائص المكان (مثل مستوى التلوث والازدحام وما إلى ذلك) وتقدِّر الطلب وفقًا لسمات المكان المختلفة (Brown and Mendelssohn, 1984).

٢٣ على سبيل المثال، يستخدم داي (Day, 2002) مقاربة تكلفة السفر من أجل تقييم المتنزهات الترفيهية في جنوب إفريقيا.
٢٤ يُقدِّم بولت وآخرون (Bolt et al., 2005) مثالًا لهذه المقاربة لتقييم أثر تلوث المياه في القيمة المحددة للزيارات إلى الشاطئ خارج مدينة دافاو في الفلبين.

تستنبط طريقة التسعير بالتفضيل المعلن قيمة الاستعداد للدفع لدى الأشخاص بشكل مباشر باستخدام طرائق المسح عندما لا تكون معلومات السوق المباشرة أو غير المباشرة متاحة لتقييم السلع غير السوقية. وتنقسم هذه الطريقة إلى فئتين واسعتين: التقييم الاحتمالي وتجارب الاختيار. تتساءل طريقة التقييم الاحتمالي (CV) عن قيمة الاستعداد للدفع لسلعة مركبة بينما تفصل تجارب الاختيار السمات المختلفة للسلعة وقيمة كل سمة على حدة. إن دراسات التقييم الاحتمالي التي تعتمد هذه المقاربة كانت ولا تزال من مجالات النمو الرئيسية للتقييم غير السوقي. ويمثل الماء أحد القطاعات التي تصدرت تطبيق هذه المقاربة (Whittington et al., 1991)، إلا أن هذا التطبيق استهدف تقييم مختلف السلع والخدمات البيئية بما يتضمن قيم عدم الاستخدام مثل قيمة الإرث وقيمة الوجود.

يقدم الفصل الرابع مناقشة تفصيلية لطريقة التقييم الاحتمالي وتوجيهًا واضحًا لكيفية تطبيقها في سياق قطاع إمدادات المياه والصرف الصحي. ويصف الفصل الخامس تطبيقًا لطريقة التقييم الاحتمالي على إمداد المياه، ويوضح الفصل السادس تطبيقها على الصرف الصحي وإدارة النفايات الصلبة. تُعد طريقة تجارب الاختيار إضافة حديثة إلى مجموعة أدوات التقييم غير السوقي، التي يتزايد تطبيقها بوتيرة سريعة في العديد من القطاعات المختلفة.

في مجال الصحة، اتصف تقييم المنفعة بالصعوبة وبأنه محل للجدل. تنقسم المنافع الصحية عادةً إلى تجنب الوفاة وتكاليف الإصابة بالمرض. إن تأثيرات الإصابة بالمرض التي تم تجنبها نتيجةً التحسن البيئي، على سبيل المثال، تنطوي على فقدان الأجور، ونفقات التجنب (مثل الإنفاق على الترشيح وغلي الماء)، والنفقات الطبية الفعلية، والمنفعة السلبية للحالات المرضية (Freeman, 2003). تستثني معظم التقديرات المكون الأخير وتستخدم بيانات السوق الفعلية لتقييم المكونات الثلاثة الأولى. وتُعرف هذه الطريقة المختزلة باسم مقاربة "تكلفة المرض". من أجل تطبيق هذه المطابقة لتقييم تكلفة تلوث الهواء، مثلًا، يجب تحويل الانبعاث أولًا إلى تركيزات ثم استخدام دالة الجرعة والاستجابة (أي حجم التعرض وإجراء الاستجابة) من أجل تقدير الزيادة في الوفيات والإصابة بالمرض. يصير من الممكن تقييم الآثار بواسطة منهجية الجرعة والاستجابة هذه في الحالات التي يرتبطها فيها تغيّر بيئي معين (زيادة في تلوث الهواء) بتغيّر في الاستجابة (عدد أيام المرض وعدد الوفيات المبكرة). إن دراسات التقييم الاحتمالي حول الاستعداد للدفع للحد من مخاطر المرض أو الوفاة تشكل طريقة بديلة لتقدير منافع التحسينات الصحية.[٢٥] يمكن استخدام دراسات التقييم الاحتمالية لتقدير إجمالي منافع التحسينات الصحية، بما في ذلك تكلفة انعدام المنفعة.

٢٥ يتم استعراض مسح لهذه الدراسات في الفصل الرابع عشر من الكتاب الذي أعدَّه بيرس وآخرون (Pearce et al., 2006).

يمكن تقدير تكاليف الوفيات باستخدام مقاربة "رأس المال البشري" حيث تصبح خسارة إنتاجية البشر بسبب الوفاة المبكرة، ما يُعرف بأنه القيمة السوقية الحالية للأرباح المهدرة، مقياسًا للمنافع. ويصاحب هذه المقاربة عدد من العيوب (Gunatilake, 2003)، لذا من أجل تقدير تكاليف الوفيات، من المفضل بصفة عامة استخدام طريقة بديلة وهي القيمة الإحصائية للحياة، التي تستند إلى رسوم التأمين.[٢٦] يمكن أيضًا تقدير القيمة الإحصائية للحياة باستخدام طريقة التقييم الاحتمالي. على سبيل المثال، يُقدِّم كروبر (Cropper, 1992) مثالًا مؤثرًا لمقاربة تفضيل مكشوفٍ متعلق بتثمين قيمة الحياة عن طريق التركيز على قرارات الوكالة الأمريكية للتخطيط البيئي في تقييد استخدام المبيدات الحشرية للحد من مخاطر السرطان، وترتب على قرارِ منعِ استخدام المبيدات الحشرية انخفاض المحاصيل، الذي أصبح وجهًا للمقارنة مع انخفاض مخاطر السرطان وذلك للحصول على قيمة ضمنية لانخفاض المخاطر.

تظل جميع المحاولات لتحديد قيم نقدية للمنافع الصحية مثيرة للجدل، ولهذا السبب ظل تحليل فعالية التكلفة يحظى بالأفضلية وهو ما يجعله الأكثر استخدامًا. في قطاع الصحة، على سبيل المثال، غالبًا ما تُستخدم أيام تحسّن الصحة أو سنوات الحياة التي تم إنقاذها كمؤشرات لأثر المشروع مع عمل مقارنة عبر المشاريع المتعددة بناءً على نسبة مؤشر صحي معين إلى تكاليف المشروع المخصومة. على سبيل المثال، وضعت الدراسة التفصيلية التي أجرتها منظمة الصحة العالمية في التسعينيات مجموعة مؤثرة ومستخدمة على نطاق واسع من المؤشرات الصحية، مثل سنوات العمر المصححة باحتساب مدد العجز (DALYs) (وMurray, 1994 Murray and Lopez, 1996). وسمح ذلك بإجراء مقارنات معيارية من حيث فعالية التكلفة عبر المشاريع الصحية المتعددة باستخدام التكاليف المخصومة لكل سنوات العمر المصححة باحتساب مدد العجز كأساس للتحليل. يُظهر بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2000) بالتفصيل كيف يمكن اعتماد مؤشر سنوات العمر المصححة باحتساب مدد العجز لاستخدامه في تحليل المشاريع.

٢٦ على سبيل المثال، إذا كان متوسط الاستعداد للدفع للحد من مخاطر الوفاة (لنقل من ٥ في كل ١٠ آلاف إلى ٣ في كل ١٠ آلاف) يبلغ ٥٠ دولارًا، إذًا قيمة الحياة الإحصائية ستكون الرقم المتوسط (٥٠ دولارًا) مضروبًا في عدد الأفراد المتأثرين (١٠ آلاف) مقسومًا على عدد الحيوات التي تم إنقاذها (٢). وبالتالي، في هذا المثال، قيمة الحياة الإحصائية هي (٥٠ دولارًا × ١٠٠٠٠)/٢ أو ٢٥٠٠٠٠ دولار.

من الناحية النظرية، نشأت كل الدراسات من هذا النوع في البلدان المتطورة ولا تزال قيد الاستخدام في تلك البلدان. ومع ذلك، بعض من هذه الطرائق انتشارها آخذ في التزايد في أوساط الأكاديميين في البلدان النامية. من الناحية التطبيقية، يتم اقتراض القيم غير السوقية المقدّرة في مكان آخر أو تكييفها لتناسب البلدان النامية. وتُعرف هذه الطريقة بشكل عام باسم نقل المنفعة. عند التطبيق في بلد نامٍ، يتم تحجيم القيم غير السوقية المقدّرة الأولية بواسطة الفرق في نصيب الفرد من الدخل بين بلدين. وقد جرى التسليم بأن هذا الشكل من أشكال نقل المنفعة هو مثار للجدل وغير باعث على الرضا، لأنه قد يؤدي إلى أخطاء كبيرة. المقاربة الأكثر منطقية هي نقل دالة المنفعة المقدرّة في أحد الأماكن ببلد ما إلى مكان مماثل في البلد نفسه أو إلى المكان نفسه في وقت مختلف. ويتم توضيح هذه المقاربة في الفصل السادس في سياق مشاريع التنمية الحضرية.

٢-٣-٤ الاستدامة البيئية

أدى تطوير تقنيات التقييم غير السوقي إلى حل عدد من مشكلات التقييم التي تظهر عند تحليل التكلفة والمنفعة، إلا أن قضايا الاستدامة من الممكن لها أن تهيمن على التطبيق الأوسع للقيم البيئية في تحليل المشروع. من حيث المبدأ، إذا كان من الممكن تقييم جميع المنافع والتكاليف البيئية بدقة وإدراجها في التقدير، فإن صافي القيمة الحالية الاقتصادية الموجب سيشير إلى أن الفائض الناتج عن المشروع سيكون كبيرًا بما يكفي لتعويض أي خاسرين. إذا تسبب المشروع في ضرر بيئي، فإن وجود صافي قيمة حالية اقتصادية موجب يعني أنه سيكون هناك دخل كافٍ يتيح إمكانية استعادة الجودة البيئية. ومع ذلك، ليس هناك ما يضمن دفع التعويضات للمجتمعات التي تعاني من انخفاض جودة البيئة أو استخدام هذه التعويضات لإعادة النظم البيئية إلى حالتها الأصلية.

جاءت فكرة تطبيق قيد الاستدامة على عملية اتخاذ القرار المتعلق بالمشروع لمعالجة إغفال أهمية الحفاظ على جودة البيئة، حيث يَكفُلُ هذا القيد الحفاظ على الأصول البيئية عند الحد الأدنى المقبول (Markandya and Pearce, 1994). ويجادل المؤلفون بأنه إذا كان من الممكن تحديد حد أدنى حرج للأصول الطبيعية (أي البيئية)، وإذا تسبب استثمار المشروع في أي ضرر لهذه الأصول، يجب تقديم مشروع تعويضي أو مكمل لإعادة البيئة إلى حالتها الأصلية.

ويركز هذا القيد الذي يُسمى "الاستدامة القوية" على مشروع واحد لتعويض الضرر الناجم عن مجموعة من المشاريع سعيًا إلى التوفير على أساس مبدأ وفورات الحجم، وينأى عن القضايا العملية المبهمة التي تتعلق بقابلية الاستبدال بين الأصول الطبيعية. هذا القيد يعني أن التعويض يجب أن يكون على مدى فترة زمنية مقبلة فقط، وليس على كل سنة على حدة. بينما يلقى الجانب النظري لمحور هذا الجدال إقبالًا وتفاعلًا واضحًا (Atkinson et al., 2007)، فمن الناحية العملية على مستوى المشروع، هناك عادةً تقدير للأثر البيئي لتحديد النفقات الوقائية اللازمة لتجنب أسوأ أشكال تدهور الأصول البيئية. وبالتالي، من الناحية العملية، تميل التعويضات إلى أن تكون على أساس كل مشروع على حدة وليس على أساس برنامج أوسع، حيث إن نظام التخطيط في العديد من البلدان غير بعيد النظر بشكل كافٍ لتحديد المشاريع المستقبلية وتأثيرها البيئي المشترك. يتمثل أحد أوجه جاذبية الاقتراح الأصلي لقيد الاستدامة في أنه، عن طريق حماية البيئة بشكل صريح من خلال قيد مباشر، يتم تحرير معدل الخصم ليلعب دوره الطبيعي في التكيّف مع الوقت، من دون قلق بيئي محدد (انظر الفصل الثالث).

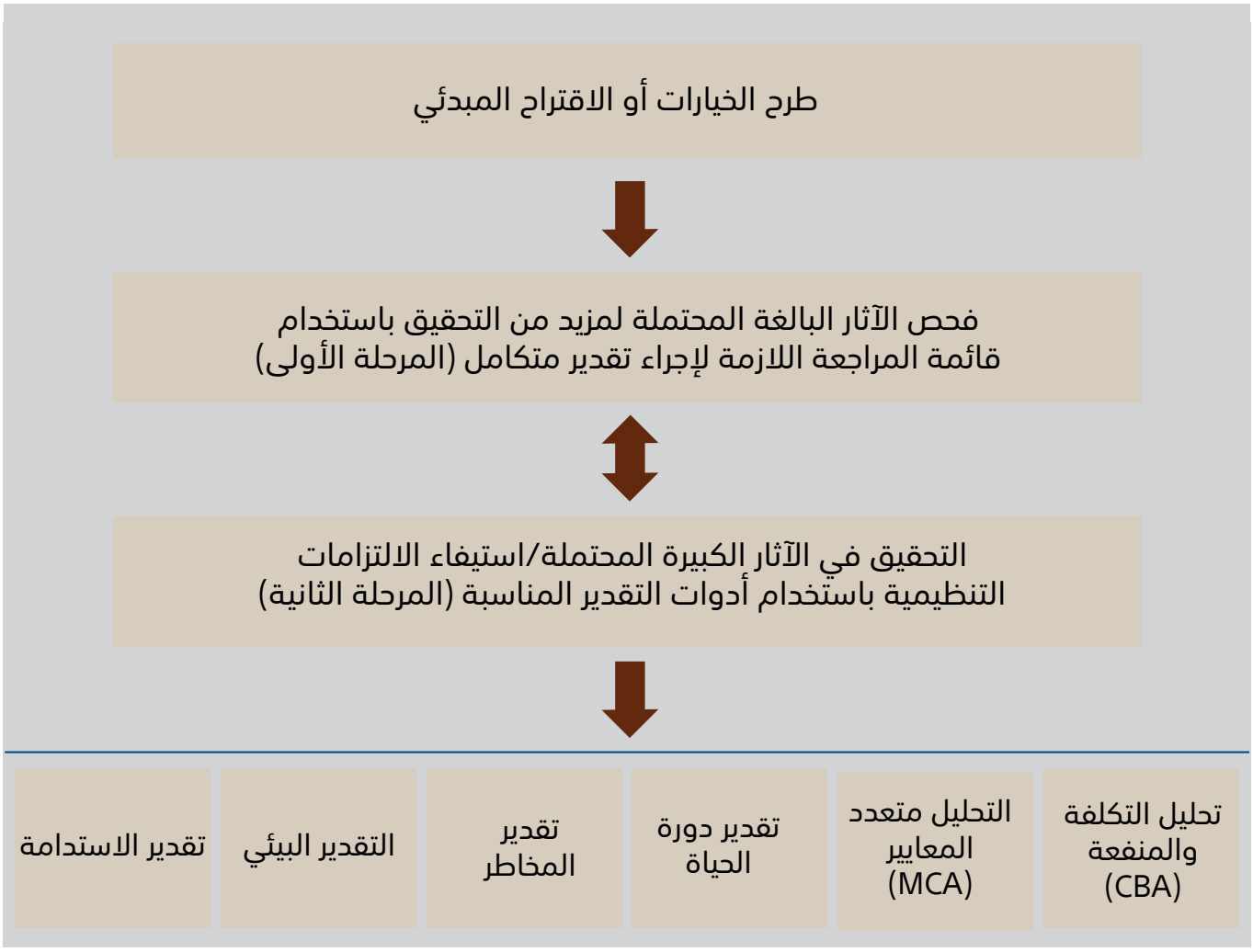
٢-٤ بدائل تحليل التكلفة والمنفعة

يوضح القسم أعلاه كيف أدت التطورات المنهجية الأخيرة إلى توسيع نطاق التحليل الاقتصادي للمشروع. ومع ذلك، فقد بُذلت جهود لوضع بدائل تنفيذية لتحليل التكلفة والمنفعة، ويهدف ذلك جزئيًا إلى تحديد البدائل الأبسط وتجنب الاحتمال المتصوّر بشأن حدوث تحيز وتلاعب.[٢٧]

ترتبط المشاريع عمومًا بمجموعة متنوعة من التأثيرات، ويوفر التحليل الاقتصادي للمشروع إطارًا منهجيًا لتحديد التكاليف والمنافع لمشروع معين وقياسهما وتقدير قيمتهما ومقارنتهما. وبالتالي، فإن التحليل الاقتصادي يُمكِّنُ من قياس العديد من الآثار المتنوعة باستخدام مقياس واحد يسمح بمقارنة قيمة المشروع. وتتمثل ميزته الكبرى في أنه يحول مجموعة متنوعة من التأثيرات المتباينة إلى وحدة نقدية مشتركة بمرور الوقت ويقارن هذه التأثيرات بشكل منهجي. ويمكن استكماله بأشكال مختلفة من قوائم المراجعة الخاصة بآثار المشروع، بما في ذلك التأثيرات الاجتماعية أو البيئية على سبيل المثال لا الحصر. ومع ذلك، فقد جادل البعض بأنه نظرًا إلى أن صانعي القرار يحتاجون إلى معايير بسيطة وشفافة، فإن تقديرات الأثر هي بديل قابل للتطبيق لمقارنات التكلفة والمنفعة الرسمية، وأن تحليل التكلفة والمنفعة هو مجرد شكل واحد من التقدير الذي يمكن تنفيذه.

٢٧ على سبيل المثال، استنادًا إلى تجربة الولايات المتحدة، يجادل شابيرو وشرودر (Shapiro and Schroeder, 2008) بأنه يمكن للمحللين التلاعب بتحليل التكلفة والمنفعة بما يتناسب مع تفضيلاتهم السياسية.

على سبيل المثال، في سياق المملكة المتحدة، يقترح إيليس وآخرون (Eales et al., 2005) استخدام إجراء من مرحلتين يطلقون عليه اسم "التقدير المتكامل" باعتباره نموذجًا (الشكل ٢-١). في البداية، يجب مراجعة اقتراح المشروع من حيث الانعكاسات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية الواسعة. وينطوي ذلك على جمع البيانات استنادًا إلى قائمة مراجعة تضم عددًا من الأسئلة التي تسمح، من خلال الإجابة عنها، بإصدار حكم نوعي على العواقب المحتملة لمشروع ما. وفي المرحلة التفصيلية الأولى من "تقدير السياسة المتكامل"، تخضع هذه العواقب للتقدير بصورة أكثر عمقًا. وفي هذه المرحلة، يمكن استبعاد الخيارات أو الجوانب الأقل تفضيلًا من المشروع. أما في المرحلة الثانية من "تقدير الأثر"، فيتم البحث عن إجابات أكثر تفصيلًا حول التأثيرات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المحتملة. بمجرد الانتهاء من هذه المرحلة الثانية من التدقيق، يمكن تقدير المشروع بالتفصيل باستخدام واحدة أو أكثر من أدوات التقدير حيث سيكون تحليل التكلفة والمنفعة جزءًا من عدة أدوات يمكن تطبيقها. لا يلزم أن تكون هذه الأدوات متعارضة، ومن الممكن استخدامها معًا أو على التوالي.



ومع ذلك، في حين أن تقدير الأثر من خلال متغيراته البديلة يمكن أن يوفر بيانات مفيدة كمدخلات في تحليل المشروع، فإنه من الناحية المفاهيمية أدنى من تحليل التكلفة والمنفعة طالما يتم النظر في أنواع مختلفة من الآثار، بما أنه يتعين مقارنة الآثار المختلفة بطريقة معينة. لا شك في أنه ستوجد بعض المشاريع الصغيرة التي قد لا يكون من الضروري إجراء حساب دقيق لها نظرًا إلى التكاليف المتواضعة التي تتطلبها، ولكن حتى في هذه الحالة، يجب إتاحة الفرصة لإجراء حسابات اقتصادية مختصرة مع تقدير قيمة تقريبية لكل من معدل العائد الداخلي وصافي القيمة الحالية، وذلك من أجل التحقق من النتائج لأي تقدير أثر. يقارن الجدول ٢-١ تقنيات تقدير الأثر المختلفة المتاحة للمشاريع من الناحية البيئية. من بين هذه التقنيات، التحليل متعدد المعايير (MCA) الذي يُعدُّ التقنية الأقرب إلى تحليل التكلفة والمنفعة من حيث إنه يقوم بتضمين مجموعة متنوعة من الآثار المختلفة.

الجدول ٢-١ مزايا تقنيات التقدير البديل لتقدير المشروع/البرنامج

التقنيات	الوصف/الهدف	المشكلات	أوجه الشبه/الاختلاف مع التقنيات الأخرى (عدا تحليل التكلفة والمنفعة)	أوجه الشبه/الاختلاف مع تحليل التكلفة والمنفعة
تقدير الأثر البيئي (EIA)	إجراء منهجي لقياس الآثار البيئية لمشروع أو سياسة ما، ويبحث عن طرائق للحد من الآثار البيئية من دون الحد من المنافع بصورة كبيرة.	ليس إجراء تقييم شامل. وهو يتجاهل الآثار البيئية وعادةً ما لا يتضمن التكاليف.	مماثل للتقدير البيئي الإستراتيجي، إلا أنه يبدو تفاعليًا (يأتي كرد فعل) ويتناول كل مشروع على حدة. في الحالات التي تكون فيها الترجيحات مرتبطة بالآثار، قد يصبح تقدير الأثر البيئي مماثلًا للتحليل متعدد المعايير.	لا يرتبط بقاعدة رسمية يُتخذ على أساسها قرار.
التقدير البيئي الإستراتيجي (SEA)	بدلًا من تناول المشاريع أو السياسات بصورة فردية، يتناول التقدير البيئي الإستراتيجي البرامج. وهدفه هو البحث عن أوجه التآزر بين السياسات والمشاريع الفردية وتقييم البدائل.	ليس دليلًا شاملًا لتوجيه عملية اتخاذ القرارات. وهو يتجاهل القضايا المتعلقة بالتوقيت والآثار البيئية، وعادةً ما لا يتضمن التكاليف.	يُنظر إليه على أنه استباقي أكثر من تقدير الأثر البيئي حيث إنه يعطي الفرصة للبرامج لكي يتم تصميمها بشكل أفضل للحد من الآثار الضارة.	يضع في الاعتبار بعضًا من المشكلات ذات الصلة بتحليل التكلفة والمنفعة، مثل مبدأ مع/بدون واعتبار البدائل.

يُتبع في الصفحة التالية

الجدول ٢-١ (تابع)

الجدول ٢-١ مزايا تقنيات التقدير البديل لتقدير المشروع/البرنامج

التقنيات	الوصف/الهدف	المشكلات	أوجه الشبه/الاختلاف مع التقنيات الأخرى (عدا تحليل التكلفة والمنفعة)	أوجه الشبه/الاختلاف مع تحليل التكلفة والمنفعة
تحليل دورة الحياة (LCA)	يحدد الآثار البيئية إلى أبعد مدى ممكن سابقًا ولاحقًا في سلسلة الإنتاج/الاستخدام.	لا يوفر أي قاعدة واضحة يُتخذ على أساسها قرار، ولا ينظر عادةً في التكاليف والمنافع غير البيئية.	على عكس تقدير الأثر البيئي، لا ينظر في الآثار المباشرة فحسب، بل يسعى إلى اكتشاف التأثيرات طوال دورة حياة نشاط معين.	يوفر بيانات مادية/كمية تفصيلية حول التأثيرات البيئية التي يتطلبها تحليل التكلفة والمنفعة.
تقدير المخاطر	ينطوي على تقدير المخاطر الصحية أو البيئية المرتبطة بمشروع ما. يتم التعبير عنه بسُبُلٍ عدة (على سبيل المثال، احتمال حدوث تأثير في قطاع الصحة أو النظام الإيكولوجي، الوقائع عبر مجموعة سكانية معينة، الوقائع لكل وحدة للتعرض).	لكي يُستخدم تقدير المخاطر كقاعدة يُتخذ على أساسها قرار، فإنه يتطلب مقارنة مستوى المخاطر المقدّر مع مستوى مقبول.	على عكس المقاربات الأخرى، يجب تحديد مستوى المخاطر المقبول، على سبيل المثال، بُناءً على حُكم يصدره أحد الخبراء أو مسح عام.	يوفر معلومات مماثلة لمكون المخاطر في تحليل التكلفة والمنفعة، ولكن من دون تضمين القيم النقدية للتكاليف والمنافع.
تقدير المخاطر المقارن (CRA)	يحلل المخاطر التي تنطوي عليها عدة بدائل، موصيًا بأيها أقل شدة.	ليس دليلًا شاملًا لتوجيه عملية اتخاذ القرارات، بما أن التكاليف نادرًا ما يتم تضمينها.	يتعين تحديد إذا كان مستوى المخاطر الأدنى أعلى من مستوى المخاطر المقبول.	كما هي الحال مع تقدير المخاطر، يوفر معلومات مماثلة لتحليل المخاطر في تحليل التكلفة والمنفعة، ولكن من دون تضمين أي تكاليف ومنافع أخرى.
التحليل الصحي المتكامل (HHA)	يركز على مجال الصحة، ويقارن التأثير المقدّر (على سبيل المثال، الحيوات التي تم إنقاذها) لسياسة معينة مع التأثير الناتج عن تكلفة السياسة (تكلفة تطبيق السياسة التي يتم تسديدها من خلال فرض ضرائب أعلى).	يتناول الآثار الصحية فحسب.	يمكنه دمج المخاطر الصحية لكل من السياسة وتكلفتها. يوفر معلومات مفيدة لتطبيق تحليل التكلفة والمنفعة في القطاع الصحي.	يوفر معلومات مفيدة كمدخل لتحليل التكلفة والمنفعة في مجال الصحة.

يُتبع في الصفحة التالية

الجدول ٢-١ (تابع)

الجدول ٢-١ مزايا تقنيات التقدير البديل لتقدير المشروع/البرنامج

التقنيات	الوصف/الهدف	المشكلات	أوجه الشبه/الاختلاف مع التقنيات الأخرى (عدا تحليل التكلفة والمنفعة)	أوجه الشبه/ الاختلاف مع تحليل التكلفة والمنفعة
تحليل فعالية التكلفة (CEA)	يحسب نسبة التكلفة إلى مقياس معين للأثر (نسبة فعالية التكلفة).	يوفر معلومات مفيدة حول تصنيف المشاريع، ولكن لا يستطيع وحده تحديد ما إذا كان يجب المضي قدمًا مع الحل ذي التكلفة الأقل.	أفضل من المقاييس الأخرى من حيث إنه يقدم بوضوح فعالية التكلفة في شكل مقارنات.	مفيد كمؤشر حيث يتعذر استخدام تحليل التكلفة والمنفعة لتحديد قيمة نقدية لمخرجات المشروع.
التحليل متعدد المعايير (MCA)	يربط الأهداف بالمعايير كوسيلة لتحقيق الأهداف وتقدير أثر المشروع من منطلق هذه المعايير.	يعتمد بصفة عامة الدرجات والترجيحات التي يختارها خبراء. ليس من الواضح كيف يتعامل مع مشكلات الخصم والتقييمات ذات الصلة المتغيرة بمرور الوقت.	مفيد بشكل رئيسي كوسيلة لاختيار البدائل. إذا تم إدخال التكلفة، يمكن للتحليل متعدد المعايير أن يصبح نسخة أكثر تعقيدًا من تحليل فعالية التكلفة، ولكن مع تضمين مؤشرات متعددة لفعالية التكلفة.	يختلف التحليل متعدد المعايير عن تحليل التكلفة والمنفعة من حيث أنه لن يتم إعطاء قيم نقدية لكل المعايير.

المصدر: مقتبس من الفصل الثامن عشر من الكتاب الذي أعدَّه بيرس وآخرون (Pearce et al., 2006).

يمكن القول ببساطة إن بالنسبة لكل مشروع، ينطوي التحليل متعدد المعايير على تحديد سلسلة من آثار المشروع أو معاييره (مثلًا، التوظيف ووقت السفر وجودة الهواء) وإعطاء درجة رقمية لها فيما يتعلق بفعالية المشروع (مثلًا ما حجم أثر التوظيف للمشروع، وهل يوفر الكثير من الوقت، وإلى أي مدى يحسّن جودة الهواء؟). يتم إعطاء المشروع ذي التأثيرات الإيجابية القوية، استنادًا إلى أحد المعايير، أعلى درجة رقمية تضعه على رأس قائمة المشاريع المؤثرة (على سبيل المثال، ٤ من أصل ٤) والعكس صحيح بالنسبة للمشروع ذي التأثيرات الضعيفة (مثلًا، ١ من أصل ٤). ومن ثم يتم تعيين كل معيار إلى معامل ترجيح، وعندما نجمع الدرجات المرجحة نحصل على إجمالي درجة المشروع. وعليه، الدرجة (S) الخاصة بالمشروع j في تحليل متعدد المعايير تساوي؛

$$S_j = \sum m_k * S_k \qquad (١١)$$

حيث S_k هو الدرجة للمعيار k وm_k هو معامل الترجيح المحدد لـ k وحاصل الجمع هو مجمل المعيار.

يطرح الجدول ٢-٢ مثالًا عدديًا بسيطًا لمشروعين بديلين، لكل منهما ثلاثة آثار منفصلة حسب معيار المساواة (على سبيل المثال، المساواة بين الجنسين) والفرصة (من خلال خلق فرص عمل) والبيئة (من خلال تحسّن جودة الهواء). يُعطى للمعايير الثلاثة معامل ترجيح (مع وضع المساواة بين الجنسين على رأس الأولويات) وتُعطى درجة لأثر المشروع فيما يتعلق بكل معيار. حصل المشروع B على أعلى الدرجات الإجمالية بفضل أثره القوي في مسألة المساواة بين الجنسين، في حين حصل المشروع A على أدنى الدرجات الإجمالية رغم تصنيفه كأفضل مشروع من حيث الملاءمة البيئية.

الجدول ٢-٢ مثال على التحليل متعدد المعايير: المشروعان

المعيار	معاملات (قيم) الترجيح	نطاق المشروع A	أثر المشروع A	نطاق المشروع B	أثر المشروع B
المساواة	٠,٦	٢	١,٢	٤	٢,٤
الفرصة	٠,٢	١	٠,٢	١	٠,٢
البيئة	٠,٢	٤	٠,٨	٢	٠,٤
الإجمالي			٢,٢		٣,٠

ملاحظة: الدرجة ١ = ضعيف، ٢ = معتدل، ٣ = قويّ، ٤ = جد قويّ.
المصدر: مقتبس من المفوضية الأوروبية (European Commission, 2008, Table 2.7).

يمكن مقارنة المشاريع المماثلة سواء بالرجوع إلى درجاتها (كما هو موضح أعلاه) أو من خلال نسبة الدرجات إلى كلفة رأس المال، عن طريق إجراء تحليل فعالية تكلفة. ومع ذلك، يصعب استخدام التحليل متعدد المعايير لاتخاذ قرار بسيط سواء بالرفض أو بالقبول فيما يتعلق بمشروع فردي بما أن الدرجة المطلقة لا تخبر صانع القرار بما إذا كانت الآثار التي تم تضمينها كافية لدعم قبول المشروع أم لا. يتطلب اتخاذ قرار القبول أو الرفض عقد مقارنة بين سيناريوهين (مع/بدون). لذا، لكي تكون المقارنة ذات دلالة، يجب مقارنة درجة المشروع مع الدرجة المشتقة من الاستخدام البديل للأموال التي يستهلكها المشروع.[٢٨] المشكلة الرئيسية في المقاربة متعددة المعايير هي أن الدرجات تخص معايير فردية، وعادةً ما تستند معاملات ترجيحها إلى آراء الخبراء، على الرغم من أنه في المقاربات التشاركية قد يتم النظر في آراء العامة. بما أن كلًا من الدرجات ومعاملات الترجيح رهن للأحكام، فلا شك في أن هناك مخاطر لعدم اتساق القرارات عبر مجموعة متنوعة من المشاريع حيث تتم استشارة أفراد أو مجموعات مختلفة. إن اقتصاديات المشروع الكامنة وراء تحليل التكلفة والمنفعة (CBA) لها أيضًا عناصر رهن للأحكام، ولكن بما أن الحُكم المعني له أساس نظري، فإنه يسمح بمقاربة أكثر منهجية واتساقًا بكثير لاتخاذ القرار.

٢٨ يوضح بيرس وآخرون (Pearce et al., 2006, Annex 18.1) الشروط التي بموجبها يعطي كلّ من التحليل متعدد المعايير وتحليل التكلفة والمنفعة النتيجة نفسها بشأن قرار القبول/الرفض. وهي تتطلب معادلة معاملات الترجيح في التحليل متعدد المعايير إلى الأسعار الاقتصادية وإعطاء التكاليف معامل ترجيح للتوحيد والتخلي، في الواقع، عن أساس التحليل متعدد المعايير.

ولهذا السبب لم يتم اعتماد التحليل متعدد المعايير على نطاق واسع في اتخاذ القرارات المتعلقة بالقطاع العام سواء داخل أروقة الحكومات الوطنية أو الوكالات الدولية. يشير التفسير القياسي في الوقت الحالي إلى أن تقدير الأثر بأنواعه المختلفة يمكن أن يقدم معلومات مفيدة من شأنها إما الإضافة إلى تحليل التكلفة والمنفعة أو تكملته، ولكن ليس استبداله (Pearce et al., 2006, p 276). فمثلًا، عند مناقشة التحليل متعدد المعايير وتحليل فعالية التكلفة، تجادل المفوضية الأوروبية (European Commission, 2008, p66) بأنه:

> *" يتعذر رؤية هاتين المقاربتين على أنهما بديلان لتحليل التكلفة والمنفعة، إنما مكملان لأسباب خاصة، أو على أنهما تقديرين يتم اللجوء إليهما عندما يستحيل إجراء تحليل تكلفة ومنفعة فعلي. علاوة على ذلك، من الصعب وضع معيار يحكمهما، وبموجب الصناديق الهيكلية وصناديق التماسك وصناديق أدوات تقديم المساعدة في مرحلة ما قبل الانضمام (IPA)، يجب استخدامهما بعناية من أجل تجنب حالات عدم الاتساق عبر المناطق والبلدان التي ستزيد من صعوبة تقدير المشاريع بواسطة خدمات المفوضية."*

٢-٥ التطبيقات العملية

تدارس اثنان من المؤلفين الرئيسيين للمنهجية الأصلية تجاهل البنك الدولي لهذه المقاربة، على الرغم من أنه كان أكثر المؤسسات نشاطًا في الترويج لدراساتهما في البداية (انظر Little and Mirrlees, 1994).[٢٩] كان موقفهما أصوليًا من حيث إنه على الرغم من عدم تطبيق الإجراءات الكاملة لطريقتهما مطلقًا، فقد تم استخدام شكل مبسّط من التحليل الاقتصادي من قِبل معظم الجهات المانحة، بل أيضًا من قِبل بعض حكومات البلدان النامية. تنطوي الممارسة الحالية - مثل تلك التي تمت التوصية بها لبنك التنمية الآسيوي في الإرشادات الصادرة عن البنك نفسه (١٩٩٧)، وللبنك الدولي في الكتابين الصادرين عن جنكينز (Jenkins, 1997) وبيللي وآخرون (Belli et al., 2001) - على إجراء حسابات للتكاليف والمنافع الاقتصادية وفي الوقت نفسه فحص المشروع في سياق السياسة القطاعية والكلية في الاقتصاد المعني. ولهذا، تُعد تقديرات المنافع والتكاليف التي يتم إجراؤها على مستوى المشروع جزئية من منطلق أن جميع تأثيرات الترابط والتكرار يتعذر تحديد كميتها، ويجب وضع مسوغ أو منطق يستند إليه المشروع بالإضافة إلى مؤشرات التدفق النقدي المخصوم المعيارية لصافي القيمة الحالية ومعدل العائد الداخلي. ومع ذلك، توفر هذه المؤشرات فحصًا أساسيًا حول مدى معقولية حجة إجراء مشروع ما، بما أنها تعطي التقدير الكمي الشامل الوحيد للمقبولية.

٢٩ يجد البنك الدولي (World Bank, 2010) أيضًا نسبة مئوية متناقصة لمشاريع البنك الدولي لها ما يبررها، وذلك استنادًا إلى خضوعها لتحليل التكلفة والمنفعة. توصي الدراسة بالرجوع مرة أخرى إلى سياسة البنك الدولي الخاصة بتحليل التكلفة والمنفعة للتعرّف على الصعوبات في تحديد المنافع كميًا وفي الوقت نفسه ضمان الدقة التحليلية. وتدعو أيضًا إلى تعديل إجراءات التقدير لضمان فعالية استخدام تحليل التكلفة والمنفعة في عملية اتخاذ القرار.

تتبع بنوك التنمية الإقليمية نفس الممارسات التي ينتهجها البنك الدولي؛ التمييز بين المشاريع ذات المنافع القابلة للقياس الكمي وتلك ذات المنافع غير القابلة للقياس الكمي. بالنسبة للفئة الأولى من المشاريع، يتم استخدام معدل الخصم النهائي (عادةً يكون ١٢٪) باعتباره وسيلة تقنينية بحيث يتعين أن يكون للمشروع المقبول صافي قيمة حالية اقتصادية موجبة عند هذا المعدل أو معدل عائد داخلي اقتصادي يتجاوز ١٢٪. بالنسبة للفئة الثانية من المشاريع ذات المنافع غير القابلة للقياس الكمي في السياق النقدي، يتم تطبيق مقارنات على أساس فعالية التكلفة من أجل ضمان تعظيم قيمة المنافع غير النقدية لكل وحدة من وحدات التكلفة. وتوجد أدلة أيضًا في دراسات التقييم تفيد بأن الجودة الأولية لدراسة التحليل الاقتصادي للمشروع فيما يسبق التنفيذ ترتبط باحتمالية نجاح المشروع لاحقًا (على الأقل بالنسبة للبنك الدولي) بما أن التحليل الاقتصادي الدقيق يساعد في تحديد أبرز العواقب التي من المُرجّح أن يواجهها المشروع (Deverajan et al., 1996 وDeininger et al., 1998).

في الفترة بين ١٩٦٠ وأوائل التسعينيات، تملكت عدد من الحكومات الوطنية وكالات تخطيط في البلدان النامية كانت تطبق تقديرات السعر الصوري الوطني بشكل متسق في تقدير مشاريع القطاع العام. ثمة قائمة طويلة تضم بلدان متعددة اتبعت نفس إستراتيجية التملُّك، من بينها الهند وجمهورية الصين الشعبية (منذ أواخر ثمانينيات القرن الماضي) وتشيلي وأثيوبيا وجامايكا. واعتمد عدد أكبر من الوكالات شكلًا أبسط للتقدير كان مميزًا عن التحليل المالي من حيث حذف التحويلات وتقريب التأثيرات غير السوقية أو تأثيرات العوامل الخارجية. كما ذكرنا سابقًا، لم يعد يتطلب تقدير مشاريع القطاع العام إدخال تعديلات جديرة بالذكر في الأسعار الصورية في معظم البلدان، إلا أن حكومات البلدان النامية ظلت هي الجهة المقدمة (أو الجهة الشريكة في المبادرات العامة والخاصة) التي تهيمن على البنية التحتية الفعلية والاجتماعية التي كان يتعذر اكتشاف منافعها الاقتصادية عادةً في المعاملات السوقية وبالتالي كان يتعذر ظهورها في أي تقديرات مالية. بالإضافة إلى دور التحليل الاقتصادي في تقدير المشاريع الفردية، فإنه يمثل وسيلة مساعدة مهمة لتصميم إستراتيجيات قطاعية، على سبيل المثال فيما يتعلق باختيار مصادر الطاقة والتكنولوجيا. يتطلب قرار الخصخصة أو الشروع في شراكات بين القطاعين العام والخاص أيضًا عقد مقارنة منهجية بين التكاليف والمنافع بمرور الوقت، ما يفسح المجال أيضًا لاستخدام هذا الشكل من التحليل.[٣٠]

٣٠ يقدم جونز وآخرون (Jones et al., 1990) مثالًا لإحدى مقاربات التكلفة والمنفعة تجاه الخصخصة في البلدان النامية.

وبالمثل يحتفظ التحليل الاقتصادي للمشروع بأهميته في سياق الاقتصادات ذات الدخل المرتفع. فهو يتم استخدامه بشكل روتيني عندما يقوم الاقتصاديون الحكوميون بتقدير استخدام الأموال العامة في مجموعة متنوعة من القطاعات، على سبيل المثال في الطرق والسكك الحديد والنقل الجوي، وفي القطاعات الاجتماعية كالصحة والتعليم. حتى في حالة عدم استخدام الأموال العامة بشكل مباشر، يمكن استخدام تحليل التكلفة والمنفعة لتقدير عامل الجذب أو غير ذلك من الخيارات المختلفة، على سبيل المثال فيما يتعلق بإستراتيجية الطاقة (الخيار الحراري مقابل الخيار النووي)، وحماية البيئة، وتكاليف تغيّر المناخ.

تستخدم عدد من حكومات منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) تحليل التكلفة النقدية بشكل منتظم لتقدير مشاريع القطاع العام الخاصة بها. على سبيل المثال، تصدر حكومة المملكة المتحدة بانتظام ملاحظات إرشادية حول تطبيق التحليل الاقتصادي في سياق القطاع العام داخل المملكة، وتجادل بأنه في حالة وجود منافع وتكاليف قابلة للقياس ناتجة عن المشروع، يتعين دمجها في مقارنة رسمية بين التكلفة والمنفعة (انظر وزارة الاقتصاد والمالية HM Treasury, 2008). يتم تطبيق هذه المقاربة كممارسة معيارية في قطاع الطرق بالمملكة المتحدة حيث يتم الجمع بين التحليل الاقتصادي للمشروع ونمذجة النقل الأوسع (انظر الفصل السابع). تستخدم المراجعة عالية التأثير حول تغيّر المناخ الصادرة عن وزارة الاقتصاد والمالية البريطانية (Stern, 2007) إطار تحليل التكلفة والمنفعة من أجل مقارنة التكاليف المخصومة للأعمال الجارية التي تستهدف معالجة قضية تغيّر المناخ مع المنافع المخصومة، التي تم تعريفها على أنها تكاليف تم تجنبها على المدى الطويل. انصبَّ معظم النقاش الأكاديمي حول مزايا هذه الدراسة على السؤال الأساسي النابع من التحليل الاقتصادي للمشروع الذي يستفسر عمّا إذا تم استخدام معدل الخصم الصحيح أم لا (Beckerman and Hepburn, 2007و Hepburn, 2007و Dasgupta, 2008).

وبالمثل، رأت المفوضية الأوروبية ضرورة استخدام التحليل الاقتصادي في تقدير المشاريع الممولة من الصناديق الهيكلية وصناديق التماسك المصممة لمساعدة المناطق الأقل نموًا في الاتحاد الأوروبي. خلال فترة التسعينيات من القرن الماضي، أصدرت المفوضية الأوروبية سلسلة من الوثائق الاسترشادية لتطبيق تحليل المشروع (على سبيل المثال، European Commission 1997). وفي الآونة الأخيرة، أصدرت دليلًا شاملًا يتضمن جميع السمات الرئيسية للدراسات الموضحة أعلاه (European Commission, 2008).[٣١] ويسلط هذا التطبيق في سياق أوروبي الضوء على التطبيق العام لمقاربة التكلفة والمنفعة. ولا يزال بنك التنمية الآسيوي وبنوك التنمية الإقليمية الأخرى تشدد على أن التطبيق الصارم للتحليل الاقتصادي للمشروع هو عنصر حاسم في عملية التخطيط والموافقة. بيد أن، كما هو مذكور آنفًا، يتم تعريف التحليل الاقتصادي للمشروع بمصطلحات أوسع مما كان عليه في السابق التفسير التقليدي لتحليل التكلفة والمنفعة.

٣١ تتطلب سياسة التماسك في الاتحاد الأوروبي أن تخضع جميع المشاريع الاستثمارية الكبرى (التي تُعرّف عادةً على أنها تلك المشاريع العادية التي تتخطى تكلفتها ٥٠ مليون يورو، ولكن أكثر من ٢٥ مليون يورو في حالة المشاريع البيئية و١٠ ملايين يورو لمشاريع المساعدة في مرحلة ما قبل الانضمام المخصصة للدول الأعضاء الجديدة) إلى تحليل رسمي للتكلفة والمنفعة. من بين أمور أخرى، يقترح دليل ٢٠٠٨ معدلي خصم يبلغان ٣,٥٪ أو ٥,٥٪ يتفاوتان مع توقعات البلد واستخدام الأسعار الاقتصادية وتحليل المخاطر في حسابات المشروع.

يُنظر إلى المشروع في سياق الاقتصاد والقطاع الذي يقع فيه، ويتم تقدير البدائل، ليس من الناحية الفنية فحسب، بل أيضًا من حيث الملكية والهيكل المؤسسي. ويتم عرض النتائج ليس من حيث مؤشري صافي القيمة الحالية الاقتصادية ومعدل العائد الداخلي الفرديين فحسب، بل أيضًا من حيث احتمالية حدوثهما، بالإضافة إلى التقديرات الرئيسية للرابحين والخاسرين. ويخضع التحليل الاقتصادي السابق للمتابعة في مراحل مختلفة من عمر المشروع بهدف رصد التقدم المحرز، وتوقع العقبات أو إزالتها، وتعلم الدروس لمشاريع مستقبلية مماثلة. يلخص المربع ٢-١ الأبعاد المختلفة للتحليل الاقتصادي للمشروع كما فسرها بنك التنمية الآسيوي بموجب ١٠ عناوين.

المربع ٢-١ عشرة مجالات رئيسية للتحليل الاقتصادي لمشاريع بنك التنمية الآسيوي

تقدير الاقتصاد الكلي: *ما عوامل الاقتصاد الكلي التي تؤثر في القطاعات المستهدفة أو العكس؟*
تقدير السياسات الكلية والقطاعية من حيث تأثيرها في المشروع؛ تحليل التوقعات الاقتصادية والتوقعات الرئيسية؛ تقدير المعلمات الاقتصادية الوطنية على مستوى البلد مثل التحويل القياسي أو عامل سعر الصرف الصوري.

تقدير القطاع: *ما القيود الملزمة التي تعترض عمل الأسواق وكفاءة توفير الخدمات العامة وعدالتها؟*
تقدير أداء القطاع والهيكل المؤسسي وهيكل الملكية والأداء، وبيئة السياسات؛ وتحديد القيود الملزمة على أداء القطاع، والإخفاقات السوقية وغير السوقية، والشكل الأنسب للمساعدة الإنمائية.

تقدير الطلب: *ما حجم المخرجات المطلوب؟ ما المبلغ الذي يكون المستخدمون على استعداد لدفعه مقابل المخرجات؟*
تقدير الطلب في القطاع؛ العوامل الرئيسية التي تؤثر في الطلب؛ الاستعداد المحتمل للدفع مقابل مخرجات المشروع؛ وأثر تغيرات الأسعار.

المسوغات الاقتصادية: *ما إخفاقات السوق التي تبرر تدخلات القطاع العام؟ ما الإخفاقات غير السوقية أو المؤسساتية التي تبرر إصلاح السياسات والمؤسسات؟ هل توجد بيئة أعمال مواتية لمشاركة القطاع الخاص؟*
وصف إخفاق السوق أو المؤسسة الذي يتعين معالجته؛ مسوغ مشاركة القطاع العام ودور القطاع الخاص؛ الأهمية الإستراتيجية للمشروع المقترح ومبررات شكل مشاركة بنك التنمية الآسيوي؛ ومدى صلة المشروع بخطط التنمية الوطنية.

يُتبع في الصفحة التالية.

المربع ٢-١ (تابع).

تحليل بدائل المشروع: *ما أفضل طريقة للتعامل مع مشكلات إخفاق السوق أو المؤسسة/السياسة؟*
تحديد سيناريوهات مع/بدون المشروع؛ تقدير بدائل المشروع من حيث المكان والنطاق والتكنولوجيا والتوقيت؛ وتحليل الأقل تكلفة كأساس لاختيار المشروع.

تحليل التكلفة والمنفعة: *هل ستتخطى منافع المشروع تكاليفه؟*
قياس المنافع والتكاليف الرئيسية في حالات مع/بدون؛ تحديد ما إذا كان يتعذر قياس بعض التأثيرات كميًا وما إذا كان يمكن استخدام تحليل التكلفة والمنفعة عند الضرورة؛ اختيار وحدة قياس السعر ومستوى سعر للتسعير الصوري؛ تقدير صافي القيمة الحالية الاقتصادية ومعدل العائد الداخلي لكل مكون فرعي مستقل وللمشروع ككل؛ وصف التأثيرات التي يتعذر قياسها كميًا من الناحية المالية؛ والخلاصات بشأن مقبولية المشروع.

الاستدامة المالية والمؤسسية: *هل توجد موارد كافية للحفاظ على تدفق منافع المشروع؟*
تقدير معدل العائد الداخلي المالي للمشاريع المدرة للدخل؛ تقدير ما إذا كانت العائدات المالية للمستثمرين كافية لضمان مشاركتهم؛ بيان رسوم المستخدم المتوقعة وأي إعانات ضمنية؛ تقدير الأثر المالي للمشروع وانعكاساته على مشاركة الحكومة؛ وتقدير القدرة المؤسسية للوكالات المرتبطة بالمشروع على توفير مدخلات المشروع وتقديم الخدمات.

التحليل التوزيعي: *مَن سينتفع من المشروع وما حجم هذا الانتفاع؟*
تحديد أصحاب المصلحة الرئيسيين في المشروع؛ تقدير نسبة المنفعة؛ تقدير تخصيص صافي دخل المشروع بين المجموعات المختلفة قدر الإمكان؛ وتحديد التأثيرات المناسبة - حيثما أمكن - في المجموعات المستهدفة الرئيسية، مثل الفقراء أو الأقليات العرقية.

تحليل المخاطر والحساسية: *ما فرص تحقيق المنافع والتكاليف كما هو متوقع؟*
تحديد المعلمات الرئيسية للمشروع وتنوعها المحتمل؛ حساب قيمة تحويل (switching value) المعلمات الرئيسية وتقدير احتمالية حدوثها؛ التحليل الكمي للمخاطر على أساس التوزيعات الاحتمالية للمتغيرات الرئيسية؛ تقدير المخاطر المؤسسية؛ وتحديد تدابير لرصد مخاطر المشروع والحد منها.

المتابعة والتقييم: *هل تحتفظ الافتراضيات بصلاحيتها طوال عمر المشروع؟*
وضع قائمة بالمعلمات الرئيسية المطلوب متابعتها؛ وتحديد المتطلبات لجمع البيانات في المستقبل حول كل المعلمات الرئيسية.

المصدر: مقتبس من بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2004).

وفيما يتعلق بالممارسات التي ينتهجها بنك التنمية الآسيوي، توفر المجالات العشرة التي يغطيها التحليل الاقتصادي للمشروع إطارًا شاملًا لتحليل الجدوى الاقتصادية للمشروع. بالإضافة إلى التحليل الاقتصادي، يتم إجراء تقدير للأثر البيئي وتقدير للضمانات الاجتماعية، بما في ذلك إعادة التوطين وقضايا النوع الاجتماعي والفقر. توفر هذه التقديرات التكميلية معلومات إضافية للتحليل الاقتصادي ويتم، بصفة عامة، تضمين تكلفة تنفيذ خطة الإدارة البيئية وخطة إعادة التوطين (بما في ذلك مدفوعات التعويضات) في تكاليف المشروع. تتم تغطية العديد من جوانب التحليل البديل الموضحة في الجدول ٢-١ في هذا الإطار، عدا الاستخدام الصريح للتحليل متعدد المعايير.

جدير بالذكر أنه ثمة رابطٌ، يُغفَلُ عنه كثيرًا، بين التحليل الاقتصادي للمشروع وتصميم الإطار ومتابعته. يبرز الجانب العاشر من التحليل الاقتصادي للمشروع هذا الرابط، ولكن المؤشرات المعنية بالمتابعة والتقييم غالبًا ما يتم تحديدها من دون إيلاء الانتباه إلى التحليل الاقتصادي للمشروع الأصلي. وهذا وجه واضح للترابط يمكن استغلاله لتعزيز عملية المتابعة والتقييم. على سبيل المثال، الكثير من مشاريع الري تفترض مستوى معينًا من غلة المحاصيل ونجاح المشروع يعتمد بشكل أساسي على تحقيق هذه الإنتاجية من المحاصيل. وعلى نحو مماثل، تحدد تدفقات المرور المتوقعة والانخفاضات في التكلفة التشغيلية للمركبات الجدوى الاقتصادية لمشروع تحسين الطرق. يمكن تعزيز فعالية عملية المتابعة والتقييم من خلال تحديد مجموعة من المؤشرات التي تقرر الجدوى الاقتصادية للمشروع بالإضافة إلى المؤشرات القياسية لتوقيت الإنشاء وجودته.

٢-٦ الخلاصات

لم يعد التحليل الاقتصادي للمشروع يثير نقاشًا أكاديميًا جديرًا بالذكر بما أن معظم المشكلات النظرية وُجدت لها حلول. إلا أن هناك استثناءً كبيرًا فيما يتعلق بمعالجة المخاطر وبالأخص المخاطر والاستدامة البيئية وكيف يمكن معالجتها على أفضل نحو، وفي ذلك لا يزال الجدال قائمًا. وعلى مدار سنوات طويلة ظلت العوامل الخارجية البيئية مثار نقاش موسّع في أدبيات التحليل الاقتصادي، ولكن أدى تحوّل التركيز في الآونة الأخيرة نحو تغيّر المناخ إلى إذكاء الوعي بأنه من حيث المبدأ كل المشاريع تترتب عليها تداعيات بيئية نوعًا ما، وإن كانت صغيرة التأثير. يؤكد التوجه الحالي على الحاجة إلى إدماج الوعي بالآثار البيئية، وحيثما أمكن، تحديدها كميًا في صورة تكاليف أو منافع في التقدير الذي يتم إنجازه.

بعد إصلاحات الاقتصاد الكليّ وعمليات الخصخصة التي طالت معظم البلدان، أضحت بيئة السياسات الحالية في البلدان النامية مختلفة بشكل كبير عن تلك التي كانت سائدة خلال فترة الستينيات وحتى التسعينيات من القرن الماضي. وهذا يعني أن القضايا الرئيسية التي تحتاج التقديرات إلى معالجتها قد تحولت من تشوهات في الاقتصاد الكلي إلى أنشطة غير سوقية يصعب تقييمها ومخاوف متعلقة بكفاءة التوزيع والفقر. ومع ذلك، تحظى هذه المنهجية بالمرونة الكافية للتكيّف مع الطلبات التي تنص عليها خطة الأعمال الجديدة. تم إحراز تقدم كبير في استنباط التفضيلات المُعلَنَة من الأفراد والأسر المعيشية للحصول على قيمة تقريبية لمتوسط الاستعداد للدفع لمختلف مخرجات المشروع. بالإضافة إلى ذلك، انتعش من جديد الاهتمام بالتتبع من خلال دراسة التداعيات التوزيعية للمشاريع، من دون اللجوء إلى الخطوة المثيرة للجدل المتمثلة في إجراء ترجيح تفاضلي لتدفقات الدخل إلى مجموعات مختلفة.

خلال التطبيق العملي للمشروع الذي يَهُمُّ قطاعات مثل النقل والطاقة والمياه، يُستخدم مفهوما هامش الطلب (للاستهلاك الحديّ للسلعة) وهامش العرض (حيث يتم ادخار تكاليف المنتجين الآخرين) على نطاق واسع للحصول على تقديرات للمنافع الاقتصادية الملموسة. وضمن القطاعات المختلفة، تم تطوير إجراءات عملية مختلفة، على الرغم من أن هذه المقاربات متفاوتة في الصرامة والدقة فضلًا عن أن التطبيق الانتقائي لدراسات التقييم الاحتمالي الصارمة وطرائق التقييم غير السوقية الأخرى يتيح اتخاذ خطوات واعدة للمضي قُدمًا نحو تقييم مخرجات المشروع التي يصعب تقييمها.

تتمثل النقطة الأساسية في أنه بالنسبة لنوع المشاريع المدعومة من الحكومات أو الجهات المانحة اليوم، نادرًا ما يعطي التقييم المالي وحده صورة كاملة عن القيمة الاقتصادية للمشروع، على الرغم من أهميته كمؤشر للجدوى على المدى الطويل. بالنسبة لهذه المشاريع، يكون من الضروري والملائم إجراء تحليل اقتصادي ذي صلة ولكن بصورة منفصلة.

٣. الجانب النظري والعملي في اختيار معدل الخصم الاجتماعي لتحليل التكلفة والمنفعة: دراسة مسحية

٣-١ مقدمة

يعكس معدل الخصم الاجتماعي (SDR) القيمة النسبية لرفاهية المجتمع اليوم مقابل الرفاهية المستقبلية. إن اختيار معدل خصم اجتماعي ملائم شرط أساسي لتحليل التكلفة والمنفعة (CBA) وله تداعيات مهمة فيما يتعلق بتخصيصات الموارد. من شأن وضع معدل خصم اجتماعي عالٍ أن يحول دون تنفيذ العديد من المشاريع العامة المرغوبة اجتماعيًا، بينما جعله منخفضًا للغاية يمثل مخاطرة القيام بالعديد من الاستثمارات غير المجدية اقتصاديًا. علاوة على ذلك، معدل الخصم الاجتماعي المرتفع نسبيًا بسبب إلحاق معامل ترجيح أقل بتدفقات المنفعة والتكلفة التي تحدث في المستقبل البعيد، يكون مواتيًا للمشاريع التي تحقق منافع على المدى القصير، في حين أن معدل الخصم الاجتماعي المنخفض نسبيًا يكون مواتيًا للمشاريع التي تحقق منافع على المدى البعيد. إن اختيار معدل الخصم الاجتماعي لا يؤثر حصرًا في القرار المسبق حول ما إذا كان مشروع قطاع عام معين يستحق التمويل، بل يشمل تأثيره أيضًا التقييم اللاحق لأداء هذا المشروع.

تتطلب الكفاءة الاقتصادية أن يقيس معدل الخصم الاجتماعي تكلفة الفرصة الاجتماعية الهامشية للأموال المخصصة للاستثمار العام. في ظل الأجواء التنافسية المثالية حيث لا وجود لتشوهات في السوق، يكون سعر الفائدة في السوق هو معدل الخصم الاجتماعي الملائم. أما في العالم الواقعي حيث تكون الأسواق مشوهة، لم يَعُدْ سعر الفائدة في السوق يعكس تكلفة الفرصة الاجتماعية الهامشية للأموال العامة. اقترح خبراء الاقتصاد عدة مقاربات بديلة لاختيار معدل الخصم الاجتماعي في حالة وجود تشوهات في السوق، إلا أنه لم يكن هناك توافق في الآراء حول أيها تُعد أكثر ملاءمة. إن الاختلافات بين تلك المقاربات تعكس إلى حد كبير اختلاف الآراء حول الطريقة التي يؤثر بها الاستثمار العام في الاستهلاك المحلي والاستثمار الخاص وتكلفة الاقتراض الدولي. في حالات المشاريع طويلة الأجل للغاية التي تترتب عنها آثار تدوم لأكثر من جيل أو حتى مئات من السنين، مثل تلك التي تعالج تغيّر المناخ والمشكلات البيئية الأخرى، جادل الكثيرون بأن اختيار معدل الخصم الاجتماعي يتعين ألا يضع في الاعتبار الكفاءة الاقتصادية فحسب، بل أيضًا الإنصاف بين الأجيال (Stern, 2006).

توجد تباينات بارزة في سياسات معدل الخصم العام التي تمارسها البلدان حول العالم، علمًا بأن البلدان النامية، بصفة عامة، تطبق معدلات خصم اجتماعي أكبر (من ٨٪ إلى ١٥٪) مقارنةً بالبلدان المتقدمة (من ٣٪ إلى ٧٪). تعكس هذه التباينات المقاربات التحليلية المختلفة التي تتبعها بلدان مختلفة في اختيار معدل الخصم الاجتماعي. والأهم من ذلك، يمكن القول إن هذا التباين يعكس الاختلافات في تكلفة الفرصة الاجتماعية المتصورة للأموال العامة عبر البلدان وإلى أي مدى تؤخذ فيه مسألة الإنصاف بين الأجيال في الاعتبار عند وضع معدل الخصم الاجتماعي.

يهدف هذا الفصل إلى تقديم مسح للدراسات الواسعة حول معدل الخصم الاجتماعي التي كانت حصيلة جولات من الجدال دامت لعقود، فضلًا عن تغطية النظرية الأساسية وطرائق التقدير وممارسات السياسة.[١] وبشكل أكثر تحديدًا، نحاول فيما تبقى من هذا الفصل طرح الأسئلة التالية والإجابة عنها:

١. فيما يتعلق باختيار معدل الخصم الاجتماعي، ما الحجج الاقتصادية لخصم المنافع والتكاليف المستقبلية والمقاربات التحليلية؟
٢. كيف يمكن تقدير معدل الخصم الاجتماعي تجريبيًا بموجب كل مقاربة؟
٣. ما ممارسات السياسة التي تتبعها البلدان في جميع أنحاء العالم وبنوك التنمية متعددة الأطراف (MDB) في اختيار معدل الخصم الاجتماعي؟

يُعد اختيار معدل الخصم الاجتماعي مسألة مهمة أيضًا لبنوك التنمية متعددة الأطراف، بما في ذلك بنك التنمية الآسيوي، ويحظى بأهمية خاصة عندما يتعلق الأمر بالعمليات التي تُجريها. في كلٍ من التحليل الاقتصادي المسبق للمشروع وتقييم الأداء اللاحق للمشروع، تقوم معظم بنوك التنمية متعددة الأطراف بتقدير وتقييم منافع وتكاليف مشاريع التنمية باستخدام معدل خصم موحد يُسمى أيضًا معدل العائد الاقتصادي الداخلي (EIRR)، بنسبة تتراوح من ١٠٪ إلى ١٢٪. إن الغرض من هذا الفصل لا ينحصر على توفير مرجع حول التحليل الاقتصادي للمشروع لموظفي بنك التنمية الآسيوي والمستشارين والمسؤولين الحكوميين المعنيين في البلدان النامية الأعضاء في بنك التنمية الآسيوي (DMCs) فحسب، بل يسعى أيضًا إلى تحفيز النقاش بين بنوك التنمية متعددة الأطراف حول ما إذا كانت الممارسة الحالية لتطبيق معدل الخصم الاجتماعي الموحد الذي يتراوح بين ١٠٪ و١٢٪ لجميع مشاريع التنمية في جميع البلدان، لا تزال مناسبة في عالم دائم التغيّر.

١ ورد عدد من المسوحات والمراجعات التي تتناول هذا الموضوع في دراسات سابقة (Spackman 2004 وStiglitz, 1994 وEvans, 2005). وتركز معظمها إما على النظرية وإما على التقدير التجريبي وإما على ممارسات السياسة، ولا توجد دراسات عديدة تبحث في جميع الجوانب الثلاثة هذه في آن واحد.

٣-٢ الأسس النظرية لاختيار معدل الخصم الاجتماعي

٣-٢-١ مقاربات نحو خصم المنافع والتكاليف المستقبلية: نقاش لم ينتهِ بعد

عمومًا، يترتب عن أي مشروع استثمار عام دفع تكاليف وتَنتج عنه منافع في مراحل زمنية مختلفة. ويُعد الخصم من الممارسات الشائعة في تحليل التكلفة والمنفعة، وهو يعني التعبير عن جميع التكاليف والمنافع من حيث قيمتها الحالية عن طريق تعيين معاملات ترجيح أصغر إلى تلك التكاليف والمنافع المترتبة على المدى البعيد عن تلك المترتبة على المدى القريب. تشكل هذه الممارسة خطوة حاسمة في تحديد ما إذا كان المشروع العام مرغوبًا اجتماعيًا أم لا، وتسمح بمقارنة التكاليف والمنافع التي تحدث في أوقات زمنية مختلفة.[٢]

توجد حجتان تفسّران سبب عدم إمكانية مقارنة التكاليف والمنافع التي تحدث في أوقات زمنية مختلفة إذا لم يتم خصمها كما ينبغي. تستند الحجة الأولى إلى أن المستهلكين (أو المدخرين) يفضلون تلقي الكمية نفسها من السلع والخدمات عاجلًا وليس آجلًا. وهناك تفسيران مرجعيان قياسيان لهذا التفضيل الزمني (Dasgupta and Pearce, 1972). يتمثل التفسير الأول في ان الأفراد يتوقعون أن يزداد مستوى استهلاكهم في المستقبل، وبالتالي ستقل المنفعة الهامشية للاستهلاك. في ظل هذا التوقع، سيتعين على الأفراد تقاضي أكثر من وحدة واحدة في المستقبل للتعويض عن التضحية (الادخار) بوحدة واحدة من الاستهلاك الآن. أما التفسير الثاني فيتمثل في أن الأفراد لديهم تفضيل زمني خالص إيجابي، أي أنه حتى لو لم يكن من المتوقع أن تتغير مستويات الاستهلاك في المستقبل، فإنهم سيظلون يخصمون من المستقبل. ومع ذلك، فقد كان هذا التفسير موضع جدل كبير (انظر المربع ٣-١). غالبًا ما يتم ذكر سببين في شرح التفضيل الزمني الخالص. يتمثل أحد السببين في أن المستهلكين يتسمون بـ "نفاذ الصبر" أو "قصر النظر" بشكل عام، بينما يتمثل السبب الآخر في مخاطر عدم البقاء على قيد الحياة في المستقبل. وفقًا لهذين المسلكين المنطقيين، يجب أن يكون معدل خصم المنافع والتكاليف المستقبلية هو المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني (SRTP)، أي المعدل الذي يكون المجتمع عنده مستعدًا لتأجيل وحدة هامشية من الاستهلاك الحالي مقابل الحصول على مزيد من الاستهلاك المستقبلي.[٣]

٢ يكون الخصم مطلوبًا أيضًا في اتخاذ القرار بشأن الاستثمار في القطاع الخاص حيث تكون القيمة الحالية للمنافع المالية لمشروع معين قيد المقارنة مع التكاليف المالية لهذا المشروع.

٣ نتجاهل هنا المسائل التي ينطوي عليها تجميع تفضيلات الأفراد في التفضيل الاجتماعي. انظر داسكوبتا وبيرس (Dasgupta and Pearce, 1972) للاطلاع على مناقشات حول هذه المسائل.

أما الحجة الثانية لخصم التكاليف والمنافع المستقبلية فهي تستند إلى منظور المُنتِج (أو المستثمر). وفقًا لذلك، رأس المال يُعد مُنتِجًا والموارد المكتسبة لمشروع معين يمكن استثمارها في مكان آخر وإدرار العائدات وبهذا تكون لها تكلفة فرصة بديلة. ومن ثم، لإقناع المستثمر بالاستثمار في مشروع ما، يجب أن يكون العائد المتوقع من الاستثمار مرتفعًا على الأقل مثل تكلفة الفرصة البديلة للتمويل، أي العائد المتوقع من البديل الاستثماري الأفضل التالي. عملًا بهذا المنطق، فإن المعدل الذي ينبغي للمستثمر استخدامه في خصم المنافع والتكاليف لمشروع معين هو المعدل الهامشي لعائد الاستثمار في القطاع الخاص. في حالة غياب التشوهات في السوق، فإن هذا المعدل يكافئ المعدل الاجتماعي الهامشي للعائد على الاستثمار الخاص، الذي يُطلق عليه أيضًا التكلفة الهامشيّة للفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC).

في الحالة المثالية التي يكون فيها الاقتصاد تنافسيًا ولا تعتريه أي تشوهات، تعكس أسعار المدخلات والمخرجات قيمها الاقتصادية أو الاجتماعية. ويتم تحديد أسعار العرض والطلب للأموال القابلة للاستثمار بناءً على المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني وتكلفة الفرصة الاجتماعية، على التوالي. وتحدث المقاصة في سوق رأس المال عندما يساوي سعر فائدة محدد العرض والطلب على الأموال القابلة للاستثمار. ويكون كلٌ من المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني وتكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال متساويين مع سعر الفائدة في السوق. ويعكس سعر الفائدة في السوق التكلفة الهامشية للفرصة الاجتماعية للأموال القابلة للاستثمار، وهي بذلك تمثل معدل الخصم الاجتماعي المناسب لتحقيق تخصيص فعّال للموارد في الاقتصاد.

أما في العالم الواقعي، فغالبًا ما تكون هناك تشوهات في السوق بسبب عيوب مختلفة. ومن الأمثلة النموذجية لهذه العيوب الضرائب المفروضة على دخول الشركات وأرباح الفوائد التي يجنيها الأفراد. كما لا يمكننا أن نغفل ذكر أمثلة أخرى على عيوب السوق، وهي تتمثل في المخاطر وعدم تناسق المعلومات والعوامل الخارجية. وتتسبب هذه العيوب في إفساد العلاقة المترابطة لكل من المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني وتكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (حيث يكون الأول أقل من الأخير على العموم)، وتجعل كليهما ينحرف عن سعر الفائدة في السوق. في ظل هذه الظروف، لن يعكس سعر الفائدة في السوق تكلفة الفرصة الاجتماعية الهامشية للأموال العامة، وستختلف هذه التكلفة اعتمادًا على ما إذا كان يتم قياسها من حيث المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني أم تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال. إذًا، ما المعدل الذي يجب استخدامه لخصم المنافع والتكاليف المستقبلية في تحليل التكلفة والمنفعة؟ ظل النقاش حول هذا الأمر محتدمًا لعقود طويلة، الشيء الذي تمخض عنه طرح أربع مقاربات بديلة: (١) المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني (SRTP)، و(٢) تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC)، و(٣) مقاربة المتوسط المرجح، و(٤) مقاربة السعر الصوري لرأس المال (SPC). على الرغم من ذلك، لم يكن هناك إجماع حول أيها هي الأنسب (Boardman et al., 2001). من حيث الجوهر، إن هذه المقاربات المختلفة تعكس اختلاف الآراء حول الطريقة التي تؤثر بها المشاريع العامة في الاستهلاك المحلي والاستثمار الخاص وتكلفة الاقتراض الدولي.

تزامنت المناقشات السابقة حول خصم القطاع العام مع ظهور تحليل التكلفة والمنفعة في الستينيات والسبعينيات. أما في التسعينيات، فقد تم استحضار مسألة اختيار معدل الخصم الاجتماعي مرة أخرى في سياق إيجاد معدل لخصم المنافع والتكاليف البيئية طويلة الأجل، مثل تلك المتعلقة بمعالجة تغير المناخ والاحتباس الحراري. وفي هذه الحالة، تزداد مشكلة اختيار معدل الخصم المناسب تعقيدًا عند اعتبار مسألة الإنصاف بين الأجيال. وفي الأقسام الفرعية التالية، نستعرض بشيء من التفصيل كيف يمكن تقدير معدل الخصم الاجتماعي في إطار كل من المقاربات الأربع، ونبين أحدث نقاش حول كيفية اختيار معدل الخصم للمشاريع البيئية طويلة الأجل، لا سيما في سياق حساب التكلفة الاجتماعية لانبعاثات الكربون (Stern, 2006 وNordhaus, 2006 وDasgupta, 2006).

٣-٢-٢ المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني

إن المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني هو المعدل الذي عنده يكون المجتمع مستعدًا لتأجيل وحدة من الاستهلاك الحالي في مقابل تحصيل استهلاك مستقبلي إضافي. يستند استخدام المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني كما هي الحال مع معدل الخصم الاجتماعي (المدعوم بواسطة Sen, 1961 وMarglin, 1963a and 1963b وDiamond, 1968 وKay, 1972) إلى الحجة القائلة بأن المشاريع العامة تحل محل الاستهلاك الحالي، وأن في الأساس تُعد تدفقات التكاليف والمنافع المراد خصمها تدفقات من السلع الاستهلاكية إما مؤجلة وإما مكتسبة. تم اقتراح طريقتين بديلتين لإجراء تقدير تجريبي للمعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني. بحسب الطريقة الأولى، يتم تقريب هذا المعدل بواسطة معدل العائد بعد خصم الضريبة على السندات الحكومية أو غيرها من الأوراق المالية القابلة للتداول منخفضة المخاطر. على الرغم من أن هذه طريقة مباشرة، فإنه يكمن هنا شاغل رئيسي يتمثل في أن الأفراد قد لا يعبّرون عن جميع تفضيلاتهم فيما يتعلق بمستقبل السوق، ولو فعلوا ذلك، فإن تفضيلاتهم المعبّر عنها كأفراد قد لا تكون مماثلة لتفضيلاتهم المعبّر عنها عندما يرون أنفسهم جزءًا من المجتمع. سيكون لدى المجتمع ككل معدل خصم أقل في سلوكه الجماعي مقارنةً بمعدلات السوق الملحوظة، التي يمكن أن تعكس قصر نظر الأفراد (Dasgupta and Pearce, 1972).

أما الطريقة الأخرى فهي تنطوي على استخدام صيغة سُميت على اسم الخبير الاقتصادي البريطاني المشهور فرانك ب. رامزي. وفقًا لصيغة رامزي، المشتقة من نموذج للنمو، المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني هو حاصل جمع حدين: الأول هو معدل خصم المنفعة الذي يعكس التفضيل الزمني الخالص والثاني هو حاصل ضرب معلمتين؛ مرونة المنفعة الهامشية للاستهلاك[٤] ومعدل النمو السنوي لنصيب الفرد من الاستهلاك الحقيقي (Ramsey, 1928). أما الحد الثاني في الصيغة فهو يعكس حقيقة أنه حين يكون من المتوقع نمو الاستهلاك في المستقبل، سيكون هناك عدد أقل من الأشخاص المستعدين للادخار في الفترة الحالية للحصول على قيمة أكبر في المستقبل، وذلك بسبب تناقص المنفعة الهامشية للاستهلاك. يتطلب استخدام صيغة رامزي لإجراء تقدير تجريبي للمعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني التوفر على ما يلي: معلومات حول معدل خصم المنفعة (ρ)، ومرونة المنفعة الهامشية للاستهلاك (θ)، ومعدل النمو السنوي

٤ مرونة المنفعة الهامشية للاستهلاك هي تغيّر النسبة المئوية في المنفعة الهامشية للأفراد يقابل كل تغيّر تشهده النسبة المئوية في الاستهلاك.

لنصيب الفرد من الاستهلاك الحقيقي *(g)*. إن اختيار *g* سهل وبسيط نوعًا ما، في حين أن اختيار ρ وθ أصعب حيث إنه ينطوي على الحكم على القيمة المعيارية، وكان محل جدل محتدمٍ كما ناقشنا في المربع ٣-١.

من الناحية المفاهيمية، يتألف معدل خصم المنفعة، ρ، من مكونين، أحدهما مرتبط بنفاذِ الصبر أو قصر النظر لدى الأفراد والآخر مرتبط بمخاطر الوفاة أو انقراض الجنس البشري.[٥] تضع الكثير من الدراسات التجريبية القيمة صفر لأول مكون على أسس أخلاقية (انظر، على سبيل المثال، Kula, 1984, 1987, 2004 وCline, 1992 وStern, 2006). وقد قيل أيضًا إن أخذ قصر نظر الأفراد في الاعتبار عند تقدير المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني يعني ضمنًا إدخال اللاعقلانية في عملية اتخاذ القرار، وهو ما يتعارض مع مبدأ تحليل التكلفة والمنفعة الذي ينص على اتخاذ القرارات المتعلقة بالاستثمار على أسسٍ عقلانية (Kula, 1984). قد تكون صعوبة التقدير التجريبي لهذا المكون الأول الخاص بالتفضيل الزمني الخالص سببًا لتجاهله من قِبل العديد من الدراسات. ومن ناحية أخرى، يؤدي إعطاء هذا المكون القيمة صفر إلى بعض النتائج المتناقضة (انظر المربع ٣-١). على أساس إحدى الدراسات التجريبية التي تعتبر هذا أمرًا إيجابيًا، فإن المدى المقترح هو ٠٪-٠,٥٪ (OXERA, 2002). يرى سكوت (Scott, 1977 and 1989) بأن سلوك الادخار طويل الأجل في المملكة المتحدة يتوافق مع قيمة تتراوح بين ٠,٣٪ و٠,٥٪ لهذا المكون ρ. يقدم الجدول ٣-١ مسحًا لبعض الدراسات التجريبية حول معدل خصم المنفعة بما في ذلك كلا المكونين. المدى المقترح هو ١٪-٣٪.

بالنسبة لمكون معدل خصم المنفعة المتعلق بمخاطر عدم البقاء على قيد الحياة في المستقبل، فإن الجدل ليس حول ما إذا كان ينبغي النظر فيه أم لا، إنما يتعلق الأمر بكيفية قياس هذه المخاطر. يحاول البعض تقدير احتمالية البقاء على قيد الحياة ومخاطر الوفاة للأفراد باستخدام إحصائيات الوفيات (Kula, 1984, 1987, 2004). وهناك آخرون يجادلون بأن مخاطر الوفاة للأفراد ليست ذات صلة باشتقاق التفضيل الزمني الاجتماعي، ولكن الأمر ذو الصلة هو تغيّر فرصة الحياة لأجيالٍ بالكامل (Pearce and Ulph, 1999).

٥ في أدبيات تحليل التكلفة والمنفعة، يربط بعض المؤلفين بين التفضيل الزمني الخالص والمكون الأول فحسب في حين يربطه معظمهم بكلا المكونين. في هذا المؤلف، نتبع رأي الأغلبية ونسير على الدرب الذي سلكه معظم المؤلفين: التفضيل الزمني الخالص يعكس كلًا من نفاذ الصبر ومخاطر عدم البقاء على قيد الحياة في المستقبل لدى الأفراد.

المربع ٣-١ الجدل حول التفضيل الزمني الخالص

يجادل الكثيرون بأن التفضيل الزمني الخالص الإيجابي، الذي يتضمن تقدير قيمة المنفعة للأجيال القادمة بقدر أقل من ذلك بالنسبة الجيل الحالي، لا يمكن الدفاع عنه من الناحية الأخلاقية (Ramsey, 1928 وPigou, 1932 وHarrod, 1948 وSolow, 1974). بينما يعترف آخرون بأنه يجب معاملة جميع الأجيال أخلاقيًا على حد سواء، فإنهم يشيرون إلى أن إعطاء معدل التفضيل الزمني الخالص القيمة صفر يعني أن معدل الادخار أعلى بشكل مفرط مما نلاحظه عادةً ويتعارض مع سلوك الادخار في العالم الحقيقي، ما يؤدي أيضًا إلى نتائج متناقضة أخرى (Arrow, 1995). هناك أيضًا أولئك الذين يجادلون بأن مخاطر الوفاة، أو الموت، هي سبب منطقي كافٍ للتفضيل الزمني الخالص الإيجابي (Eckstein, 1961). هذه الحجة، على الرغم من أنها أكثر قابلية للتحقيق التجريبي وأقل عرضة للنزاعات الأساسية حول الأحكام القيمية، فإنها تخضع أيضًا للخلاف حول المخاطر المحددة التي يجب مناقشتها (Pearce and Ulph, 1999). سلّط داسكوبتا وبيرس (Dasgupta and Pearce, 1972)

الضوء على مشكلة الأخذ في الاعتبار التفضيل الزمني ذي الصلة بمخاطر الوفاة في حساب معدل الخصم الاجتماعي، لأن التفضيل الزمني الاجتماعي يتعلق بالمجتمع، وليس بمجموع الأفراد، وذلك على الرغم من أن الأفراد فانون والمجتمع ليس كذلك. تتطرّق عدة دراسات تجريبية حديثة إلى المخاطر المتزايدة للوفاة، أو تغيّر احتمالية البقاء على قيد الحياة، للفرد مع تقدمه في السن (Evans and Sezer, 2004 وKula, 1985, 1987, 2004). يُسلّط بيرس وأولف (Pearceand Ulph, 1999) الضوء على مشكلات هذه المقاربة، ويجادلان بأنه عند التعامل مع المشاريع طويلة الأجل، فإن المخاطر المناسبة ليست زيادة احتمالية وفاة فرد واحد، إنما ما يحدث لفرص الحياة الخاصة بأجيال كاملة. يحاول نيوبيري (Newbery, 1992) قياس هذه المخاطر من خلال تقدير المخاطر المتصورة لنهاية البشرية في ظرف ١٠٠ عام. يشير *Green Book* الخاص بوزارة الاقتصاد والمالية في المملكة المتحدة إلى هذا على أنه خطر وقوع كارثة، أي احتمال حدوث بعض الأحداث المدمرة للغاية التي تأتي لتقضي على جميع العائدات الناتجة عن السياسات أو البرامج أو المشاريع، أو على الأقل تقوم بإحداث تغيير جذري وغير متوقع (HM Treasury, 2003). يُعرِّف تقرير ستيرن (Stern Review) بشأن اقتصاديات تغير المناخ هذا الأمر على أنه خطر انقراض الجنس البشري، ويجادل بأن مثل هذه المخاطر يمكن أن تنشأ من الصدمات المحتملة مثل النيازك أو الحروب النووية أو تفشي الأمراض بصورة مدمرة.

المصدر: ورقة عمل من إعداد تشوانغ وآخرين (Zhuang, et al., 2007).

الجدول ٣-١ التقديرات التجريبية لمعدل خصم المنفعة

المصدر	التقديرات التجريبية	الأساس النظري
Scott (1977)	١,٥٪	المكون الذي يعكس قصر النظر هو ٠,٥٪. والمكون الذي يعكس تغيّر فرصة الحياة بسبب مخاطر الدمار الشامل التي تهدد المجتمع هو ١,٠٪
Kula (1985)	٢,٢٪	يعكس المتوسط السنوي لاحتمالية البقاء على قيد الحياة في المملكة المتحدة في الفترة ١٩٠٠-١٩٧٥
Kula (1987)	١,٢٪	يعكس المتوسط السنوي لاحتمالية الوفاة في المملكة المتحدة في ١٩٧٥
Scott (1989)	١,٣٪	المكون الذي يعكس قصر النظر هو ٠,٣٪، والمكون الذي يعكس تغيّر فرصة الحياة بسبب مخاطر الدمار الشامل التي تهدد المجتمع هو ١,٠٪
Newbery (1992)	١,٠٪	المخاطر المتصورة لنهاية البشرية في ظرف ١٠٠ عام
النموذج المتكامل الديناميكي للمناخ والاقتصاد (DICE) (Nordhaus 1993)	٣٪ سنويًا	خصم المنفعة الذي يعكس التفضيل الزمني الاجتماعي الخالص، المحدد عن طريق معايرة النموذج المتكامل الديناميكي للمناخ والاقتصاد لمطابقة البيانات الفعلية
Pearce and Ulph (1995)	١,١٪	يعكس المتوسط السنوي لاحتمالية الوفاة في المملكة المتحدة في ١٩٩١
Arrow (1995)	١٪	معدل خصم المنفعة الذي يعكس التفضيل الزمني الاجتماعي الخالص مع مطابقة سلوك الادخار الملحوظ
OXERA (2002)	قصر النظر = ٠-٠,٥٪ مخاطر الوفاة = ١,١٪ مع تغيّر متوقع في المستقبل القريب إلى ١,٠٪	استنادًا إلى دراسات سابقة ومتوسط معدلات الوفاة السنوية المتوقعة والأخيرة في المملكة المتحدة
Evans and Sezer (2004)	١,٠–١,٥٪	١٪ لبلدان الاتحاد الأوروبي و١,٥٪ للبلدان خارج الاتحاد الأوروبي، مع انعكاس مخاطر الكوارث
Kula (2004)	١,٣٪	انعكاس المتوسط السنوي لمعدل الوفاة في الهند خلال الفترة ١٩٦٥-١٩٩٥
Evans (2006)	١٪	استنادًا إلى المتوسط السنوي التقريبي لمعدل الوفاة في الفترة ٢٠٠٢-٢٠٠٤ في ١٥ بلدًا من الاتحاد الأوروبي
Stern (2006)	٠,١٪	احتمالية انقراض الجنس البشري سنويًا

المصدر: ورقة عمل من إعداد شوانغ وآخرين (Zhuang, et al., 2007).

تختلف التقديرات التجريبية لمرونة المنفعة الهامشية للاستهلاك (θ) أيضًا من دراسة لأخرى. تم استخدام ثلاث مقاربات مختلفة: طرائق المسح المباشرة، والدليل السلوكي غير المباشر، والقيم الاجتماعية المستدل عليها (انظر مراجعة حديثة أجراها إيفانز Evans, 2005). تركز طرائق المسح على قياس تجنب المخاطر وأوجه عدم المساواة[٦] استنادًا إلى الردود على أسئلة مسح مصممة خصيصًا. ويستند الدليل السلوكي غير المباشر على سلوك الاستهلاك الملحوظ من نماذج طلب المستهلكين المقدّر تجريبيًا. تنطوي المقاربة الثالثة في تقدير θ ، على عملية استدلال قائمة على سلوك الحكومة المستدل عليه من خلال سياسات الإنفاق والضرائب. يشير أحد المسوحات للتقديرات التجريبية لـ θ القائم على المقاربات الثلاث إلى أن قيمه تنحصر في الغالب ضمن المدى ١٪-٢٪، باستثناء بضع قيم متطرفة (الجدول ٣-٢). توحي الاختلافات بأن النتائج عرضة للتأثر بمواصفات النموذج ومستوى التجميع في البيانات واختيار عوامل التقدير وحجم العينة وطول فترات أخذ العينة.

الجدول ٣-٢ التقديرات التجريبية لمرونة المنفعة الهامشية للاستهلاك

المصدر	التقديرات التجريبية	التواريخ
أ. طريقة المسح		
Barsky et al. (1995)	٤,٠ تقريبًا	انعكاس تجنب المخاطر التي تهدد الأمريكيين في منتصف العمر الذين شملهم المسح
Amiel et al. (1999)	٠,٨–٠,٢	انعكاس تجنب عدم المساواة للطلاب الأمريكيين الذين شملهم المسح
ب. الدليل السلوكي غير المباشر		
نماذج الطلب ذات المرونة الثابتة		
Kula (1984)	١,٥٦	كندا: بيانات الفترة ١٩٥٤–١٩٧٦
Kula (1984)	١,٨٩	الولايات المتحدة: بيانات الفترة ١٩٥٤–١٩٧٦
Evans and Sezer (2002)	١,٦٤	المملكة المتحدة: بيانات الفترة ١٩٦٧–١٩٩٧
Evans (2004a)	١,٦	المملكة المتحدة: بيانات الفترة ١٩٦٥–٢٠٠١

يُتبع في الصفحة التالية.

٦ يقيس تجنب المخاطر نفور الفرد من قبول صفقة لها مردود غير يقيني بدلًا من صفقة أخرى لها مردود يقيني أكثر وإن كان هذا المردود المتوقع أصغر من الأول بشكل محتمل. يقيس تجنب المخاطر قدرة تحمل الفرد لعدم المساواة في الدخل. إن تجنب المخاطر متصل بشكل وثيق بتجنب عدم المساواة، وكلاهما متصلان بشكل وثيق بمرونة المنفعة الهامشية للاستهلاك.

تابع الجدول ٣-٢.

الجدول ٣-٢ التقديرات التجريبية لمرونة المنفعة الهامشية للاستهلاك		
المصدر	التقديرات التجريبية	التواريخ
Kula (2004)	١,٦٤	الهند: بيانات الفترة ١٩٦٥–١٩٩٥
Evans et al. (2005)	١,٦	المملكة المتحدة: بيانات الفترة ١٩٦٣–٢٠٠٢
Percoco (2008)	١,٢٨	إيطاليا: بيانات الفترة ١٩٨٠–٢٠٠٤
نظام الطلب شبه المثالي		
Blundell (1988)	١,٩٧	المملكة المتحدة: بيانات الفترة ١٩٧٠–١٩٨٤
Evans (2004b)	١,٣٣	فرنسا: بيانات الفترة ١٩٧٠–٢٠٠١
نموذج الاستهلاك على مدى الحياة		
Blundell et al. (1994)	١,٢–١,٤	المملكة المتحدة: بيانات الفترة ١٩٧٠–١٩٨٦
نظام الطلب شبه المثالي الرباعي		
Blundell et al. (1993)	١,٠٦ ١,٠٦–١,٣٧	نموذج مجمّع نماذج مصغرة المملكة المتحدة: بيانات الفترة ١٩٧٠–١٩٨٤
Banks et al. (1997)	١,٠٧	المملكة المتحدة: بيانات الفترة ١٩٧٠–١٩٨٦
ج. القيم الاجتماعية المكشوفة		
Cowell and Gardiner (1999)	١,٢٨-١,٤١	المملكة المتحدة: بيانات الفترة ١٩٩٩–٢٠٠٠
Cowell and Gardiner (1999)	١,٥	المملكة المتحدة: بيانات الفترة ٢٠٠١–٢٠٠٢
Evans (2005)	١,٢٥-١,٤٥	خمسة بلدان كبرى تابعة لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (فرنسا، وألمانيا، واليابان، والمملكة المتحدة، والولايات المتحدة): بيانات الفترة ٢٠٠٢–٢٠٠٣
المصدر: ورقة عمل من إعداد تشوانغ وآخرين (Zhuang, et al., 2007).		

مع تقديرات ρ، وθ، وg، يمكن حساب المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني باستخدام صيغة رامزي. يقدم المربع ٣-٢ توضيحًا لذلك.

من بين أبرز الانتقادات حول استخدام المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني باعتباره معدل الخصم الاجتماعي هو أنه مجرد مقياس لتكلفة الفرصة الاجتماعية من حيث الاستهلاك الضائع ويتجاهل حقيقة أن المشاريع العامة يمكن أن تحل محل أو تزاحم استثمارات القطاع الخاص إذا تسببت في ارتفاع سعر الفائدة في السوق (Baumol, 1968 Harberger, 1972 و).

المربع ٣-٢ صيغة رامزي

فكّر في استخدام نموذج رامزي للنمو حيث يقوم العنصر التمثيلي بتعظيم رفاهيته مدى الحياة وفقًا لقيد زمني (Ramsey, 1928):

تعظيم $\int_0^{\infty} U(ct)\, e^{-pt} dt$ (١)

وفقًا لـ $\dot{k}_t = f(kt) - c_t$ (٢)

حيث $U(.)$ تمثل دالة منفعة متغيرة زمنيًا مع خواص $U'(.)>0$ (المنفعة الهامشية للاستهلاك موجبة) و$U''(.)<0$ (المنفعة الهامشية للاستهلاك تقل)؛ وp هو معدل خصم المنفعة الذي يعكس التفضيل الزمني الخالص؛ و c_t هو الاستهلاك في الزمن t و$f(.)$ تمثل دالة الإنتاج؛ وk_t هو صافي الاستثمار في الزمن t.

يتطلب التعظيم

$$U'(c_t)\, f'(k_t) + U''(c_t)\dot{c}_t - p\, U'(c_t) = 0 \quad (٣)$$

حيث $\dot{c}_t$ هو التغيّر في الاستهلاك في الزمن t. يمكن تبسيط المعادلة (٣) إلى

$$r = f'(k_t) = p + \Theta g \quad (٤)$$

حيث r هو معدل العائد على الادخار؛ و$\Theta = -\frac{U''}{U'} c$ هي مرونة المنفعة الهامشية للاستهلاك التي تمثل التفضيل، وتُعرف أيضًا باسم معامل تجنب المخاطر النسبي؛ و$g = \dot{c}_t / c_t$ هو معدل نمو نصيب الفرد من الاستهلاك. إن المعادلة (٤) شبيهة بصيغة رامزي التي تنص على أن الأسر المعيشية تختار الاستهلاك من أجل معادلة معدل العائد على الادخار إلى معدل التفضيل الزمني الخالص بالإضافة إلى معدل انخفاض المنفعة الهامشية للاستهلاك الناتج عن نمو نصيب الفرد من الاستهلاك.

عملًا برأي سيزر وإيفانز (Evans and Sezer, 2004)، معدل التفضيل الزمني الخالص p من المفترض أن يكون ١,٥٪ ومرونة المنفعة الهامشية للاستهلاك Θ من المفترض أن تكون ١,٣٪ ومتوسط معدل نصيب الفرد من الاستهلاك الحقيقي g هو متوسط معدل النمو السنوي للناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للفرد من ١٩٧٠ حتى ٢٠٠٤ (Penn World Tables 6.1). تعطي صيغة رامزي التقديرات التالية للمعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني لأربعة بلدان آسيوية مختارة (انظر مربع الجدول).

مربع الجدول. التقديرات التجريبية للمعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني لبلدان آسيوية مختارة

	p (٪)	g (٪)	Θ	المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني (٪)
إندونيسيا	١,٥	٣,٥٥	١,٣	٦,١
ماليزيا	١,٥	٤,٨٨	١,٣	٧,٨
سنغافورة	١,٥	٤,٤٨	١,٣	٧,٣
اليابان	١,٥	٢,٣٤	١,٣	٤,٥

المصدر: ورقة عمل من إعداد تشوانغ وآخرين (Zhuang, et al., 2007).

إذا كان سيتم القيام باستثمار عام إضافي على حساب استبدال الاستثمار الخاص، يجب أن تعكس تكلفة الفرصة الاجتماعية الهامشية لهذا الاستثمار العام أيضًا ما يمكن أن يجلبه الاستثمار الخاص المُستبدل إلى المجتمع، الذي يمكن قياسه من خلال المعدل الاجتماعي الهامشي لعائد استثمار القطاع الخاص — تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال.[٧] بما أن المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني يكون بصفة عامة أدنى من تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال. بسبب عامل الاختلاف الذي ينتج عن التشوهات في السوق مثل الضرائب، فهذا يزيد من احتمالية أن العدد الضخم من الاستثمارات ذات العائد المنخفض في القطاع العام سيتم الاضطلاع بها عندما يُستخدم المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني كمعدل الخصم الاجتماعي.

٣-٢-٣ التكلفة الهامشيّة للفرصة الاجتماعية لرأس المال

يستند اقتراح استخدام التكلفة الهامشيّة للفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC) كمعدل الخصم الاجتماعي، الذي دعا إليه عدد من الباحثين من بينهم ميشان وبومول وديامونو وميريليس (Mishan, 1967، و Baumo, 1968، و Diamond and Mirrlees, 1971a and 1971b)، إلى الحجة القائلة بأن الموارد شحيحة في أي اقتصاد؛ وأن الحكومة والقطاع الخاص يتنافسان على مجموعة الأموال نفسها؛ وأن الاستثمار العام يحل محل الاستثمار الخاص، على أساس "الدولار مقابل الدولار"؛ ويمكن استثمار الأموال المخصصة لمشاريع القطاع العام في القطاع الخاص. ولذلك، يجب على الاستثمار العام أن يحقق العائد نفسه على الأقل الذي يحققه الاستثمار الخاص. إذا لم يكن كذلك، يمكن زيادة مجمل الرفاهية الاجتماعية عن طريق إعادة تخصيص الموارد إلى القطاع الخاص، الذي يحقق عائدات أعلى.

وتم اقتراح أن تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال يمكن تقريبها بواسطة معدل العائد الهامشيّ قبل خصم الضريبة على الاستثمارات الخاصة الأقل مخاطرة. وهناك بديل جيد لهذا وهو معدل العائد الحقيقي قبل خصم الضريبة على سندات الشركات الأعلى تصنيفًا (Moore et al., 2004). يوفر المربع ٣-٣ توضيحًا لتقدير المعدل الهامشي للعائد القائم على سندات Moody's AAA. جادل البعض بأن تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال، كما هي مقدّرة في المربع ٣-٣، يجب تعديلها تنازليًا (أي إنقاصها) لعدد من الأسباب (Lind, 1982 و Boardman et al., 2001). أولًا، من الناحية النظرية، يجب استخدام معدل العائد الهامشي قبل خصم الضريبة بدلًا من متوسط المعدل عند تقدير تكلفة الفرصة الاجتماعية. سيكون معدل العائد الهامشي أدنى من متوسط المعدل لأن رجال الأعمال سيجرون أفضل صفقة بالنسبة لهم أولًا. ثانيًا، يتضمن العائد على الاستثمار الخاص إعانات لتعويض المستثمرين عن المخاطر التي تكون أعلى بصفة عامة عن تلك المرتبطة بالاستثمار في القطاع العام.

٧ يمكن تقريب هذه القيمة بواسطة معدل العائد قبل خصم الضريبة على الاستثمار الخاص. انظر النقاشات في القسم الفرعي التالي.

المربع ٣-٣ تقدير تكلفة الفرصة الاجتماعية من العائدات على سندات الشركات

استنادًا إلى الطريقة المستخدمة بواسطة بوردمان وآخرون (Boardman et al., 2001)، متوسط العائد السنوي على سندات الشركة طويلة الأجل Moody's AAA تم تقديرها وفقًا للنسبة ٦,٨١٪ من يناير ١٩٤٧ إلى ديسمبر ٢٠٠٥ في الولايات المتحدة. مع تطبيق معدل ضريبة الشركات لعام ٢٠٠٤ تبلغ نسبته ٤٠٪ (KPMG, 2004)، تم حساب العائد الاسمي قبل خصم الضريبة على السندات بالمعدل [٠,٠٦٨١ / (١-٠,٣٨)] = ١١,٣٥٪. البديل لمعدل التضخم المتوقع هو متوسط معدل التضخم السنوي، الذي كان يبلغ ٣,٧٨٪ في الفترة بين ١٩٤٧ و٢٠٠٥ في الولايات المتحدة. لذلك، معدل العائد الحقيقي قبل خصم الضريبة على سندات الشركات الأعلى تصنيفًا في الولايات المتحدة هو [(٠,١١٣٥ - ٠,٠٣٧٨) / (١+٠,٠٣٧٨)] = ٧,٢٩٪، وهو تقريب للتكلفة الهامشية للفرصة الاجتماعية لرأس المال.

المصدر: ورقة عمل من إعداد تشوانغ وآخرين (Zhuang, et al., 2007).

ثالثًا، يمكن أيضًا أن تتأثر العائدات على الاستثمار الخاص باعتبارها تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال، بالتشوهات في السوق مثل العوامل الخارجية والتسعير الاحتكاري.

من ناحية أخرى، لاحظ كل من داسكوبتا ومارجلين وسين (Dasgupta, Marglin, and Sen, 1972) أن الحجة وراء استخدام تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC) كمعدل الخصم الاجتماعي غير مبررة إلا في سياق النموذج ثنائي الفترة حيث يكون إجمالي مبلغ رأس المال المتوفر للاستثمار ثابتًا بشكل مستقل عن خيار المشروع في القطاع العام. في هذه الحالة، يحل الاستثمار العام (أو يزاحم ويطرح جانبًا) الاستثمار الخاص على أساس "الدولار مقابل الدولار"، ويوفر معدل العائد الهامشي على الاستثمار الخاص (شاملًا الضرائب) مقياسًا مناسبًا لتكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC). ولكن عند إسقاط أي من الافتراضين (النموذج ثنائي الفترة أو المبلغ الثابت لرأس المال)، لن تظل الحجة متماسكة. إذا تم توفير رأس المال اللازم لتمويل المشاريع العامة جزئيًا عن طريق تأجيل المستهلكين لاستهلاكهم الحالي، فإن العائد المطلوب من قِبل المستهلكين عادةً ما يكون أقل من المعدل الهامشي للعائد على الاستثمار الخاص، وبالتالي، يجب أن يكون معدل الخصم الاجتماعي أقل من تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC).

٣-٢-٤ مقاربة المتوسط المرجح

تشير المناقشات السابقة إلى أن استخدام المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني لخصم التكاليف والمنافع المستقبلية يمثل إشكالية بما أنه لا يأخذ في الاعتبار آثار المشاريع العامة على الأموال المتاحة للاستثمار الخاص. من ناحية أخرى، إن استخدام تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC) كمعدل الخصم الاجتماعي يفترض أن الاستثمار العام يحل محل الاستثمار الخاص فقط وليس الاستهلاك الخاص، وهذا أيضًا لا يصح في الواقع دائمًا. تحاول مقاربة المتوسط المرجح، المرتبطة بإسهامات الكثير ومن بينهم Harberger, 1972 و Sandmo and Drèze, 1971 وBurgess, 1988، التوفيق بين مقاربة المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني وتلك الخاصة بتكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC).

يدرك أنصار مقاربة المتوسط المرجح أن مصادر الأموال المتاحة للمشاريع العامة قد تأتي من إزاحة الاستثمار الخاص، وتحفيز المستهلكين على تأجيل الاستهلاك الحالي، والاقتراض من أسواق رأس المال الدولية في حالة الاقتصاد المفتوح. تختلف تكاليف الفرص الاجتماعية للأموال القادمة من هذه المصادر المختلفة بسبب التشوهات التي تعتري السوق مثل الضرائب. وبالتالي، يجب أن يكون معدل الخصم الاجتماعي المتوسط المرجح لكل من تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC) والمعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني (SRTP) وتكلفة الاقتراض الخارجي بحيث تعكس معاملات الترجيح نسب الأموال التي تم الحصول عليها من مصادرها المعنية. يجادل هاربيرجر (Harberger, 1972) بأن تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC) قد تختلف من قطاع إنتاجي لآخر ويمكن أيضًا أن يتفاوت المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني (SRTP) فيما بين مجموعات المدخرين المختلفة (مع انعكاس، على سبيل المثال، شرائح الضرائب المختلفة)، ومن ثم، يجب أن تكون تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC) والمعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني (SRTP) نفسيهما المتوسط المرجح لتلكما الخاصتين بالقطاعات الإنتاجية أو مجموعات المدخرين المختلفة. يرى بيرجس (Burgess, 1988) أن معاملات الترجيح تعتمد أيضًا على درجة التكامل أو الاستبدال بين الاستثمار العام والخاص، ولكنه يشير إلى أن العوامل الخارجية الإيجابية للاستثمار العام الناتجة عن تكامله يمكن اعتبارها جزءًا من تدفقات المنافع، وفي هذه الحالة، لا توجد ضرورة لإجراء تعديلات على معاملات الترجيح.

بالنسبة للاقتصاد المغلق، إذا كان عرض الأموال يفتقد إلى المرونة تمامًا، فإن مشروع القطاع العام سيحل محل الاستثمار الخاص فقط، وبالتالي فإن معامل ترجيح المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني سيكون صفرًا وسيكون معدل الخصم الاجتماعي مساويًا لتكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC). في المقابل، إذا كان الطلب على الأموال مفتقدًا إلى المرونة تمامًا، فسيحل المشروع العام محل الاستهلاك الحالي فقط، وسيكون عامل ترجيح تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC) صفرًا وسيساوي معدل الخصم الاجتماعي قيمة المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني. بصفة عامة، يُعتقد أن كلًا من العرض والطلب على الأموال غير المستثمرة يستجيبان للتغيرات التي تحدث في سعر الفائدة في السوق، لذا سيقع معدل الخصم الاجتماعي في مكان ما بين أقصى القيمتين. ومع ذلك، يجادل هاربيرجر (Harberger, 1972) بأن الأدلة الاقتصادية القياسية المتراكمة حول وظائف الاستثمار تُظهر بوضوح أن العديد من فئات الاستثمار حساسة جدًا للتغيّرات في سعر الفائدة، في حين لا توجد إلا أدلة ضئيلة تفيد بأن المدخرات تستجيب لتغيّرات أسعار الفائدة. ومن ثم، هناك افتراض معقول يقول إن المتوسط المرجح ذا الصلة سيكون قريبًا بشكل معقول من تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC) إن لم يكن مساويًا لها تمامًا.

أما بالنسبة للاقتصاد المفتوح حيث يكون رأس المال متحركًا عبر البلدان، فمن المتوقع أن يكون سعر الفائدة المحلي مرتبطًا بطريقة ما بسعر الفائدة الذي يمكن للبلد أن يقترض به في سوق رأس المال العالمية (Sandmo and Drèze, 1971 وEdwards, 1986 وLind, 1990). في الحالة القصوى للاقتصاد المفتوح الصغير الذي يتمتع بحركة رأس مال مثالية، ومحايَدة المخاطر، ونظام سعر الصرف المرتبط بعملات أخرى (مع عدم توقع انخفاض قيمة العملة)، وإمداد مرن بلا حدود برأس المال الأجنبي، لن تحل المشاريع العامة محل الاستهلاك المحلي أو الاستثمار الخاص. وبالتالي، سيكون معاملا الترجيح لكل من تكلفة الفرصة الاجتماعية

لـرأس المـال (SOC) والمعـدل الاجتماعـي للتفضيـل الزمنـي صفـرًا، وسـيكون معـدل الخصـم الاجتماعـي مسـاويًا لمعدل الاقتراض الدولي. إلا أن إدواردز (Edwards, 1986) يجادل بأنه حتى الاقتصاد الصغير الذي يتمتع بحركة رأس مـال مثاليـة سـيواجه منحنـى متصاعـد لإمـدادات رأس المـال الأجنبـي (ارتفـاع عـرض رأس المـال الأجنبـي). يتمثل أحد المبررات في أن ارتفاع مستوى المديونية الخارجية يمكن أن يكون مرتبطًا باحتمالية أعلى لحدوث تخلف عن السداد حسبما يتصور المقرضون، وبارتفاع التكلفة التي يمكن لهذا البلد المعين أن يقترض بها من سوق رأس المال الدولية. في هذه الحالة، فإن المشروع العام الذي يتم تمويله (جزئيًا) بدين خارجي إضافي سينتج عنه سعر فائدة أعلى يُفرض على القروض الخارجية، وربما سترتفع أيضًا أسعار الفائدة المحلية نظرًا إلى أن الاثنين مرتبطان. لذلك، سيتم تمويل المشروع العام جزئيًا عن طريق زيادة الدين الخارجي، وجزئيًا عن طريق زيادة المدخرات الخاصة وانخفاض الاستثمار الخاص. بعد ذلك، في ظل وجود إعانات مخاطر تُقَدّم للبلد، سيكون معدل الخصم الاجتماعي عبارة عن متوسط مرجح لتكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC) والمعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني ومعدل الاقتراض الدولي بما في ذلك إعانات المخاطر.[٨] من ناحية أخرى، إذا واجه بلد ما تقنينًا ائتمانيًا من الخارج، فستتم تلبية الطلب الجديد على الأموال العامة بالكامل من خلال مدخرات خاصة محلية إضافية واستبدال الاستثمار الخاص. بعد ذلك، سيكون معدل الخصم الاجتماعي عبارة عن متوسط مرجح لتكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC) والمعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني فقط.

يتمثـل أحـد التحديـات الرئيسـية التـي تواجـه التقديـر التجريبـي لمعـدل الخصـم الاجتماعـي، باسـتخدام مقاربـة المتوسـط المرجـح، فـي تحديـد معامـلات الترجيـح المرتبطـة بالمعـدل الاجتماعـي للتفضيـل الزمنـي (SRTP) وتكلفـة الفرصـة الاجتماعيـة لـرأس المـال (SOC) ومعـدل الاقتـراض الدولـي، وكذلـك معامـلات الترجيـح للمعـدلات الاجتماعيـة للتفضيـل الزمنـي لمختلـف مجموعـات المدخريـن وتكاليـف الفـرص الاجتماعيـة لـرأس المـال (SOCs) لمختلـف القطاعـات الإنتاجيـة. يقـدم هاربيرجـر (Harberger, 1972) صيغـة لحسـاب معـدل الخصـم الاجتماعـي باسـتخدام مقاربـة المتوسـط المرجـح فـي حالـة الاقتصـاد المغلـق، حيـث يتـم تقديـر معامـلات الترجيـح مـن مشـتقات الفائـدة (اسـتجابات الاسـتثمار الخـاص والمدخـرات للتغيّـرات فـي أسـعار الفائـدة فـي السـوق)، التـي يمكـن التعبيـر عنهـا أيضًـا مـن حيـث المرونـة. قـام سـاندمو ودريـز (Sandmo and Drèze, 1971) بتوسـيع نطـاق هـذه الصيغـة لتشـمل سـياق الاقتصـاد المفتـوح مـن خـلال دمـج معـدل الاقتـراض الدولـي مـع معامـلات الترجيـح المقـدّرة مـن مشـتقات الفائـدة لإمـدادات الأمـوال المحليـة والخارجيـة. اسـتنادًا إلـى هاربيرجـر وجنكينـز (Harberger and Jenkins, 2002)، يقـدم المربـع ٣-٤ مثالًـا يوضـح اسـتخدام مقاربـة المتوسـط المرجـح لتقديـر معـدل الخصـم الاجتماعـي بافتـراض اختـلاف المعـدل الاجتماعـي للتفضيـل الزمنـي بيـن مجموعـات المدخريـن، وتبايـن تكلفـة الفرصـة الاجتماعيـة لـرأس المـال (SOC) بيـن القطاعـات الإنتاجيـة، وفـرض الضرائـب علـى أربـاح الفوائـد (بمـا فـي ذلـك ضريبـة الاسـتقطاع علـى الأربـاح التـي حققهـا المدخـرون الأجانـب) وعلـى عوائـد الاسـتثمار، ومنحنـى متصاعـد لإمـدادات رأس المـال الأجنبـي (ارتفـاع عـرض رأس المـال الأجنبـي).

٨ يناقش إدواردز (Edwards, 1986) ما إذا كان اعتبار سعر الفائدة المرتفع هذا كتكلفة أعلى للاقتراض سيعتمد على العلاقة بين احتمالية التخلف عن السداد كما يتصورها المقرضون والمقترضون. إذا كان الاحتمال المتصور للتخلف عن السداد هو نفسه بالنسبة للمقرضين والمقترضين، فإن سعر الفائدة الأعلى الذي يتحمله البلد النامي لن يمثل تكلفة اقتصادية أعلى نظيرَ الحصول على الأموال الأجنبية. ولكن بشكل عام، فإن الاحتمال المتصور للتخلف عن السداد يختلف بين المقرضين والمقترضين (الأول أكبر في الغالب من الثاني)، وبالتالي فإن إعانة المخاطر تشكل تكلفة اقتصادية للبلد المقترض.

تُوجَّهُ سهام الانتقاد إلى مقاربة المتوسط المرجح وتتمثل أبرز الانتقادات في أنه على الرغم من إقرار هذه المقاربة بأن تكاليف الاستثمار العام يمكن أن تحل محل الاستثمار الخاص، فإنها تفترض أن المنافع سيتم استهلاكها على الفور وتتجاهل حقيقة أنه يمكن أيضًا إعادة استثمارها في القطاع الخاص، وتكون مصدرًا للاستهلاك في المستقبل، وتحقق قيمة اجتماعية أكبر مما لو تم استهلاكها على الفور. إن الإقرار والتسليم بارتفاع التكلفة الاجتماعية للاستثمار الخاص المُستبدل مقارنةً بالاستهلاك المُستبدل، مع تجاهل القيمة الاجتماعية الأعلى لمنافع المشروع التي يُعاد استثمارها، بدلًا من استهلاكها على الفور، يؤدي إلى المبالغة في خصم منافع المشروع. سيكون هذا الخصم الزائد أعلى كلما زادت المنافع في المستقبل. لذلك، بالمقارنة مع المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني، يمكن أن تكون مقاربة المتوسط المرجح متحيزة ضد المشاريع طويلة الأجل (Zerbe and Dively, 1994).

٣-٢-٥ مقاربة السعر الصوري لرأس المال

تحاول مقاربة السعر الصوري لرأس المال، المرتبطة بإسهامات عدد من الباحثين من بينهم فيلدستاين وبرادفورد ولينـد (Feldstein,1972 وBradford,1975 وLind, 1982)، كغيرها من المقاربات، التوفيق بين مقاربة المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني ومقاربة تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC)، بينما تعالج قيود مقاربة المتوسط المرجح في الوقت نفسه. تعترف مقاربة السعر الصوري لرأس المال بأنه في حين أن تكاليف المشروع العام يمكن أن تحل محل الاستثمار الخاص، فإنه يمكن أيضًا إعادة استثمار منافعه في القطاع الخاص. من حيث تدفقات الاستهلاك المستقبلية، فإن هذه المنافع قيمتها تكون أكبر بالنسبة للمجتمع مما لو تم استهلاكها على الفور. وبالتالي، فإن إجمالي تكلفة إقامة مشروع عام هو مجموع الاستهلاك الحالي المُستبدل مباشرةً وتدفقات الاستهلاك المستقبلية الضائعة بسبب استبدال الاستثمار الخاص. وبالمثل، فإن إجمالي المنفعة التي يحققها المشروع العام هو مجموع التدفقات المستهلكة على الفور وتدفقات الاستهلاك المستقبلية المتأتيّة من إعادة الاستثمار.

المربع ٣-٤ تقدير معدل الخصم الاجتماعي باستخدام مقاربة المتوسط المرجح

وفقًا لمقاربة المتوسط المرجح، المعروفة أيضًا باسم مقاربة Harbinger، يمكن التعبير عن معدل الخصم الاجتماعي بالصيغة

$$\delta = \alpha SOC + (1 - \alpha - \beta)\, if + \beta SRTP \qquad (١)$$

حيث δ يرمز إلى معدل الخصم الاجتماعي، وi_f هو معدل الاقتراض الخارجي الحقيقي طويل الأجل للحكومة، وα هي نسبة الأموال المخصصة للاستثمار العام التي تم الحصول عليها على حساب الاستثمار الخاص، وβ هي نسبة الأموال التي تم الحصول عليها على حساب الاستهلاك الحالي، و$(1-\alpha-\beta)$ هي نسبة الأموال من الاقتراض الخارجي. يتم قياس المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني وتكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC)، على التوالي، بواسطة معدل العائد الحقيقي على الادخار المُستثنى منه (i_j) والاستثمارات المتضمنة (r_j). للتعبير عن معاملات الترجيح المرتبطة بمصادر التمويل المختلفة من حيث مرونة العرض والطلب على الأموال مع مراعاة التغيرات في أسعار الفائدة، ستصبح المعادلة (١):

$$\delta = \frac{\sum_i \varepsilon_i (S_i/S_t) i_i + \varepsilon_f (S_f/S_t) i_f - \sum_j \varepsilon_j (I_j/I_t) r_j}{\sum_i \varepsilon_i (S_i/S_t) + \varepsilon_f (S_f/S_t) - \sum_j \varepsilon_j (I_j/I_t)} \qquad (٢)$$

حيث ε_j وε_f وε_i هي عوامل المرونة المعنية بالادخار، وعرض رأس المال الأجنبي، والاستثمار الخاص فيما يتعلق بسعر الفائدة. S_i/S_t وS_f/S_t *هما حصتا إجمالي الادخار بواسطة مجموعات مختلفة من المدخرين المحليين والمدخرين الأجانب*. I_j/I_t هو حصة الاستثمار لمختلف قطاعات الأعمال.

باستخدام المعادلة (٢) وبيانات الفترة ١٩٨٨-١٩٨٩ لبابوا غينيا الجديدة، يقدم هاربيرجر وجنكينز (Harberger and Jenkins, 2002) مثالًا على حساب معدل الخصم الاجتماعي، الذي يطلقان عليه اسم تكلفة الفرصة الاقتصادية لرأس المال. يفترض المثال أنه توجد أربع مجموعات من المدخرين: الأسر المعيشية والشركات والحكومة والأجانب. بالنسبة لكل مجموعة من المدخرين، كان يتم حساب معدل العائد الحقيقي على الادخار من سعر الفائدة الاسمي في السوق عن طريق استبعاد الضرائب ومعدل التضخم المعنيين. وفي تقدير التكلفة الهامشية الحقيقية للاقتراض الخارجي، كان يتم إجراء تعديل إضافي عن طريق الأخذ في الاعتبار تأثيرات الاقتراض الجديد في معدل الاقتراض الخارجي للبلد. وفي حالة المستثمرين أو المطالبين بالأموال، كان يتم تصنيفهم إلى القطاعات التالية: الإسكان والزراعة والتصنيع والحكومة والتعدين. وكان أيضًا يتم حساب معدل العائد الاسمي قبل خصم الضريبة على الاستثمار لكل قطاع من سعر الفائدة الاسمي في السوق عن طريق إضافة معدلات الضرائب المعنية.

وهذه المعدلات جنبًا إلى جنب مع حصص الادخار المقدّرة وعوامل مرونة مختلف مجموعات المدخرين والمستثمرين، نحصل منها على تكلفة اقتصادية مقدّرة لرأس المال، أو معدل خصم اجتماعي، تبلغ نسبتها ١١,٧٦٪. ترد الحسابات التفصيلية في الملحق.

المصدر: مقال من تأليف هاربيرجر وجنكينز (Harberger and Jenkins, 2002).

ينطوي تطبيق مقاربة السعر الصوري لرأس المال على ضرورة اتخاذ أربع خطوات. تتمثل الخطوة الأولى في تقدير السعر الصوري لرأس المال، وهو القيمة الحالية لتدفقات الاستهلاكات المستقبلية الضائعة بسبب استبدال وحدة واحدة من الاستثمار الخاص أو القيمة الحالية لتدفقات الاستهلاك المستقبلية المتأتيّة من إعادة استثمار وحدة واحدة من منافع المشروع في القطاع الخاص. وتنطوي الخطوة الثانية، لكل فترة زمنية، على تحويل جميع التكاليف والمنافع التي إما تحل محل أو تستحدث استثمارًا خاصًا، إلى مكافِئات استهلاك عن طريق ضربها في السعر الصوري لرأس المال. أما الخطوة الثالثة، فهي عبارة عن جمع هذه التكاليف والمنافع إلى الأجزاء الأخرى من التكاليف (في شكل استبدال مباشر للاستهلاك) والمنافع (في شكل استهلاك فوري)، على التوالي. وأخيرًا، يتم في الخطوة الرابعة خصم إجمالي تدفقات التكاليف والمنافع من المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني من أجل حساب صافي القيمة الحالية (NPV) (انظر المربع ٣-٥).

ناقش زربي وديفلي (Zerbe and Dively, 1994) عددًا من المواقف التي لا تحتاج فيها التكاليف والمنافع إلى التعديل بواسطة السعر الصوري لرأس المال:

(١) بالنسبة للاقتصاد المغلق، إذا كان جزء المنافع التي تعود على رأس المال الخاص مساويًا لجزء التكاليف التي تحل محل الاستثمار الخاص، فإن تعديل التكاليف والمنافع بواسطة السعر الصوري لرأس المال لا يغير علامة صافي القيمة الحالية للمشروع. في هذه الحالة، يكون المشروع مرغوبًا فيه اجتماعيًا إذا كان صافي القيمة الحالية بقيمة موجبة عند تطبيق المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني كمعدل خصم على التكاليف والمنافع العادية. ومن المحتمل أن يكون هذا هو الحال بالنسبة للعديد من المشاريع البيئية حيث تكون المنافع عبارة عن تكاليف يتم تجنبها ويكون تمويلها مشابهًا للتكاليف الأولية.

(٢) بالنسبة للاقتصاد المفتوح، إذا كان عرض رأس المال مرنًا بدرجة عالية أو بشكل تام، فسيكون الاستثمار الخاص المُستبدل والمستحدث صغيرًا ومتماثلًا في الحجم، أو سيكون كلاهما بقيمة صفر، ومن ثم يكون كافيًا لخصم المنافع والتكاليف بواسطة معدل الاقتراض الدولي دون تعديلهما باستخدام السعر الصوري لرأس المال.

(٣) بالنسبة لتحليل التكلفة الأدنى (يُشار إليه أيضًا بتحليل فعالية التكلفة [CEA])، فإن الهدف هو مقارنة تكاليف الطرائق البديلة لإنتاج المخرجات نفسها. طالما أن تمويل البدائل المختلفة متماثل، فإن التعديل بواسطة السعر الصوري لرأس المال ليس له ما يبرره.

عندما تكون هناك حاجة إلى تعديل تكاليف ومنافع المشروع بواسطة السعر الصوري لرأس المال، يكون التقدير التجريبي للسعر الصوري لرأس المال له ما يبرره، الأمر الذي يتطلب معلومات عن المعلمات التالية: تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال، والمعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني، ومعدل الإهلاك، والميل الحديّ للادخار. يقدم ليون (Lyon, 1990) صيغتين بديلتين لحساب السعر الصوري لرأس المال. تنطبق إحداهما عندما يتم التعبير عن معدل الادخار من حيث العائد الإجمالي، في حين تنطبق الأخرى عندما يتم التعبير عن معدل الادخار من حيث صافي العائد من الإهلاك. يقدم المربع ٣-٥ هاتين الصيغتين. يتطلب تطبيق مقاربة السعر الصوري لرأس المال مزيدًا من المعلومات حول نسب الاستهلاك والاستثمار الخاص المُرحلين بسبب تكاليف المشروع، ونسب الاستهلاك وإعادة الاستثمار المتأتيان من منافع المشروع.

من الصعب تنفيذ مقاربة السعر الصوري لرأس المال وإن كانت تتمتع بجانب نظري مثير للإعجاب (انظر Feldstein, 1972 وBradford, 1975 وLind, 1982). تتسم قيمة السعر الصوري لرأس المال بأنها حساسة للغاية لقيمتي المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني وتكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC)، ولافتراض مدى الإهلاك وإعادة الاستثمار، ولطول مدة المشروع. يُظهر ليون (Lyon, 1990) أن قيمة السعر الصوري لرأس المال قد تتفاوت من واحد إلى ما لانهاية، اعتمادًا على مختلف الافتراضات حول قيم المعلمات المختلفة. يجادل هاربيرجر وجنكينز (Harberger and Jenkins, 2002) بأنه إذا تم العمل بمقاربة السعر الصوري لرأس المال، يجب تقدير سعر صوري لرأس مال مختلف لكل مشروع حسب طول مدة المشروع. قد يكون هذا الأمر محيرًا بالنسبة لصانعي السياسات خلال عملية اتخاذ القرار التي تتم داخل أروقة الحكومة، في ظل حقيقة أن أكثرهم ليسوا خبراء اقتصاديين.

المربع ٣-٥ مقاربة السعر الصوري لرأس المال

لنفترض أنه يوجد مشروع له مدة n من السنين، وله تدفقات منافع، B_t، وتدفقات تكاليف، C_t. سيكون صافي القيمة الحالية للمشروع

$$NPV = \sum_{t=0}^{n} \frac{B^*_t - C^*_t}{(+1i)^t} = \sum_{t=0}^{n} \frac{B_t[\phi_b V + (1 - \phi_b)] - C_t[\phi_c V + (1 - \phi_c)]}{(+1i)^t} \quad (١)$$

حيث B'_t هي مكافِئات الاستهلاك للمنافع في الزمن t وC'_t هي مكافِئات الاستهلاك للتكاليف في الزمن t وϕ_b هي *نسبة من المنافع* التي تعود إلى القطاع الخاص من أجل الاستثمار؛ وϕ_c هي نسبة من التكاليف التي تحل محل الاستثمار الخاص؛ وi هو المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني؛ وV هي السعر الصوري لرأس المال. يُقدم ليون (Lyon, 1990) صيغتين بديلتين لحساب V:

$$V = \frac{r - sr}{i + d - sr} \quad (٢)$$

حيث r هو إجمالي معدل العائد على الاستثمار الخاص قبل الإهلاك، وd هو معدل الإهلاك، وs هو معدل الادخار من إجمالي العائد؛ و

$$V = \frac{\lambda - \sigma\lambda}{i - \sigma\lambda} \quad (٣)$$

حيث λ هو معدل العائد من الاستثمار الخاص باستثناء الإهلاك، وσ هو معدل الادخار من صافي العائد.

المصدر: كتاب من تأليف زربي وديفلي (Zerbe and Dively, 1994).

٣-٢-٦ خصم المشاريع المشتركة بين الأجيال

منذ منتصف تسعينيات القرن العشرين، مع تنامي المخاوف بشأن تغيّر المناخ والاحتباس الحراري العالمي وغيرهما من المشكلات البيئية، تجدد الاهتمام حول ما إذا كان يتعين تطبيق خصم على المشاريع طويلة الأجل وكيفية ذلك، وترتب على ذلك تأثيرات امتدت لأكثر من جيل واحد (أكثر من ٣٠ أو ٤٠ عامًا) بل قد تمتد إلى مئات السنين وقيمها الحالية حساسة إلى أقصى درجة لاختيار معدل الخصم. عند تقييم المشاريع المشتركة بين الأجيال، يمكن القول بأن القضية الرئيسية هي تحقيق تخصيص فعّال للموارد الشحيحة، وبالتالي يجب أن يعكس معدل الخصم تكلفة الفرصة الاقتصادية البديلة لرأس المال. وعند تقييم المشاريع المشتركة بين الأجيال، فإن تحديد معدل خصم مناسب ينطوي على تحدٍ إضافي لأجل وضع مسألة الإنصاف بين الأجيال بعين الاعتبار.

الأمر المشترك بين المقاربات الأربع التي سبق وأن تطرقنا إليها في هذا الكتاب هو أن معدل الخصم، مهما كان، غير متغير بالنسبة إلى الزمن، مما يعني أن الخصم سيكون أسيًا. مع معدل الخصم الثابت، تصبح الفوائد والتكاليف التي تحدث في المستقبل البعيد ضئيلة جدًا من حيث قيمتها الحالية. وبالتالي، يبدو أن الأمر لا يستحق صرف مبلغ مالي، حتى ولو كان قليلًا، في سبيل تجنب العواقب الكارثية المحتملة لبعض المشكلات البيئية إذا كان من المستحيل حدوثها حاليًا ولن تحدث إلا في المستقبل البعيد. نظرًا إلى أن المستفيدين من المشاريع، الذين يتعاملون مع مثل هذه الأنواع من المشكلات، سينتمون إلى الأجيال القادمة، فإن ربط معاملات ترجيح شديدة الصغر بالمنافع المستقبلية التي ينطوي عليها الخصم الأسي يقودنا إلى التساؤل عما إذا كان المشروع "غير أهل للدفاع عنه أخلاقيًا". بعبارة بسيطة: لماذا يتعين إعطاء الرفاهية المستمدة من مستوى الاستهلاك نفسه لأي جيل مستقبلي معامل ترجيح أقل من الجيل الحالي على أساس نفاذ صبر الأفراد؟ يعتقد الكثيرون أن هذا ليس أخلاقيًا، وأن المعدل الخالص للتفضيل الزمني يجب أن يكون صفرًا. يجادل آخرون بأن ترجيح الأجيال بالتساوي يؤدي إلى نتائج متناقضة، بل غير منطقية أيضًا (انظر المربع ٣-١). بصرف النظر عن القضية الأخلاقية، فإن الخصم الأسي يعني أن وقوع حدث كارثي بعد ٤ قرون ونصف من الآن يحظى بأهمية أقل بكثير مقارنة بحدثٍ كارثي سيقع، مثلًا، بعد ٣ قرون من الآن. يجادل ويتزمان (Weitzman, 1998) بأنه "لا أحد يشعر حقًا بهذه الطريقة حيال المستقبل البعيد".

اقترح البعض حلًا للمشكلة يتضمن استخدام معدل خصم متناقص، أي "الخصم الزائدي" (Cropper and Laibson,1998 وWeitzman, 1994, 1998, 2001 وHenderson and Langford, 1998). يفترض الخصم الزائدي أن وظيفة الخصم فيما يتعلق بالوقت تتشكل مثل القطع الزائد، مما يسمح لمعدل الخصم بالتناقص مع مرور الوقت وفقًا لبعض المسارات المحددة مسبقًا وزيادة قيمة معامل الترجيح المرتبط برفاهية الأجيال القادمة. وفقًا لويتزمان (Weitzman, 1998)، يجب النظر إلى "المستقبل القريب" و"المستقبل البعيد" بشكل مختلف بسبب اختلاف مستويات عدم اليقين. بالمقارنة مع المستقبل القريب، تدور حول المستقبل البعيد شكوك أكبر بكثير بشأن النمو الاقتصادي، ومعدل تراكم رأس المال، والحالة البيئية، ووتيرة التقدم التكنولوجي، ومعدل تفضيل الوقت الخالص، وما إلى ذلك. ونتيجةً لذلك، هناك نطاق واسع لمعدلات الخصم المحتملة في المستقبل البعيد، ويتعين حساب "معدل خصم مُكافئ اليقين" كمتوسط مرجح لمعدلات الخصم المحتملة هذه. وهو يوضح أن "معدل خصم مُكافئ اليقين" يساوي أدنى معدل خصم ممكن.[٩] وبهذه الطريقة يفسر الباحث لماذا يجب استخدام معدلات خصم مختلفة للمشاريع في المستقبل القريب والمشاريع في المستقبل البعيد. على مدى العقود الماضية، وردت أيضًا أدلة متزايدة من التجارب التي أجراها الاقتصاديون وعلماء النفس وتشير إلى أن الناس يستخدمون معدل خصم متناقصًا في اتخاذ الخيارات المرحلية (Weitzman, 2001).

توجد مشكلة مفاهيمية متعلقة بالخصم المتناقص بمرور الزمن، تتمثل في أنه يؤدي إلى تخطيط غير متسق بمرور الزمن: قد لا يتبع الشخص الذي يطبق معدل خصم زائدي، خطط الاستهلاك الموضوعة اليوم وقد يتراجع عن قراراته في المستقبل على الرغم من عدم ظهور معلومات جديدة (Cropper and Laibson,1998). بسبب هذا النوع من المشكلات، اقترح البعض أن الإنصاف بين الأجيال يتعين معالجته مباشرةً بدلًا من تعديل معدل الخصم (Lesser and Zerbe, 1995 وSchelling, 1995). وبشكل أكثر تحديدًا، يجادل البعض بأنه في سياق التخفيف من ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي، لا ينبغي للمرء ببساطة خفض معدل الخصم المستخدم لتقييم تكاليف ومنافع المشاريع؛ وفي الحالات حيث تتلاشى فرص الرجوع عن القرار وتظهر تساؤلات محتملة متعلقة بالإنصاف بين الأجيال، لا ينبغي للمرء أن يعتمد على معدل خصم المشروع وحده. بدلًا من ذلك، يجب إجراء تحليل كامل لجميع هذه المخاوف والخيارات بشكل منفصل وواضح من أجل الاختيار واتخاذ القرار بشكل مستنير (Lind, 1997 وToman, 1999 وKopp and Portney, 1999 وNordhaus, 1999). يقترح هندرسون وباتيمان (Henderson and Bateman, 1995) أن تحليل حساسية معدل الخصم قد يتضمن نتائج معدل الخصم القطعي إلى جانب نتائج معدل الخصم الثابت التقليدي بالنسبة للمشاريع المشتركة بين الأجيال.

٩ يتضح ذلك جليًا من خلال مثال استشهَد به سباكمان (Spackman, 2004). افترض أنه على المدى الطويل من المعتقد أن معدل الخصم سيكون ٢٪ أو ٤٪، مع تساوي الاحتمالين. وتبلغ قيمة منافع المشروع مليون دولار في ظرف ٥٠٠ عام. إذًا، القيمة الحالية للمليون دولار بعد ٥٠٠ عام ستكون ٥٠ دولارًا باستخدام معدل الخصم ٢٪، وستكون حوالي ٠ دولار باستخدام معدل الخصم ٤٪. بما أن معدلي الخصم احتمالية حدوثهما متساوية، فإن القيمة الحالية المتوقعة للمشروع هي حوالي ٢٥ دولارًا، وهذا المبلغ هو متوسط ٥٠ دولارًا و٠ دولار. وهذا يعطي "معدل خصم فعّال" نسبته ٢,١٪ بالقرب من الحد الأدنى من الاحتمالين.

على الرغم من كلّ الجدل الدائر حول الموضوع، يبدو أن هناك اتفاقًا عامًا على أن المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني يتعين استخدامه في خصم المشاريع المشتركة بين الأجيال. يَستخدم تقرير ستيرن (Stern Review, 2006) المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني البالغ ١,٤٪ من أجل خصم أضرار الاحتباس الحراري العالمي، المقدّرة باستخدام صيغة رامزي. وهو مجموع عددين: ٠,١٪، وهو معدل التفضيل الزمني الخالص الذي يعكس مخاطر انقراض الجنس البشري المفترض فقط،[١٠] و١,٣٪، وهو حاصل ضرب مرونة الوحدة للمنفعة الهامشية للاستهلاك ومعدل النمو السنوي المتوقع للاستهلاك الحقيقي للفرد الذي يعكس تناقص المنفعة الهامشية للاستهلاك. يجادل نوردهاوس (Nordhaus, 2006)، في نقده لتقرير ستيرن (Stern Review) بشأن اقتصاديات تغيّر المناخ، بأن المعدل القريب من الصفر للتفضيل الزمني الخالص بالجمع مع مرونة الوحدة للمنفعة الهامشية للاستهلاك غير متسق مع المتغيرات الاقتصادية الأساسية المرصودة في العالم الحقيقي مثل أسعار الفائدة الحقيقية ومعدلات الادخار. لمطابقة القيم المرصودة لهذه المتغيرات، يجب افتراض معدل أعلى للتفضيل الزمني الخالص أو مرونة أعلى للمنفعة الهامشية للاستهلاك، مما يعني ضمنًا خصمًا اجتماعيًا أعلى بكثير.

باستخدام النموذج الديناميكي المتكامل للمناخ والاقتصاد (DICE)، يوضح الباحث أنه إذا ارتفع معدل التفضيل الزمني الخالص من ٠,١٪ (كما هو مفترض في تقرير ستيرن بشأن اقتصاديات تغير المناخ) إلى ٣٪ في البداية، ثم انخفض تدريجيًا إلى حوالي ١٪ في غضون ٣٠٠ سنة (من أجل مطابقة المتغيرات الاقتصادية الرئيسية التي يمكن رصدها في العالم الحقيقي)، فسينخفض سعر الكربون للسنة الأساسية المثالية (٢٠٠٥) من ١٥٩ دولارًا إلى ١٧-٢٠ دولارًا لكل طن.[١١] وقد خلص إلى أن المراجعة الجذرية لاقتصاديات تغيّر المناخ المقترحة في تقرير ستيرن (Stern Review) تعتمد بشكل حاسم على فرضية معدل التفضيل الزمني الاجتماعي القريب من الصفر.

١٠ لذلك، ينتقد تقرير ستيرن (Stern Review) بشأن اقتصاديات تغيّر المناخ الحجة المرتبطة بـ "نفاذ الصبر" فيما يتعلق بالخصم.

١١ إن النموذج الديناميكي المتكامل للمناخ والاقتصاد صممه وليام داوبني نوردهاوس، وهو أحد النماذج الاقتصادية المستخدمة على نطاق واسع من أجل تقدير التكاليف والمنافع لمختلف المسارات لإبطاء تقدم تغيّر المناخ وتحليل أثر إستراتيجيات الرقابة بمرور الزمن (Nordhaus, 1994). وسعر الكربون المثالي، أو الضريبة الكربونية، الذي يُطلق عليه أحيانًا "التكلفة الاجتماعية للكربون" هو السعر المحسوب لانبعاثات الكربون التي سوف توازن التكاليف الحديّة (المتزايدة) لانخفاض انبعاثات الكربون مع المنافع الحديّة (المتزايدة) لانخفاض الأضرار المناخية.

٣-٣ التطبيق العملي لمعدل الخصم الاجتماعي حول العالم

بما أنه لا يوجد توافق في الآراء بشأن المقاربة الأكثر ملاءمة لاختيار معدل الخصم الاجتماعي، فليس من المستغرب وجود اختلافات كبيرة في السياسات الحكومية المتعلقة بمعدل الخصم في مختلف البلدان حول العالم. ويوفر هذا القسم مسحًا لسياسات معدل الخصم الاجتماعي المستخدمة بصورة عملية من قِبل مجموعة مختارة من البلدان وبنوك التنمية متعددة الأطراف.

٣-٣-١ الممارسات في البلدان المختارة

أُجري مسح لسياسات معدل الخصم الاجتماعي لبلدان فردية من حول العالم وأظهر تباينات كبيرة. حتى داخل البلد نفسه، قد تعتمد الوكالات الحكومية المختلفة سياستها الخاصة. يلخص الجدول ٣-٣ أدناه مقاربات الخصم ومعدلات الخصم المعتمدة في البلدان المختارة.

الجدول ٣-٣ معدلات الخصم الاجتماعي في بلدان مختارة

البلد/الوكالة	معدل الخصم	الأساس النظري
أستراليا	١٩٩١: ٨٪؛ الآن: تتم مراجعة معدل تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC) سنويًا	مقاربة تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC)
كندا	١٠٪	مقاربة تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC)
جمهورية الصين الشعبية	٨٪ للمشاريع قصيرة ومتوسطة الأجل؛ وأدنى من ٨٪ للمشاريع طويلة الأجل	مقاربة المتوسط المرجح
فرنسا	معدل الخصم الحقيقي المحدد منذ ١٩٦٠؛ محدد بنسبة ٨٪ في ١٩٨٥ و٤٪ في ٢٠٠٥	١٩٨٥: للحفاظ على التوازن بين استثمار القطاعين العام والخاص ٢٠٠٥: مقاربة المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني
ألمانيا	١٩٩٤: ٤٪ ٢٠٠٤: ٣٪	استنادًا إلى معدل إعادة التمويل الفيدرالي الذي كان يبلغ خلال أواخر التسعينيات ٦٪ اسميًا؛ تم طرح معامل انكماش الناتج المحلي الإجمالي (٢٪) للحصول على المعدل الحقيقي ٤٪
الهند	١٢٪	مقاربة تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC)
إيطاليا	٥٪	مقاربة المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني
نيوزيلندا (وزارة الخزانة)	١٠٪ كمعدل معياري في حالة عدم وجود معدل خصم قطاعي متفق عليه آخر	مقاربة تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC)

يُتبع في الصفحة التالية

تابع الجدول ٣-٣.

الجدول ٣-٣ معدلات الخصم الاجتماعي في بلدان مختارة

البلد/الوكالة	معدل الخصم	الأساس النظري
النرويج	١٩٧٨: ٧٪ ١٩٩٨: ٣,٥٪	معدل الاقتراض الحكومي بالقيمة الحقيقية
باكستان	١٢٪	مقاربة تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC)
الفلبين	١٥٪	مقاربة تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC)
إسبانيا	٦٪ للنقل؛ ٤٪ للمياه	مقاربة المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني
المملكة المتحدة	١٩٦٧: ٨٪ ١٩٦٩: ١٠٪ ١٩٧٨: ٥٪ ١٩٨٩: ٦٪ ٢٠٠٣: ٣,٥٪ معدلات مختلفة أدنى من ٣,٥٪ للمشاريع طويلة الأجل خلال ٣٠ عامًا	مقاربة تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC) حتى أوائل ثمانينيات القرن الماضي؛ ومن بعد ذلك مقاربة المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني
الولايات المتحدة (مكتب الإدارة والميزانية)	قبل ١٩٩٢: ١٠٪؛ بعد ١٩٩٢: ٧٪	مقاربة تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC) بشكل رئيسي مع اشتقاق المعدل من العائد قبل خصم الضريبة على استثمار القطاع الخاص مقاربات أخرى (السعر الصوري لرأس المال، معدلات اقتراض وزارة الخزانة) مذكورة أيضًا
الولايات المتحدة (مكتب ميزانية في الكونجرس ومكتب المحاسبة العامة)	معدل سندات الخزانة القابلة للتداول ذات آجال استحقاق مماثلة لدورة حياة المشروع	مقاربة المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني
الولايات المتحدة (وكالة حماية البيئة الأمريكية)	الخصم داخل الجيل الواحد: من ٢٪ إلى ٣٪ ويخضع ذلك إلى تحليل الحساسية في حدودٍ تتراوح بين ٢٪ و٣٪ وعند ٧٪، وكذلك إلى كيفية طرح تدفقات التكاليف والمنافع غير المخصومة الخصم فيما بين الأجيال: يخضع طرح تدفقات التكاليف والمنافع غير المخصومة إلى تحليل الحساسية في حدودٍ تتراوح بين ٠,٥٪ و٣٪ وعند ٧٪	

المصدر: ورقة عمل من إعداد تشوانغ وآخرين (Zhuang, et al., 2007).

في أمريكا الشمالية، تستخدم كندا المعدل ١٠٪ استنادًا إلى مقاربة تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال، في حين أن الموقف أكثر تعقيدًا عندما يتعلق الأمر بالولايات المتحدة. يستخدم المكتب الأمريكي للإدارة والميزانية (OMB) معدل خصم يقترب من معدل العائد الهامشي قبل خصم الضريبة على الاستثمار الخاص، وبالتالي فهو يتبع مقاربة تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال. في السبعينيات والثمانينيات من القرن الماضي، تم تحديد المعدل بالنسبة ١٠٪. في عام ١٩٩٢، راجع المكتب الأمريكي للإدارة والميزانية معدل الخصم ليصبح ٧٪ (OMB, 2003). إضافة إلى ذلك، يتبنى المكتب وجهة النظر القائلة بأن خصم السعر الصوري لرأس المال هو "الوسيلة المفضلة تحليليًا للكشف عن تأثيرات المشاريع الحكومية في تخصيص الموارد في القطاع الخاص". وأشار المكتب في نشرته بعنوان Circular A-94 إلى أنه يتعين استخدام معدلات اقتراض وزارة الخزانة باعتبارها معدل الخصم في تحليل فعالية التكلفة، وتحليل الاستئجار مقابل الشراء، والاستثمارات الحكومية الداخلية، وتحليل بيع الأصول.

يفضل مكتب الميزانية في الكونجرس ومكتب المحاسبة العامة (١٩٩١) استخدام معدلات الخصم على أساس أسعار السندات الحكومية (Hartman, 1990 وLyon, 1990). ويستخدمان سعر الفائدة لسندات خزانة قابلة للتداول ذات آجال مشابهة لدورة حياة البرنامج الجاري تقييمه، باعتباره قاعدة أساسية لمعدل الخصم عند إجراء تحليل التكلفة والمنفعة، وفي هذا تفضيل لمقاربة المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني.

أما وكالة حماية البيئة الأمريكية، فهي تدعم استخدام مقاربة المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني في تقييم المشاريع البيئية (EPA, 2000). وتوصي باستخدام معدل خصم داخل الجيل الواحد يتراوح بين ٢٪ و٣٪، الذي يُحسب على أنه سعر الفائدة في السوق بعد خصم الضريبة. وتوصي أيضًا بإجراء تحليل الحساسية لمعدلات الخصم البديلة في حدودٍ تتراوح بين ٢٪ و٣٪ وكذلك عند المعدل ٧٪ (كما ينص المكتب الأمريكي للإدارة والميزانية)، حيث قد يوفر ذلك معلومات مفيدة لصانعي القرار. وبالإضافة إلى ذلك، ينبغي لجميع التحاليل أن تطرح تدفقات منافع وتكاليف غير مخصومة. بالنسبة للمشاريع أو السياسات المشتركة بين الأجيال التي لها تأثيرات ممتدة فيما بين الأجيال المتعاقبة، توضح وكالة حماية البيئة الأمريكية أن التحاليل يجب أن تتضمن - بصفة عامة - سيناريو "عدم الخصم" من خلال طرح تدفقات التكاليف والمنافع غير المخصومة على مر الزمن. يجب أن يقدم التحليل الاقتصادي أيضًا تحليل حساسية لمعدلات الخصم البديلة، بما في ذلك الخصم بالنسبة ٢٪ إلى ٣٪ و٧٪ كما في الحالة داخل الجيل الواحد، وكذلك السيناريوهات التي تستخدم معدلات في حدودٍ تتراوح بين ٠,٥٪ و٣٪ كما هو منصوص عليه في نماذج النمو المثالية. يلزم مناقشة تحليل الحساسية بهدف تضمين المحاذير الملائمة فيما يتعلق بموقف أدبيات تحليل التكلفة والمنفعة من مسألة الخصم على آفاق زمنية بعيدة للغاية.

في أوروبا، يوجد تقارب وشيك الآن فيما بين معدلات الخصم الاجتماعي الرسمية (Evans, 2006). تستخدم ألمانيا المعدل ٣٪ استنادًا إلى قيم معدل السندات الحكومية طويلة الأجل الحقيقية. وتستخدم النرويج معدل الخصم ٣,٥٪ منذ ١٩٩٨، وهو معدل يستند أيضًا إلى معدل الاقتراض الحكومي الحقيقي. أما الهيئة العامة للتخطيط في فرنسا فقد خفضت معدل الخصم للمشاريع في عام ٢٠٠٥ إلى ٤٪ استنادًا إلى مقاربة المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني. وتستخدم إيطاليا مقاربة المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني لاشتقاق معدل الخصم ٥٪، بينما تعتمد إسبانيا معدلات خصم تتراوح بين ٤٪ و٦٪ حسب القطاع.

وتشير الحكومة البريطانية في *Green Book, Appraisal and Evaluation in Central Government* *(الكتاب الأخضر، التقدير والتقييم في الحكومة المركزية)* (HM Treasury, 2008) إلى أن المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني البالغ ٣,٥٪ يتعين استخدامه لخصم المنافع والتكاليف المستقبلية للمشاريع العامة التي تقل دورة حياتها عن ٣٠ عامًا. ويتم حساب هذا المعدل على أساس تقديرات المعلمات الثلاث التالية: (١) معدل التفضيل الزمني الخالص عند ١,٥٪، و(٢) مرونة المنفعة الهامشية للاستهلاك عند حوالي ١، و(٣) نمو الناتج للفرد خلال الفترة ١٩٥٠-١٩٩٨ في المملكة المتحدة بالمعدل ٢,١٪. بالنسبة للمشاريع ذات الآثار طويلة الأجل للغاية (أي تتجاوز ٣٠ عامًا)، فإن معدل الخصم سيعتمد على طول دورة حياة هذه المشاريع: المعدل ٣,٠٪ للمشاريع ذات دورة حياة تتراوح ما بين ٣١ و٧٥ عامًا، والمعدل ٢,٥٪ لدورة حياة تتراوح ما بين ٧٦ و١٢٥ عامًا، والمعدل ٢,٠٪ لدورة حياة تتراوح ما بين ١٢٦ و٢٠٠ عام، والمعدل ١,٥٪ لدورة حياة تتراوح ما بين ٢٠١ و٣٠٠ عام، والمعدل ١,٠٪ لدورة الحياة التي تبلغ ٣٠١ عام وأكثر.

في آسيا، تتسم معدلات الخصم الاجتماعي المعتمدة بأنها أعلى بصفة عامة. تستخدم الفلبين وباكستان ١٥٪ و١٢٪، على التوالي، ويستند كلاهما إلى مقاربة تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال. أما الهند، فتستخدم حاليًا المعدل ١٢٪. وفي جمهورية الصين الشعبية، تمثل التكلفة الاقتصادية لرأس المال المتوسط المرجح للتفضيل الزمني الاجتماعي والعائدات على رأس المال، وذلك وفقًا لمنظور اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح ووزارة الإعمار (National Development and Reform Commission and Ministry of Construction, 2006). أما المعدل الأول فهو يقع في المدى ٤,٥–٦٪ والآخر في المدى ٩–١١٪ بشكل تقديري. ومعدل الخصم الاجتماعي المقترح هو ٨٪ للمشاريع قصيرة ومتوسطة الأجل. وتوصي الوثيقة أيضًا باعتماد معدل خصم أدنى من ٨٪ بالنسبة للمشاريع الممتدة على مدى أفق زمني طويل. ففي أستراليا، كان معدل الخصم الإلزامي ٨٪ قبل عام ١٩٩١، ومنذ ذلك الحين لم يكن هناك معدل خصم اجتماعي معياري محدد على أساس أن معدل الخصم المناسب قد يختلف من عام لآخر، ويجب أن يخضع للمراجعة بصفة مستمرة. وتعمل وزارة الخزانة في نيوزيلندا بمعدل خصم يبلغ ١٠٪ منذ فترة طويلة، وهو ما تم تأكيد اعتماده في دليلها التمهيدي *2005 Cost Benefit Analysis* (تحليل التكلفة والمنفعة) (Rose, 2006).

٣-٣-٢ بنوك التنمية متعددة الأطراف والوكالات فوق الوطنية

يوفر *Handbook on Economic Analysis of Investment Operations (دليل التحليل الاقتصادي لعمليات الاستثمار)* الخاص بالبنك الدولي توجيهًا حول كيفية حساب معدل الخصم الاجتماعي (Belli et al., 1998). يذكر الدليل أن معدل الخصم المستخدَم من الأحرى ألا يقتصر على كونه يعكس العائدات المرجحة على الأموال في أفضل استخدام بديل مناسب لها (أي تكلفة الفرصة البديلة لرأس المال أو "معدل استثمار المنفعة" بعبارة أخرى)، بل عليه أيضًا أن يعكس المعدل الهامشي الذي عنده يرغب المدخرون في الادخار في بلدهم (أي المعدل الذي عنده تتضاءل قيمة الاستهلاك بمرور الوقت، أو "معدل استهلاك المنفعة" بعبارة أخرى). ولذلك، يجنح البنك الدولي إلى استخدام مقاربة المتوسط المرجح. في الأحوال التقليدية، لا

يحسب البنك الدولي معدل الخصم، ولكنه يستخدم المدى ١٠-١٢٪ باعتباره رقمًا افتراضيًا لتحليل التكلفة والمنفعة. ويوصي الكتيب أيضًا بإمكانية استخدام مديري المهام لمعدل خصم مختلف طالما تم تبرير حالات الخروج عن المعدل ١٠-١٢٪ في إستراتيجية المساعدة القطرية.

إن سياسة معدل الخصم الاجتماعي التي يعمل بها بنك التنمية الآسيوي المنصوص عليها في *Guidelines for the Economic Analysis of Projects (إرشادات للتحليل الاقتصادي للمشاريع)* (ADB, 1997)، تحذو حذو مقاربة البنك الدولي. وعلى الرغم من أن هذه *الإرشادات* تشير إلى أن "معدلات العائد الاقتصادية تختلف اختلافًا كبيرًا بين القطاعات والبلدان"، و"من وقت لآخر، يجب حساب معدل خصم مناسب للتحليل الاقتصادي لكل بلد للمقارنة مع الممارسات المتبعة في الوقت الحالي"، فإنه حتى الآن لا يزال يُستخدم معدل أدنى واحد يتراوح بين ١٠٪ و١٢٪ في الممارسات العملية من أجل حساب صافي القيمة الحالية للمشروع، أو للمقارنة مع معدل العائد الداخلي، وذلك على مستوى جميع البلدان والمشاريع طوال الوقت. يتوقع بنك التنمية الآسيوي ما يلي:

(١) قبول جميع المشاريع المستقلة والمشاريع الفرعية ذات معدل عائد اقتصادي داخلي يبلغ ١٢٪ على الأقل؛

(٢) قبول المشاريع المستقلة والمشاريع الفرعية ذات معدل عائد اقتصادي داخلي يتراوح بين ١٠٪ و١٢٪، التي يمكن أن تُظهر منافع إضافية غير محددة القيمة، وحيث يكون من المتوقع أن تتجاوز التكاليف غير محددة القيمة؛

(٣) رفض المشاريع المستقلة والمشاريع الفرعية ذات معدل عائد اقتصادي داخلي يتراوح بين ١٠٪ و١٢٪، التي لا تُظهر أي منافع إضافية غير محددة القيمة، أو حيث من المتوقع أن تكون التكاليف غير محددة القيمة بالغة؛

(٤) رفض المشاريع المستقلة والمشاريع الفرعية ذات معدل عائد اقتصادي داخلي أدنى من ١٠ ٪.

توجد بنوك تنمية متعددة أطراف أخرى اختارت معدل خصم اجتماعي في مدى مماثل، بصورة أو بأخرى، لما يعمل به البنك الدولي وبنك التنمية الآسيوي. في حالة بنك التنمية للبلدان الأمريكية، يُستخدم معدل الخصم ١٢٪ كمقياس لتكلفة الفرصة الاقتصادية لرأس المال، في حين يستخدم البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير المعدل ١٠٪. ويستخدم بنك التنمية الإفريقي، استنادًا إلى مراجعة لتقارير تقدير مشاريع مختلفة، معدل خصم يتراوح أيضًا بين ١٠٪ و١٢٪.

ومن بين الوكالات الحكومية فوق الوطنية، تدعو المفوضية الأوروبية إلى معدل خصم معياري بنسبة 5٪ بالقيمة الحقيقية لإجراء تحليل التكلفة والمنفعة في نطاق الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي. وهذا رقم وسط استنادًا إلى سعر الفائدة في السوق وتكلفة رأس المال واعتبارات التفضيل الزمني. ومع ذلك، تشجع المفوضية الأوروبية الدول الأعضاء على تحديد المعيار الخاص بها لمعدل الخصم الخاص بالمشاريع، الذي يجب تطبيقه بعد ذلك بشكل متسق على جميع المشاريع (انظر European Commission, 2006 وEvans, 2006).

في المجمل، توجد تباينات كبيرة في سياسة معدل الخصم الاجتماعي حول العالم. وتطبق معظم بنوك التنمية متعددة الأطراف معدلًا يتراوح بين ١٠٪ و١٢٪، عملًا بمقاربة المتوسط المرجح. وفيما يتعلق بالسياسة الفردية التي تنتهجها البلدان، تتبع البلدان الأكثر تقدمًا مقاربة المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني وتطبق معدلات خصم أدنى بكثير، وفي الأغلب تكون في حدودٍ تتراوح بين ٣٪ و٧٪، وقامت بلدان عديدة بمراجعة معدل الخصم الخاص بها وتخفيضه خلال السنوات الأخيرة. من ناحية أخرى، تتبع البلدان النامية الآسيوية الثلاثة المشمولة في المسح (الهند وباكستان والفلبين) مقاربة تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC)، وتطبق معدلًا أعلى بكثير يتراوح بين ١٢٪ و١٥٪، هذا في حين تَستخدِم جمهورية الصين الشعبية المعدل ٨٪.

كما هو موضح في الجدول ٣-٣، إن الاختلافات في سياسات معدل الخصم الاجتماعي في الممارسات ناتجة عن اختلاف المقاربات التحليلية المتبعة. هذا التنوع في المقاربات يعكس اختلاف الآراء حول الطريقة التي يؤثر بها الاستثمار العام في الاستهلاك المحلي والاستثمار الخاص وتكلفة الاقتراض الدولي. إلا أنه على مستوى أعمق، يعكس هذا التباين الاختلافات في تكلفة الفرصة الاجتماعية الهامشية المتصورة للأموال العامة، وإلى أي مدى تؤخذ فيه مسألة الإنصاف بين الأجيال في الاعتبار عند وضع معدل الخصم الاجتماعي. ترتبط الأموال العامة، بشكل عام، بتكلفة فرصة اجتماعية هامشية أعلى في البلدان النامية منها في البلدان المتقدمة لعدد من الأسباب، من بينها ندرة رأس المال، وضعف الوساطة المالية، وازدياد التشوهات في السوق، وزيادة العوائق التي تحول دون الوصول إلى أسواق رأس المال الدولية. يُعد الإنصاف بين الأجيال قضية أكثر حداثة في المجال العام للبلدان النامية مقارنةً بالبلدان المتقدمة. ولذلك، ليس من الغريب رؤية استخدام البلدان النامية بصفة عامة معدل خصم اجتماعي أعلى عن البلدان المتقدمة.

٣-٤ ملاحظات ختامية

يلعب اختيار معدل الخصم الاجتماعي دورًا حاسمًا في تحليل التكلفة والمنفعة وتقييم المشروع، ولهذا فقد كان محل جدال واسع طيلة العقود القليلة الماضية. ففي الأحوال التنافسية المثالية حيث لا وجود لتشوهات في السوق، يكون سعر الفائدة في السوق هو معدل الخصم الاجتماعي الملائم. أما في العالم الحقيقي حيث تتسم الأسواق بالتشوهات، توجد أربع مقاربات بديلة لاختيار معدل الخصم الاجتماعي: المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني (SRTP)، وتكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC)، والمتوسط المرجح للمعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني (SRTP) وتكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC)، والسعر الصوري لرأس المال (SPC). لم تجتمع آراء الاقتصاديين حول أيٍّ المقاربات أنسب.

يعكس الاختلاف بين المقاربات الأربع إلى حد كبير الآراء المختلفة حول كيفية تأثير المشاريع العامة في الاقتصاد المحلي: ما إذا كان الاستثمار العام يحل محل الاستهلاك الحالي أو الاستثمار الخاص أو كليهما، وما إذا كانت منافع المشاريع يتم استهلاكها على الفور أو يُعاد استثمارها لاستحداث المزيد من الاستهلاك في المستقبل (انظر الجدول ٣-٤ أدناه للاطلاع على ملخص). في حالات المشاريع طويلة الأجل للغاية، يوجد اعتبار إضافي ألا وهو الإنصاف بين الأجيال، حيث تمحور الجدال حول إن كان ينبغي للمرء أن يفترض تفضيلًا زمنيًا خالصًا إيجابيًا على أساس أن الأفراد يتسمون بـ "نفاذ الصبر"، وإن كان يتعين استخدام معدل خصم متناقص لتجنب المشكلات المرتبطة بالخصم الأسي كما هو مستدل ضمنيًا من معدل الخصم الثابت. يركز الجدل الأخير حول تقرير ستيرن (Stern Review) - إلى حد كبير - على معدل الخصم الذي يجب استخدامه في تحليل التكلفة والمنفعة للسياسات التي تستهدف السيطرة على الاحتباس الحراري، المشكلة التي يمتد أثرها لأجيال قادمة.

توجد تباينات بارزة في سياسات معدل الخصم العام التي تمارسها البلدان حول العالم، علمًا بأن البلدان المتقدمة تطبق معدلات أدنى (من ٣٪ إلى ٧٪) مقارنةً بالبلدان النامية (من ٨٪ إلى ١٥٪). وتعكس هذه التباينات بشكل كبير المقاربات النظرية المختلفة نحو اختيار معدل الخصم المتبعة من قِبل البلدان المختلفة. إلا أنه على مستوى أعمق، يعكس التباين أيضًا كلًا من الاختلافات في تكلفة الفرصة الاجتماعية الهامشية المتصورة للأموال العامة التي يحاول معدل الخصم الاجتماعي قياسها من أجل ضمان التخصيص الفعال للموارد، والاختلافات في مدى اعتبار مسألة الإنصاف بين الأجيال.

ما الخلاصة التي يمكننا الخروج بها من هذا المسح؟ أولًا، لا يوجد حل واحد مناسب لجميع الحالات لاختيار معدل الخصم الاجتماعي. تختلف البلدان من حيث الهيكل الاقتصادي، وندرة رأس المال، ومرحلة التطور المالي، وكفاءة الوساطة المالية، والعقبات التي تواجه إمكانية الوصول إلى سوق رأس المال الدولية، والتفضيل الزمني الاجتماعي. تحدد كل هذه العوامل معًا تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC) لبلد ما، ويجب أن تؤخذ في الاعتبار عند اختيار معدل الخصم الاجتماعي. ثانيًا، من الضروري أن يقوم كل بلد بمراجعة مدى ملاءمة سياسة معدل الخصم الاجتماعي بصفة منتظمة في ضوء الظروف الاقتصادية المحلية المتغيرة وظروف أسواق رأس المال الدولية، وتعديل معدل الخصم الاجتماعي عند الضرورة. ثالثًا، توجد حجة قوية للنظر في قضية الإنصاف عند خصم المنافع والتكاليف للمشاريع المشتركة بين الأجيال (على سبيل المثال، تلك المصممة للتعامل مع تغيّر المناخ والقضايا البيئية الأخرى) بالإضافة إلى قضية الكفاءة الاقتصادية، على عكس المشاريع داخل الجيل الواحد حيث يتعين أن تكون الكفاءة هي الشاغل الأساسي. وأخيرًا، بالنسبة لبنوك التنمية متعددة الأطراف التي تقدم المساعدة الإنمائية للبلدان النامية من خلال الاستثمار الرأسمالي، يمكن أن تكون هناك حجة تسوغ مراجعة الممارسة المتبعة منذ عقود لتطبيق معدل خصم موحد بنسبة تتراوح بين ١٠٪ و١٢٪ على جميع المشاريع لبيان إن كانت هذه الممارسة مناسبة في عالم دائم التغيّر أم لا.

الجدول ٣-٤ المقاربات نحو اختيار معدل الخصم الاجتماعي

المقاربة	الافتراض الضمني	مَن يستخدمها	طريقة التقدير التجريبي	أبرز الانتقادات
المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني (SRTP)	ثابت على مر الزمن المشاريع العامة تحل محل الاستهلاك الحالي فحسب	البلدان المتقدمة في الأغلب	يجب تطبيق "صيغة رامزي" باستخدام المعلمات التالية: (١) معدل خصم المنفعة، و(٢) مرونة المنفعة الهامشية للاستهلاك، و(٣) معدل نمو نصيب الفرد من الاستهلاك الحقيقي يتم تقريبه بواسطة معدل العائد بعد خصم الضريبة على السندات الحكومية	يتجاهل حقيقة أن الاستثمار العام يمكن أن يحل محل الاستثمار الخاص يرتبط اختيار معدل خصم المنفعة بالحكم على القيمة المعيارية، ويتصف تقدير مرونة المنفعة الهامشية للاستهلاك بأنه ذو حساسية (قابلية للتأثر) تجاه البيانات والمنهجية
	متناقص مع مرور الوقت المشاريع العامة تحل محل الاستهلاك الحالي فحسب، ويتناقص معدل الخصم بمرور الوقت مع تزايد عدم اليقين. من الضروري وضع مسألة الإنصاف بين الأجيال في الاعتبار	الأكاديميون والباحثون في مجال السياسات في الأغلب	يتم تقديره من خلال التجارب بصورة أساسية	يؤدي إلى التخطيط غير المتسق مع مرور الوقت

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع الجدول ٣-٤

الجدول ٣-٤ المقاربات نحو اختيار معدل الخصم الاجتماعي

المقاربة	الافتراض الضمني	مَن يستخدمها	طريقة التقدير التجريبي	أبرز الانتقادات
تكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC)	المشاريع العامة تحل محل الاستثمار الخاص فحسب	البلدان النامية في الأغلب	يتم تقريبه بواسطة معدل العائد قبل خصم الضريبة على الاستثمارات الخاصة الخالية من المخاطر، مثل سندات الشركات الأعلى تصنيفًا	يتجاهل حقيقة أن الاستثمار العام يحل محل الاستهلاك الحالي أيضًا
المتوسط المرجح	الاقتصاد المغلق أو الاقتصاد المفتوح مع ترشيد رؤوس الأموال الأجنبية المشاريع العامة تحل محل الاستهلاك الحالي والاستثمار الخاص	بنوك التنمية متعددة الأطراف في الأغلب	المتوسط المرجح لكل من المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني وتكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال	يتجاهل احتمالية إعادة استثمار منافع المشروع قد يكون من الصعب تحديد معاملات الترجيح المرتبطة بالمعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني (SRTP) وتكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC) ومعدل الاقتراض الدولي
	الاقتصاد المفتوح الذي يتسم بمنحى متصاعد لإمدادات رأس المال الأجنبي (ارتفاع عرض رأس المال الأجنبي). المشاريع العامة الممولة بواسطة الاستهلاك المحلي الحالي المُستبدل، والاستثمار الخاص المحلي المُستبدل، والاقتراض الخارجي الاقتصاد المفتوح الذي يتسم بعرض مرن مثالي لرأس المال الأجنبي سيكون إحلال الاستهلاك المحلي والاستثمارات المحلية ضئيلًا أو غير جدير بالذكر، وتستخدم مقاربة المتوسط المرجح معدل خصم مساويًا لمعدل الاقتراض الخارجي		المتوسط المرجح لكل من المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني (SRTP) وتكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC) ومعدل الاقتراض الخارجي	

يُتبع في الصفحة التالية

تابع الجدول ٣-٤

الجدول ٣-٤ المقاربات نحو اختيار معدل الخصم الاجتماعي

المقاربة	الافتراض الضمني	مَن يستخدمها	طريقة التقدير التجريبي	أبرز الانتقادات
السعر الصوري لرأس المال (SPC)	ملائم عندما تحل الاستثمارات العامة محل الاستهلاك والاستثمار الحالي، ولا يكتفي باستحداث استهلاك مستقبلي فحسب، بل أيضًا يستحدث استثمارات مستقبلية		يحوِّل كل التكاليف والمنافع إلى مُكافِئات استهلاك باستخدام السعر الصوري لرأس المال. ويتم خصم إجمالي تدفقات التكاليف والمنافع باستخدام المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني من أجل حساب صافي القيمة الحالية عندما تتماثل قوى تأثيرات الإحلال واستحداث الاستثمارات، تكون مقاربة السعر الصوري لرأس المال مكافئة لاستخدام المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني باعتباره معدل الخصم	على الرغم من اعتبارها المقاربة الأكثر تألقًا من الناحية النظرية، فإن التطبيق العملي لها قد يكون صعبًا

المصدر: ورقة عمل من إعداد تشوانغ وآخرين (Zhuang, et al., 2007).

الملحق ٣-١
تقدير معدل الخصم الاجتماعي باستخدام مقاربة المتوسط المرجح[١٢]

وفقًا لمقاربة المتوسط المرجح، المعروفة أيضًا باسم مقاربة هاربرجر (Harberger)، يمكن التعبير عن معدل الخصم الاجتماعي بالصيغة

$$\delta = \alpha SOC + (1 - \alpha - \beta)\, i_f + \beta SRTP \qquad (١)$$

حيث δ يرمز إلى معدل الخصم الاجتماعي، وi_f هو معدل الاقتراض الخارجي الحقيقي طويل الأجل للحكومة، وα نسبة الأموال المخصصة للاستثمار العام التي تم الحصول عليها على حساب الاستثمار الخاص، وβ هي نسبة الأموال التي تم الحصول عليها على حساب الاستهلاك الحالي، و(1 – α – β) هي نسبة الأموال المكتسبة من الاقتراض الخارجي. يتم قياس المعدل الاجتماعي للتفضيل الزمني (SRTP) وتكلفة الفرصة الاجتماعية لرأس المال (SOC)، على التوالي، بواسطة معدل العائد الحقيقي على الادخار غير الشامل لـ (i_i) والاستثمارات الشاملة لـ (r_j). للتعبير عن معاملات الترجيح المرتبطة بمصادر التمويل المختلفة من حيث مرونة العرض والطلب على الأموال مع مراعاة التغيرات في أسعار الفائدة، ستصبح المعادلة (١):

$$\delta = \frac{\sum_i \varepsilon_i (S_i/S_t) i_i + \varepsilon_f (S_f/S_t) i_f - \sum_j \varepsilon_j (I_j/I_t) r_j}{\sum_i \varepsilon_i (S_i/S_t) + \varepsilon_f (S_f/S_t) - \sum_j \varepsilon_j (I_j/I_t)} \qquad (٢)$$

حيث ε_j و ε_f و ε_i هي عوامل المرونة المعنية بالادخار، وعرض رأس المال الأجنبي، والاستثمار الخاص فيما يتعلق بسعر الفائدة. S_i/S_t و S_f/S_t هما حصتا إجمالي الادخار بواسطة فئات مختلفة من المدخرين المحليين والمدخرين الأجانب. I_j/I_t هي حصة الاستثمار لمختلف قطاعات الأعمال.

باستخدام المعادلة (٢) وبيانات الفترة ١٩٨٨-١٩٨٩ لبابوا غينيا الجديدة، يقدم هاربيرجر وجنكينز (Harberger and Jenkins, 2002) مثالًا على حساب معدل الخصم الاجتماعي، الذي يطلقان عليه اسم تكلفة الفرصة الاقتصادية لرأس المال. يفترض المثال أنه توجد أربع فئات من المدخرين: الأسر المعيشية والشركات والحكومة والأجانب. يوضح الجدول ٣-١-أ الافتراضات والنتائج لهذه الحسابات.

يتم حساب العائد الحقيقي على الادخار لكل فئة ادخار محلية عن طريق طرح معدلات الضرائب المعنية من سعر الفائدة الاسمي في السوق ثم إزالة التضخم:

$$\text{العائد الحقيقي على الادخار } (i_i) = [i_m * (1 - t_i) - g] / (1 + g) \qquad (٣)$$

١٢ هذا الملحق مقتبس من مقالٍ لهاربيرجر وجنكينز (Harberger and Jenkins, 2002).

الجدول ١-١-٣أ المدخرون حسب الفئة				
الافتراضات	الأسر المعيشية	الشركات	الحكومة	الأجانب
الحصة (S_i / S_t)	٣٣,٧٠٪	٤٤,٩٠٪	٧,٨٠٪	١٣,٦٠٪
المرونة (ε_s, ε_f)	٠,٥	٠,٥	٠	٢
سعر الفائدة الاسمي في السوق (i_m)	١٤,٥٠٪	١٤,٥٠٪	١٤,٥٠٪	
التكلفة الاسمية للاقتراض الأجنبي (i_f)	٩,٣٠٪	٣٠,٠٠٪	٠٪	١٨,٠٠٪
المعدل الضريبي (t_i, t_w)	٩,٣٠٪	٣٠,٠٠٪	٠٪	١٧,٠٠٪
معدل التضخم (g)	٥,٠٠٪	٥,٠٠٪	٥,٠٠٪	٥,٠٠٪
العائد الحقيقي على الادخار (i_i)	٧,٧٦٪	٤,٩٠٪	٩,٠٥٪	
التكلفة الهامشية الحقيقية للاقتراض الأجنبي				١٢,٣١٪

المصدر: ورقة عمل من إعداد تشوانغ وآخرين (Zhuang, et al., 2007).

بالنسبة لفئة المدخرين الأجانب، يُطبق الإجراء نفسه الذي يُطبق على المدخرين المحليين، ولكن مع تعديل إضافي لعكس تأثير الاقتراض الأجنبي الإضافي في مجمل تكاليف الاقتراض التي يتكبّدها البلد. ينطوي ذلك التعديل على مرونة عرض الأموال الأجنبية (ε_f) وكذلك معدل التغيّر في تكلفة الاقتراض الخارجي الذي يتوافق مع زيادة حجم مديونية البلد، ومن المفترض أن يكون المعدل ٠,٦ بحسب رأي هاربيرجر وجنكينز.

التكلفة الهامشية الحقيقية للاقتراض الأجنبي (i_f) =

$$\{[i_f * (1 - t_w) - g] / (1 + g)\} * [1 + 0.6 * (1 / \varepsilon_f)] \quad (٤)$$

يفترض المثال أيضًا أن هناك خمس فئات من المستثمرين أو المطالِبين بالتمويل: الإسكان، والزراعة، والتصنيع، والحكومة، والتعدين. انظر الجدول أ٣-١-٢ للتعرف على الافتراضات والحسابات.

يتم حساب العائد الحقيقي على الاستثمار عن طريق تعديل معدل العائد الاسمي قبل خصم الضريبة على الاستثمار لكل قطاع (أي سعر الفائدة الاسمي في السوق) باستخدام معدلات الضرائب ثم استبعاد التضخم، باستخدام الصيغة التالية:

العائد الحقيقي على الاستثمار (r_j) =

$$[i_m * (1 - t_j) - g] / (1 + g) \quad (٥)$$

باتباع المعادلة (٢) التالية، يبلغ تقدير معدل الخصم الاجتماعي (أي التكلفة الاقتصادية لرأس المال) لبابوا غينيا الجديدة ١١,٧٦٪.

الجدول ٢-١-٣أ المستثمرون أو طالبو الأموال

	الإسكان	الزراعة	التصنيع	الحكومة[1]	التعدين
الحصة (I_j / I_t)	١٤,٤٠٪	١٧,٧٠٪	٦٥,٨٠٪	٠٪	٢,١٠٪
المرونة (ε_j)	-١	-١	-١	٠	-١
سعر الفائدة الاسمي في السوق (i_m)	١٤,٥٠٪	١٤,٥٠٪	١٤,٥٠٪	٠	١٤,٥٠٪
معدل الضريبة (t_i)	١٥,٠٠٪	٠,٠٠٪	٣٠,٠٠٪	٠٪	٣٥,٠٠٪
معدل التضخم	٥,٠٠٪	٥,٠٠٪	٥,٠٠٪	٠٪	٥,٠٠٪
العائد الحقيقي على الاستثمار (r_i)	١١,٤٣٪	٩,٠٥٪	١٤,٩٥٪	٠٪	١٦,٤٨٪

[1] لا توجد بيانات متاحة عن حصة الحكومة من الاستثمار في بابوا غينيا الجديدة.

المصدر: ورقة عمل من إعداد تشوانغ وآخرين (Zhuang, et al., 2007).

٤. الممارسات الجيدة لإجراء مسوحات الاستعداد للدفع في قطاع المياه والصرف الصحي

٤-١ مقدمة

تضم آسيا ومنطقة المحيط الهادئ حوالي ٥٤٪ (٤٦٩ مليونًا) من سكان العالم المحرومين من مياه الشرب الآمنة و٧٢٪ (١,٨٧ مليار) من المحرومين من خدمات الصرف الصحي المناسبة (ADB, UNDP, and UNES-CAP, 2010). تتلقى العديد من الأسر المعيشية الحضرية، حتى وإن كانت تتمتع بإمكانية الوصول إلى إمداد مياهٍ وصرفٍ صحيّ (WSS)، خدمات متدنية الجودة. لذلك، قطاع إمدادات المياه والصرف الصحي يُعد واحدًا من القطاعات ذات الأولوية للاستثمار في المنطقة. إن تقدير الطلب على تحسين خدمات إمداد المياه والصرف الصحي يشكل خطوة في غاية الأهمية عند تصميم مشاريع معنية بهذه الخدمات. ويصف هذا الفصل الممارسات الجيدة لتقدير الطلب والاستعداد للدفع (WTP) مقابل الحصول على خدمات محسّنة الجودة لإمدادات المياه والصرف الصحي. وتشكل التقديرات الموثوق بها للاستعداد للدفع ركيزة تقدير الطلب الفعّال ومنافع التحسينات المقترحة على خدمات إمدادات المياه والصرف الصحي.

توفر قيم الاستعداد للدفع معلومات حاسمة لتقدير الجدوى الاقتصادية للمشاريع ووضع تعريفات ميسورة التكلفة وتقييم بدائل السياسات وتقدير الاستدامة المالية. علاوة على ذلك، فهي تساعد على وضع برامج إعانات عادلة اجتماعيًا (Gunatilake et al., 2006 وvan den Berg et al., 2006 وWhittington, 2002a Carson, 2003 وBrookshire and Whittington, 1993). نادرًا ما تُستخدم بيانات الاستعداد للدفع التي تم جمعها من خلال العديد من الدراسات التحضيرية للمشاريع بهدف إنجاز مثل هذه التحليلات التفصيلية، إلا في نطاق حساب معدل العائد الاقتصادي الداخلي (EIRR). والأهم من ذلك، معظم المسوحات الميدانية للاستعداد للدفع - دراسات التقييم الاحتمالي - في البلدان النامية قد أُجريت بمعرفة غير كافية بالنظرية وأنتجت بيانات رديئة الجودة. إن كانت تتصف دراسات الاستعداد للدفع بسوء التصميم والإجراء، فقد تؤدي إلى معلومات مضللة حول جدوى المشروع واستدامته.

يخطئ الممارسون الميدانيون، الذين يفتقرون في كثير من الأحيان إلى التدريب المناسب في علم الاقتصاد، في فهم الفكرة القائلة بأنه يمكن بسهولة تقدير الاستعداد للدفع من خلال طرح سؤال بسيط، "ما المبلغ الذي ترغب في دفعه مقابل تحسين إمدادات المياه؟" أسفرت هذه الطريقة المبسَّطَة لإجراء مسوحات التقييم الاحتمالي عن حصائل سيئة، مما أثار الكثير من الشكوك حول استخدام نتائج طريقة التقييم الاحتمالي لأغراض السياسات. يشير ويتينغتون (Whittington, 2002b, 323) إلى أنّ "استنتاجات العديد من دراسات التقييم الاحتمالي تتسم بعدم دقتها وعدم موثوقيتها وأنه هناك حاجة ماسة إلى تحسين جودة دراسات التقييم الاحتمالي في البلدان النامية". وبالتالي، الهدف من هذا الفصل هو توفير مجموعة من الإرشادات لإجراء دراسات تقييم احتمالي في قطاع إمدادات المياه والصرف الصحي.

وفيما يتعلّق بالتوجيهات العملية بشأن تقدير مدى موثوقية الاستعداد للدفع، فقد لعب ويتينغتون (Whittington, 1988) دورًا رياديًا في تقديم أبحاث حول تطبيق طريقة التقييم الاحتمالي (CV) عند النظر في خدمات المياه بالبلدان النامية. كان للباحث ويتينغتون قصب السبق ومن بعده توالت إسهامات العديد من الباحثين، حيث تَمَّ إجراء العديد من الدراسات حول تطبيق طريقة التقييم الاحتمالي في البلدان النامية فيما يتعلق بقطاع إمدادات المياه والصرف الصحيّ (ناهيك عن ذكر المجال الأوسع للاقتصاد البيئي)، الأمر الذي أدى إلى تحسين قاعدة المعرفة الشاملة.[١] يستخلص هذا الفصل المعرفة الناتجة عن منهجية التقييم الاحتمالي في العقدين الماضيين، ويجمع بينها وبين خبرة المؤلفين في إجراء دراسات التقييم الاحتمالي في البلدان النامية لتوفير مجموعة من الإرشادات سهلة الاستيعاب لإجراء مثل هذه الدراسات.

يتألف هذا الفصل من ثمانية أقسام: يعرض القسم ٤-٢ موجزًا لآخر المستجدات حول الفكرة العامة التي يعتنقها العاملون في مجال الاقتصاد بشأن عملية تقدير الاستعداد للدفع باستخدام طريقة التقييم الاحتمالي. ويناقش القسم ٤-٣ الخطوات التحضيرية في عملية التخطيط لدراسة التقييم الاحتمالي، ويدرس القسم ٤-٤ القضايا المتعلقة بتصميم الدراسة من بينها إستراتيجية أخذ العينات وسيناريوهات السوق الاحتمالية وأداة المسح. ويقدم القسم ٤-٥ توجيهات للفترة التي تتخلل تنفيذ المسح. ويناقش القسم ٤-٦ إدارة البيانات وتحليل البيانات الأولية. ويصف القسم ٤-٧ بعض الإجراءات التحليلية للتثبت من صحة نتائج دراسة التقييم الاحتمالي، واستخلاص قيم الاستعداد للدفع وإنتاج معلومات حول الطلب الفعّال والقضايا الأخرى ذات الصلة بالسياسات. أما القسم الأخير، فهو يوفر ملخصًا موجزًا للتوصيات وقائمة مراجعة لفحص جودة دراسات التقييم الاحتمالي قبل استخدام تقديرات الاستعداد للدفع لأغراض السياسات. وفي الفصل الخامس، نسرد مثالًا تفصيليًا للكيفية التي تم بها إجراء مسح للاستعداد للدفع في سريلانكا وكيفية استخدام البيانات بغرض الخروج بتقديرات.

١ تُعد أبحاث ويتينغتون (Whittington,1998 and 2002b) من الإسهامات المهمة التي تركز على الجوانب العملية لإجراء مسوحات التقييم الاحتمالي في البلدان النامية. يُقدِّم كُلٌّ من ميتشيل وكارسون (Mitchell and Carson, 1989) أيضًا إرشادات لممارسي طريقة التقييم الاحتمالي، بما في ذلك قائمة بالأسئلة التي يتعين طرحها من قِبل أي صانع للقرار يرغب في استخدام الاستنتاجات الخاصة بدراسة للتقييم الاحتمالي.

٤-٢ استخدام طريقة التقييم الاحتمالي لقياس الاستعداد للدفع

إن طريقة التقييم الاحتمالي عبارة عن تقنية استنباطية قائمة على المسح لتقدير قيم الاستعداد للدفع مقابل الحصول على سلعة غير متداولة في الأسواق التقليدية.[٢] في أغلب الأحيان، يُشار إلى طريقة التقييم الاحتمالي على أنها إحدى طرائق التفضيل المُعلَن، على النقيض من طرائق التفضيل المكشوف، التي تستخدم السلوك الفعلي المستدل عليه للمستهلكين في السوق. بموجب طريقة التقييم الاحتمالي، يتم استنباط قيمة الاستعداد للدفع مقابل الحصول على السلعة أو الخدمة بشكل مباشر عن طريق سؤال المستهلكين، بينما طريقة التفضيل المكشوف فهي تضع تقديرًا للاستعداد للدفع بشكل غير مباشر عن طريق دراسة أسعار السوق للسلعة أو الخدمة المعنية. إن طريقة التقييم الاحتمالي تسأل المستهلكين بشكل مباشر عن القيمة التي هم مستعدون لدفعها نظير سلعة غير سوقية تحت وضع أو ظرف محدد. في سبيل استنباط قيم استعداد المستهلكين للدفع نظير الحصول على السلع غير السوقية، يجب صياغة سيناريو لسوق افتراضية ووصفها للمجيبين عن المسح. وبالتالي، تكون قيم الاستعداد للدفع المستنبطة لسلعة ما "محتملة على أساس" السوق الافتراضية المبينة في أداة المسح.[٣]

على الرغم من أن طريقة التقييم الاحتمالي مستخدمة على نطاق واسع لأغراض السياسات العملية، فإن قدرة هذه الطريقة على تقدير الاستعداد للدفع بشكل موثوق به لا تلقى قبولًا عامًا. في حين أن بعض خبراء الاقتصاد لا يزالون متشككين حول فائدة الاستفسار المباشر من أجل تقدير الاستعداد للدفع، فإن أوائل الأحكام[٤] حول صحة طريقة التقييم الاحتمالي قد صدرت عن مجموعة من خبراء الاقتصاد البارزين: كينيث آرو، وروبرت سولو، وروي رادنر، وإدوارد ليمر، وهاورد شومان. أصدر هذا الفريق رفيع المستوى تقريرًا للإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي (NOAA) (Arrow et al., 1993, 4610) ينص على أن:

> "دراسات التقييم الاحتمالي تنقل إلينا معلومات مفيدة. ونظن أنه من المناسب وصف مثل هذه المعلومات بأنها جديرة بالثقة وفقًا للمعايير التي تبدو ضمنية في سياقات مماثلة، مثل تحليل السوق للمنتجات الجديدة والمبتكرة وتقديرات الأضرار الأخرى التي يُسمح بالعمل بها عادةً في إجراءات المحاكم."

٢ تشمل هذه السلع والخدمات غير السوقية الحد من التلوث من أجل هواء أنظف، والحفاظ على المواقع التاريخية والقيمة الجمالية للبيئة الطبيعية وإمدادات المياه، ومرافق الصرف الصحي، والحد من الاختناقات المرورية، وتوفير اللقاحات الجديدة لحماية الصحة العامة، وذلك من بين أمور أخرى.

٣ إن طريقة التقييم الاحتمالي عبارة عن تقنية مسح قائمة على نظرية اقتصادية كانت تُستخدم في الأصل، ولا تزال حتى الآن، على نطاق واسع في مجال الاقتصاد البيئي بهدف تقدير قيمة الاستعداد للدفع لدى الجمهور نظير تحسين الجودة البيئية (Cummings, Brookshire, and Shulze, 1986; Mitchell and Carson, 1989).

٤ يخلص كُلٌّ من ميتشيل وكارسون (Mitchell and Carson, 1989) أيضًا إلى إمكانية استخدام طريقة التقييم الاحتمالي للحصول على معلومات تقييم صالحة عن السلع العامة ولكن بشرط تطبيقها بشكل يعالج مصادر الخطأ والتحيز المحتملة.

شهدت طريقة التقييم الاحتمالي تحسنًا كبيرًا على مدى السنوات الخمسين الماضية. يرى فينسنت كيري سميث، وهو أحد الروّاد في مجال مسوحات التقييم الاحتمالي (V. Kerry Smith, 2006)، أن أبحاث التقييم الاحتمالي قد شهدت تقدمًا كبيرًا، وهو ما مكّن من فهم تفضيلات المستهلكين بشكل أفضل. وعلى الرغم من الحرص الشديد وتوخي الدقة أثناء إعداد أدوات المسح (من خلال الأعمال التحضيرية الأولية، ومجموعات التركيز، والمقابلات المعرفية، والاختيارات القبلية)، فإن التنفيذ الواعي للعمل الميداني، والتحليل الاقتصادي القياسي الصارم الذي يربط البيانات بالنماذج النظرية الأساسية (على سبيل المثال، دوال المنفعة) لا يزالان محتفظين بأهميتهما.

من بين الأسباب المهمة التي أثارت التحفظات بشأن طريقة التقييم الاحتمالي هو التباين المحتمل بين الاستجابات[٥] والسلوك الفعلي. تُظهر الأدلة الناشئة أن التنبؤات المستخلصة من سيناريوهات التقييم الاحتمالي "الافتراضية" تبدو أنها جيدة للمقارنة مع السلوك الفعلي (Vossler andg Cameron et al., 2002 Kerkvliet, 2003). أظهر جريفين وآخرون (Griffin et al., 1995) سلوكًا متوقعًا مماثلًا في حالة تحسينات إمداد المياه والصرف الصحي. علاوة على ذلك، أظهر تشو وويتينغتون ولوريا (Choe,Whittington, and Lauria, 1996) أن قيم الاستعداد للدفع الناتجة عن نموذج التفضيل المعلَن (طريقة التقييم الاحتمالي) في مثل قوة تلك الناتجة عن نموذج التفضيل المكشوف (مثل طريقة تكلفة السفر). يؤكد سميث (Smith, 2006) أن طريقة التقييم الاحتمالي ستظل جزءًا مهمًا من الجهود المبذولة لتقدير تفضيلات المستهلكين للسلع غير السوقية (والجديدة[٦]). يؤيد عدد من الباحثين من بينهم أداموفيتش ووايتهيد وبلومكويست (Adamowicz, 2004 وWhitehead, 2006 وWhitehead and Blomquist, 2006) هذا الرأي، ويؤكدون أن دراسات التقييم الاحتمالي لا تزال أداة رئيسية في إنتاج البيانات المتعلقة بالسلع والخدمات الجديدة أو غير السوقية لغرض تحليل السياسات.

لا تعني الاقتباسات المذكورة أعلاه التأكيد على أن الشكوك المتعلقة بطريقة التقييم الاحتمالي لدى بعض الاقتصاديين قد زالت تمامًا. على الرغم من التحسينات الكبيرة التي شهدتها المنهجية، فإنه لا يزال الجدل ساريًا حول قدرة طريقة التقييم الاحتمالي على قياس الاستعداد للدفع بشكل ذي جدوى. تعتمد وجهة نظر المؤلفين حول هذه المسألة على البراغماتية؛ أي الاعتراف بحقيقة أن الممارسين ليس لديهم متسع من الوقت للانتظار لإجراء تحليل السياسة لحين فض النقاش الأكاديمي. إن عدم وجود طرائق بديلة مناسبة[٧] قابلة للتطبيق في حدود الموارد والوقت المتوفرين للقيام بعدة دراسات تحضيرية للمشاريع، يبرر استخدام طريقة التقييم الاحتمالي لتقدير الاستعداد للدفع. في هذا السياق، تتمثل المقاربة البراغماتية في استخدام طريقة التقييم الاحتمالي بدقة متناهية، وتطبيق المنهجية المحسّنة الموضحة هنا لاستخلاص تقديرات موثوقة لقيم الاستعداد للدفع.

٥ تستفسر أسئلة التقييم الاحتمالي عن إجراءات سيتخذها المجيبون في المستقبل في إطار السيناريوهات الافتراضية.

٦ تشير كلمة "جديدة" في حالة إمدادات المياه والصرف إلى السمات المختلفة لجودة الخدمة، مثل عدد ساعات الخدمة، وجودة المياه، وخدمة العملاء، وربما مزود الخدمة (التزويد الخاص والعام، على سبيل المثال). ويسهل على المجيب عن أسئلة التقييم الاحتمالي فهم هذه السمات التي تجعل الخدمة بمثابة سلعة جديدة، لذلك قد لا تحدث التحيزات الافتراضية المفرطة المحتملة بالضرورة في دراسات التقييم الاحتمالي التي تُجرى حول قطاع إمدادات المياه والصرف الصحي.

٧ في ظل ظروف معينة، قد تكون بعض طرائق التفضيل المكشوف، مثل بيانات السوق من بيع إمدادات المياه، وتجنب تكاليف التكيُّف، وتجنب تكلفة المرض، متاحة لتقدير منافع مشاريع إمدادات المياه والصرف الصحي.

على مدى العقدين الماضيين، تزايد استخدام طريقة التقييم الاحتمالي في البلدان النامية لتحسين خدمات إمداد المياه والصرف الصحي (Whittington, 1988). ومع ذلك، فإن تطبيق طريقة التقييم الاحتمالي في البلدان النامية يتطلب تكييفًا دقيقًا لها بشكل يسمح بمراعاة الظروف المحلية والاختلافات الثقافية (Whittington, 1998 and 2002b). يحدد ويتينغتون (Whittington, 2002b) ثلاثة جوانب إشكالية رئيسية تحتاج إلى المعالجة: سيناريوهات التقييم الاحتمالي سيئة الصياغة (أي، سوء تصميم الدراسة)، وتردي مستوى تنفيذ المسح، والفشل في إجراء مختلف الاختبارات لفحص صحة الاستجابات لسيناريوهات التقييم الاحتمالي المختلفة. تم تخصيص الجزء المتبقي من هذا الفصل بشكل كبير لمعالجة هذه الإشكاليات الثلاث.

٤-٣ التخطيط لدراسة التقييم الاحتمالي

يتضمن التخطيط لدراسة التقييم الاحتمالي تفكيرًا دقيقًا لتصوّر الخدمات النهائية التي سيقدمها المشروع. يتعين أن توفر الأنشطة التحضيرية الأولية ما يكفي من معلومات لدعم تصميم النسخة الأولية من أداة المسح المرتكز على التقييم الاحتمالي. يجب أن ترسم أداة التقييم الاحتمالي الأولية سيناريو معقول لسوق التقييم الاحتمالي يأخذ في الاعتبار الطبيعة المحلية للمكان، ومصادر إمداد المياه والصرف الصحي وأحوالهما المختلفة، والوضع الثقافي والاجتماعي والاقتصادي للمجتمعات، فضلًا عن آلية المدفوعات المقترحة نظير تحسين الخدمة. بعد ذلك، يجب تنقيح هذه الأداة استنادًا إلى نتائج إجراء كلٍّ من مناقشات مجموعات التركيز واختبار قبلي في الميدان. يبدأ هذا القسم بوصف المهام التحضيرية أولًا، ثم يناقش بعد ذلك مشكلات معينة تواجه التصميم.

٤-٣-١ المهام التحضيرية الأولية

تُعد المهام التحضيرية الأولية مهمة لإعداد أدوات تقييم احتمالي وتصميم دراسة جديرة بالثقة ويسهل فهمهما. ومنها ما يلي:

(١) مراجعة التقارير ذات الصلة بالمشروع بما في ذلك بيانات التعداد المتاحة، وسجلات مرافق المياه حول ظروف الإمداد، وخريطة المنطقة التي تشملها الدراسة؛

(٢) تشكيل فريق مع المؤسسات المحلية من أجل دراسة التقييم الاحتمالي

(٣) تحديد نطاق الدراسة أثناء الزيارات الميدانية المبدئية

(٤) توصيف الوضع الحالي لإمدادات المياه والصرف الصحي

(٥) تحضير إطار عمل لأخذ العينات

يمكن القول إجمالًا إن هذه المهام الأولية تساعد المحلل في وضع تصوّر لأداة مسح جيدة وإستراتيجية أخذ عينات من خلال التركيز على الأسئلة التي يجب طرحها لتقدير كل من (١) الملامح العامة للوضعية الاجتماعية والديموغرافية للمستهلكين والمجتمعات المعنية، و(٢) السلوك الحالي لاستخدام المياه ومصادر المياه الموجودة، و(٣) خصائص مصادر المياه الحالية من حيث الجودة والكمية والنفقات المرتبطة بها، و(٤) السياسات والبرامج المطبّقة في المنطقة التي تشملها الدراسة. سيساعد هذا التقدير في تحديد سيناريوهات سوق التقييم الاحتمالي المناسبة والمشكلات ذات الصلة في توصيل المياه إلى المجتمعات. لابد من الاضطلاع بالمهام التحضيرية في آن واحد، وهي تخضع للنقاش بشكل متسلسل أدناه.

٤-٣-٢ مراجعة المستندات ذات الصلة

يبدأ التحضير الأولي للدراسة بمراجعة المستندات ذات الصلة. يجب أن يضع المحلل ثلاثة أهداف بعين الاعتبار: (١) فهم الوضع الحالي لإمدادات المياه والصرف الصحي بشكل أفضل، و(٢) معرفة كيفية توزيع السكان في منطقة الدراسة وأين توجد الفئات الفقيرة مع الأخذ في الاعتبار ظروف إمدادات المياه الحالية، و(٣) تقدير البيانات الثانوية المتوفرة حول السكان والإسكان ومعدل انتشار الفقر وغير ذلك من مبادرات تطوير إمدادات المياه والصرف الصحي ذات الصلة. لتحقيق هذه الأهداف، قد يرغب المحلل في تغطية ثلاث مجموعات من البيانات:

(١) **معلومات حول الظروف الحالية لإمدادات المياه:** ربما تتضمن هذه المعلومات الملامح الديموغرافية لمنطقة الدراسة، وشبكات الخدمة ونطاق تغطيتها، ومخططات التعريفة والإعانات الحالية، ومستويات الإمداد والاستهلاك، والخدمة، والجودة، ومصادر وخدمات المياه البديلة.

(٢) **التوزيع الجغرافي للأسر المعيشية الفقيرة:** في حال توافر معلومات حول توزيع الأسر المعيشية الفقيرة بالنسبة إلى شبكة توزيع المياه، فستكون هذه المعلومات مفيدة جدًا في تصميم خيارات الخدمة الداعمة للفقراء. بفضل أوجه التقدم الأخيرة التي شهدتها أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS)، يمكن دمج بيانات الموقع عن الفقراء في الخرائط. سيشكل توافر مثل هذه الخرائط إضافة عالية القيمة أيضًا في تصميم إطار عمل أخذ العينات. سيكون من المهم أيضًا الاطلاع على أي أدبيات حول الآثار المحتملة لقرارات سياسة إمدادات المياه والصرف الصحفي الحالية والمستقبلية، التي قد تنعكس على الفقراء.

(٣) **بيانات التعداد والإحصاءات الأخرى من المصادر الثانوية:** من أجل فهم التركيب الاجتماعي والديموغرافي الشامل لمنطقة الدراسة، يمكن جمع بيانات من دوائر التعداد المحلية؛ والمسوحات الديموغرافية والصحية (DHS) الممولة من صندوق الأمم المتحدة للسكان (UNFPA)، ومنظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسف)، والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID)؛ ودراسة قياس مستويات المعيشة (LSMS) للبنك الدولي؛ ومسوحات الحياة الأسرية (FLS) من قِبل مؤسسة RAND؛ وغيرها من المسوحات ذات الأغراض الخاصة التي تجريها الحكومة أو الوكالات المانحة للإعانات.

٤-٣-٣ تشكيل فريق من أجل دراسة التقييم الاحتمالي

بما أن مشكلات المياه والصرف الصحي نادرًا ما ترتبط بتخصص بعينه، فمن المحبذ تشكيل فريق متعدد التخصصات من المتعاونين في سبيل نجاح دراسة التقييم الاحتمالي. ومن الموصى به تشكيل فريق مكون من العناصر التالية: خبير اقتصادي يتمتع بمعرفة متعمقة وخبرات ميدانية في دراسات التقييم الاحتمالي، ومهندس محلي، ومتخصص مالي، ومندوبو إحصاء من أجل المسوحات الميدانية. ينبغي لهذا الفريق أن يتعاون مع المتعاونين المحليين الذين يتمتعون بخبرة في إجراء المسوحات الاجتماعية والتعامل مع البيانات الإحصائية في المنطقة الإقليمية أو منطقة الدراسة.[٨] من خلال هذا التعاون، سيتعرف المشاركون المحليون على أحدث الطرائق المستخدمة في تقدير الطلب على خدمات إمدادات المياه والصرف الصحي المُحَسَّنَة. إلى جانب التعليم والتدريب في أثناء المشروع، سيكون المشاركون المحليون في موضع جيد لمناقشة أي تحسين لخدمات المياه والتعديلات المناسبة في تعريفة المياه. بالإضافة إلى ذلك، سيوفر المتعاونون المحليون مهارات لغوية محلية من أجل ترجمة أدوات التقييم الاحتمالي وإجراء المقابلات. إذا كان بإمكان هؤلاء المتعاونين المحليين توفير خبراء في الإحصاء من أجل أخذ العينات، فهذا المورد الإضافي سيساعد في تحسين جودة بيانات التقييم الاحتمالي. بصورة أساسية، سيحصل النظراء المحليون على فرصة لبناء قدراتهم، ومن ثم ستكون المنفعة متبادلة من هذه الشراكة.

٨ بصفة عامة، من المفيد تشكيل فريق مع المؤسسات الأكاديمية المحلية من أجل إجراء مسوحات التقييم الاحتمالي. بالإضافة إلى وجود كادر كبير من الطلاب الملتزمين الذين يمكنهم العمل كمندوبي تعداد، تبذل هذه المؤسسات مساعٍ حميدة للتعاون مع السكان المحليين وتوفر إمكانية الوصول إلى البريد الإلكتروني وموارد المكتبة وشبكة الباحثين الميدانيين.

٤-٣-٤ تحديد نطاق الدراسة أثناء الزيارات الميدانية المبدئية

جنبًا إلى جنب مع المتعاونين المحليين، يجب على المحلل إجراء زيارات إلى منطقة الدراسة لتحديد نطاق الدراسة بشكل مبدئي. وكإجراء تحضيري للزيارات الميدانية، ينبغي للمحلل أن يكون قد راجع البيانات الثانوية المتاحة من بيانات التعداد على المستوى المحلي أو الإقليمي، ويجب عليه أن يجلب معه الخرائط المتاحة (خريطة كفافية، خريطة الحدود الإدارية، شبكات الطرق، بل وخريطة سياحية، إن توافرت) لغرض تحديد نطاق الدراسة. بالإضافة إلى التعرف بشكل أفضل على منطقة الدراسة والملاحظة المباشرة لجوانب إمدادات المياه والصرف الصحي المختلفة، يجب أن تتضمن الزيارة الميدانية المبدئية ما يلي:

(١) مناقشات مع ممثلي الحكومة المحلية فيما يخص الجدوى السياسية والفنية لخيارات الخدمة المتاحة لتحسين جودة إمدادات المياه والصرف الصحي (يوفر إيستاشي وآخرون,.Estache et al) ([2002] ملخصًا جيدًا حول هذا الجانب).

(٢) المشاورات مع المنظمات غير الحكومية أو المجتمعية العاملة على قطاع إمدادات المياه والصرف الصحي في منطقة الدراسة.

(٣) إجراء تقديرات سريعة لاكتساب فهم أولي للقضايا البيئية والاجتماعية والثقافية والاقتصادية والمؤسسية وقضايا السياسات داخل مختلف الأماكن والأقسام التي تنتمي إليها فئات المستخدمين في منطقة الدراسة.

(٤) المشاورات مع الأسر المعيشية المختارة عشوائيًا من خلال المقابلات المفتوحة والاجتماعات التشاركية المجتمعية لفهم وضع إمدادات المياه والصرف الصحي بشكل أفضل في المجتمعات المختارة، والطبقات الاجتماعية والاقتصادية لمنطقة الدراسة.

٤-٣-٥ توصيف الوضع الحالي لإمدادات المياه والصرف الصحي

بغض النظر عن التباينات المحتملة في أهداف[٩] دراسة التقييم الاحتمالي، فإن توصيف الوضع الحالي لإمدادات المياه والصرف الصحي هو الخطوة الأولى في وضع سيناريوهات تقييم احتمالي مناسبة. يجادل ويتينغتون (Whittington, 2002a, 83-4) بالإشارة إلى أهمية التوصيف المسبق لخدمات إمدادات المياه والصرف الصحي الحالية)، بأن الأنشطة التحضيرية تساعد في تجنب مساوئ مسوحات التقييم الاحتمالي التي تتصف بسوء التحديد والتنفيذ:

٩ قد يكون هناك تباين كبير في أهداف دراسة التقييم الاحتمالي، إلا أن الهدف الرئيسي يظل هو تقدير قيمة الاستعداد للدفع. على سبيل المثال، قد يأخذ تحليل السياسات المرتبطة بموضوع التقييم الاحتمالي أشكالًا مختلفة حسب الموقف. فقد تتفاوت درجات تركيز دراسات التقييم الاحتمالي على قضايا الفقر والمقدرة المالية، والاستدامة المالية، وقضايا السياسات الأخرى ذات الصلة، وهذا هو سر اختلاف هذا النوع من الدراسات.

...نجمع عادةً معلومات عن أسواق المياه المحلية، ونراقب ممارسات جمع المياه في مصادرها، ونجري مقابلات مع مورّدي المياه، ونُجري أيضًا مقابلات مفتوحة غير منظمة، ونعقد اجتماعات مجتمعية تشاركية ومجموعات تركيز أصغر حجمًا، ونجري مقابلات شخصية مع مجيبين مختارين بشكل عشوائي. لا يمكن إجراء مقابلة شخصية منظمة (من أجل تقدير الاستعداد للدفع) إلا بعد إكمال أعمال نوعية (مسبقة) بشكل متأنٍ.

سيكون من المستحيل وضع مقاييس دقيقة للطلب من دون فهم الوضع العام لإمدادات المياه والصرف الصحي فهمًا سليمًا، حيث إن مسوحات التقييم الاحتمالي غالبًا ما تحاول قياس الاستعداد للدفع نظير إجراء تحسينات في قطاع إمدادات المياه والصرف الصحي. يتم تحديد التحسينات من خلال أخذ الخصائص الحالية كمعيار. إن إجراء تقدير للخدمات المحسّنة يتعين أن يكون مصحوبًا بمعلومات حول: (١) ما يستخدمه الناس حاليًا، و(٢) ما التحسينات الممكنة من منظور هندسي واقتصادي ومالي وثقافي، و(٣) كيف ينظر الناس إلى دور قطاع المياه والصرف الصحي في حياتهم اليومية. وهذه الممارسة ضرورية لاكتساب فهم أفضل لتفضيل الأسرة المعيشية للتغيير المقترح في خدمات إمدادات المياه والصرف الصحي. ويُعد التوصيف الشامل والتفصيلي للوضع الحالي لقطاع إمدادات المياه والصرف الصحي شرطًا أساسيًا لإجراء تحليل السياسات أيضًا. يمكن أن تتفاوت الجوانب التي يجب تغطيتها في توصيف الخدمات الحالية حسب كل حالة على حدة. بغض النظر عن هذه التباينات المحتملة، يجب أن يركز التوصيف بشكل عام على أربعة جوانب للوضع الحالي: الخصائص الفيزيائية، والعوامل الاقتصادية، ومؤشرات الصحة البيئية، والسمات المؤسسية. ويجب مراعاة غير ذلك من الخصائص حسبما تستدعي الحالة.

أ. خصائص الفيزيائية

في توصيف الأوضاع الحالية، سيكون من الضروري فهم مصادر المياه المستخدمة حاليًا بواسطة الأسرة المعيشية وكذلك المصادر البديلة التي يمكن استخدامها على نحو محتمل. تتضمن القائمة عادةً وصلات إمداد المياه للأسر المعيشية المشغلة بواسط هيئات عامة أو خاصة، والآبار الخاصة، والجيران، وخزانات المياه العامة أو الخاصة، ومصادر المياه المعبأة في زجاجات، ومختلف المصادر العامة أو المجانية مثل الآبار العامة والصنابير العامة ومياه الأمطار والأنهار وجداول المياه. يمكن استخدام المصادر المتاحة لفهم الاحتمالات البديلة في حالة زيادة التعريفة بشكل محتمل. فمثلًا، يبين باتانایاك وآخرون (Pattanayak et al., 2004a) أن الأسر المعيشية التي تتمتع بمصادر بديلة صالحة بشكل معقول مثل الآبار، لديها استعداد أقل للدفع ومعدلات رفض أعلى تجاه تحسين الخدمات. في حالات معينة، تكون المعلومات الكمية عن استخدام المياه من مصادر مختلفة ذات قيمة عالية لأغراض تحليل السياسات. وسيكون من المفيد أيضًا توافر تفاصيل مماثلة عن أنواع بدائل الصرف الصحي وحجمها. يمكن استخدام المعلومات الكمية عن الاستهلاك لتقدير المرونة السعرية للطلب، وهي مفيدة للغاية في التنبؤ الدقيق بإيرادات المرافق اللازم لتقدير الاستدامة

المالية.[١٠] وأخيرًا، يحتاج المحلل إلى قياس جودة المياه الحالية بشكل ما. في واقع الأمر، جرت العادة أن يتم قياس جودة المياه على أساس تصوّرات الأسرة المعيشية للون والطعم والمخاطر الصحية. وبالقَدرِ الذي تؤثر فيه التصورات في السلوك، تكون المقاييس الذاتية لجودة المياه نافعة. وإذا سمحت الموارد والوقت، من الممكن أن يضع المحلل في اعتباره العمل بتدابير أكثر موضوعية مثل الجودة الميكروبيولوجية ودرجة الحرارة والتعكر والتلوث الكيميائي (على سبيل المثال، التلوث بالفلورايد أو الزرنيخ).

ب. العوامل الاقتصادية

لكل بديل من بدائل إمدادات المياه والصرف الصحي، تتضمن التكاليف النقدية المباشرة فواتير المرافق وتكلفة التشغيل التي تتحملها الأسر المعيشية. قد تتكبد الأسر أيضًا تكاليف غير مباشرة أو تكاليف "تكيُّف" بالغة بسبب عدم كفاية خدمات البنية التحتية (Choe, Whittington, and Lauria, 1996 وPattanayak et al., 2005). عادةً، الوقت المنقضي في جمع المياه يشكل أكبر جزء من تكاليف التكيُّف. ثانيًا، كجزء من تقدير سلوك التكيُّف، يستطيع المحلل أن يجمع معلومات عن ممارسات الصرف الصحي والنظافة الصحية مثل الغَلْي، وكَلْوَرَة المياه، والتصفية، ومعالجة المياه وتخزينها، وغسل اليدين، حيث يمكن أن تساعد المعلومات المستخلَصَة على استيعاب آثار إمدادات المياه والصرف الصحي. من منظور دعم السياسات، من الضروري جمع بيانات عن التعريفة الحالية وخدمات شبكة المياه والصرف الصحي للأسر العادية من التقارير والأبحاث المنشورة.

ج. العوامل البيئية والصحية

يجادل البعض بأن أكثر المنافع أهمية لخدمات المياه والصرف الصحي تتمثل في التحسينات التي طرأت على الصحة العامة (Bosch et al., 2000 وFewtrell et al., 2005). يشير أحد التحليلات الجامعة إلى أن التدخلات في قطاع المياه والصرف الصحي والنظافة الصحية قد تجلب مكاسب صحية كبيرة، مما يقلل من حدوث الإسهال بحوالي ٣٠٪ بين الأطفال في البلدان النامية (Fewtrell et al., 2005). يمكن تحليل هذه الآثار من خلال جمع بيانات عن ثلاثة عوامل مترابطة على الأقل. أولًا، يحتاج المحلل إلى معلومات عن الأشكال الرئيسية للمخاطر الصحية المنقولة عبر المياه والناتجة عن قلة النظافة (الاغتسال).

١٠ استخدم نوجيس وفان دين بيرج (Nauges and van den Berg, 2006) الاستهلاك وبيانات أخرى مستقاة من كتاب ألّفه باتاناياك وآخرون (Pattanayak et al., 2004) من أجل تقدير مرونة سعر الطلب، ما ساعد في تحليل وضع التعريفة والاستدامة المالية.

من الممكن جمع هذه المعلومات من مصادر ثانوية ومن خلال المسح. ثانيًا، يستطيع المحلل جمع بيانات عن الأمراض الحديثة بما في ذلك تفاصيل حدوث المرض المرتبط بسوء جودة إمدادات المياه والصرف الصحي، مثل حالات المراضة والوفيات، والتكاليف الطبية، وأيام العمل الضائعة. ثالثًا، كجزء من اختبارات الصلاحية، يستطيع المحلل التحقق إن كانت الأسر المعيشية التي عانت من أمراض متعلقة بالمياه لديها استعداد أعلى للدفع.

د. العوامل المؤسسية

من السمات المهمة الأخرى للوضع الحالي المتغيرات المؤسسية والمتغيرات السياسية التي تؤثر في الأسر المعيشية. يمكن استخدام المسوحات المجتمعية لاستنباط معلومات حول البيانات المؤسسية بما في ذلك وجود مجموعات مستخدمين مسجلين، وصلاحية مثل هذه المبادرات المجتمعية، والبرامج الخاصة بمضخات المياه المقننة، وخطط تقاسم التكاليف. في الكثير من الحالات، تُجرى دراسات التقييم الاحتمالي قبل خصخصة مرافق المياه. ولجمع تفضيلات المستهلكين بشأن توفير الخدمة المؤسسية (عامة أو خاصة أو مُدارة من قِبل المجتمع)، قد يلزم تقديم سيناريوهات مختلفة للتقييم الاحتمالي. عند توصيف الخدمات الحالية، يمكن للمحلل أن يتزوّد ببعض الأفكار النيّرة التي ستضيء طريقه البحثي من خلال مناقشات مجموعة التركيز والمقابلات المفتوحة أو شبه المنظمة.

يجب أولًا تقدير المعلومات المتعلقة بالوضع الحالي لإمدادات المياه والصرف الصحي باستخدام الملاحظات الميدانية، والمقابلات شبه المنظمة، والمقابلات مع مقدمي المعلومات الرئيسيين والمسؤولين الحكوميين، ومناقشات مجموعات التركيز الصغيرة. بعد ذلك، يجب استخدام هذه المعلومات لتوصيف الخدمات الحالية مبدئيًا للمساعدة في تصميم سيناريوهات التقييم الاحتمالي. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يساعد هذا التوصيف على صياغة الأسئلة لإنتاج مجموعة من البيانات التي تصف رسميًا الوضع الحالي من خلال المسح المنظم. بشكل عام، يجب أن يوفر التوصيف للمحلل نظرة عامة جيدة على وضع إمدادات المياه والصرف الصحي، وأن يساعده على فهم السياقات الثقافية المحددة. تُعد المعلومات التي تم جمعها في البداية من خلال الأنشطة الموضحة أعلاه مفيدة في تصميم السياسة وقياس استنتاجات دراسة التقييم الاحتمالي مقارنةً بالوضع الحقيقي لإمدادات المياه والصرف الصحي.

٤-٣-٦ إعداد إطار عمل لأخذ العينات

خلال مرحلة التحضير الأولية، يجب على المحلل أن يتحرى عن أطر عمل أخذ العينات التي قد تكون مُجدية. إن إطار أخذ العينات عبارة عن قائمة بأفراد المجتمع الذين قد يكونون معنيين بالمشروع، الذين سيتم سحب عينات منهم للمشاركة باعتبارهم مجيبين ضمن الدراسة (بصفة عامة، تتمثل العينة في الأسر المعيشية). يُعد اختيار عينة ممثلة أمرًا مهمًا جدًا لضمان إمكانية تعميم نتائج العينة على جميع السكان بدرجة مقبولة من الثقة. في البلدان المتقدمة، يمكن أن يكون إطار أخذ العينات هو دليل الهاتف المحلي، أو أرقام الضمان الاجتماعي المسجلة في منطقة الدراسة، أو رخص القيادة، كمثال.

ومع ذلك، في سياق البلدان النامية، مثل هذه القوائم الشاملة والتفصيلية قد لا تكون متوفرة. وأحيانًا، ربما يتضمن التعداد السكاني قائمة بالأسر المعيشية التي يمكن تحديثها كإطار لأخذ العينات. في حالات أخرى، قد يجد المحلل قوائم بالأسر المعيشية تكون بحوزة قادة المجتمع. إذا لم تتوافر مثل هذه القوائم لمجتمع الدراسة الإحصائي، يمكن استخدام خريطة لوضع إطار أخذ عينات عشوائية زائفة. إذا قرر الفريق استخدام الخريطة كإطار لأخذ العينات، فإن فهم التوزيع الجغرافي لمستخدمي المياه بشكل عام حسب شريحة السوق (حسب متوسط مستويات الدخل للمجتمعات، أو عدد مستخدمي الصنابير الفردية مقابل العامة، أو شبكات التوزيع) أمر ضروري في تصميم طريقة أخذ عينات جغرافية. يجب أن يوطد العمل التحضيري الأولي أرضًا صلبة يمكن لفريق الدراسة الارتكاز عليها عند التقرير بشأن إطار أخذ العينات المناسب.

٤-٤ مشكلات تصميم الدراسة

بمجرد إكمال المهام التحضيرية المبينة آنفًا، يستطيع المحلل المضي قدمًا في إنجاز التصميم الفعلي لدراسة التقييم الاحتمالي.[١١] فيما يلي تتم مناقشة المشكلات الرئيسية في تصميم دراسة تقييم احتمالي.

٤-٤-١ تصميم إستراتيجية أخذ العينات

يستلزم أخذ العينات ما يلي: (١) تحديد المجتمع الإحصائي، و(٢) تحديد إطار أخذ العينات، و(٣) اختيار طريقة أخذ العينات، و(٤) تحديد حجم العينة، و(٥) تحديد إستراتيجية الاستبدال للأسر المعيشية غير المستجيبة.[١٢] يبدأ تصميم أخذ العينات - بوجه عام - بتحديد المجتمع الإحصائي للدراسة. في الدراسات التحضيرية لمشروع يندرج تحت قطاع إمدادات المياه والصرف الصحي، يتألف المجتمع الإحصائي من المستفيدين المحتملين من المشروع المقترح. بمجرد معرفة المجتمع الإحصائي، تتمثل الخطوة التالية في تحديد إطار أخذ العينات. يجب أن يكون إطار أخذ العينات

١١ جدير بالذكر أن هذا القسم تم إعداده في المقام الأول لتوجيه العمل الميداني العملي، ويرجى الرجوع إلى ما كتبه دالينيوس(Dalenius, 1985) للتعرف على المزيد من التفاصيل.

١٢ في دراسات التقييم الاحتمالي لمشاريع إمدادات المياه والصرف الصحي، عادةً ما تكون الأسرة المعيشية هي وحدة أخذ العينات، لذا استجابتها هي نقطة البيانات الوحيدة المطلوب رصدها.

الجيد ممثلًا بشكل معقول لمجتمع الدراسة الإحصائي وأن يسمح بتمثيل كافٍ للفئات الفرعية التي لها مصلحة خاصة من السياسة المعنية (Deaton, 1997). ويختلف المصدر الأفضل للمعلومات المطلوبة لوضع إطار أخذ العينات من بلد لآخر. لابد أن يقرر المحلل السُبُل المناسبة لتحديد عناصر إطار أخذ العينات، ماديًا، من أجل الشروع في المسح.

بعد تحديد إطار أخذ العينات، ينبغي للمحلل أن يقرر طريقة أخذ العينات من أجل اختيار العينة عشوائيًا من إطار أخذ العينات. وتوجد مقاربتان لأخذ العينات: أخذ العينات الاحتمالية وأخذ العينات غير الاحتمالية. من بين هاتين المقاربتين، تُعد مقاربة أخذ العينات الاحتمالية هي المفضلة حيث إنها تفسح المجال لتطبيق الاستدلالات الإحصائية المنهجية على النحو الأمثل، وهذا ما يسمح بدوره بتعميم استنتاجات العينة على المجتمع الإحصائي بالكامل.

أ. إستراتيجيات أخذ العينات

تعتمد إستراتيجيات أخذ العينات على عدة عوامل مختلفة، مثل كم عدد المتغيرات التي يتعين تحليلها في دراسة التقييم الاحتمالي أو كم عدد الشرائح الفرعية لمستخدمي المياه وتوزيعهم الجغرافي في نطاق المجتمع الإحصائي بالكامل. قد تتضمن الإستراتيجيات أخذ العينات العشوائية البسيطة، وأخذ العينات العشوائية الطبقية، وأخذ العينات العنقودية، وأخذ العينات الحصصية. من بين هذه الإستراتيجيات، تُعد إستراتيجية أخذ العينات العشوائية الطبقية هي الطريقة الأكثر استخدامًا في دراسات التقييم الاحتمالي.

عندما يتسم المجتمع الإحصائي بعدة فئات فريدة، يمكن تقسيم إطار أخذ العينات حسب هذه الفئات إلى طبقات منفصلة (على سبيل المثال، المجتمعات التي تحظى بتوصيلات فردية مقابل تلك التي تفتقر إليها). ومن ثم يمكن اختيار عينة عشوائية من الأسر المعيشية من كل طبقة بشكل منفصل، وبذلك نحصل على عينة طبقية. لا توجد قاعدة عامة توجّه اختيار الطبقات حيث إن كل حالة فريدة في حد ذاتها. ومع ذلك، يجب على الخصائص الإحصائية للطبقات أن تضمن اختلاف متوسطات المتغيرات بين الطبقات بشكل أساسي، وأنه يوجد حد أدنى من التباين داخل الطبقة وكذلك حد أقصى للتباين بين الطبقات. في الدراسات المعنية بإمدادات المياه والصرف الصحي، ربما تتضمن الطبقات النموذجية مناطق جغرافية أو وحدات إدارية مختلفة مثل الأحياء أو البلديات، والأسر المعيشية المزودة بتوصيلات وغير المزودة بتوصيلات، وفئات الدخل المختلفة. إن المعلومات التي يتم جمعها من خلال العمل التحضيري المبدئي مفيد في تحديد مجموعات الطبقات المناسبة واختيارها. بمجرد أن يقرر المحلل ماهية الطبقات، يجب اختيار عينة ممثلة من كل طبقة بشكل عشوائي. ويمكن إنجاز ذلك باستخدام جداول أرقام عشوائية.[١٣]

١٣ يستعرض كالتون (Kalton,1983) مناقشة بسيطة مدعومة بالأمثلة لطريقة أخذ العينات.

ب. عملية أخذ العينات المرحلية

في حين أن طريقة أخذ العينات العشوائية الطبقية تتيح بصفة عامة اتباع مقاربة مناسبة لأخذ العينات في دراسات التقييم الاحتمالي، فإنه تحت ظروف معينة يجوز للمحلل تطبيق مرحلة أخرى من التقسيم الطبقي (حيث تصير وحدة أخذ العينات عند المستوى الأعلى مجموعة عنقودية). عندما يكون عدد المجموعات العنقودية (مثل حدود المجتمعات أو الأحياء الصغيرة ضمن الدراسة) كبيرًا، لا يوجد سبب مقنع لتضمين كل المجموعات العنقودية، وحيث لا تسمح الميزانية والقيود الأخرى بتضمين جميع المجموعات العنقودية، يستطيع المحلل أن يختار المجموعات العنقودية بشكل عشوائي أولًا. بمجرد اختيار المجموعات العنقودية في المرحلة الأولى، يتم اختيار عينة عشوائية من الأسر المعيشية بعد ذلك ضمن كل مجموعة عنقودية مختارة. ويُعرف هذا الإجراء بأخذ العينات الطبقية العشوائية على مرحلتين لأنه ينطوي على اختيارات للعينات على مرحلتين: الأولى على مستوى المجموعة العنقودية، والثانية على مستوى الأسرة المعيشية.

يمكن توسيع ذلك الإجراء بشكل أكبر إلى أخذ عينات على ثلاث مراحل أو مراحل متعددة. إذا كانت تنطوي إستراتيجية أخذ العينات على أخذ عينات طبقية، فإن التمثيل التناسبي لعينات الطبقات يجب مضاهاته بذلك الخاص بالمجتمع الإحصائي للدراسة. إن مدى فعالية التقسيم الطبقي يعتمد على دقة المعلومات المكتسبة بشكل مسبق حول توزيع المجتمع الإحصائي الشامل حسب الموقع أو الحالة الاجتماعية والاقتصادية أو الأبعاد الأخرى التي تحظى باهتمام خاص في دراسة معينة. في أثناء الاضطلاع بالمهام التحضيرية، يجب على المحلل ألا يغفل عن المعلومات المطلوبة لتحديد الطريقة المناسبة لأخذ العينات. يجب توجيه اختيار الطبقات حسب الأهداف المحددة للدراسة وخصائص مجتمع الدراسة الإحصائي على حد سواء.

ج. حجم العينة

يعتمد حجم العينة على ما يلي: (١) ما إذا كانت قيم الاستعداد للدفع المستنبطة قائمة على سؤال "استفتاء" أم سؤال "مفتوح"، و(٢) كم عدد إصدارات سيناريو السوق الاحتمالية التي سيتم طرحها، و(٣) كم عدد الطبقات المستخدمة لأخذ العينات، و(٤) ما النطاق المقبول لهامش الخطأ الإحصائي في قيم الاستعداد للدفع، و(٥) عدد المتغيرات المستقلة التي تحدد قيم الاستعداد للدفع، و(٦) الميزانية المتوفرة والإطار الزمني لإكمال دراسة التقييم الاحتمالي. يشكل حجم المجتمع الإحصائي للدراسة عنصرًا مهمًا يجب مراعاته، وإن لم يكن هو المحدد الرئيسي الوحيد لحجم العينة. يوضح الملحق ٤-١ كيف يمكن تحديد حجم العينة استنادًا إلى حجم المجتمع الإحصائي. من ناحية، يمكن حساب حجم العينة وفقًا لعدد إصدارات التقييم الاحتمالي المطلوب اختبارها. وعدد عروض الأسعار المقدمة في سيناريو التقييم الاحتمالي يمثل أيضًا عاملًا محددًا مهمًا لحجم العينة بما أن كل عرض أسعار يجب تقديمه إلى عدد من الأسر المعيشية لا يقل عن الحد الأدنى المقبول. وتلعب ميزانية الدراسة دورًا أيضًا في اتخاذ القرار النهائي حول حجم العينة.

فمثلًا، افتراض أنه تم تصميم دراسة تقييم احتمالي في إطار العوامل التالية: طبقتان (توصيلات مياه الصنبور الفردية مقابل عدم وجود توصيلات لمياه الصنبور)، وخمس قِيَم عرض الأسعار من أجل تقدير الطلب على إمدادات المياه والصرف الصحي، وإصداران من سيناريوهات التقييم الاحتمالي المطلوب اختبارهما (التزويد العام مقابل الشراكة بين القطاعين العام والخاص [PPP]). إذًا، إجمالي حجم العينة المطلوب لإجراء التحليل الإحصائي سيصبح ٦٠٠ أسرة معيشية (ما يساوي ٢ × ٥ × ٢ بالضرب في ٣٠ أسرة معيشية في كل خلية).[١٤] إذا كان حجم العينة المحسوب كبيرًا للغاية بالنسبة إلى الميزانية، إذًا يجب على المحلل أن يجري تعديلًا على القرار الأصلي عن طريق إعادة النظر في الخطوات السابقة والتفكير فيما يلي: ما حجم العينة ذو الجدوى بالنسبة لميزانية وفترة زمنية معينتين، وأي عوامل محددة يتعين إعادة تصميمها[١٥] لتقليل حجم العينة بما يناسب محدودية الموارد، وبالتالي، ما سيكون حجم العينة الأمثل من دون التضحية بموثوقية الاستدلال الإحصائي.

د. الاختيار العشوائي

بمجرد حصول المحلل على قائمة بالأسر المعيشية، ووضعه إستراتيجية أخذ العينات، وتحديده حجم العينة وحجم العينة الفرعية من كل طبقة، ينبغي له اختيار العدد المحدد من الأسر المعيشية عشوائيًا. وستشكل هذه الأسر المعيشية المختارة عينة المسح ويجب التواصل معها عن طريق مندوبي الإحصاء. إن الاختيار العشوائي، والجهود المبذولة لتحديد موقع الأسر المعيشية المختارة، وإجراء المقابلات معها، كل ذلك يشكل خطوات في غاية الأهمية في بعض الأحيان لا تلقى الاهتمام المناسب في العديد من المسوحات. هناك أمر آخر غاية في الأهمية وهو يتمثل في الإشراف الدقيق على مندوبي الإحصائي وذلك لضمان إجرائهم للمقابلات مع الأسر المعيشية الواردة ضمن إطار العينة وليس خارجها تجنبًا لاختيارهم الأقرب والأسهل بالنسبة لهم. في العديد من البلدان النامية، قد لا يكون من الممكن التواصل مع الأسر المعيشية لجدولة مواعيد مسبقة عبر الهاتف أو البريد الإلكتروني. في مثل هذه الحالات، كل ما على مندوبي الإحصاء

١٤ في هذه الحالة، يعبر العدد ٣٠ عن قاعدة عامة أساسية لحماية الدرجات الإحصائية من استقلالها عن تقدير دالة الطلب. إذا كانت المجموعات العنقودية تتضمن متغيرات مستقلة ذات أهمية، فإن حجم العينة سيزداد بشكل كبير.

١٥ على سبيل المثال، إذا توافرت لدى المحلل معلومات كافية لتقرير أن إمدادات المياه والصرف الصحي يجب تزويدهما من جانب القطاع الخاص، فإن حجم العينة يمكن أن يقل إلى ٣٠٠.

هو التواصل مع الأسر المعيشية بشكل مباشر للحصول على موافقتها لإجراء المقابلة. فضلًا عن ذلك، قد يكون من الصعب الوصول إلى الأسر المعيشية لأن العنوان البريدي ليس محددًا بوضوح لكل مبنى، وربما تطلب الأسر من مندوب الإحصاء أن يعاود الزيارة في وقت آخر. تحت هذه الظروف، يميل مندوبو الإحصاء إلى الذهاب إلى أسر معيشية غير مختارة لتكون ضمن العينة. ويجب منع هذه الممارسة من خلال الإشراف الصارم والمستمر في أثناء تطبيق المسح.

في بعض البلدان النامية، لا تتوفر قوائم كاملة بالأسر المعيشية التي يمكن أن تمثل إطار أخذ العينات. وحتى إن توافرت هذه القوائم، لا يكون من السهل تحديد موقعها كما أوضحنا سالفًا. في مثل هذه الظروف، يجوز للمحلل أن يستخدم خريطة باعتبارها إطار أخذ عينات، بدلًا من البحث عن قائمة كاملة تضم الأسر المعيشية. للقيام بذلك، يتطلب الأمر في البداية إنشاء خلايا أو مجموعات عنقودية عن طريق رسم خطوط شبكية على خريطة وترقيم كل مجموعة عنقودية. ثانيًا، يتعين استخدام جدول أرقام عشوائية واختيار عدد المجموعات العنقودية حيث سيتم نشر مندوبي الإحصاء من أجل المسح. ثالثًا، يجب توجيه مندوبي الإحصاء للذهاب إلى الحي بطريقة متسقة مع تطبيق قاعدة واضحة لاختيار المنازل ضمن المجموعة العنقودية المختارة. من الممارسات الشائعة أن يتم اختيار كل عاشر منزل في شارع معين. قد يكون من الصعب الوصول إلى الأسر المعيشية المختارة حيث إنها ترفض أحيانًا المشاركة في المقابلة. في مثل هذه الحالات، ينبغي لمندوبي الإحصاء تنفيذ إستراتيجية الاستبدال مسبقة التحديد للمحافظة على سريان عملية أخذ العينات العشوائية (انظر القسم ٥-٣-١ في الفصل الخامس للاطلاع على مثال).

٤-٤-٢ تصميم سيناريوهات السوق الاحتمالية

تم وضع سبعة إرشادات لتصميم مسوحات التقييم الاحتمالي بواسطة لجنة الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي، المعروفة أيضًا باسم "الركائز السبع للإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي" (Portney, 1994 وArrow et al., 1993). تقترح اللجنة الممارسات التالية عند تصميم مسوحات التقييم الاحتمالي:

(١) المقابلة الشخصية بدلًا من المقابلة الهاتفية.
(٢) الاستفسار عن الحدث الافتراضي المستقبلي بدلًا من الحدث الماضي.
(٣) استخدام صيغة الاستفتاء (على عكس الأسئلة المفتوحة) حيث يقوم المجيب بـ "التصويت" على منفعة معينة لها سعر معلوم.
(٤) يجب أن يبدأ المحاور بسيناريو يصف بدقة منافع سلعة السوق الاحتمالية.
(٥) يتعين أن يشير المسح إلى أن الدفع نظير السلعة الجديدة قد يحد من استهلاك سلع أخرى.
(٦) على المسح أن يوضح أن هناك بدائل موجودة للسلعة الافتراضية المعنية.
(٧) يجب تقديم أسئلة متابعة للتأكد من فهم المجيب للاختيارات التي يقوم بها.

يُوصى بهذه الإرشادات جنبًا إلى جنب مع الاعتبارات الأخرى أدناه، باعتبارها أفضل ممارسة في تصميم دراسات التقييم الاحتمالي.

أ. تعريف السلعة في سوق التقييم الاحتمالي

من الأسباب التي تؤدي إلى تقديرات غير مرغوب فيها لقيم الاستعداد للدفع هو عدم إيلاء ما يكفي من الاهتمام لتوصيف السلعة المعنية بشكل دقيق. وينطوي وصف السلعة أو وضع سيناريو معين بشكل أساسي على: التحديد الدقيق لخدمات إمدادات المياه والصرف الصحي، وتوضيح كيف تختلف جوهريًا من حيث الكمية والجودة عن الخيارات الحالية، وتفسير الوضع المؤسسي لتوفير الخدمة. لكي نحدد السلعة ونعرّفها كما ينبغي، يجب إجراء مراجعة متأنية واكتساب فهم شامل للمستويات الحالية للخدمة والبدائل في منطقة الدراسة. ويمكن تعريف السلعة على نحو أفضل باستغلال تلك المعلومات التي تم جمعها قبل إجراء المسح من أجل توصيف وضع إمدادات المياه والصرف الصحي. فمثلًا، إذا كانت تقترح الأدلة الأولية أن نسبة مئوية معينة من السكان مزودة بتوصيلات بشبكة أنابيب المياه، فإن السلعة المعنية يمكن أن تكون "تحسين في الخدمات الحالية" لهذه العينة الفرعية، في مقابل "التوصيلات الخدمية الجديدة" للأسر المعيشية التي تفتقر إلى توصيلات المياه. تحتاج هاتان المجموعتان الفرعيتان إلى إصدارات مختلفة لسوق التقييم الاحتمالي وكذلك أسئلة استنباطية، ويرجع ذلك إلى أن الأسر المعيشية التي تفتقر إلى توصيلات المياه بحاجة إلى دفع تكلفة التوصيلة بالإضافة إلى الفواتير المستحقة عن استهلاك المياه.

في العموم، تستطيع الأنشطة التحضيرية ومناقشات مجموعة التركيز كشف النقاب عن ميزات مهمة لخيارات الخدمة المختارة، مثل استخدام العدادات وساعات الإمداد وجودة المياه. في حالة دراسات التقييم الاحتمالي التحضيرية للمشروع حيث قد يكون تصميم تقديم الخدمة المحسّنة متوفرًا بالفعل، يتعين وصف السلعة كما هو مقرر توفيرها بواسطة المشروع. ولكن في حالة وجود عناصر معينة في السيناريو، استنادًا إلى التقديرات النوعية الأولية، من المتوقع أن تؤثر بشكل كبير في طلب الأسرة المعيشية على الخدمات المحسّنة، فيمكن أن تصبح هذه العناصر ميزات تصميمية تتفاوت بين الأسر المعيشية المختلفة التي يشملها المسح.

على سبيل المثال، قد تكون لدى الأسر المعيشية تفضيلات مختلفة لبدائل لتوفير الخدمة من قِبَلِ القطاع الخاص أو القطاع العام الذي جرى إصلاحه أو مقدمي الخدمات في المجتمع المحليّ، في حين أن فكرة المشروع الأصلية تتمثل في توفير الخدمة من خلال القطاع الخاص. إذا كان يُنظر إلى عملية الخصخصة على أنها ميزة استقطاب لتزويد الخدمة، فسيكون بإمكان المحلل أن يعرّف إصدارات مختلفة للسلعة بما يتناسب مع المزود الخاص أو العام أو المجتمعي للخدمات المحسّنة. سيتم تقديم المسوحات المجهزة بهذه الإصدارات المختلفة إلى عينات فرعية مختلفة، ويجب استخدام نماذج اقتصادية قياسية للكشف عما إذا كان السياق المؤسسي الخاص مقابل العام يؤثر في طلب الأسر المعيشية واختيارها. وفيما يلي تعريف توضيحي للسلعة:

> افترض أن أسرتك المعيشية تحصل على خدمة إمدادات المياه لمدة ٢٤ ساعة (الموثوقية) والمياه آمنة للشرب من الصنبور (الجودة) وفواتير المياه دقيقة مع توافر خدمة عملاء جديرة بالثقة وسريعة الاستجابة (جودة خدمة العملاء) من خلال مزود خدمة خاص (مزود الخدمة). ولكن تضطر أسرتك إلى سداد فواتير مياه أعلى (آلية الدفع، التكلفة).

لاحظ أنه يجب عليك، قبل أن تسأل ما إذا كان المجيب على استعداد لدفع مبلغ معين للحصول على الخدمة المحسّنة، تعريف السلعة بدقة باستخدام عدد من السمات مثل الموثوقية وجودة المياه وجودة خدمة العملاء ومزود الخدمة وآلية الدفع والتكلفة. هذا التعريف التفصيلي والواضح للسلعة يحد من الاستفسارات التي قد يطرحها المجيب (الطلب المعرفي) عندما يحاول تجميع إجابة عن السؤال الاستنباطي. علاوة على ذلك، هذا النوع من التعريف الدقيق يسهِّل على المجيب أن يقارن الخدمة المحسّنة بالخدمة الحالية قبل قبول سيناريو التقييم الاحتمالي المقترح أو رفضه. المُلاحَظُ أن الكثير من مسوحات التقييم الاحتمالي في البلدان النامية قد فشلت في توفير تعريف دقيق للسلعة المعنية. إن السؤال عن القيمة التي يكون الأشخاص على استعداد لدفعها من دون وصف دقيق للسلعة التي من المفترض أن يوافقوا على دفع مقابلها ينفي الغرض من المسح المرتكز على التقييم الاحتمالي. ولهذا، تعريف السلعة يشكل جانبًا في غاية الأهمية بحاجة إلى التحسين في دراسات التقييم الاحتمالي المستقبلية.

ب. طريقة الدفع

ثمة مشكلة مهمة في تصميم دراسات التقييم الاحتمالي وهي طريقة الدفع أو وسيلة الدفع؛ بمعنى آخر كيف سيُطلب من الأشخاص سداد مقابل الخدمة. في دراسات تقييم احتمالي معينة تتعامل مع السلع غير المألوفة مثل حماية التنوع البيولوجي أو منع تغيّر المناخ، قد تكون وسيلة الدفع (على سبيل المثال، المساهمة التطوعية أو الضرائب) مصدرًا محتملًا لتحيزات افتراضية وتحيزات من نوعية أخرى. في قطاع إمدادات المياه والصرف الصحي، يقل الاهتمام بهذا الجانب لأن وسائل الدفع مثل فواتير المياه وتكاليف توصيلات المياه مألوفة.[١٦] تتمثل المقاربة المعتادة في طرح سؤال التقييم، من منظور ما قبل الدفع، في شكل زيادات على الفواتير الحالية أو الفواتير الجديدة. بالنسبة للأسر المعيشية التي تتوافر لديها توصيلات بالفعل بنظام إمداد المياه والصرف الصحي، سيستهدف السؤال الاستنباطي أقصى مبلغ ستدفعه الأسرة بالإضافة إلى الفواتير الشهرية الحالية التي يتم سدادها في مقابل الحصول على خدمة محسّنة.[١٧] بالنسبة للأسر المعيشية التي تفتقر إلى توصيلات مياه، قد تكون طريقة الدفع تكلفة التوصيلة إلى جانب الفواتير الشهرية. إن فواتير المياه وتكاليف التوصيلات تمثل بصفة عامة وسيلتي دفع معقولتين، بالأخص في مناطق الدراسة حيث تتوافر بالفعل.

ج. طريقة الاستنباط

يمكن أن تأخذ الأسئلة الاستنباطية في التقييم الاحتمالي شكلين أساسيين: مفتوحة أو مغلقة. في السؤال المفتوح، يُطلب من المجيب تحديد أقصى مبلغ هو على استعداد لدفعه مقابل السلعة الجاري تقييمها. توفر الأسئلة المفتوحة معلومات أكثر من الأسئلة المغلقة، ولا تتطلب تحليل نماذج اقتصادية قياسية[١٨]، ويرجع ذلك إلى سهولة تقدير متوسط قيم استعداد المجيبين للدفع بواسطة عمليات حسابية بسيطة. ومع ذلك، الإجابة عن سؤال مفتوح بشأن سلعة جديدة تتطلب مستوى أعلى من الاستفسارات (الطلب المعرفي) من جانب المجيبين، وذلك لأن الأفراد غير معتادين على اتخاذ مثل هذه القرارات في الحياة اليومية. وتدفع الأسئلة المفتوحة أيضًا المجيبين إلى تأسيس إجاباتهم على معرفتهم بتكلفة توفير إمدادات المياه والصرف الصحي وفي بعض الأحيان على المعتقدات السياسية، مثل ما إذا كان يجب توفير المياه مجانًا. مثل هذا النوع من الأسس، التي تنبني عليها ردود المجيبين، قد يحد من قدر المنفعة الحقيقة لإمدادات المياه والصرف الصحي. علاوة على ذلك، تكون النماذج الاقتصادية القياسية مطلوبة أيضًا لإجراء اختبار للصلاحية، ولهذا الاختبار دور حيوي في إضفاء المصداقية على تقديرات الاستعداد للدفع.

---

[١٦] ومع ذلك، إذا كان سيقدم المرء دراسة تقييم احتمالي في مجتمع ما لم يسبق له سداد فواتير مياه، فإن استخدام الفاتورة كوسيلة الدفع يمكن أن يحث على تقديم إجابات افتراضية مهمة. علاوة على ذلك، إذا كان المجتمع مشحون سياسيًا ضد نظام فواتير المياه وينظر إلى المياه باعتبارها سلعة مجانية، فإن استخدام الفواتير قد يؤدي إلى ارتفاع عدد الإجابات الاحتجاجية.

[١٧] يرى المؤلفون بناء على خبراتهم أنه في بعض الأحيان يمكن أن تثير الزيادة التدريجية الحيرة لدى المجيبين. إذا تم رصد مثل هذه الأدلة في مناقشات مجموعة التركيز أو الاختبارات القبلية، يمكن أن يركز السؤال على الفاتورة الشهرية التي يتم سدادها نظير الحصول على الخدمات المحسّنة.

[١٨] يعتبر بعض المؤلفين أن متطلب إجراء تحليل اقتصادي قياسي يشكل عائقًا أمام استخدام طريقة الاستنباط بالأسئلة المغلقة، ولكن في ظل توافر الحزم الاقتصادية القياسية سهلة الاستخدام لم يعد هذا المتطلب يشكل عائقًا.

وبالنظر إلى ما سبق، فإن مقاربة الأسئلة المغلقة هي المفضلة لاستخلاص قيم الاستعداد للدفع مقابل خدمات إمدادات المياه والصرف الصحي. عند طرح سؤال التقييم الاحتمالي المغلق (المشار إليه أيضًا بـ "السؤال ثنائي الإجابة" أو سؤال "الاستفتاء")، يُطلَبُ من المجيب تحديد ما إذا كان مستعدًا لدفع مبلغ محدد باعتباره قيمة للخدمة المحسّنة. من المتوقع أن يجيب المجيب بـ "نعم" أو "لا". كانت الأسئلة المغلقة وما تزال هي الشكل المفضل للسؤال الاستنباطي بما أن هذه المقاربة تم تقديمها بواسطة كُلٍّ من بيشوب وهيبيرلاين (Bishop and Heberlein, 1979). لا ينفك الباحثون[١٩] عن التوصية بطريقة "السؤال ثنائي الإجابة" (Portney, 1994) وقد أثمر تطبيقها في مشاريع إمدادات المياه والصرف الصحي نتائج محل ثقة حتى الآن (Pattanayak et al., 2006). تسمح هذه الطريقة بالتنبؤ بالطلب مع اعتبار التغييرات في الأسعار والدخل، وهذا يقدم ميزة إضافية في الدراسات التحضيرية للمشروع.

توجد أسئلة استنباطية أخرى تعتبر إلى حد كبير أسئلة مفتوحة ومغلقة وإن كانت معدلة بعض الشيء. ومن بين هذه الأسئلة: أسئلة عروض الأسعار المتكررة، وأسئلة التصنيف الاحتمالي، وطريقة بطاقة الدفع. من الصعب الانتقاء من بين هذه الخيارات المتعددة في ظل عدم وجود نظرية اقتصادية أو أدلة تجريبية توفر إرشادات واضحة بشأن اختيار الأسئلة الاستنباطية. ولكن يُقدِّم بوردمان وآخرون (Boardman et al., 1996) موجزًا يضم نقاط القوة والضعف لأشكال الاستنباط المختلفة. نوصي بشكل الأسئلة المغلقة نظرًا إلى الأدلة الناشئة والمزايا الإضافية الموضحة أعلاه (انظر الملحق ٤-٢ للاطلاع على نقاط القوة والضعف لطرائق الاستنباط المختلفة).

د. توزيع عرض الأسعار

فيما يتعلق بالأسئلة المغلقة، يُطرح على الأسرة المعيشية مبلغ معين باعتباره زيادة على الفاتورة أو فاتورة جديدة كليًا. ويستفسر السؤال الاستنباطي عما إذا كان المجيب على استعداد لسداد هذه القيمة المحددة للحصول على الخدمة المحسّنة أم لا. من أجل تيسير إنشاء نماذج اقتصادية قياسية للإجابات، سيتم تقديم نطاق من القيم (عروض الأسعار) للأسر المعيشية المختلفة. جدير بالذكر أن كل أسرة معيشية سيُطلب منها الإجابة بـ "نعم" أو "لا" لكل عرض أسعار منفصل. وسيتم تخصيص عروض الأسعار عشوائيًا فيما بين الأسر المعيشية. فمثلًا، إذا كان العينة مقدارها ١٠٠٠ أسرة وتوجد عشرة عروض أسعار، فسيتم تقديم كل عرض أسعار لـ ١٠٠ أسرة.

[١٩] على سبيل المثال، كما ذُكِرَ آنفًا، تم تكليف لجنة الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي الأمريكية بتقييم مدى ملاءمة طرائق التقييم الاحتمالي لتصميم تعويضات عن الأضرار البيئية، وكانت توصي باستخدام طريقة السؤال ثنائي الإجابة.

قد يؤثر اختيار عرض الأسعار بعض الشيء في قيم الاستعداد للدفع، لأن المجيبين قد يرجعون إلى هذه القيم الأولية عند إجابتهم عن سؤال التقييم الاحتمالي. ويجب مراعاة عدد من العوامل عند تحديد نطاق عروض الأسعار. على سبيل المثال لا الحصر، يتعين أن تكون عروض الأسعار تلك قريبة بشكل واقعي من التكاليف الحقيقية والفواتير الحالية. وإذا توافرت معرفة سابقة حول زيادات التعريفة المستقبلية، يجب استخدام هذه الأسعار الجديدة ضمن نطاق عروض الأسعار. من الضروري أن تكون نطاقات تكلفة التوصيلات والفاتورة الشهرية واسعة بما يكفي لتقدير الطلب واكتشاف أي بدائل سياسات ذات صلة. إن عدد عروض الأسعار المتضمنة في الدراسة عادةً ما يعتمد على ميزانية الدراسة لأن التنوع الكبير في عروض الأسعار يتطلب أحجام عينات أكبر. علاوة على ذلك، ستنشأ صعوبات لوجستية أثناء تطبيق المسح إذا كثر عدد عروض الأسعار وكبر حجم العينات عن اللازم. بشكل أساسي، تساعد الخلفية العامة ومناقشات مجموعة التركيز في تحديد نطاق قِيَم عرض الأسعار. ثمة قاعدة عامة تنص على أن أدنى عرض أسعار يجب أن يكون متدنيًا بما يكفي ليقبله معظم المجيبين، بينما أعلى عرض أسعار يجب أن يكون عاليًا بما يكفي ليرفضه معظم المجيبين (٩٠٪ إلى ٩٥٪) (Whittington, 1998). تنطبق هاتان القاعدتان أيضًا على تكلفة التوصيلات.

٤-٤-٣ تصميم أداة المسح

تتفاوت أدوات المسح من دراسة لأخرى حسب السياق المحدد. بصفة عامة، يلزم أن تتضمن أداة المسح الوحدات التالية:

الوحدة ١: قسم تمهيدي يصف باختصار خلفية المسح والغرض منه

الوحدة ٢: أسئلة حول الملامح الديموغرافية والاجتماعية والاقتصادية للأسر المعيشية، والملامح الاجتماعية والاقتصادية للمجيبين المتضمنين في المقابلات

الوحدة ٣: أسئلة حول الظروف الحالية لإمدادات المياه وسلوك المستهلِكين

الوحدة ٤: سيناريوهات سوق التقييم الاحتمالي تتبعها أسئلة تستنبط قيم الاستعداد للدفع

الوحدة ٥: أسئلة استخلاص المعلومات

تقدم الوحدة الأولى غرض المسح، وتسعى إلى الحصول على موافقة المجيبين على إجراء المقابلة، وتوجه المجيبين بشأن إجراءات المقابلة. يجب أن تمتثل جميع المقابلات للتوجيهات الحكومية بشأن حماية حقوق الإنسان، ويتعين أن تكون متسقة مع بروتوكول بحث المسح الذي ينص على ضرورة الحصول على الموافقة، وضمان السرية، والحد من المخاطر المحيطة بالمجيبين.[٢٠] يتعين أن تتضمن الوحدة الأولى أرقام تعريف الأسر ورقم تعريف المجموعة العنقودية (في حالة استخدام طريقة أخذ العينة العنقودية)، وعناوين جهة الاتصال للحصول على معلومات المتابعة، إذا استدعت الحاجة.

تركز الوحدة الثانية على جمع معلومات عن الوضعية الاجتماعية والديموغرافية والاقتصادية للأسر المعيشية، مثل حجم الأسرة، وحالة التعليم، والمهن، وعدد أفراد الأسرة من ذوي الدخل، وملكية الأصول، ومستويات الدخل، وأنماط الإنفاق. إلى جانب ذلك، تعرّف هذه الوحدة بوضوح مَن من أفراد الأسرة استجاب للمسح (أو بشكل أدق، تتحقق مما إذا تم إجراء المقابلة بالتنسيق مع رب الأسرة)، وتجمع معلومات عن الحالة الاجتماعية والاقتصادية لذلك المجيب بشكل خاص، بما يشمل السن والنوع الاجتماعي. ينبغي للمحلل أن يحرص على أن أداة المسح تتضمن مجموعة المتغيرات المطلوبة لتقدير دالة الاستعداد للدفع ولإجراء اختبارات التحقق من الصلاحية (انظر القسم ٤-٧-١). إن المعلومات الأساسية عن الأسر المعيشية لها أهمية خاصة في مرحلة لاحقة، في وقت تحليل العوامل المؤثرة في قيم الاستعداد للدفع مقابل خدمات إمدادات المياه والصرف الصحي المحسّنة، ومن ثم فهي تزود مناقشات السياسات التالية بالمعلومات الضرورية.

تركز الوحدة الثالثة على الظروف الحالية لإمدادات المياه وأنماط الاستهلاك وسلوك الاستخدام. ويتضمن ذلك استنباط معلومات حول الظروف المادية الحالية، ومصادر المياه، والجودة ذات الصلة (الطعم واللون والسلامة والانتظام)، وأحجام الاستهلاك المقدّرة، وأي معدات تكميلية مستخدمة من قِبل الأسر المعيشية الفردية، والوقت والمال المستثمرين لتحسين الظروف الحالية لإمدادات المياه، وموثوقية عدادات المياه، والفواتير الشهرية. من الأهمية بمكان جمع معلومات حول كل من المصادر الرئيسية والمصادر البديلة المتاحة في المجتمع التي ربما لا تستخدمها الأسرة المعيشية، مثل مياه الأنابيب العامة، وموزّدي المياه، والشاحنات العامة أو الخاصة، ومصادر المياه المعبأة، ومضخات المياه العامة، والآبار، والأنهار. بعد تقديم سؤال التوصيف، قد تطرح الوحدة نفسها أسئلة حول أنشطة التجنب والتخفيف مثل غلي المياه، والمعالجة بالكلور، والتصفية، وغسل اليدين، وكذلك سلوك التكيّف الأسري بصفة عامة، مثل الوقت المنقضي في السير إلى المصادر العامة والانتظار عندها وضخ المياه والتخزين في الخزان.

[٢٠] انظر إلى ما كتبه ويتينغتون (Whittington, 1998 and 2002b) للاطلاع على مناقشات حول المشكلات الأخلاقية في إجراء مسوحات التقييم الاحتمالي في البلدان النامية.

تصف الوحدة الرابعة سيناريو سوق التقييم الاحتمالي قبل استنباط قيم الاستعداد للدفع. كما ناقشنا سابقًا، يجب وصف الخدمة المحسّنة قبل طرح السؤال الاستنباطي. ولهذا، يجب أن تكون الأسئلة الواردة في الوحدة الثالثة قاعدة يقوم على أساسها المجيبون بالمقارنة بين ماهية الوضع الحالي لإمدادات المياه والصرف الصحي والوضع المتوقع مع الخدمات المحسّنة. تمثل عملية الاستدعاء الذهني هذه أهمية خاصة لأن وجود مقارنة مجدية بين الوضع الحالي والخدمة الجديدة المعرّفة بدقة يسمح للمجيبين بتوفير إجابات صادقة عن السؤال الاستنباطي. يجب كتابة سيناريو سوق التقييم الاحتمالي، ويتعين حث كل مندوب إحصاء على قراءة معلومات سوق التقييم الاحتمالي نفسها لجميع المجيبين بشكل متسق. بعد ذلك، يستطيع مندوب الإحصاء طرح السؤال الاستنباطي. انظر الملحق ٥-١ في الفصل الخامس للاطلاع على مثال لسيناريوهات وأسئلة استنباطية جيدة الصياغة.

تهدف الوحدة الخامسة التثبت بشكل أكبر من السبب وراء إعطاء إجابة معينة عن السؤال الاستنباطي المعني بقيم الاستعداد للدفع. وهنا، يُعطى المجيب فرصة لتوضيح الإجابة بـ "نعم" أو "لا" عن السؤال الاستنباطي. من الأهمية بمكان طرح سؤال المتابعة هذا على المجيب الذي قال "لا" في رَدِّهِ على السؤال الاستنباطي. إذا قدَّمَ المجيب إجابة مثل "دخل أسرتي ليس كافيًا لسداد الخدمات المحسّنة" أو "أنا راضٍ عن الخدمة الحالية"، فهذا يشير ضمنيًا إلى أن المجيب قدّم إجابة معقولة مفادها "لا". من ناحية أخرى، إذا قال المجيب "لا أعلم" بدلًا من الإجابة بـ "نعم" أو "لا"، فهذا مدعاة للقلق حيث إنه يشير ضمنيًا إلى احتمالية أن المجيب لم يفهم السؤال أو لم يفكر فيه مليًا كما ينبغي قبل الإجابة عن سؤال التقييم الاحتمالي. في مثل هذه الحالات، قد يؤدي تكرار الأسئلة الاستنباطية مرة أخرى إلى إجابات مختلفة. إذا قَدَّمَ المجيب بشكل متكرر إجابة غامضة مماثلة بدلًا من الإجابة الصريحة، يجب إذًا إسقاط هذا المجيب والعمل بإستراتيجية الاستبدال لمقابلة أسرة معيشية أخرى. إذا كان يتعذر دعم الإجابة بـ "نعم" بسبب وجيهٍ كذلك، فلا يمكن اعتبار هذه الإجابة محل ثقة. ولهذا السبب، أسئلة استخلاص المعلومات المصممة بشكل سليمٍ بمثابة اختبارٍ ميدانيّ للتحقق من صلاحية الإجابات التي تأتي ردًا على الأسئلة الاستنباطية. في بعض الأحيان، يتبع الإجابة بـ "نعم" القول "ولكنني لا أستطيع سداد الفاتورة". ويجب تفسير هذه الإجابة على أنها "لا". يوضح ويتينغتون (Whittington, 1998) كيف قد يقول المجيب "لا" بأدب وفقًا لمعايير ثقافية معينة، وفي الوقت نفسه يبدأ بـ "نعم".

يجب تعديل الأداة الأولية بشكل مستمر طوال مرحلة التصميم استنادًا إلى استنتاجات: (١) زيارة تحديد النطاق، و(٢) التقديرات السريعة، و(٣) الاجتماعات مع مقدمي المعلومات الرئيسيين و(٤) مناقشات مجموعة التركيز، و(٥) المقابلات شبه المنظمة وكذلك أثناء تدريب مندوبي الإحصاء.

تتم التوصية بجمع البيانات بالإضافة إلى الإجابات عن أسئلة التقييم الاحتمالي من أجل التحقق من صلاحية الإجابات عن أسئلة التقييم الاحتمالي وتقديرات الاستعداد للدفع المستمدة من الإجابات في المقام الأول. يجب الربط بين الإجابات عن أسئلة التقييم الاحتمالي والمتغيرات الملائمة نظريًا مثل الدخل وندرة المياه. وعلى نحو مماثل، يجب أن تكون إجابات التقييم الاحتمالي وتقديرات الاستعداد للدفع مترابطة وقابلة للمقارنة مع مؤشرات الطلب على إمدادات المياه والصرف الصحي التي تم الكشف عنها من خلال التكيّف والتجنب وبيانات "التفضيل المكشوف" الأخرى متى أمكن. في البلدان النامية، تستخدم دراسات التقييم الاحتمالي الاستبيانات، غير أن درجة جودتها تختلف من بلدٍ إلى آخر. المُلاحَظُ أن العديد من الاستبيانات المقدمة في مثل هذه الدراسات تفتقر إلى بعض من العناصر المهمة الموصوفة أعلاه. لذلك، إيلاء المزيد من الاهتمام إلى الاستبيان أمر ضروري لتحسين جودة دراسات التقييم الاحتمالي المستقبلية. يلخص الجدول ٤-١ عددًا من الممارسات الجيدة التي يمكن استخدامها في تصميم دراسات التقييم الاحتمالي في قطاع إمدادات المياه والصرف الصحي.

الجدول ٤-١ الممارسات الجيدة الموصي بها لتصميم دراسات التقييم الاحتمالي حول المياه

مشكلة التصميم	الممارسات الجيدة الموصي بها
تعريف المنتج	• التعريف الدقيق بما في ذلك الموثوقية وجودة المياه وجودة خدمة العملاء ومزود الخدمة والتكلفة
طريقة الاستنباط	• صيغة الأسئلة المغلقة (أسئلة الاستفتاء)
وسيلة الدفع	• الأسر المعيشية المزودة بتوصيلات: فاتورة الكهرباء • الأسر المعيشية غير المزودة بتوصيلات: تكلفة التوصيلات وفاتورة المياه
طريقة المسح	• المقابلات الشخصية
طريقة أخذ العينات	• أخذ العينة الطبقية أو أخذ العينة العنقودية جنبًا إلى جنب مع وصف دقيق لإطار أخذ العينات وإستراتيجيته فضلًا عن إستراتيجية الاستبدال
حجم العينة	• حجم عينة يتناسب مع حجم المجتمع الإحصائي (ارجع إلى الملحق ٤-١) وعدد سيناريوهات التقييم الاحتمالي وعدد عروض الأسعار وعدد العينات المُقَسَّمَة المتوقعة
أداة المسح	• يجب أن تتضمن (١) قسمًا تمهيديًا، و(٢) الملامح الإجتماعية والاقتصادية للمجيبين، و(٣) وصفًا تفصيليًا للسلعة، و(٤) سؤالًا استنباطيًا سليمًا، و(٥) أسئلة استخلاص معلومات. • مناقشات مجموعة التركيز وإجراء اختبار قبلي قبل وضع الصيغة النهائية للأداة.
التقارير	• يجب أن توفر التقارير معلومات مناسبة حول الأنشطة التحضيرية لفهم جودة تصميم المسح المرتكز على التقييم الاحتمالي والحكم عليه

المصدر: ملاحظة فنية من إعداد جونائيلاك وآخرين (Gunatilake, et al., 2007).

٤-٥ تنفيذ المسح

٤-٥-١ تقديم المسح

إن الأسلوب الذي يُقدم به المسح ذو أهمية. كما تقترح لجنة الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي، تُعد المقابلات الشخصية هي المقاربة الأكثر تفضيلًا على عكس المسح بالبريد أو الهاتف. في البلدان النامية، غالبًا ما تكون الأسر المعيشية متعاونة للغاية عند مشاركتها في المسوحات الشخصية، وتكون معدلات رفض المشاركة منخفضة عادةً، وتكاليف المسوحات الشخصية ليست باهظة. ومع انتشار الأدوات التكنولوجية الحاسوبية، أصبحت المسوحات التي يتم إجراؤها بمساعدة الحاسوب ممكنة، وهي توفر ميزة عظيمة في الحد من تكاليف إدخال البيانات وضمان الجودة.

عادة ما يتم تنفيذ المسح المرتكز على التقييم الاحتمالي من خلال أربع مهام فرعية مترابطة: (١) تدريب مندوبي الإحصاء، و(٢) مناقشة مجموعة التركيز، و(٣) إجراء اختبار قبلي، و(٤) الإشراف على تنفيذ المسح. يناقش القسم التالي كلًا من هذه المهام الفرعية. قبل تنفيذ المسح الميداني، من الممارسات الجيدة أن يتم إجراء مراجعة للتدابير المتخذة للحد من التحيزات المحتملة في الدراسة. بمجرد الشروع في إنجاز المسح واكتشاف العيوب في أثناء مرحلة تنفيذه، قد تكون نزاهة العينة الكاملة مهددة، وبالتالي يتطلبُ تحقيق النزاهة التوفر على عينة جديدة تمامًا للبدء من جديد. يناقش الملحق ٤-٣ التحيزات المختلفة وتدابير الحد منها أو تجنبها تمامًا.

٤-٥-٢ تدريب مندوب الإحصاء/المنسق الميداني

يلعب تدريب مندوبي الإحصاء دورًا حاسمًا في ضمان جودة المسح المرتكز على التقييم الاحتمالي. يؤكد ويتينغتون (Whittington, 2002b, 345) على أهمية تدريب مندوبي الإحصاء لإجراء مسوحات التقييم الاحتمالي:

"تتمثل مهمة باحث التقييم الاحتمالي في قياس مواقف وتصورات المجموعة السكانية قيد الدراسة والإنصات بعناية إلى آراء المجيبين. ويكون مندوبو الإحصاء هم همزة الوصل الذين ينقلون الرسائل التي يقدمها المجيبون إلى الباحث. ما لم يكن مندوبو الإحصاء على أتم التدريب والالتزام، من المستحيل فعليًا أن ينجز باحث التقييم الاحتمالي مهمته بنجاح."

إن تمتع مندوبي الإحصاء والمنسقين الميدانيين بالتدريب لهو أمر ضروري لجودة بيانات أي مسح.[٢١] أولًا، يجب أن يكون مندوبو الإحصاء والمنسقون الميدانيون المختارون على معرفة تامة بأداة المسح مثل التفاصيل المعقدة لكل وحدة وأنماط التجاوز المدمجة في الاستبيان. ثانيًا، تمثل جلسات التدريب مناقشة مجموعة تركيز إضافية لمساعدة المحلل على تنقيح الصياغة وتسلسل الأسئلة. ثالثًا، التدريب السليم لمندوبي الإحصاء أمر أساسي للحد من بعض التحيزات المحتملة في الإجابات. يلخص هذا القسم بشكل موجز جوهر تدريب مندوبي الإحصاء/المنسقين الميدانيين.[٢٢]

يمكن أن يتضمن التدريب خليطًا من المحاضرات وأنشطة لعب الأدوار والتجارب الميدانية. ستحيط المحاضرات التي ستُقام على مدار عدة أيّامٍ مندوبي الإحصاء علمًا بالمفاهيم الأساسية لطريقة التقييم الاحتمالي وتقييم السلع غير السوقية، والمفاهيم الاقتصادية التي تستند إليها طريقة التقييم الاحتمالي، وأهمية التواصل الماهر عند طلب معلومات حساسة مثل الدخل والنفقات. يجب أن يشمل التدريب أيضًا تفاصيل إدخال البيانات مع تسجيل متسق لوحدة القياس، ومعالجة الفروق (بين القيمة الصفرية، ولا أعرف الإجابة، وعدم الإجابة، ورفض الإجابة)، والاستخدام المتسق للمصطلحات طيلة مراحل إنجاز المسح وبواسطة كافة مندوبي الإحصاء. بالنسبة لجلسات لعب الأدوار والمقابَلات الوهمية، فهي على الأرجح أن تكون أكثر نفعًا من حيث تقديم فرص تعلّم مكثفة.

وأخيرًا، يسمح التدريب في الأماكن الميدانية، بما في ذلك المقابلات العملية مع الأسر المعيشية، لمندوبي الإحصاء بالتعرف على منطقة الدراسة وعملية المقابلة الفعلية. إن الاختبار القبلي، كما هو موضح أدناه، يشكل جزءًا من التدريب النهائي. باستخدام طرائق مماثلة، يجب تدريب جميع المنسقين الميدانيين بشكل منفصل فيما يخص توفير مندوبي الإحصاء وإجراء مسوحات مجتمعية. ويظهر أدناه نموذج لجدول تدريب.

[٢١] من الممارسات الجيدة أن يتم تكوين فريق من ٤ إلى ٥ مندوبي إحصاء، بحيث يكون أحدهم مرشحًا ليكون المنسق الميداني. يتولى المنسق الميداني المختار تنسيق نقاط الانطلاق/التجمع للعمل الميداني اليومي، ويراقب أماكن وجود أفراد الفريق. ويجب اعتماد كل استبيان من قِبل المنسق الميداني تحريًا عن الدقة والاكتمال قبل إرساله إلى قائد الفريق المحلي.

[٢٢] للاطلاع على مزيد من التفاصيل، انظر إلى ما كتبه ويتينغتون (Whittington, 2002b).

نظرًا إلى مدى التعقيد والتنوع الذي تتسم به دراسات التقييم الاحتمالي، يجب على المحلل التعامل مع هذه القائمة باعتبارها دليلًا أساسيًا فحسب وألا يتردد في إضافة المزيد من الجوانب إلى الوحدة التدريبية اعتمادًا على الاحتياجات المحددة للدراسة.

(١) ناقش الغرض من الدراسة.
(٢) راجع هيكل أداة المسح.
(٣) أوضح كيف سيتم استخدام بيانات المسح في التحليل النهائي.
(٤) راجع الهيكل والغرض من طريقة التقييم الاحتمالي.
(٥) اشرح صعوبة تقديم سيناريوهات افتراضية بطريقة تتسم بالمصداقية.
(٦) أجرِ جلسات محاكاة سيُجري فيها مندوبو الإحصاء المسح بالكامل لبعضهم البعض.
(٧) اشرح القواعد الأساسية لإجراء مسوحات التقييم الاحتمالي (انظر الملحق ٤-٤).

٤-٥-٣ مناقشات مجموعة التركيز

تشكل جلسات العصف الذهني التي يشارك فيها عدد من مجموعات التركيز جزءًا لا يتجزأ من تصميم المسح. وهي تساعد على التزود بالمعلومات اللازمة لإعداد الاستبيان قبل تنفيذ المسح، ووضع اللمسات الأخيرة على تصميم أسئلة التقييم الاحتمالي (Rea and Parker, 1997). عادة ما تتألّف مجموعات التركيز من ٨ إلى ١٥ مشاركًا من شرائح مختلفة من المجتمع الإحصائي المستهدف،[٢٣] باستخدام معايير التقسيم مثل نوع مستخدم إمدادات المياه والصرف الصحي والحالة الاجتماعية والاقتصادية والعمر والمستوى التعليمي. سيتم تزويد المشاركين بمعلومات بخصوص طبيعة الدراسة ومحتواها. يجب أن تتمحور مناقشات التركيز حول آراء المشاركين وتصوراتهم وردود أفعالهم تجاه تلك المعلومات. ومن خلال إجابات المشاركين، يمكننا تكوين رؤى مستنيرة حول القضايا الثقافية التي يتعين أخذها في عين الاعتبار للتمكن من التواصل بشأن مشكلات المياه والصرف الصحيّ ومناقشتها بفعالية. عادةً، تستغرق المناقشات من ساعة إلى ساعتين.

بشكل خاص، ستساعد مناقشات مجموعة التركيز على تحديد (أو تأكيد) القيود الرئيسية التي تعترض الاتصال بخدمات الشبكة، مثل تكاليف التوصيلات الباهظة أو المرافق الائتمانية غير المتوفرة. في هذه الحالة، يجب الأخذ بالاعتبار تأثيرات تكاليف التوصيلات في قيم الاستعداد للدفع في اختبارات العينة المقسَّمَة. إذا كانت الشكوى الرئيسية حول الخدمة الحالية تتعلق بموثوقيتها (مثل ساعات الإمداد)، يجب وضع ذلك العنصر في الاعتبار بصفته إسنادًا أساسيًا للخدمات المحسّنة ويتعين تضمينه في تصميم الاستبيان. وبالتالي، تساعد مناقشة مجموعة التركيز المحلل في مراجعة التصميم الأولي لأداة المسح ووضع اللمسات الأخيرة عليه. من المرجح أيضًا أن تحدد مجموعات التركيز مشكلات إضافية يصعب توصيفها في هذه المرحلة ولكنها بحاجة إلى المزيد من الفحص في أثناء إجراء الاختبار القبلي. فمثلًا، قد يكتسب المحلل رؤى حول مشكلات جودة البيانات مثل الدقة التي يتم بها قياس حجم استهلاك المياه ونفقات الاستهلاك. لذلك، يجب أن يستخدم الباحثون مناقشة مجموعة التركيز لتنقيح سيناريو التقييم الاحتمالي والاستبيان اعتمادًا على المشكلات المطروحة.

[٢٣] لاحظ أن بعض مناقشات مجموعة التركيز يجب إجراؤها في المرحلة التحضيرية الأولية لفهم حالة إمدادات المياه والصرف الصحي. ومع ذلك، يجب انتقاء المشاركين في مجموعة التركيز بعناية بعد التعرف على المجتمعات الإحصائية أو المناطق لأخذ العينات باستخدام إطار أخذ العينة، بحيث لا يتم تضمين هذه المجموعة من المشاركين في عينة المسح الرئيسية.

٤-٥-٤ الاختبار القبلي وإعداد الصيغة النهائية للاستبيان

الاختبار القبلي هو عبارة عن تنفيذ لمسودة الاستبيان على نطاقٍ ضيقٍ (عادة ما يتراوح بين ٢٠ و٥٠ استبيانًا حسب عدد الإصدارات المختلفة لسيناريوهات التقييم الاحتمالي المصممة). والغرض الرئيسي منه هو اكتشاف أي مشكلات في محتوى الاستبيان وطوله وتسلسله. بعد تنقيح استبيان المسح استنادًا إلى التعليقات التي تقدمها الأطراف المعنية واستنتاجات مجموعة التركيز وتدريب مندوبي الإحصاء، تكون الأداة جاهزة للاختبار القبلي بالاستعانة بمجيبين من المجتمع الإحصائي المستهدف.[٢٤] من الأهمية بمكان تقديم خلاصة المعلومات لفظيًا للمشاركين في الاختبار القبلي من أجل معالجة أي من المشكلات التالية ذات الصلة بأسئلة التقييم الاحتمالي:

(١) فهم خدمات المياه والصرف الصحي المقدمة (مثل مدى فعالية إحداث التغيير الذي ستشهده سمات إمدادات المياه والصرف الصحي والطبيعة الاحتمالية للمنتج الذي يوافق المجيبون على شرائه)

(٢) التعرّف على وجه اختلاف الخدمة المقترحة عن خيارات الخدمة الحالية (بما في ذلك عدم وجود الخدمة من الأساس)

(٣) مراعاة قيود الدخل والاستخدامات البديلة للدخل

(٤) مدى ملاءمة وسيلة الدفع

(٥) مدى ملاءمة نطاق عروض الأسعار

(٦) التعرّف على أي عنصر أو سؤال في أداة المسح من شأنه إثارة الحساسيات الثقافية.

[٢٤] مرة أخرى، يجب انتقاء المشاركين في مرحلة الاختبار القبلي بعناية، بحيث لا تتسبب هذه المجموعة من المشاركين في إفساد عملية أخذ العينات العشوائية وبيانات المسح بعد ذلك.

لا تقتصر مزايا الاختبارات القبلية على منح مندوبي الإحصاء فرصة أكبر للتدريب فحسب، بل توفر أيضًا العديد من الفوائد. أولًا، تساعد على تحديد مدى ملاءمة تعريف السلعة. ثانيًا، يستطيع المحلل استخدام الاختبارات القبلية لقياس مدى ملاءمة توزيع عروض الأسعار، وأقصى تكلفة استهلاك شهرية (أي السعر الذي سيرفضه حوالي ٩٠-٩٥٪ من المجيبين)، وأدنى تكلفة (أي السعر الذي سيقبله حوالي ٩٠-٩٥٪ من المجيبين). يضمن ذلك أن نطاق عروض الأسعار مناسب بحيث يوفر المسح نتائج ذات مصداقية. ثالثًا، يمكن أن تخضع إجابات المشاركين على الأسئلة المفتوحة التي تم تحديدها في مجموعات التركيز لترميز قبلي في أداة المسح لتسهيل إدخال البيانات والتحليل في مرحلة تالية. وأخيرًا، يستطيع الباحث رصد الطريقة التي يجري مندوبو الإحصاء بها المسح من أجل اكتشاف الأخطاء الشائعة. ويجب مناقشة هذه الأخطاء في اجتماع جماعي لفريق المسح. يساعد التسجيل المرئي لمقابلات الاختبار القبلي مندوبي الإحصاء الآخرين على فهم بعض الأخطاء الشائعة التي ارتكبها زملاؤهم. ويمكن إعداد دليل بسيط لمندوبي الإحصاء يحوي تعليمات محددة بشأن المغالطات والأخطاء الشائعة بناءً على مجمل الاستنتاجات. علاوة على ذلك، يجب توجيه المنسقين الميدانيين للتحقق من هذه الأخطاء الشائعة على أساس كل مسح على حدة من أجل اكتشاف المشكلات في مرحلة مبكرة من عملية التنفيذ.

تساعد الاختبارات القبلية على وضعِ اللمسات الأخيرة على الأمور المتعلقة بلوجستيات المسح مثل تشكيل المجموعات وتعيين المشرفين الميدانيين ونقل مندوبي الإحصاء ميدانيًا. ولهذا، ستقوم الاختبارات القبلية بالتحقق من صلاحية الاستبيان وبث ما يكفي من الثقة في الباحث بأن الاستبيان ملائم وجاهز للاستخدام.

٤-٥-٥ الإشراف على تنفيذ المسح

إن الهدف من هذه المهمة الفرعية هو إجراء المسحِ، بشكلٍ سليمٍ، للعينة المحددة مسبقًا. سيتم تقسيم مندوبي الإحصاء والمنسقين الميدانيين إلى فرق. ما يحدد عدد الفرق وحجم كل فريق هو حجم العينة. بصفة عامة، يستطيع منسق ميداني واحد الإشراف على ٤ أو ٥ مندوبي إحصاء. ويجب إكمال المسح بالكامل دفعة واحدة بحيث ألا يستغرق أكثر من أسبوعين أو ثلاثة. من الأمثلة على العناصر الأساسية للإشراف الميداني أنشطة التحكم في الجودة وضمان الجودة التي يلخصها سكوت وآخرون (Scott et al., 2005).

بينما سيكون المنسقون الميدانيون مسؤولين عن العمليات اليومية، يجب على فريق الدراسة الأساسي أن يراقب باستمرار تقدم المسح على أساس يومي من البداية حتى المراحل الأخيرة من العمل الميداني. عندما يكتسب المحاورون والمنسقون الميدانيون خبرة في إجراء المسح، يمكن تقليل أنشطة الإشراف والمتابعة مع عدم إيقافها لحين الانتهاء من المسح. يتضمن الإشراف المنهجي للمسح الميداني ما يلي: (١) ضمان إجراء المقابلة مع العينة المقصودة، و(٢) إجراء مراجعة تفصيلية لكل استبيان مكتمل قبل مغادرة الموقع، و(٣) تقييم جودة المقابلات، و(٤) التحقق العشوائي من المقابلات، و(٥) تطبيق نظام حوافز لتحسين أداء مندوبي الإحصاء.

في نهاية كل يوم ميداني، يجب على المنسقين التحقق من الاستبيانات المُتضمنة للردود للتحقق من اكتمالها ودقتها، وفقًا لقائمة مراجعة الجودة التي وضعها فريق الدراسة. إذا تم الكشف عن أي تناقضات، يجب أن يعود مندوبو الإحصاء إلى الأسر المعيشية لتصحيح الأخطاء أو ملء المعلومات الناقصة. من المفيد أيضًا تسجيل آراء مندوبي الإحصاء بشأن جودة المقابلات. سيوفر سجل المسوحات التي تم إجراؤها نظرة عامة سريعة على التقدم المحرز في إجراء الاستبيان. بالإضافة إلى ذلك، يجب على فريق الدراسة الأساسي والمنسقين متابعة المقابلات لضمان الجودة بشكل دوري. وبصورة مجملة، يمكن أن تضمن هذه التدابير أن الأخطاء التي يرتكبها مندوبو الإحصاء يتم رصدها وتصحيحها في مرحلة مبكرة، وبالتالي يتم وضع معيار لمراقبة الجودة وضمان الجودة مع تقدم المسح. ومن شأن تعزيز تدريب مندوبي الإحصاء، ومناقشات مجموعات التركيز، وإجراء الاختبار القبلي، والإشراف على العمل الميداني ضمان تحسين البيانات حول الاستعداد للدفع مقابل إمدادات المياه والصرف الصحي من خلال دراسات التقييم الاحتمالي.

٦-٤ إدارة البيانات والتحليل الأولي

مع تقدم المسح في الميدان، يجب على المحلل أيضًا أن يبدأ في وضع صحيفة ترميز وقالب لإدخال البيانات. بمجرد الحصول على بيانات عالية الجودة من خلال المسح، ينبغي للمحلل أن يحرص على عدم حدوث الأخطاء في مرحلتي إدخال البيانات وإدارتها. في الغالب، تتم عملية الإدارة والتحليل للبيانات المستمدة من المسح في شكل ثلاث مجموعات من المهام الفرعية المتمثلة فيما يلي: (١) إدخال البيانات ومعالجتها، و(٢) حساب الإحصاءات الوصفية، و(٣) التبويب المتقاطع للإحصاءات الموجزة.

٤-٦-١ إدخال البيانات ومعالجتها

يجب نقل البيانات المسجلة في الاستبيانات بواسطة المحلل إلى برنامج إدارة البيانات المحدد (على سبيل المثال، Microsoft Excel أو Access أو Fox أو CSPro الذي طوره مكتب تعداد الولايات المتحدة وMacro International و Serpro, S.A.) باستخدام الرموز التي تم وضعها أثناء تصميم المسح. يمكن العمل بثلاثة إجراءات ضمان الجودة ومراقبة الجودة: التحقق من النطاق، والتحقق من الاتساق بين السجلات، والتحقق من الاتساق النهائي (Munoz, 2003). يجب تنفيذ عمليات التحقق من الاتساق بين السجلات في أثناء إدخال البيانات. من خلال إنشاء قالب إدخال بيانات مناسب، لا يُسمح للشخص المسؤول بالانتقال إلى السؤال التالي إلا إذا كانت البيانات التي أُدليَ بها ردًا على السؤال الحالي تندرج ضمن النطاق المسموح به للإجابات عن كل سؤال. يمكن إجراء التحقق من الاتساق بين السجلات مباشرةً بعد إدخال البيانات الواردة في كل استبيان. فمثلًا، حجم الأسرة المبلغ عنه بواسطة رب الأسرة يجب أن يساوي عدد أفراد الأسرة المذكور في قائمة أفراد الأسرة.

ويتعين إجراء فحص أخير للاتساق العام عند إدخال البيانات الواردة في جميع الاستبيانات. وسيضمن التحقق من الاتساق الأخير هذا أن القيم المستمدة من سؤال ما متسقة مع القيم المستمدة من سؤال آخر. بالإضافة إلى ذلك، سيكون من المفيد إجراء فحص عشوائي لعملية إدخال البيانات، وتكرار إدخال ١٠٪ من المسح بأكمله، وتكرار إدخال ١٠٠٪ من الوحدات ذات الأهمية الحرجة مثل الإجابة عن السؤال الاستنباطي الخاص بالاستعداد للدفع، وذلك لضمان عدم وجود تناقضات بين النسخ المطبوعة ومجموعة البيانات الإلكترونية.[٢٥]

٤-٦-٢ الإحصاءات الوصفية

يمكن الحصول على مجموعة بيانات كبيرة من مسوحات الأسر المعيشية والمجتمع الإحصائي جنبًا إلى جنب مع البيانات الإدارية التكميلية. في حين أن بعض المتغيرات لها فائدة مستقلة، يجب دمج البعض الآخر للوصول إلى إحصاءات ذات صلة بالسياسة. بوجه عام، يجب وصف مثل هذه البيانات على مستويين. ينبغي للمحلل أن يحسب الإحصاءات الوصفية (مثل الوسيط والمتوسط والانحرافات المعيارية والنطاق) من أجل فهم جميع المتغيرات الموجودة في مجموعة البيانات ووصفها. يمكن اعتبار فحص الإحصاءات الوصفية تدبيرًا إضافيًا لضمان الجودة ومراقبة الجودة لأنه يتيح للمحلل إمكانية التعرف على العيوب والقِيَم المتطرفة، والقيم بعيدة الاحتمال. في حالة وجود قِيَم متطرفة، يجب على المحلل مقارنتها بالاستبيان عن طريق مطابقة أرقام تعريف المجيبين. وإذا استدعى الأمر، يجب إعادة إرسال مندوب الإحصاء الذي قدم هذا الاستبيان بعينه، إلى المجيب لاستيضاح الإجابة التي قدمها وتأكيدها.

[٢٥] يعني "تكرار الإدخال" أن يقوم شخص مختلف بإدخال البيانات المستمدة من الاستبيانات (أو الوحدات) المحددة في جدول بيانات Excel مختلف. ستتم مقارنة جدولي بيانات Excel (الأصلي والمكرر إدخاله) إلكترونيًا لتحديد ما إذا كان جدول البيانات الأصلي يسجل بدقة البيانات المستمدة من الاستبيانات أم لا.

من المفيد أيضًا تحديد مجتمعات إحصائية فرعية ذات أهمية للسياسة لمزيد من التقدير للإحصاءات الوصفية. وهي، بصورة أساسية، تنقسم كما يلي: (١) نوع مُستَخدِم إمدادات المياه والصرف الصحي (مثل توصيلات المياه الخاصة أو الصنابير العامة)، و(٢) المجموعة الاجتماعية والاقتصادية (الأسر المعيشية مُقسمة إلى خمس شرائح مختلفة حسب درجة استهلاكها)، و(٣) المناطق الفرعية المادية لمنطقة الدراسة (مثل الوحدات الإدارية). في معظم الحالات، قد يكون المحلل مهتمًا بشكل خاص بالمجتمع الإحصائي الفرعي للأسر المعيشية التي تعيش في فقر مدقع حسب التعريف الاصطلاحي للفقر. يمكن التحقق من صلاحية البيانات حول نفقات استهلاك الأسر المعيشية مقارنةً بالدخل والثروات والأصول واستهلاك السعرات الحرارية والملامح الديموغرافية وجودة السكن لاستخراج مؤشر فقر قوي إحصائيًا وذي دلالة اقتصادية. تختلف أيضًا مجموعة المتغيرات التي يستخدمها المرء في توصيف الأسر المعيشية حسب موقع الدراسة والأهداف المحددة للدراسة.

٤-٦-٣ التبويب المتقاطع للإحصاءات الموجزة

يجب حساب التبويبات المتقاطعة حسب الحالة الاجتماعية والاقتصادية، والجغرافية، وكذلك حالة الاستخدام الحالية، وذلك بالنسبة لجميع المتغيرات المهمة، بما في ذلك الطلب على تحسينات إمدادات المياه والصرف الصحي، والتصورات حول جودة المياه، والاستهلاك. ستوفر هذه العملية إحصاءات وصفية حول المجتمعات الإحصائية الفرعية محل الاهتمام مثل الفقراء، وغير المزودين بتوصيلات، والأحياء المهمشة في منطقة الدراسة. ستكشف الإحصاءات الوصفية عن الخصائص الاجتماعية والاقتصادية للأسر المعيشية النموذجية وكذلك انتماء الأسرة النموذجية إلى مجموعة فرعية معينة، مثل الأسر المعيشية الفقيرة غير المزودة بتوصيلات. توفر هذه التبويبات المتقاطعة أدلة أولية حول العلاقات الكامنة بين الظروف الاجتماعية والاقتصادية، وأنواع الخدمات التي يحتاجها المجتمع المحليّ (Deaton, 1997).

يجب أن تتوافق القصة التي تقدمها الإحصاءات الوصفية مع التوصيف الأولي غير الرسمي لخدمة إمدادات المياه والصرف الصحي الحالية. ويتعين أن تُظهر التوزيعات المئوية للدخل ومصادر المياه أنماطًا توزيع مماثلة للمجتمع الإحصائي. وبصفة عامة، من المفترض أن تشير التبويبات المتقاطعة للمتغيرات الأساسية المحددة إلى الروابط (الإيجابية أو السلبية) استنادًا إلى التوقعات (مثل كلما ارتفع مستوى الدخل، ارتفع عدد الأصول المملوكة). ويشير الفرق الشديد بين الفهم الأولي والوصف المستمد من البيانات إلى وجود بعض الأخطاء، ربما أثناء عملية إدخال البيانات. إذا كان التبويب المتقاطع لقيم الاستعداد للدفع ذات المتغيرات الأساسية (المتوقع أن تكون مترابطة مع قيم الاستعداد للدفع) متسقة بشكل عام مع الأنماط الافتراضية، وتطابق التوصيف الأولي إلى حد مقبول، فبإمكان المحلل أن يمضي إلى الخطوة التالية: تقدير الاستعداد للدفع وعمليات المحاكاة المتعلقة بالسياسات.

٤-٧ استخدام نتائج دراسة التقييم الاحتمالي

بمجرد ضمان جودة البيانات من خلال فحص الإحصاءات الوصفية، يستطيع المحلل إذًا المضي قُدمًا في القيام بما يلي: (١) إجراء اختبارات التحقق من الصلاحية وتقدير متوسط الاستعداد للدفع باستخدام نماذج اقتصادية قياسية، و(٢) تقدير الطلب الفعّال على إمدادات المياه والصرف الصحي، و(٣) تنفيذ عمليات محاكاة متعلقة بالسياسات حسبما يتطلب السياق المحدد لدراسة التقييم الاحتمالي.

٤-٧-١ اختبارات التحقق من الصلاحية وتقدير متوسط الاستعداد للدفع

لإثبات دقة دراسات التقييم الاحتمالي، يجوز للمحلل أن يقيّم إجابات المسح عن طريق فحص ثلاث خصائص: الصلاحية والموثوقية والدقة. تشير الصلاحية إلى ما إذا كان مجيبو المسح قد أجابوا عن السؤال الذي حاول المحاور طرحه. وترمز الموثوقية إلى حجم التحيز واتجاهه إن كان له وجود في الإجابات. وتشير الدقة إلى مدى التغير بين الإجابات.

تنقسم الصلاحية إلى نوعين: الصلاحية التقاربية (convergent validity) وصلاحية البناء (construct validity). بصفة عامة، تشير الصلاحية التقاربية[٢٦] إلى الثبات المؤقت لتقديرات الاستعداد للدفع. ويمكن تقديرها عن طريق فحص الاتساق بين تقديرات الاستعداد للدفع بمرور الزمن من خلال المسوحات المتكررة التي تشمل الأفراد أنفسهم. وتتضمن الطرائق الأخرى المستخدمة في تقدير الصلاحية التقاربية ما يلي: (١) مقارنة تقديرات الاستعداد للدفع مع القيم المماثلة المشتقة من بيانات التفضيل المكشوف، و(٢) مقارنة تقديرات الاستعداد للدفع مع السلوك الفعلي للمجيبين عند مشاركتهم في التجارب التي تحاكي سوق السلعة المعنية، و(٣) معايرة تقييم المجيبين للسلع بسُبُلٍ مختلفة للحصول على تقديرات أدق للاستعداد للدفع، و(٤) مقارنة نتائج الاستعداد للدفع التي تم الحصول عليها من خلال استخدام طرائق استنباط مختلفة. من وجهة نظر عملية، لا يتسم فحص الصلاحية التقاربية بسهولة التطبيق عمليًا في أثناء دراسة التقييم الاحتمالي التحضيرية الخاصة بالمشروع.

[٢٦] يمكن تقدير الصلاحية التقاربية أيضًا عند الحصول على تقديرات مختلفة للاستعداد للدفع باستخدام طرائق مختلفة مع العينة نفسها في الوقت نفسه.

تشير صلاحية البناء إلى مدى جودة القياس المتنبأ به باستخدام عوامل من المتوقع أن تكون بديهية وتنبئية. بإمكان المحلل هنا فحص اتساق نتائج التقييم الاحتمالي مع تنبؤات النظرية الاقتصادية. في دراسة من هذه الشاكلة، يمكن فحص صلاحية البناء بسهولة عن طريق تقدير نموذج انحدار، خاصةً دالة الاستعداد للدفع[٢٧] التي تربط بين استعداد مجيب معين للدفع وخصائص الفرد وخصائص السلعة. ويمكن استخدام الانحدار متعدد المتغيرات لفحص صلاحية بيانات الاستعداد للدفع عن طريق اختبار الفرضيات استنادًا إلى الدلالة الإحصائية لمعاملات الانحدار المقدّرة.

وكخطوة أولى في إنشاء نموذج انحدار، ينبغي للمحلل أن يختار مجموعة من المتغيرات المستقلة لتخصيص النموذج. وتوجد العديد من الدراسات التجريبية ذات الصلة التي تحلل قيم الاستعداد للدفع من خلال نماذج الانحدار متعدد المتغيرات. واعتمادًا على تقنية الاستنباط، تمت دراسة مجموعة مختارة من نماذج الانحدار بشكل موسع. وعلى وجه الخصوص، إن تم جمع البيانات الثنائية (نعم/لا) بواسطة تقنية التصويت الاستفتائي، يجب إذًا استخدام النماذج الاحتمالية أو اللوغاريتمية من أجل تقدير الاستعداد للدفع. وترد متغيرات مستقلة ذات صلة تفسر الاستعداد للدفع في العديد من الدراسات، مثل Altaf et al., 1993 وCameron, 1988، وHaneman, 1984، وMu et al., 1990، وChoe etal., 1996، وGunatilake et al., 2006، وLauria et al.,1999، وWhittingtonet al., 2002. ومع ذلك، من الأهمية بمكان أن يستند إنشاء نموذج الانحدار (واختيار المتغيرات المستقلة) إلى نظرية اقتصادية معينة وإلى فرضية المحلل حول العلاقة بين الاستعداد للدفع والخصائص الاجتماعية والاقتصادية، وأنماط استهلاك المياه، والتفضيلات لدى الأسر المعيشية. من الضروري تحديد متغيرات مناسبة في مرحلة مبكرة لضمان اشتمال أداة المسح عليها. وفيما يلي بعض المتغيرات المحتملة التي يمكن اعتبارها متغيرات مستقلة، علمًا بأن هذه القائمة غير شاملة:

(١) عروض الأسعار (الفواتير الشهرية)

(٢) ميزات التصميم في سيناريو التقييم الاحتمالي مثل رسوم التوصيلات التي تُدفع لمرة واحدة بالنسبة للأسر غير المزودة حاليًا بتوصيلات، وتوفير الخدمة من قِبل القطاع العام أو الخاص، والمتغيرات الصورية للفقراء وغير الفقراء وللمناطق الجغرافية.

(٣) خصائص مصدر المياه مثل عدد مصادر المياه التي يتم الوصول إليها وتلك التي تكون قيد الاستخدام، وسعر المياه من مصدر المياه التقليدي، والوقت المطلوب من الأسرة المعيشية للوصول إلى مصدر المياه التقليدي، وتصوّر الأسرة لجودة المياه التي تحصل عليها من مصدر المياه التقليدي.

(٤) خصائص الأسرة المعيشية مثل دخل الأسرة أو ثروتها، وتعليم أفراد الأسرة، والتاريخ الصحي لأفراد الأسرة، ومهنة رب الأسرة، وحجم الأسرة، والعرق، والدين، والنوع الاجتماعي للمجيب، وعمر المجيب.

(٥) أي متغيرات أخرى خاصة بالمكان من المحتمل أن تؤثر في تقدير الاستعداد للدفع نظير خدمة إمدادات المياه والصرف الصحي.

[٢٧] يختلف نوع النموذج الاقتصادي القياسي، المستخدم في إنشاء دالة الاستعداد للدفع، حسب نوع السؤال الاستنباطي. على سبيل المثال، تتوصل صيغة الأسئلة المفتوحة إلى دالة الاستعداد للدفع بواسطة نموذج توبيت (tobit)، بينما تستخدم نماذج السؤال ثنائي الإجابة النماذج الاحتمالية أو اللوغاريتمية.

بمجرد تقدير الانحدار متعدد المتغيرات مع تضمين مجموعة المتغيرات السابق ذكرها أعلاه، يستطيع المحلل إجراء اختبارات الصلاحية. إذا كانت المتغيرات التفسيرية تُظهر دلالة إحصائية في العلاقة المفترضة مع المتغير التابع، إذًا يمكن اعتبار قيم الاستعداد للدفع المستمدة من المسح المرتكز على التقييم الاحتمالي صالحة. وبالأخص، يتم افتراض العلاقات التالية بشكل عام، ويتم التحقق منها لاختبار صلاحية الإجابات التي تأتي ردًّا على السؤال الاستنباطي:

(١) معامل موجب وذو دلالة للدخل

(٢) معامل سالب وذو دلالة لعرض الأسعار ورسوم التوصيلات

(٣) معامل موجب وذو دلالة للاستهلاك الشهري للفرد

(٤) معامل موجب وذو دلالة لتكاليف التكيّف ومستوى التعليم وحدوث الأمراض ذات الصلة بالمياه

(٥) معامل سالب وذو دلالة لمدى توافر مصادر بديلة مثل الآبار

بالإضافة إلى المتغيرات الشائعة أعلاه، فإنه حسب سياق المشروع، يستطيع المحلل استخدام عدد من المتغيرات الأخرى لاختبار صلاحية تقديرات الاستعداد للدفع. إذا كانت هذه الاختبارات - لا سيما الاختبارات المتعلقة بالسعر والدخل - توفر نتائج متوقعة لها الدلالة الإحصائية المطلوبة، فهذا يدل على فهم المجيبين لسيناريوهات التقييم الاحتمالي، ودقة إجابتهم عن الأسئلة. بمجرد أن تُظهر اختبارات الصلاحية أن بيانات التقييم الاحتمالي دقيقة، بإمكان المحلل أن يمضي قدمًا في تقدير متوسط الاستعداد للدفع. يمكن تقدير متوسط الاستعداد للدفع للعينة بالكامل وكذلك للعينات الفرعية للسياسة محل الاهتمام. ويمكن تقدير متوسط الاستعداد للدفع للمجيبين باستخدام نماذج اقتصادية قياسية (Cameron and James, 1987 و Cameron, 1988 وHanemann, 1984). يوضح المربع ٤-١ المقاربة المستخدمة في تقدير متوسط الاستعداد للدفع باستخدام نموذج انحدار احتمالي. وفي الملحق ٤-٥ توضيح لهذه النظرية.

إلى جانب إجراء اختبارات الصلاحية وتقدير الاستعداد للدفع، من الممكن استخدام نتائج الانحدار متعدد المتغيرات بغرض التنبؤ بمعدل قبول (معدل استخدام) الخدمات المحسّنة في إطار سيناريوهات السياسة المختلفة، وإنشاء دالة يمكن استخدامها لمشاريع أخرى.[٢٨] بمساعدة هذه الأنواع من التحليلات، نستطيع الإجابة عن بعض الأسئلة المتعلقة بالسياسة التي تُطرح في وقت تحديد التعريفات والدعم المطلوب لمشاريع إمدادات المياه والصرف الصحي.

٤-٧-٢ الطلب وتحليل السياسة

مع افتراض صحة دراسة التقييم الاحتمالي، من السهل نسبيًا تحديد الطلب الفعّال على الخدمات المحسّنة. وتُعد دراسة التقييم الاحتمالي المصممة والمُنجَزَة على النحو الصحيح، مصدرًا جيدًا للمعلومات من أجل تحليل الطلب على خدمات إمدادات المياه والصرف الصحي المقترحة. يمكن استخدام نتائج دراسة التقييم الاحتمالي، جنبًا إلى جنب مع دالات الاستعداد للدفع المقدّرة، لقياس الطلب الفعّال والتنبؤ بمعدل قبول التحسين المقترح في إمدادات المياه. من أجل فهم أثر الدخل على الطلب الفعّال، يمكن محاكاة دالة الاستعداد للدفع المقدّرة كما هو موضح في الفصل الرابع. ومن الممكن إجراء المحاكاة باستخدام مستويات دخل مختلفة. وفي بعض الأحيان، يتم تضمين بديل للدخل في نماذج الانحدار عندما يصعب الحصول على بيانات دقيقة للدخل. ويمكن استخدام مؤشر الأصول التي تمتلكها الأسرة المعيشية حاليًا والإنفاق الشهري للأسرة، على سبيل المثال، باعتباره مؤشرًا بديلاً. وعندما تتوفر بيانات معقولة حول الدخل المستقبلي أو يحدث أي تغيير في المتغيرات ذات الصلة، يمكن استخدام هذه البيانات للتنبؤ بالطلب المستقبلي على الخدمات المحسّنة.

للتنبؤ بمعدل قبول المجيبين للخدمات المُحَسَّنة، يمكن استخدام خصائص الأسرة المعيشية للمجتمع الإحصائي الفرعي محل الاهتمام والسمات الخاصة بخدمة إمدادات المياه والصرف الصحي (الموثوقية، والرسوم، والجودة) في نشاط المحاكاة. يمكن تكرار نشاط التنبؤ هذا للسيناريوهات البديلة من أجل إنتاج سلسلة من خرائط التغطية المحتملة بموجب بدائل الخدمة (Pattanayak et al., 2006). يساعد هذا النوع من عمليات المحاكاة المحلل على التنبؤ بتغطية الخدمة ومخرجات محطة إمدادات المياه والصرف الصحي بدقة مناسبة في إطار السيناريوهات المستقبلية الأكثر ترجيحًا. ومن ثم يمكن استخدام هذه المعلومات في التصاميم الهندسية لتجنب مشكلات القصور أو الإفراط في القدرات الإنتاجية عند تصميم محطات إمدادات المياه. وتجيب معدلات الاستخدام المتوقعة ضمن سيناريو السياسة الأكثر منطقيةً عن سؤال الطلب الفعّال بشكل مباشر، وتوفر معلومات إضافية عن الاستدامة المالية والجدوى العامة لمشروع إمدادات المياه والصرف الصحي.

[٢٨] من خلال طريقة نقل دالة المنافع، كما هو موضح في الفصل السادس.

المربع ٤-١ تقدير متوسط الاستعداد للدفع: مثال توضيحي

تنطوي المقاربة على نموذج انحدار احتمالي حيث يكون المتغير التابع عبارة عن الإجابة بنعم أو لا عما إذا كان المجيب مستعدًا لدفع عرض الأسعار المحدد مقابل خدمة أو عرض المياه. سيأخذ النموذج الاحتمالي الشكل التالي

$$Y = \alpha + \beta_1 X + \beta_2 B + \varepsilon$$

حيث Y هو الإجابة بنعم/لا، وX هو متجه المتغيرات التي تعكس خصائص الأسرة المعيشية أو المنطقة أو غير ذلك، وB هو عرض الأسعار وε هو حد للخطأ. متوسط الاستعداد للدفع مشتق من التعبير الرياضي

$$(\sum(\beta_1 * X^a)/ \beta_2)*-1$$

حيث X^a هو متوسط قيمة متغيرات X.

بالتالي، يتم اشتقاق متوسط الاستعداد للدفع أولاً بواسطة جمع حاصل ضرب معاملات الانحدار للمتغيرات ومتوسطها من التحليل الاحتمالي $(\sum(\beta_1 * X^a)$ ثم قسمة هذا الناتج على معاملعرض الأسعار (β_2). ثم يتم ضرب هذا التعبير في سالب ١ للحصول على عدد موجب. عندما يوجد ثابت، كما هو موضح أعلاه، في النموذج الاحتمالي (α) يجب إضافته إلى مجموع حاصلات الضرب لإعطاء $(\alpha + \sum(\beta_1 * X^a)$ بحيث يصبح متوسط الاستعداد للدفع

$$(\alpha + \sum(\beta_1 * X^a)/ \beta_2)*-1$$

هذه المقاربة موضحة أدناه باستخدام بيانات فعلية من إحدى دراسات التقييم الاحتمالي حول توفير خدمة محسّنة لإمدادات المياه. الوحدات النقدية بعملة الرنمينبي (RMB).

حساب متوسط الاستعداد للدفع			
المتغير	المعامل	المتوسط	المعامل × المتوسط
عرض الأسعار	-٠,١٩٧٧٩		
الدخل	٠,٠٠٠٠٢	٢٤,٥٠١,٠	٠,٤٨٤٦٨
التعليم	-٠,٠٠٨٢٦	١٠,٦٠٧٠٠	-٠,٠٨٧٦٥
النوع الاجتماعي	٠,٠٤٢١٣	٠,٤٩٣٨٠	٠,٠٢٠٨٠
العمر	-٠,٠١٠٢٠	٤٣,٢٧١٠٠	-٠,٤٤١٤٩
السكن	٠,١١٠٨٧	٠,٥٨٠٥٨	٠,٠٦٤٣٧
الفناء	٠,٠٠١٤٦	١٢١,٦٨٠٠٠	٠,١٧٨٠٥
الأثر	-٠,٠٧١٠٨	٤,٣٨٢٢٠	-٠,٣١١٤٦
الجودة	-٠,١٢٥٨٧	٣,٠٤٣٤٠	-٠,٣٨٣٠٧
الثابت	١,٨٩٦٤٠		١,٨٩٦٤٠
الإجمالي			١,٤٢٠٦٢
متوسط الاستعداد للدفع	=١,٤٢٠٦٢ / -٠,١٩٧٧٩ * -١		٧,١٨٢٤٩

يمكن تطبيق المقاربة نفسها لاشتقاق متوسط الاستعداد للدفع لمجموعات مستهدفة محددة عن طريق استبدال القيمة المتوسطة لكل متغير X (على سبيل المثال، ٢٤,٥٠١ رنمينبي للدخل) مع القيمة X المحددة للمجموعة المعنية (على سبيل المثال، ٢٠,٠٠٠ رنمينبي للمجموعة شديدة الفقر).

المصدر: ملاحظة فنية من إعداد جوناثيلاك وآخرين (Gunatilake, et al., 2007).

إن قيم الاستعداد للدفع المقدّرة لها عدد من الاستخدامات المهمة، مثل حساب منافع التحسينات المقترحة في نظام إمدادات المياه، ووضع التعريفات، واتخاذ قرارات مستنيرة حول مشكلات السياسات ذات الصلة. يتم حساب منافع المشروع باستخدام تقديرات الاستعداد للدفع بشكل بسيط وغير معقد. بمجرد أن يحصل المحلل على ما يكفي من الثقة بشأن المتوسط التقديري لقيَم الاستعداد للدفع، تصير هذه القيمة صالحة للاستخدام على الفور في التحليل الاقتصادي للمشروع. يوفر متوسط الاستعداد للدفع المضروب في عدد الأسر المعيشية التي يخدمها المشروع إجمالي المنافع الكلية للمشروع.

واستخدام تقديرات الاستعداد للدفع في وضع التعريفات يُعد أيضًا أمرًا بسيطًا إلى حد معقول، إلا أنه يتطلب بعض الفهم لتجنب سوء التفسير وإساءة الاستخدام. تُمكِّنُ مسوحات التقييم الاحتمالي من معرفة أقصى تقدير للاستعداد للدفع مقابل التحسينات المقترحة في إمدادات المياه والصرف الصحي في سياق النظام المؤسسي الحالي أو المقترح. ويرتبط الاستعداد للدفع، ولا يساوي، بالطلب المستقبلي أو الفاتورة الشهرية المدفوعة بواسطة الأسر المعيشية مقابل استفادتها من مرافق المياه. على الرغم من أن الطلب المستقبلي والاستعداد للدفع يعكسان معلومات سلوكية مماثلة حول تفضيلات الأسر المعيشية، فإن الاستعداد للدفع مختلف في أنه مقياس قبلي لتغيّر الرفاهية فيما يتعلق بتحسين إمدادات المياه والصرف الصحي. وهو لن يُظهر كمية المياه التي سيتم استهلاكها عندما يتم تحسين الخدمات، أو عدد الأسر المعيشية التي سيتم توصيلها بالخدمة المحسّنة مقابل تعريفة ورسوم توصيلات معدلة. لذلك، يتعذر استخدام تقدير الاستعداد للدفع لتقدير العائد بشكل مباشر، لأن الأسر المعيشية ستدفع نسبة فحسب من قيمة الاستعداد للدفع القصوى المعبر عنها في دراسة التقييم الاحتمالي. علاوة على ذلك، تشير المبادئ الاقتصادية الأساسية إلى أن الرسوم الشهرية يجب أن تكون مساوية لمتوسط الاستعداد للدفع أو أقل منه. لهذا، إذا كانت التعريفة تكلفتها تفوق متوسط الاستعداد للدفع، فسيؤدي ذلك إلى خسائر في الرفاهية وعلى الأرجح سيُثني الأسر المعيشية عن التوصيل بخدمات المياه. ومن هنا تأتي ضرورة معاملة الاستعداد للدفع[٢٩] باعتباره الحد الأعلى للتعريفة. علاوة على ذلك، وضع التعريفة يتطلب معلومات إضافية لأنه يستدعي تحقيق مجموعة من الأهداف التي تجمع بين الاستدامة المالية، والكفاءة الاقتصادية، وعدالة التوزيع (Dole, 2003و Dole and Bartlett, 2004و Dole and Balucan, 2006). لذلك، بالإضافة إلى قيمة الاستعداد للدفع، يتعين استخدام المعلومات المتعلقة بتكلفة تقديم الخدمة، ومتطلبات استبدال رأس المال، والاعتبارات الاجتماعية المختلفة في وضع التعريفات.

[٢٩] يمكن استخدام عروض الأسعار والإجابات بـ "نعم" للتنبؤ بالعائد على الرغم من أن متوسط الاستعداد للدفع ليس مؤشرًا للعائد.

وأخيرًا، يمكن استخدام دالات الاستعداد للدفع المقدرّة لتحليل مشكلات السياسة ذات الصلة بتصميم مشاريع إمدادات المياه والصرف الصحي مثل اختيار مقدم الخدمة، وتصميم تقديم خدمة تراعي الفقراء وتقوم على أساس مكاني، وقدرة الفقراء على تحمل التكاليف، وتوصيف المجموعات ذات أدنى قيمة للاستعداد للدفع.

٤-٨ ملاحظات ختامية

تُستخدم دراسات التقييم الاحتمالي على نطاق واسع في تصميم مشاريع إمدادات المياه والصرف الصحي. يُشكِّلُ تطبيق طريقة التقييم الاحتمالي بالبلدن النامية مدعاةً للقلق، لأن دراسات التقييم الاحتمالي التي تتسم بسوء التصميم والتقديم ينتج عنها تقديرات غير موثوقة للاستعداد للدفع. وإلى حد كبير، ترجع نتائج التقييم الاحتمالي غير الموثوقة إلى سوء تصميم الدراسة وسوء تنفيذ المسح والفشل في الاضطلاع بمجموعة مختلفة من الاختبارات لفحص صلاحية الإجابات على أسئلة مطروحة في سيناريوهات تقييم احتمالي مختلفة. شهدت طريقة التقييم الاحتمالي تحسينات كبيرة على مدى العشرين عامًا الماضية. وبعبارة أخرى، فقد شهد العقدين الماضيين تقدمًا ملحوظًا في التحليل الاقتصادي القياسي، وطرائق البحث المستَخدَمة في إجراء المسح، وأخذ العينات والتصميم التجريبي، وعمليات المحاكاة المرتبطة بالسياسات.

ويهدف هذا الفصل إلى تحفيز الممارسين لاستخدام هذه الطرائق المحسّنة للحصول على تقديرات موثوقة للاستعداد للدفع. ويوصي أيضًا بعدد من الممارسات الجيدة التي يمكن تطبيقها في مراحل دراسة التقييم الاحتمالي: التصميم، وتنفيذ المسح، وإدارة البيانات وتحليلها. يقدم الجدول ٤-٢ قائمة مراجعة يمكن لفريق دراسة التقييم الاحتمالي استخدامها لفحص ما إذا كانت دراسة التقييم الاحتمالي قد طبقت منهجية أفضل الممارسات لتقدير الاستعداد للدفع. إذا كانت الإجابات عن الأسئلة الواردة في الجدول مُرضية، من المتوقع أن تكون الدراسة الناتجة مفيدة لأغراض السياسة. ويوفر الفصل التالي مثالاً لتطبيق الممارسات الجيدة الموصوفة في هذا الفصل.

الجدول ٤-٢ قائمة مراجعة لضمان الجودة

السمات/الإجراءات		الأسئلة ذات الصلة
١.	**مشكلات التصميم**	
١-١	التوصيف المسبق لإمدادات المياه والصرف الصحي	١-١ هل أجرى فريق الدراسة أنشطة توصيف مسبق مناسبة؟
١-٢	سيناريو التقييم الاحتمالي	١-٢ هل تستخدم الدراسة سيناريو تقييم احتمالي واقعيّ؟
١-٣	تعريف السلعة	١-٣ هل يوفر تعريف السلعة معرفة كاملة ودقيقة بخدمات إمدادات المياه والصرف الصحي المحسّنة؟
١-٤	طريقة الاستنباط	١-٤ هل تستخدم الدراسة صيغة الأسئلة الاستنباطية الاستفتائية؟
١-٥	توزيع عرض الأسعار	١-٥ هل تستخدم الدراسة عروض أسعار معقولة ذات نطاق مناسب لفهم الطلب؟
١-٦	العينة	١-٦أ هل حجم العينة مناسب؟ ١-٦ب هل إطار وطريقة أخذ العينات مناسبان؟ ١-٦ج هل قام فريق الدراسة بتطبيق إستراتيجية أخذ العينات بحذافيرها؟ ١-٦د هل توجد طريقة للاستبدال؟
٢.	**أداة المسح**	
٢-١	مناقشات مجموعة التركيز	٢-١ هل أجرى الفريق ما يكفي من مناقشات مجموعة التركيز، وهل استُخدِمَتْ لتنقيح الأداة؟
٢-٢	الاختبار القبلي	٢-٢ هل أجرى الفريق ما يكفي من الاختبارات القبلية، وهل تم استخدام الاستنتاجات لتنقيح الأداة؟
٢-٣	جودة أداة المسح	٢-٣ هل الجودة الشاملة لأداة المسح مُرضية؟
٣.	**التحيزات المحتملة**	٣ هل وضع الفريق في الاعتبار تدابير للحد من التحيزات عند تصميم الدراسة وإجرائها؟
٤.	**تنفيذ المسح**	
٤-١	تدريب مندوبي الإحصاء	٤-١ هل حصل مندوبو الإحصاء على تدريب كافٍ تَمَّ فيه التأكيد على ضرورة ضمان دقة البيانات والحد من التحيزات؟
٤-٢	الإشراف الميداني	٤-٢ هل تم بذل جهد كافٍ لضمان جودة البيانات من خلال الإشراف على العمل الميداني؟
٥.	**إدارة البيانات**	
٥-١	اختبارات الجودة	٥-١ هل تم دمج اختبارات جودة مناسبة أثناء إدخال البيانات؟
٥-٢	التحليل الأولي	٥-٢ هل تتطابق الإحصاءات الوصفية مع البيانات الإدارية الثانوية؟
٦.	**اختبارات الصلاحية**	٦ هل تم إجراء اختبار صلاحية؟ هل تؤكد النتائج مرونة الدخل الإيجابية، ومرونة السعر السلبية، والتوقعات النظرية الأخرى؟
٧.	**تقدير متوسط الاستعداد للدفع**	٧ هل تم وضع نماذج اقتصادية قياسية مناسبة لتقدير متوسط الاستعداد للدفع؟ هل تندرج القيمة المقدّرة ضمن التقديرات السابقة المماثلة؟
٨.	**تحليل الطلب**	٨ هل يُظهر التحليل وجود طلب فعّال لخدمات إمدادات المياه والصرف الصحي المحسّنة المقترحة؟

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع الجدول ٤-٢.

الجدول ٤-٢ قائمة مراجعة لضمان الجودة

السمات/الإجراءات		الأسئلة ذات الصلة
٩. **الإبلاغ**	٩	هل يتضمن تقرير دراسة التقييم الاحتمالي معلومات مناسبة للإجابة عن الأسئلة المبينة أعلاه؟

المصدر: ملاحظة فنية من إعداد جوناثيلاك وآخرين (Gunatilake, et al., 2007).

الملحق ٤-١
تحديد الحد الأدنى لحجم العينة استنادًا إلى حجم المجتمع الإحصائي

حجم السكان	حجم العينة	
	البيانات المستمرة (هامش الخطأ = ٠,٠٣)	البيانات المصنفة (هامش الخطأ = ٠,٠٥)
	α = ٠,٠٥، t=١,٩٦	α = ٠,٠٥، t=١,٩٦
١٠٠٠	١٠٦	٢٧٨
١٥٠٠	١١٠	٣٠٦
٢٠٠٠	١١٢	٣٢٣
٤٠٠٠	١١٩	٣٥١
٦٠٠٠	١١٩	٣٦٢
٨٠٠٠	١١٩	٣٦٧
١٠٠٠٠	١١٩	٣٧٠

α = مستوى الدلالة الإحصائية؛ t = قيمة t الحرجة المقابلة لمستوى الدلالة الإحصائية ٠,٠٥.

ملاحظة: يُظهر الجدول الحد الأدنى لحجم العينة لضمان توافر خصائص إحصائية صالحة بالنسبة إلى حجم المجتمع الإحصائي وهامش الخطأ المقبول. في دراسة التقييم الاحتمالي، نستخدم العديد من متغيرات البيانات المصنفة، ويستخدم النموذج الاحتمالي نفسه متغير بيانات مصنفة باعتباره المتغير التابع. كما أوضحنا في النص الرئيسي، قد يكون حجم العينة مطلوبًا عندما تتطلب اختبارات العينة المقسمة ونطاق عروض الأسعار وميزات التصميم الأخرى المختلفة حجمًا أكبر للعينات الفرعية.

المصدر: بارتليت وآخرون (Bartlett et al., 2001).

الملحق ٤-٢
نقاط القوة والضعف لطرائق استنباط التقييم الاحتمالي المختلفة

طريقة الاستنباط	نقاط القوة الرئيسية	نقاط الضعف المحددة الرئيسية	نقاط الضعف العامة
طريقة الاستعداد للدفع المفتوحة	لا يوجد تحيز عند نقطة البداية. من الممكن أن تقيس ما يريد الباحث معرفته تمامًا بشكل مباشر. تُعتبر فحصًا جيدًا عندما يتم استخدامها بالتزامن مع طرائق أخرى.	يؤدي تعقد المعلومات الكبير إلى إجابات غير واقعية في الموقف الافتراضي.	تنطبق على معظم طرائق المسح: تحيز الاختيار، وتحيّز عدم الاستجابة، والقِيَم المتطرفة، وتحيّزات المحاور غير المقصودة. تنطبق بشكل خاص على طرائق التقييم الاحتمالي: التحيز الافتراضي، ووسيلة الدفع، وتحيز عدم الالتزام، وتحيز الطلب، وتحيز التضمين، والتحيز الإستراتيجي.
طريقة تكرار عروض الأسعار المغلقة	توفر عروض الأسعار "وقتًا للتفكير" من أجل استنباط أقصى تقدير للاستعداد للدفع، كما هو مطلوب.	وهي حساسة تجاه قيمة البدء. قد تؤدي "المزايدة الكبيرة في عروض الأسعار" إلى بعض التقييمات العالية بشدة.	
طريقة التصنيف الاحتمالي	يتطلب التصنيف الترتيبي معلومات منخفضة التعقيد. تربط الكميات بالأسعار، وهو ما يؤدي إلى إحجام البُعد الافتراضي.	يتعذر تجميع الإجابات الترتيبية. تتطلب أن يتمتع المحلل بمهارات إحصائية. يوجد تحيز نحو المعلومات الراسخة، وتتسم الطريقة بالتبعية الشديدة للبدائل المحددة. تتطلب أحجام عينات كبيرة نسبيًا.	
طريقة السؤال ثنائي الإجابة	إن خياري "القبول أو الرفض" يحجمان البُعد الافتراضي وفي الوقت نفسه يقتربان أكثر إلى السوق الفعلية. يوجد تحيز إستراتيجي صغير، ويوجد تحيز صغير للغاية في نقطة البداية.	تنتج عنها معلومات أقل لكل مجيب، لذا من الضروري توافر عينات كبيرة. تتطلب أن يتمتع المحلل بمهارات إحصائية.	
بطاقة الدفع ذات المعدلات الضريبية المقارنة	تشجع التقدير الواقعي للاستعداد للدفع، وبالتالي تحجم البُعد الافتراضي وتحد من تحيز عدم الالتزام.	يتراوح تعقد المعلومات من متوسط إلى عالٍ. قد تكون حساسة للغاية لمقارنات معينة. يوجد تحيز نحو المعلومات الراسخة. تتطلب غالبًا مقابلات شخصية.	
بطاقة الدفع ذات نطاق أسعار للسلعة	درجة تعقيد منخفضة نسبيًا. يوجد تحيز مقابلات منخفض.	يوجد تحيز نحو المعلومات الراسخة. تتطلب غالبًا مقابلات شخصية.	

المصدر: كتاب من تأليف بوردمان وآخرون (Boardman et al., 1996).

الملحق ٤-٣

التدابير المتخذة للحد من التحيز

بصفة عامة، تخضع مسوحات التقييم الاحتمالي لتحيزات مختلفة كما هو الحال مع أي مسوحات أخرى. وأكثر الدراسات التجريبية المبكرة كانت تركز على إجراء الاختبار بحثًا عن التحيزات وتعريفها مثل عدم الاستجابة وعدم الحيادية وتحيز الامتثال وتحيز عدم الالتزام وتحيز نقطة البداية (Smith, 2006). على مدار الـ ٢٥ عامًا الماضية من تطوير المنهجية، لا تعتبر هذه الدراسات فريدة من نوعها لمسوحات التقييم الاحتمالي في حد ذاتها. كما يؤكد جريفين وآخرون (Griffin et al., 1995)، قد تكون طريقة التقييم الاحتمالي بشكل خاص عرضة للتحيز الافتراضي والتحيز الإستراتيجي وتحيز الامتثال. يمكن معالجة هذه التحيزات، كما ناقشنا في هذا الفصل، خلال جميع مراحل التقييم الاحتمالي: القيام بالمهام التحضيرية، واختيار العينة، وتصميم سؤال المسح، وتدريب مندوبي الإحصاء، وإجراء التحليل الاقتصادي.

يوفر الجدول أدناه ملخصًا للتحيزات والتدابير المحتملة للحد منها. للاطلاع على مزيد من المناقشة حول التحيزات، اقرأ ما كتبه جوناثيلاك وآخرون (Gunatilake, et al., 2006). يجب أن يستخدم المحلل هذه المعلومات بعناية لأن مخاطر التحيزات يمكن أن تختلف من موقع دراسة لآخر، وما هي إلا معلومات إرشادية فحسب. يتعين أن يكون الحد من التحيزات الشغل الشاغل للمحلل طوال مراحل تصميم دراسة التقييم الاحتمالي وتنفيذه وتحليله. ومع ذلك، يمكن الرجوع إلى الجدول باعتباره قائمة مراجعة لتوجيه المحلل قبل الشروع في العمل الميداني ولضمان اتخاذ جميع الخطوات الضرورية للحد من التحيزات.

التحيزات المحتملة في دراسات التقييم الاحتمالي حول إمدادات المياه والصرف الصحي والتدابير المعنية بالحد منها

التحيز	المخاطر المهدِّدَة لدراسات إمدادات المياه والصرف الصحي	تدابير الحد من التحيز
تحيز أخذ العينات يمكن أن تستثني العينة مجموعة فرعية معينة من المجتمع الإحصائي	متوسطة	التطبيق الحازم لإستراتيجية أخذ العينات، واتباع إستراتيجية الاستبدال السليمة، وأخذ عينة كبيرة، وتحليل عينة مقسَّمَة. إن كان هناك نمط منهجي لعدم الاستجابة، قد يكون من المطلوب إجراء بعض التحليل حول الفئة الفرعية المستثناة.
عدم الحيادية يؤثر الباحثون في الاختيار. يحاول المجيبون إرضاء المحاور.	مرتفعة	تدريب مندوبي الإحصاء على الحيادية، وإجراء اختبار قبلي للاستبيان، وعقد مناقشات مجموعة التركيز، والإشراف على المسح أثناء تنفيذه. انظر إلى ما كتبه ويتينغتون (Whittington, 1998, 2002b) لمعرفة المزيد حول تدريب مندوبي الإحصاء من الحضر الذين قد يتسمون بحس الاستعلاء و/أو التوجيه عند تعاملهم مع المجيبين الذين رفضوا بالفعل تقديم إجابة ترضي مندوبي الإحصاء.
الافتراضي يُقدم المجيبون إجابة افتراضية لتقييم سلعة معروضة في المستقبل	مرتفعة	مناقشة حول البحث التكويني (مجموعات التركيز، مقدمو المعلومات الرئيسيون) لفهم السياق والسلعة. تصميم سيناريو التقييم الاحتمالي السليم، ووسيلة الدفع المناسبة وذات المصداقية، وأسئلة استخلاص المعلومات، وسيناريو تقييم احتمالي مبني على أساس أدنى حد من عدم اليقين حول توفير السلعة.

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع الجدول.

التحيزات المحتملة في دراسات التقييم الاحتمالي حول إمدادات المياه والصرف الصحي والتدابير المعنية بالحد منها

التحيز	المخاطر المهدِّدَة لدراسات إمدادات المياه والصرف الصحي	تدابير الحد من التحيز
نقطة البداية يرتكز المجيبون على القيم الأولية المعطاة لهم.	مرتفعة	سؤال استنباطي ملائم، وعروض أسعار ملائمة في نطاق مناسب. ربما ترتبط الأسئلة المغلقة بتحيز نقطة بداية ضئيل. تُعد طريقة تكرار عروض الأسعار عرضة بشكل خاص لهذا التحيز.
السلوك الإستراتيجي ينتقي المجيب الاختيارات التي تجعله مؤهلًا للاستفادة من المنافع دون مقابل في المستقبل	متوسطة	سؤال استنباطي ملائم، أسئلة استخلاص معلومات ملائمة، وحذف الاستبيان إذا كانت هناك أدلة واضحة على الإجابات الإستراتيجية. تحد صيغة الأسئلة المغلقة من التحيز الإستراتيجي. يتم تدريب مندوبي الإحصاء على الانتباه إلى التحيز الإستراتيجي في أثناء إجرائهم للمقابلات.
عدم الاستجابة يرفض المجيب الإجابة عن السؤال	متوسطة إلى مرتفعة	من المفترض أن يحد العمل التحضيري بشأن الصياغة والمحتوى من حالات عدم الاستجابة. يتعين دعم حالات الرفض بأسئلة متابعة لقياس نوايا "الرفض". تُعد الموافقة المستنيرة ضرورية قبل بدء المسوحات. عندما يتحلى مندوبو الإحصاء بحسن المعاملة والحيادية، يحد ذلك من حدوث خطر عدم الاستجابة.
تأثير التضمين الاستعداد للدفع لا يتغير مع تغير كمية السلعة	منخفضة	ربما لا يكون ذا أهمية كبيرة في دراسات التقييم الاحتمالي حول إمدادات المياه والصرف الصحي. شائع في تقدير السلع العامة مثل التنوع البيولوجي حيث يصعب تضمين التحديد الكمي. يمكن دمج الكمية (أو جودة الخدمة) للتحقق مما إذا كان الاستعداد للدفع يتأثر بالكمية المستهلكة أم لا. من شأن التحليل المشترك أن يساعد أيضًا في اكتشاف هذا التحيز.

المصدر: ملاحظة فنية من إعداد جوناثيلاك وآخرين (Gunatilake, et al., 2007).

الملحق ٤-٤
قواعد ممارسات المقابلات الجيدة: الأوامر والنواهي الموجَّهة لمندوبي الإحصاء

الرقم	المشورة	التعليق
١	اقرأ كل سؤال بالضبط كما هو مكتوب في الاستبيان – لا ترتجل.	أظهر أحد الأبحاث حول فن طرح الأسئلة أن الصياغة الدقيقة للأسئلة قد تؤثر بشكل كبير في الإجابات التي يقدمها المجيب. إذا ابتكر كل مندوب إحصاء طريقته الخاصة في طرح الأسئلة، فلا يمكن للمرء أن يتيقن أبدًا مما إذا كان قد تم طرح السؤال نفسه أم لا. علينا أن نتأكد أن كل مجيب يجيب عن السؤال نفسه. قراءة السؤال بالضبط كما هو يجعل أيضًا المقابلة أقصر.
٢	اقرأ السؤال ببطء بما يكفي حتى يستطيع المجيب فهمه.	اعتاد مندوب الإحصاء على قراءة كل سؤال مئات المرات. ومن الطبيعي أن يرغب في إلقاء السؤال الذي يحفظه عن ظهر قلب بسرعة، ولكنها المرة الأولى التي يسمع فيها المجيب هذا السؤال. ومن ثم، يجب على مندوب الإحصاء التحدث بروية.
٣	انتظر حتى يعطيك المجيب إجابته.	يقرأ بعض مندوبي الإحصاء السؤال مرة واحدة، ثم ينظرون إلى المجيب ويكررون السؤال، بل أحيانًا يشرعون في شرح السؤال بإطناب قبل أن يسمحوا للمجيب بإعطاء إجابته! اسأل مرة واحدة بشكل شديد الوضوح، ودع المجيب يفكر في الإجابة.
٤	إذا لم يجب المجيب، فكرر السؤال.	ربما المجيب لم يكن منتبهًا في المرة الأولى. وإذا استمر في عدم تقديم أي إجابة بعد قراءة السؤال لمرة ثانية، فانتقل إلى السؤال التالي.
٥	حافظ على حياديتك المطلقة تجاه إجابات المجيب.	لا تبدِ أي تعبير للاندهاش أو الموافقة أو الرفض أو الحُكم أو الشك بشأن أي إجابة. لا تبدل تعبيرات وجهك. تتلخص مهمتك في تدوين الإجابة. فمثلًا، إذا قال أحد المجيبين أنه مستعد لدفع مبلغ كبير للغاية للحصول على سلعة أو خدمة معينة، يحظر على مندوب الإحصاء أن يقول "يا للعجب!". إذا أعطى المجيب إجابة فيها مغالطات في الوقائع، يحظر على مندوب الإحصاء أن يصارحه بأنه يعلم أن الإجابة غير صحيحة.
٦	لا تُبدِ الحرج من إجابات المجيب عن الأسئلة الحساسة.	سيزيد ذلك من حرج المجيب ولن يقلله. كن عمليًا جدًا.
٧	لا تقترح أبدًا الإجابة ما لم تنص التعليمات على قراءة الإجابات على المجيب.	على سبيل المثال، إذا كان المجيب يواجه صعوبة في تقدير أقصى قيمة يستطيع دفعها مقابل سلعة أو خدمة ما، فلا تحاول دفعه إلى إجابات معينة بتقديم اقتراحات مثل "هل ستدفع أكثر من كذا؟ أو أقل من كذا؟"
٨	لا تكرر إجابات المجيب.	هذا تكرار لا طائل منه ومضيعة للوقت.
٩	أجرِ المقابلة على انفراد.	وهذا يعني أن المقابلة يحظر أن تكون على مسمع من أشخاص آخرين في الأسرة. وإذا رفض أحد الأفراد المغادرة، يجب على مندوب الإحصاء أن يعرض إجراء مقابلة معه بشكل منفصل. وإن أصر على رفضه المغادرة، ينبغي لمندوب الإحصاء حينها أن يوضح للمجيب أنه سيعود إليه في وقت لاحق.
١٠	لا تعطِ نصائح للمجيبين حول أمور شخصية.	يجب على مندوبي الإحصاء الاقتراح على المجيبين الرجوع إلى السلطات المعنيّة للحصول على إجابات عن أسئلة قد تنشأ وتكون خارج نطاق المقابلة.

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع الجدول.

الرقم	المشورة	التعليق
١١	أجب بشكل مباشر عن أي سؤال يطرحه المجيب بشأن الغرض من المسح.	من حق المجيبين معرفة الغرض من المسح وكيف تم اختيارهم لإجراء المقابلة. لا ينبغي لمندوب الإحصاء أن يتردد في تخصيص بعض الوقت للرد على مثل هذه الأسئلة بشكل واضحٍ وتفصيليّ.
١٢	أنصت جيدًا إلى إجابة المجيب.	إذا بدا مندوب الإحصاء شارد الذهن، فسيثير هذا إحباط المجيب. علاوة على ذلك، ربما يوفر المجيب إجابة هي في الحقيقة مختلفة عما كان يودُّ قوله في الوهلة الأولى. في مثل هذه الحالات، يحتاج مندوب الإحصاء إلى الإنصات بعناية لسماع ما يُقال في الواقع.

المصدر: ويتينغتون (Whittington, 2002b). المصادر الأصلية المستشهد بها هي: Martha Ainsworth, The World Bank (١). اتصال شخصي؛ و(٢) Amon, J., T. Brown, J. Hogle, J. MacNeil, R. Magnani, S. Mills, E. Pisanti, T. Reble, T. Saidel, and C. K. Sow.. 2000. *Behavioral Surveillance Surveys (BBS): Guidelines for Repeated Behavioral Surveys in Populations at Risk of HIV.* Family Health International URL: www.fhi.org. مصدر ممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID) ووزارة التنمية الدولية بالمملكة المتحدة.

الملحق ٤-٥
تقدير متوسط الاستعداد للدفع (WTP) استنادًا إلى بيانات التقييم الاحتمالي المغلق

يبين هذا الملحق النظرية والإجراء المتبعين لتقدير متوسط الاستعداد للدفع باستخدام البيانات المستمدة من طريقة الاستنباط وطرح الأسئلة ثنائية الإجابة (الأسئلة المغلقة). في بادئ الأمر، سنوضح النظرية الكامنة وراء تقدير متوسط الاستعداد للدفع.

افترض أن منفعة الأسرة المعيشية تعتمد على سلعة مركبة X[٣٠] والمال المتبقي (Y) المتاح لسداد فاتورة المياه. لهذه المنفعة مكون حتمي (الحدان الأول والثاني للجانب الأيمن من المعادلة [١]) ومكون عشوائي، ε. إذًا المنفعة التي تحصل الأسرة المعيشية عليها قبل الإجابة عن سؤال التقييم الاحتمالي (CV) تساوي:

$$u_o = X_o\beta + \gamma Y + \varepsilon_o \qquad (١)$$

يمكن الحصول على منفعة الأسرة المعيشية باستخدام المعادلة (٢) إذا أجابت الأسرة[٣١] بـ "نعم" عن سؤال التقييم الاحتمالي، حيث يساوي الاستعداد للدفع أقصى مبلغ من المال الأسرة المعيشية مستعدة لدفعه من أجل الحصول على خدمات إمدادات المياه والصرف الصحي المحسّنة.

$$u_1 = X_1\beta + \gamma(Y - WTP) + \varepsilon_1 \qquad (٢)$$

بطرح (٢) من (١)، نحصل على

$$u_o - u_1 = (X_o - X_1)\beta + \gamma WTP + \varepsilon_o - \varepsilon_1 \qquad (٣)$$

بإحلال $(X_o - X_1)$ محل X، نحصل على[٣٢]

$$u_o - u_1 = X\beta + \gamma WTP + \varepsilon_o - \varepsilon_1 \qquad (٤)$$

وباستبعاد القيمة المتوقعة (E) من كلا طرفي المعادلة (٤)، نحصل على

$$E[u_o - u_1] = E[X] * E[\beta] + E[\gamma] * E[WTP] + E[\varepsilon_o - \varepsilon_1] \qquad (٥)$$

يؤدي المزيد من التبسيط إلى:

$$E[u_o - u_1] = E[X] * \beta + \gamma * E[WTP] + E[\varepsilon_o - \varepsilon_1] \qquad (٦)$$

في الإجابة عن سؤال التقييم الاحتمالي، يحافظ المجيب على المستوى نفسه من المنفعة عن طريق الاستغناء عن مبلغ من المال مساوٍ لقيمة الاستعداد للدفع ويحصل على الخدمة المحسّنة. بالقيام بذلك، تحافظ الأسرة المعيشية على المستوى الأصلي للمنفعة، لذلك u_o وu_1 متساويان. إذًا:

$$0 = E[X] * \beta + \gamma * E[WTP] \qquad (٧)$$

$$E[WTP] = -(E[X] * \beta) / (\gamma) \qquad (٨)$$

٣٠ يجب النظر إلى X باعتباره متجه السلع وβ باعتباره متجه معاملات الانحدار المقابلة.
٣١ نحن نفترض هنا أن الأسرة المعيشية تتصرف فعليًا وفقًا للإجابة التي أدلت بها.
٣٢ سيمثل X الفرق في استهلاك السلعة المركبة الناتج عن قرار شراء خدمات المياه المحسّنة.

يمكن استخدام المعادلة (٨) لتقدير متوسط الاستعداد للدفع لعينة الدراسة.

في دراسة التقييم الاحتمالي المغلق، يتم تزويد الأسر المعيشية بمجموعة من عروض الأسعار (يتم تعيين عروض الأسعار عشوائيًا بين المشاركين في المسح) وتُسأل عما إذا كانت مستعدة لدفع مبلغ عرض الأسعار المحدد للحصول على خدمات إمدادات المياه والصرف الصحي المحسّنة في شكل زيادات على فواتير المياه. وتتم الإجابة عن هذا السؤال إما بـ "نعم" أو "لا". يتشكل المتغير التابع للنموذج الاقتصادي القياسي عن طريق تعيين ١ للإجابات بـ "نعم" و٠ للإجابات بـ "لا". ثم يتم تقدير نموذج الانحدار الاحتمالي بتضمين مجموعة من المتغيرات المستقلة ذات الصلة وعرض الأسعار. تُستخدم المعادلة (٨) لحساب متوسط الاستعداد للدفع. أولًا، معاملات الانحدار في النموذج الاحتمالي المقدّر يتعين ضربها في متوسط قيم متغير X المقابلة، ثم يتم جمع هذه الحصائل.[٣٣] وبعد جمعها، يتعين قسمة القيمة الناتجة على معامل متغير عرض الأسعار. وأخيرًا، يجب ضرب الناتج في -١ للحصول على متوسط الاستعداد للدفع. ومن الممكن استخدام هذا الإجراء نفسه لحساب الاستعداد للدفع لكل أسرة معيشية. بدلًا من متوسط قيم المتغيرات X، يجب استخدام القيم الفعلية للأسرة المعيشية للحصول على نقطة التقاطع العامة في حساب استعداد الأسرة المعيشية للدفع.

[٣٣] إذا كانت معادلة الانحدار تتضمن نقطة تقاطع (أو ثابتًا)، يجب إضافتها أيضًا إلى هذا المجموع.

٥. تقدير الاستعداد للدفع (WTP) لإمدادات المياه المحسّنة في سريلانكا

٥-١ مقدمة

من المعتاد أن القطاع العام هو المسؤول عن تقديم خدمات إمدادات المياه والصرف الصحي (WSS)، وهذا يعني أن توفير مثل هذه السلع والخدمات التابعة للقطاع العام يتم تحديده بشكل عام من خلال العمليات السياسية وليس استجابةً لمؤشرات السوق. في الغالب، ينتج عن ذلك انفصال الأعباء عن المنافع، بمعنى أن دافع الضرائب هو من يتحمل تكاليف توفير الخدمات لأن المستخدمين لا يدفعون بشكل مباشر تكاليف حصولهم على تلك الخدمات، كما أن المستفيدين قد لا يشاركون التكلفة لأنه لا يدفع الجميع في البلدان الفقيرة الضرائب. في الوقت نفسه، كثيرًا ما يمنع مثل هذا الإنتاج أحادي المصدر، باعتباره شكلًا من أشكال الاحتكار الطبيعي، أي منافسة. إن الافتقار إلى آلية للانسحاب من السوق، كما هو الحال في الأنشطة الاقتصادية التي تحركها السوق، يستبقي على تقديم إمدادات المياه والصرف الصحي من جانب القطاع العام على الرغم من الأداء الضعيف في الكثير من الأحيان. وهذه الخصائص معًا هي ما تجعل مشاريع إمدادات المياه والصرف الصحي عرضة لأوجه قصور كبيرة. وبالتالي، التحري عن الطلب الفعال لخدمات إمدادات المياه والصرف الصحي والتقدير الدقيق للمنافع هما أمران يمثلان أهمية قصوى قبل بدء مشروع إمدادات المياه والصرف الصحي.

في عام ٢٠٠٢، تحرت حكومة سريلانكا عن جدوى مشاركة القطاع الخاص في توفير إمدادات المياه والصرف الصحي في اثنتين من مناطق الخدمات بالحزام الساحلي الجنوبي الغربي للبلاد: نيجومبو والشريط الساحلي الممتد من كالوتارا إلى جالي. وكان مقصدها جذب مستثمرين محليين من القطاع الخاص، ويفضل أن يكون ذلك في اتحاد مع شركات المياه الدولية، من أجل تأسيس شراكة بين القطاعين العام والخاص (PPP). وكان من المقرر أن تستمر العقود المقترحة لمدة ١٥ عامًا، ويتم منح المشغلين أتعابهم كما هو محدد في العقود من خلال تعريفة ثابتة لكل متر مكعب من المياه يتم إيصاله وبيعه للمستهلك.

وفقًا للتصميم الأولي، سيجمع المشغل إيرادات من المستهلكين نيابةً عن الحكومة، ويقتطع رسومه، ويحول الفرق إلى الحكومة. وتستثمر الحكومة بدورها هذه الأموال في منظومة إمدادات المياه. وخططت الشراكة بين القطاعين العام والخاص للمطالبة برسوم توصيلات مختلفة في منطقتي الخدمات. في نيجومبو، كانت رسوم التوصيلات مدعومة، في حين كان المستهلكون في الشريط الساحلي، الممتد من كالوتارا إلى جالي، مطالبين بسداد التكلفة الكاملة للتوصيلات. وفيما يلي الملامح البارزة للعقد المقترح:

(١) **الالتزام بتعميم الخدمة:** كان يتمثل هدف الحكومة في توسيع خدمة أنابيب المياه في منطقتي الخدمات لتشمل ٩٥٪ من السكان. بالنظر إلى أن التغطية الموجودة مسبقًا كانت ٣٨٪ فحسب من الأسر المعيشية في منطقة الدراسة، فالوصول إلى هذه النسبة يُعتبَرُ هدفًا طموحًا.

(٢) **مواصفات أداء الخدمة:** كان من المخطط له أن تلبي مستويات الخدمة معايير معينة، بما في ذلك الإمداد على مدار الساعة وجودة المياه.

(٣) **سياسة التعريفة والدعم:** إذا كان من المقرر تحقيق هدف التغطية البالغ ٩٥٪، فإن ذلك يتطلب ضخ استثمارات كبيرة في المشروع. ومن ثم يجب زيادة التعريفة بشكل كبير إلى ما يصل إلى ١٠٠٪ من التعريفة الموجودة مسبقًا، وذلك من أجل تمكين الشركات المُشغِّلَة من تحقيق عائد مناسب على الاستثمار. ولهذا، خططت الحكومة لرفع التعريفة تدريجيًا وتوفير الدعم حتى تكون التعريفة مناسبة.

(٤) **هيكل التعريفة:** أرادت الحكومة الحفاظ على هيكل التعريفة الموجود مسبقًا (مع تطبيق نظام التعريفات التصاعدية حسب حجم الاستهلاك) على افتراض أن هذا الأمر سيفيد الفقراء.

يوضح هذا الفصل كيف تم توظيف الممارسات الجيدة، كما أوضحناها في الفصل الرابع، في إجراء دراسة التقييم الاحتمالي من أجل تقدير الطلب على خدمات المياه المحسّنة ووضع التعريفات في سريلانكا. وهي تبين أيضًا كيف تم استخدام نتائج الدراسة في تيسير تصميم الشراكة بين القطاعين العام والخاص لتوفير خدمات إمدادات المياه والصرف الصحي. يناقش القسم ٥-٢ باختصار العمل التحضيري الذي تم إجراؤه إعدادًا للدراسة. ويدرس القسم ٥-٣ مشكلات تصميم الدراسة مع التركيز على التدابير المتخذة للحد من التحيزات المحتملة. ويشرح القسم ٥-٤ كيف تم إجراء دراسة التقييم الإجمالي وتنفيذها. ويقدم القسم ٥-٥ استنتاجات دراسة التقييم الاحتمالي ويناقش القسم ٥-٦ نتائج التحليل المشترك. وفي الختام، يَعرِضُ القسم الأخير ملاحظات ختامية.

٥-٢ المهام التحضيرية الأولية

أجرى فريق من الخبراء من منظمة Research Triangle Institute (RTI) الدولية بالولايات المتحدة دراسة التقييم الاحتمالي، بالتعاون مع جامعة بيرادينيا في سريلانكا، وبدعم مالي من شراكة المياه بين البنك الدولي وهولندا. وفي إطار التحضير، جمع الفريق المعلومات الأساسية حول القطاع وراجعها، وأجرى سلسلة من مناقشات مجموعة التركيز (FGD)، وعقد العديد من المناقشات مع الأسر المعيشية والوكالات الحكومية ذات الصلة، ولا سيما المجلس الوطني لإمدادات المياه والصرف الصحي (NWSDB) وأمانة الموارد المائية.

استند التوصيف المسبق لإمدادات المياه والصرف الصحي الحالية في منطقة الدراسة إلى مراجعة الأدبيات الموجودة التي تشمل الدراسات المعنية بإمدادات المياه والصرف الصحي السابقة والفقر، والملاحظات الميدانية، والمقابلات المفتوحة غير المنظمة، والاجتماعات المجتمعية التشاركية، ومناقشات مجموعة تركيز صغيرة. وأسهم العمل التحضيري الأولي في تقديم نظرة عامة شاملة حول الأحوال المحلية في موقعي الدراسة بما في ذلك: (١) خيار إمدادات المياه الرئيسية، و(٢) المستويات الحالية والمحتملة لخدمات إمدادات المياه، و(٣) الرسوم والتكاليف الحالية، و(٤) دور الصرف الصحي والنظافة الصحية في منع الأمراض المنقولة عبر المياه والسيطرة عليها، و(٥) نبذة عن الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية الأساسية للمجتمع الإحصائي من المجيبين.

بالإضافة إلى ذلك، استخدم الفريق وحدات محمولة باليد مزودة بنظام تحديد المواقع العالمي (GPS) لتحديد مواقع الأسر المعيشية والبنية التحتية المجتمعية في المنطقة على الخريطة. وكانت تُستخدم هذه الخرائط لتقدير الاختلافات في الطلب على إمدادات المياه والصرف الصحي بين الأسر المعيشية الفقيرة وغير الفقيرة، المحددة حسب نفقات الاستهلاك الشهرية. سمح تراكب خرائط الأسر المعيشية والبنية التحتية للفريق بالتحقيق في الأنماط المكانية وإمكانية تقديم الإعانات الإقليمية والاستهداف الجغرافي.

٥-٣ مشكلات تصميم الدراسة

٥-٣-١ إستراتيجية أخذ العينات

كما ناقشنا في الفصل الرابع، ينطوي تصميم إستراتيجية أخذ العينات على: (١) تحديد المجتمع الإحصائي، و(٢) تحديد إطار أخذ العينات، و(٣) اختيار طريقة أخذ العينات، و(٤) تحديد حجم العينة، و(٥) وضع إستراتيجية استبدال في حالات رفض الاستجابة أو عدم الاستجابة.

فيما يتعلق بهذه الدراسة، فقد تضمن المجتمع الإحصائي جميع الأسر المعيشية في منطقتي الخدمات، وهو يتألف من ٥٩٦ قسمًا من أقسام الإدارة القروية (*Grama Niladhari*) تحت لواء ١٧ من أمانات المقاطعات (DS) المنتمية إلى ثلاث مقاطعات (الجدول ٥-١).[١٦] حدد فريق الدراسة المجتمع الإحصائي للدراسة من قائمة أقسام الإدارة القروية المقدمة بواسطة كُلٍ من وحدة إصلاح قطاع المياه في وزارة الإسكان والبنية التحتية الزراعية والمجلس الوطني لإمدادات المياه والصرف الصحي (NWSDB). تحققت دائرة التعداد والإحصاء في سريلانكا من صحة هذه القائمة لاستبعاد أي أخطاء إملائية في تسميات أقسام الإدارة القروية.

بالنسبة لاختيار العينة، استخدم الفريق مقاربة أخذ العينات العشوائية الطبقية تماشيًا مع معايير الممارسات الجيدة. أولًا، قام الفريق بتقسيم العينة طبقيًا حسب قسم الإدارة القروية من أجل الحصول على تغطية جغرافية كافية وتمثيل مكاني للمنطقة التي يشملها المشروع. ثم قام الفريق بحساب عدد الأسر المعيشية المقرر تضمينها في المسح لكل قسم إدارة قروية، باعتباره مكافئًا لنسبة كل مجتمع إحصائي ضمن قسم الإدارة القروية إلى إجمالي المجتمع الإحصائي في المنطقة مضروبًا في إجمالي عدد المسوحات اللازمة لكل منطقة دراسة.

الجدول ٥-١ توزيع العينة

المرحلة	المنطقة	أمانات المقاطعات	عدد أقسام الإدارة القروية	عدد الأسر المعيشية المشمولة في العينة
١	جامباها	نيجومبو	٣٨	٣٢٤
		كاتانا	٧٦	٤٨٨
٢	كالوتارا	بانادورا	١٤	٤٦
		كالوتارا	٥٨	١٤٢
		بيروالا	٧٧	١٩٠
		دودانجودا	١٠	٢٢
		ماثوجاما	٦	١٤
	جالي	بينتوتا	٢٢	٣١
		بالابيتيا	٣٤	٦٦
		إلبيتيا	١٢	٢٣
		باديجاما	٢٣	٣٠
		أمبالانجودا	٢٣	٤٦
		هيكادوا	٨١	١١٧
		جالي	٤٨	١٦٣
		بوبي بودالا	٣٢	٤٩
		أكميمانا	٣٠	٤٨
		هابارادوا	١٢	١٩

المصدر: ملاحظة فنية من إعداد جوناثيلاك وآخرين (Gunatilake, et al., 2006).

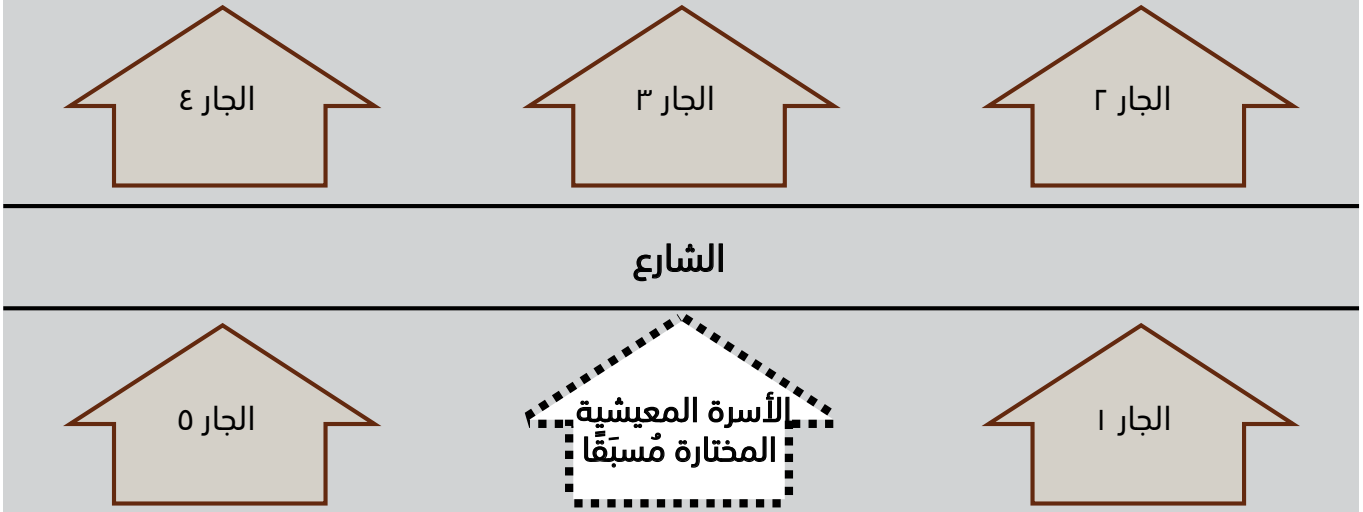
[١٦] قسم الإدارة القروية هو أصغر وحدة إدارية في سريلانكا، وتديره أمانة المقاطعة. وتتشكل المنطقة أو الإقليم من عدة وحدات من أمانات المقاطعات.

وفي النهاية، ضَمِنَ اختيار العينة العشوائية أن العينة كانت ممثلة للمجتمع الإحصائي بالكامل، ما سمح للفريق بتعميم استنتاجات الدراسة. اختار الفريق بشكل عشوائي الأسر المعيشية من نماذج ما قبل الإدراج (تُسمى أيضًا نماذج F1) لتعداد السكان والإسكان لعام ٢٠٠١، التي قدمتها دائرة التعداد والإحصاء. ويمثل كل نموذج F1 كتلة تعداد تتألف من حوالي ٨٠ منزلًا أو غير ذلك من المباني في المنطقة الحضرية و٦٠ في المنطقة الريفية. في المتوسط، كل قسم إدارة قروية يتكون من ١٠ إلى ١٢ كتلة تعداد، وذلك حسب كثافة السكان. ويحتوي كل نموذج F1 على إحصائيات موجزة حول السكان ووحدات الإسكان، واسم رب الأسرة المعيشية وعنوانه، وخريطة أوليّة لكتل التعداد. ثم أدخل الفريق المعلومات الخاصة بالأسر المعيشية المختارة في ملف Excel بعد ترجمة البيانات من السنهالية إلى الإنجليزية.

اختار الفريق حجم عينة يبلغ ١٨٠٠ أسرة معيشية بعد النظر في الميزانية المتاحة، والاختبارات المختلفة للعينة المقسَّمة، ومنطقتي الخدمات، وعدد عروض الأسعار، وخصائص مهمة أخرى للدراسة. للتمكن من استنباط استنتاجات المسح للمجتمع الإحصائي العام، قرر الفريق مقابلة ١٠٠٠ أسرة معيشية من منطقة نيجومبو الكبرى (المرحلة الأولى من المسح) و٨٠٠ أسرة معيشية من منطقة كالوتارا وجالي (المرحلة الثانية من المسح).

ابتكر فريق الدراسة قاعدة للاستبدال الجغرافي للحالات التي يستحيل فيها مقابلة الأسرة المعيشية المختارة بعد محاولات متكررة. يمكن أن ينشأ مثل هذا الموقف إذا انتقلت الأسرة المعيشية المختارة، أو في حالة إذا سجلت دائرة التعداد والإحصاء العنوان بشكل غير صحيح، أو رفضت الأسرة المعيشية المشاركة في المقابلة. بموجب قاعدة الاستبدال هذه، سيتم استبدال الأسرة المعيشية المختارة مسبقًا بأحد الجيران الخمسة باستخدام قاعدة عكس اتجاه عقارب الساعة (الشكل ٥-١). أي أن مندوب الإحصاء سيبدأ من الجار ١ إلى الجار ٥ حتى يتم العثور على بديل. وفي الحالات النادرة حيث لا يتوفر أي من هؤلاء البدائل الخمسة أو لم يكونوا على استعداد للمشاركة في المقابلة، سيكون المرشح التالي هو الأسرة المعيشية التالية المحددة مسبقًا في قسم الإدارة القروية نفسه. وقد أعد فريق الدراسة إرشادات تحوي اقتراحات إضافية لمندوبي الإحصاء تفيد بالاستعانة بتقديرهم الشخصي من أجل الحفاظ على عملية أخذ العينات العشوائية.

الشكل ٥-١ قاعدة الاستبدال باستخدام وصف منسق لـ "الجيران"



المصدر: ملاحظة فنية من إعداد جوناثيلاك وآخرين (Gunatilake, et al., 2006).

٥-٣-٢ رسم سيناريوهات السوق الاحتمالية

أ. توصيف الوضع الحالي لإمدادات المياه والصرف الصحي

أولى الفريق اهتمامًا خاصًا للخصائص الفيزيائية للإمدادات الحالية، والعوامل الاقتصادية، والعوامل البيئية والصحية، والجوانب المؤسسية. ساعدت هذه المعلومات فريق الدراسة في تحديد السلعة بشكل صحيح في السوق الاحتمالية. وبناءً على الأعمال التحضيرية الأولية، أشارت الأدلة إلى أن نسبة معينة من المجتمع الإحصائي كانت لديها توصيلات إلى شبكة أنابيب المياه. ولذلك، السلعة المعنية قد تكون "تحسينًا للخدمات الحالية" لهذه العينة الفرعية في مقابل "إنشاء توصيلات جديدة بالخدمة" للأسر المعيشية المحرومة من التوصيلات. تحتاج هاتان المجموعتان الفرعيتان إلى إصدارات مختلفة لسوق التقييم الاحتمالي وكذلك بالنسبة للأسئلة الاستنباطية، ويرجع ذلك إلى أن الأسر المعيشية التي تفتقر إلى توصيلات المياه بحاجة إلى دفع تكلفة التوصيلات بالإضافة إلى الفواتير المستحقة عن استهلاك المياه.

ب. تعريف السلعة

تم وصف التحسين المقترح في خدمة المياه بأنه توفير ٥٠٠ لتر من المياه النظيفة والآمنة على مدار ٢٤ ساعة في اليوم، وحساب فواتير منتظمة وعادلة على أساس الاستخدام المقنن والإصلاحات السريعة وخدمة العملاء الفعالة.

ج. وسيلة الدفع

تم استخدام فواتير المياه الشهرية ورسوم توصيل تستخلص مرة واحدة باعتبارهما وسيلة للدفع.

د. السؤال الاستنباطي

وفقًا للممارسات الجيدة الواردة في الفصل الرابع، استخدمت الدراسة الحالية أسئلة تقييم احتمالي مغلقة لاستنباط تفضيلات الأسر المعيشية (انظر الملحق ٥-١).

ه. توزيع عرض الأسعار

تم طرح سؤال استنباطي الغرض منه اختيار مجموعة من عروض الأسعار لتُقَدَّمَ إلى الأسر المعيشية باعتبارها فواتير مياه شهرية ورسوم توصيل تستخلص مرة واحدة. وتمت مراعاة عدد من العوامل عند تحديد نطاق عروض الأسعار. فقد تم اختيار توزيع عرض الأسعار (الذي يعادل فاتورة المياه الشهرية) بناءً على المعلومات الواردة في فواتير المياه الحالية، وتكلفة الخدمات المحسّنة، والمعلومات الأخرى ذات الصلة التي جُمعت من خلال مجموعات التركيز والمقابلات محددة الغرض. واستنادًا إلى المعلومات الثانوية التي تم جمعها من خلال المهام التحضيرية الأولية، قرر الفريق في البداية تحديد نطاق عروض الأسعار في قيم تتراوح ما بين ٧٥ و١٥٠٠ روبية. وعُدلت هذه القيم لاحقًا بناءً على مناقشات مجموعات التركيز والاختبارات القبلية (انظر أدناه).

٥-٣-٣ تصميم أداة المسح

عند إعداد أداة المسح، استخدم الفريق في البداية دراسة تقييم احتمالي كانت قد أُجريت في وقت سابق في نيبال (Whittington et al., 2002). استندت دراسة التقييم الاحتمالي في نيبال إلى مجموعة مختارة من الوحدات المستمدة من قائمة شاملة مبينة في دليل البنك الدولي الخاص بمسوحات دراسة قياس مستويات المعيشة (Grosh and Muñoz, 1996). وبناءً على استنتاجات المهام التحضيرية الأولية والعمل الميداني الأولي، قام الفريق بتعديل استبيان دراسة نيبال ليناسب الظروف المحلية في جنوب غرب سريلانكا. وراجع الفريق المحلي المقابل من جامعة بيرادينيا جميع الأقسام في استبيان نيبال لتعكس الظروف المادية والثقافية في منطقة الدراسة. وخضعت الأداة الأولية لمراجعة مجلس المراجعة الداخلية في مؤسسة RTI للتأكد من أن إجراءات جمع البيانات وتخزينها وتحليلها لا تشكل خطرًا على العناصر البشرية. بالنظر إلى موضوع الدراسة، قرر المجلس أن الاقتراح القائم على تقديم موافقة شفهية (بدلًا من خطية) مناسب.

وفي نهاية المطاف، تألف الاستبيان الأولي لسريلانكا من الأقسام التالية:

(١) القسم التمهيدي والأولويات البيئية

(٢) مصادر المياه: الجودة والكمية

(٣) معالجة المياه وتخزينها

(٤) الصرف الصحي والمجاري

(٥) الأسئلة الاستنباطية للتقييم الاحتمالي

(٦) أسئلة استخلاص المعلومات ونبذة عن الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية

أجرى فريق الدراسة مناقشات مجموعات تركيز واختبارات قبلية للتمكن من القيام بالمراجعات الضرورية. إضافة إلى ذلك، فقد تَمكَّن من وضع الصيغة النهائية بفضل إسهامات خبراء في المجال الفني والسياسات.

٤-٥ التنفيذ وإدارة البيانات

١-٤-٥ مجموعات التركيز

كما هو موضح في الفصل الرابع، مجموعات التركيز هي عبارة عن أنشطة عصف ذهني منظمة يشارك فيها أفرادٌ من المجتمع الإحصائي المستهدف للتعرف على آرائهم وتصوراتهم وردود أفعالهم تجاه الأهداف العامة والمضمون المتعلق بالمسح. قام فريق الدراسة بدعوة أفرادٍ من المجتمع الإحصائي المُستَهدَف، بمن في ذلك أولئك الذين لديهم توصيلات مياه خاصة وأولئك المحرومين منها، بغض النظر عن الخلفية الاقتصادية والديموغرافية التي ينتمون إليها (مثل العمر والنوع الاجتماعي والتعليم والحالة الاجتماعية والاقتصادية)، للمشاركة في مجموعات التركيز. على عكس دراسات التقييم الاحتمالي التي عادة ما تبدأ بمعلومات أساسية قليلة أو معدومة، استفاد الفريق من الدراسات الهندسية والاقتصادية السابقة، التي قدمت تقديرًا لظروف إمدادات المياه واستعداد السكان المحليين للدفع من أجل تحسين إمدادات المياه في منطقة الدراسة، في دعم التدخل المقترح. وبذلك، اعتمد الفريق على ثلاث مجموعات تركيز تقليدية فحسب. شكلت مناقشات مجموعات التركيز الثلاث هذه وسيلة لجمع ردود أفعال المشاركين على الأوصاف والأسئلة من أجزاء مختلفة من أداة المسح، بشكل خاص قسم التقييم الاحتمالي.[١٧] وفيما يلي ملخص للاستنتاجات الرئيسية ذات الصلة باستنباط تقدير للاستعداد للدفع مقابل الخدمات المحسّنة:

[١٧] عُقدت مجموعة التركيز الأولى في قسم الإدارة القروية - يوناواتونا في منطقة جالي، صوب الطرف الشمالي لمنطقة الدراسة، وعُقدت مجموعة التركيز الثانية في قسم الإدارة القروية - بيليماتالاوا في منطقة كاندي، والثالثة في قسم الإدارة القروية - كالوتارا الشمالية في منطقة كالوتارا. وألحقت مجموعات التركيز الثلاث بمناقشات مع الأسر المعيشية والمسؤولين الحكوميين. وانعكست الرؤى المكتسبة والاستنتاجات التي تم التوصّل إليها من خلال مناقشات مجموعات التركيز على المسح النهائي.

(١) كانت الآبار المصدر الرئيسي والشائع لإمدادات المياه في الحزام الساحلي، حيث كانت تمثل بديلًا لإمدادات المياه عبر الأنابيب.

(٢) بخلاف التوصيلات المنزلية، تتضمن البدائل غير التقليدية لإمدادات المياه شبكات المياه الصغيرة ذات القطر الصغير ونقاط توزيع المياه المزودة بعدادات قياس.

(٣) إن بُعد المسافة عن شبكة المياه يمثل سببًا رئيسيًا لعدم التوصيل، وغالبًا ما كان بُعد المسافة مرتبطًا ببُعد المسافة عن الطرق السالكة في كافة الظروف الجويّة.

(٤) أبدى المجيبون استعدادهم للتطلع إلى الأمام والتفكير بجدية في السلعة الاحتمالية - أي خدمة إمدادات المياه المُحسَّنَة - لأن الكثيرين سمعوا عن خطط لتوسيع شبكة إمدادات المياه في منطقتهم.

(٥) كانت هناك شواغل بشكل خاص حول ساعات الخدمة والمخاطر الصحية وانتظام الفواتير وقابلية توقعها وكفاءة خدمة العملاء. ومن ثم، تم تضمين هذه الخصائص في تعريف السلعة الاحتمالية.

(٦) بدا من المناسب حصول كل شخص في اليوم على حوالي ١٠٠ لتر من المياه. وأكد مهندسو اللجنة المعنية بالمياه أن هذا افتراض معقول. بافتراض أن متوسط حجم الأسرة من خمسة أفراد، تم عرض ٥٠٠ لتر في اليوم كجزء من التحسين المقترح لإمدادات المياه.

(٧) لم تكن هناك ردود فعل قوية موافِقة أو معارِضة لنطاق مبالغ الفاتورة الشهرية (٧٥–١٥٠٠ روبية للتوصيلة الخاصة)، وبدت رسوم التوصيلة المقترحة ٦٠٠٠–١٢٠٠٠ روبية ملائمة.

(٨) لفت بعض المشاركين الانتباه إلى الاحتياجات الائتمانية والتمويلية ظنًا منهم بأن المزيد من الأشخاص سيقدمون على التوصيل بإمدادات المياه إذا كانت هناك خطط تقسيط لتغطية تكاليف التوصيلات.

(٩) أشارت المناقشة حول السياق المؤسسي، المتعلق بإمدادات المياه المحسّنة، إلى أنه من المحتمل أن يكون هناك تأثير مؤسسي في قياس الاستعداد للدفع. وبالتالي، تم تقسيم العينة حسب مؤسستين، القطاعين الخاص والعام.

٥-٤-٢ الاختبارات القبلية

استنادًا إلى الاستنتاجات التي تم التوصّل إليها من خلال مناقشات مجموعات التركيز، نقَّح فريق الدراسة أداة المسح، التي خضعت بدورها لاختبار قبلي طُرِحَت خلاله الأسئلة على حوالي ١٢٠ مجيبًا تم اختيارهم من المجتمع الإحصائي المستهدف للتعرف على أي مشكلات لم يتم اكتشافها مسبقًا. تألف المجيبون من مجموعة مختلطة من الأسر المعيشية، بما في ذلك تلك التي لديها توصيلات بشبكة المياه عبر الأنابيب وتلك المحرومة منها.

أُجريت الاختبارات القبلية في ثلاث مناطق: نيجومبو وبيرادينيا وكالوتارا. ساعدت هذه الاختبارات القبلية على تحديد مشكلات بخصوص محتوى أداة المسح الأولية وطولها وتسلسلها. وعلى نحو مماثل من الأهمية، سمحت الاختبارات القبلية للفريق بمنح مندوبي الإحصاء تدريبًا إضافيًا. وساعدت أيضًا على إعداد لوجستيات التنفيذ مثل تشكيل المجموعات وتعيين المشرفين الميدانيين ووضع خطط للسفر. في المتوسط، امتدت المقابلات التي أُجريت مع المجيبين إلى ٦٠ دقيقة لكن معظم تلك التي أُجريت مؤخرًا كانت أقصر بكثير (الحد الأدنى كان ٤٠ دقيقة والأقصى ١٨٠ دقيقة)، ويرجع ذلك في الغالب إلى زيادة معرفة مندوبي الإحصاء بالأداة ومن ثم أصبح بإمكانهم التنقل بشكل أفضل عبر الأقسام المختلفة. استنادًا إلى نتائج الاختبارات القبلية، تم إجراء التنقيحات التالية على أداة المسح:

(١) كان الإسهام الأكثر أهمية للاختبارات القبلية هو تحديد نطاق لعروض الأسعار الشهرية. كان الهدف الأساسي هو العثور على عرض أسعار منخفض بما يكفي لقبوله (مقابل التوصيل بشبكة المياه) من جانب جميع الأسر المعيشية. وتمَّ تحديد قيمة أدنى عرض في ١٠٠ روبية شهريًا مقابل التوصيلات المنزلية. أما فيما يتعلق بأعلى عرض أسعار، تمثلت المهمة في العثور على فاتورة شهرية عالية بما يكفي لرفضها من جانب حوالي ٩٠٪–٩٥٪ من المجيبين. واستنادًا إلى الاختبارات القبلية، تبين أن الفاتورة الأقصى (١٥٠٠ روبية) عالية بشكل مبالغ فيه، وعليه قُللت إلى ١٠٠٠ روبية شهريًا.

(٢) وكشف الاختبار القبلي أيضًا أن وصف سيناريو التقييم الاحتمالي كان شديد التفصيل. ولهذا، اختزله الفريق وجعله أكثر تركيزًا وأدخل فرصًا للحوار وطلب من مندوبي الإحصاء استغلال هذه الفرص.

(٣) وفي الاستجابة للاقتراحات الواردة من المجلس الوطني لإمدادات المياه والصرف الصحي (NWSDB)، عدَّل الفريق أسئلة معالجة المياه للاستفسار عن الأسباب من الأسر المعيشية التي صرحت بأنها لا تعالج المياه التي تستخدمها.

(٤) واستنادًا إلى إجابات الاختبار القبلي، تم الخلوص إلى أن الخيارات البديلة لتوصيلات المياه الخاصة كانت عبارة عن (أ) شبكات مياه صغيرة ذات قطر صغير، و(ب) نقاط توزيع مياه مزودة بعدادات لقياس الاستهلاك، و(ج) آبار محفورة متوفرة للعموم، و(د) تجار تجزئة مستقلين على نطاق محدود.

(٥) ووجد الفريق أنه من الضروري تحسين التعليمات المتضمنة في المسح لتوجيه مندوبي الإحصاء إلى الإصدارات الأربعة المختلفة لقسم التقييم الاحتمالي.

لم تطرأ تغييرات جوهرية على الهيكل الأساسي لأداة المسح التي كانت تُستخدَم في الاختبارات القبلية، باستثناء تقسيم الوحدة المتعلقة بالملامح الاجتماعية والديموغرافية إلى قسمين تحت اسم: (١) الأسرة والصحة، و(٢) والملامح الاجتماعية والاقتصادية. وأُجريت عدة تغييرات على صياغة الأسئلة وهيكلها وموقعها في المسح. تطلبت كل ترجمة عددًا من المراجعات لكي توصل الأفكار ببساطة. وأدمج الفريق أيضًا إسهامات من مندوبي الإحصاء.

وتم تقسيم العينة إلى الأسر المعيشية ذات التوصيلات والأسر المعيشية المحرومة من التوصيلات. بالنسبة لسؤال التقييم الاحتمالي، تم تقسيم هاتين المجموعتين مرة أخرى إلى قسمين: الأسر المعيشية التي سيزودها القطاع العام، وتلك التي سيزودها القطاع الخاص. وطُرح سؤالان استنباطيان على الأسر المعيشية المحرومة من التوصيلات: الأول حول الفواتير الشهرية والآخر حول رسوم التوصيل. وتم تقسيم العينة أيضًا إلى منطقتي دراسة. وفيما يلي نموذج لسؤال استنباطي من أداة المسح موجَّه لأسرة معيشية لديها توصيلات يوفرها القطاع الخاص:

افترض أن أسرتك تحصل على خدمة إمدادات المياه لمدة ٢٤ ساعة قدرها ٥٠٠ لتر يوميًا، والمياه آمنة للشرب بشكل مباشر من الصنبور، وفواتير المياه دقيقة مع توافر خدمة عملاء جديرة بالثقة وسريعة الاستجابة من خلال مزود خدمة خاص. هل أنت مستعد لدفع فاتورة بقيمة ٢٠٠ روبية شهريًا؟ (١) نعم (٢) لا

٥-٤-٣ تدريب مندوبي الإحصاء

وظف الفريق ١٥ مندوب إحصاء لتنفيذ المسح المرتكز على التقييم الاحتمالي. تم اختيار مندوبي الإحصاء من مجموعة من الطلاب الجامعيين الذين يدرسون حاليًا في جامعة بيرادينيا ولديهم خلفية في الاقتصاد الزراعي أو الاقتصاد أو العلوم الزراعية. وكما هو متوقع، معظمهم كان يفتقر إلى الخبرة في تنفيذ مسح على نطاق واسع، وبالأخص مسح يتضمن أسئلة التفضيل المُعلَن (التقييم الاحتمالي والتحليل المشترك). لذلك، أصبح تدريب مندوبي الإحصاء عنصرًا أساسيًا للمشروع من ناحيتين. الأولى، أنه سمح لمندوبي الإحصاء بالتعرف على أداة المسح، وعلى وجه الخصوص التفاصيل المعقدة في كل قسم. وثانيًا، كان التدريب بمثابة مجموعة تركيز وساعد الفريق على تنقيح صياغة الأسئلة وتسلسلها.

تلقى مندوبو الإحصاء تدريبًا، حيث حضروا على مدى عشرة أيام جلسة تدريبية نُفِّذَت على مرحلتين وتضمنت مجموعة مختلطة من المحاضرات وأنشطة لعب الأدوار والتجارب الميدانية. أُجريت المرحلة الأولى من التدريب بشكل رئيسي في حرم جامعة بيرادينيا. ومن خلال الجلسات المنعقدة في الصفوف الدراسية التي استمرت لأيام، تعرَّف مندوبو الإحصاء على العناصر الأساسية للدراسة ومدى ملاءمتها، والمفاهيم الاقتصادية التي تستند إليها الدراسة، وأهمية الأسئلة الأساسية، وكيفية تفسير البيانات. فضلًا عن ذلك، تلقى مندوبو الإحصاء مقدمة حول الوحدات الأربع الأولى: (١) المقدمة، و(٢) مصادر المياه الحالية، و(٣) معالجة المياه وتخزينها وممارسات النظافة الصحية، و(٤) خدمة النظافة الصحية المنزلية.

بعد مراجعة الأسئلة الأساسية ومناقشتها، أُجريت أنشطة لعب الأدوار للتدرب على التعامل مع الوحدات المكوِّنَةِ للمسح. وخلال تلك الأنشطة، التي تشارك فيها مجموعات من مندوبي الإحصاء، سيقوم أحد مندوبي الإحصاء بإجراء مسح لمندوب إحصاء آخر والعكس صحيح. ثم أجرى مندوبو الإحصاء مقابلتين تجريبيتين مع أسرتين تنتميان إلى منطقة كاندي غطَّتا الوحدات الأربع الأولى.

أما المرحلة الثانية من التدريب فقد أُجريت في نيجومبو لتمكين مندوبي الإحصاء من التعرف على منطقة الدراسة. انتقل أعضاء الفريق بالكامل (بمن في ذلك المحققون الرئيسيون والمنسقون الميدانيون ومندوبو الإحصاء) إلى نيجومبو لقضاء ٤ أيّام هناك، واتبعوا نمطًا مشابهًا من المحاضرات والمناقشات وأنشطة لعب الأدوار للتعرُّفِ على الوحدات المتبقية، وهي: (٥) التقييم الاحتمالي لإمدادات المياه المحسنّة، و(٦) قائمة أفراد الأسرة، و(٧) والملامح الاجتماعية والاقتصادية. بعد ذلك، أجرى مندوبو الإحصاء مقابلات تجريبية لمدة يومين مع عناصر مختارة عشوائيًا في منطقة نيجومبو ولمدة يوم واحد في شريط كالوتارا-جالي (حول بلدة وادووا). وتمت مراعاة مُلاقاةِ جميع مندوبي الإحصاء لمجموعة متنوعة من المجيبين بما في ذلك أسرة معيشية فقيرة واحدة على الأقل مختارة خصيصًا. وامتدت المقابلات التدريبية المبكرة من ساعة إلى ثلاث ساعات.

ووُضعت إرشادات حول تنفيذ المسح بالاستناد إلى الأسئلة المطروحة أثناء المحاضرات وأنشطة لعب الأدوار والمناقشات وكذلك التعقيبات الواردة أثناء إجراء المقابلات التدريبية. وخاضت الإرشادات في الغرض من طرح أسئلة مُحدَّدَة، وساعدت في تشكيل فهم عام لكيفية طرح أسئلة معينة والطرائق المفضلة لترميز الإجابات التي تم الإدلاء بها في الاستبيان. وبينت الإرشادات كيفية تفسير أسئلة معينة، وفضلاً عن ذلك أكدت على الغرض الكامن وراء الأسئلة الحرجة في كل وحدة. فمثلًا، في الوحدة الخاصة بالاستعداد للدفع، تم التأكيد على وجوب قراءة مندوبي الإحصاء للسيناريو الكامل الذي يدور حوله السؤال بصوت عالٍ، وألا يقدموا السؤال بطريقتهم الخاصة وفقًا لاعتقادهم. ومن شأن ذلك أن يضمن تلقي جميع المجيبين لأوصاف متطابقة للخدمة المقترحة، الأمر الذي يسمح للفريق بإمكانية مقارنة إجاباتهم.

إلى جانب التدريب على أداة المسح، عُقدت جلسة منفصلة في نيجومبو لتوجيه كل من المنسقين الميدانيين ومندوبي الإحصاء حول جمع البيانات المكانية. وتعرَّف المحاورون على الأساس المنطقي وراء رسم خرائط لمواقع الأسر المعيشية، ومرافق البنية التحتية، والمنافع والأضرار البيئية. وتلقى أفراد الفريق بالكامل تدريبًا على استخدام أدوات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، وخضعوا للاختبار بشكل منفصل للتحقق من قدرتهم على استخدام الأدوات وتمييز الأسر المعيشية ضمن العينة.

هناك عنصر مهم آخر في التدريب يركز على وضع معايير لمفاهيم مثل حجم المياه التي تُجمع والمسافة المقطوعة للوصول إلى المياه. ووفقًا لذلك، تم تدريب مندوبي الإحصاء على تقدير حجم حاوية المياه بصريًا. وتمت معايرة تقديراتهم، استدلالًا بمختلف أحجام الدلاء والأواني الشائع استخدامها لتخزين المياه، مع الأحجام الفعلية. وأُخذت تقديرات أيضًا للكمية المناسبة من المياه التي كانت تُحمل على الأرجح في دلاء بأحجام معينة، بدلًا من القيم الاسمية الكاملة لها (مثل دلو سعته ٢٠ لترًا، من المستبعد أن يحمل أكثر من ١٧ لترًا عند استخدامه لنقل المياه). وعلى نحو مماثل، تمت معايرة تقديرات المسافة مع المسافات الفعلية بالوقت المستغرق للانتقال سيرًا على الأقدام وبالكيلومترات.

٥-٤-٤ تنفيذ دراسة التقييم الاحتمالي

أ. إجراء المسح

كان هناك محقق رئيسي واحد تولى الإدارة العامة لتنفيذ المسح. وساند هذا المحقق الرئيسي ثلاثة منسقين ميدانيين كانوا مسؤولين بشكل مباشر عن جميع الجوانب اللوجستية للتنفيذ الميداني وكذلك تنسيق جهود مندوبي الإحصاء. وكان المنسقون الميدانيون الثلاثة جزءًا لا يتجزأ من تنفيذ المسح. فقد وزعوا استمارات مسح فارغة كل صباح، ويسروا تنفيذ العمليات الميدانية بشكل دوري، ورصدوا المقابلات بشكل عشوائي لضمان الجودة، وجمعوا المسوحات المكتملة كل يوم. وفي حالات نادرة، أعادوا جدولة المقابلات مع الأسر المعيشية الناطقة باللغة التاميلية الذين لم يفهموا اللغة السنهالية، ورتبوا زيارة لهم من قِبل مندوبي إحصاء يتحدثون اللغة التاميلية.

إلى جانب تلك المسؤوليات السالف ذكرها، كان يتحقق المنسقون الميدانيون من اكتمال كل مسح ودقته وفقًا لقائمة مراجعة لضمان الجودة. إذا تم الكشف عن أي تناقضات، كان يجب أن يعود مندوبو الإحصاء إلى الأسر المعيشية لتصحيح الأخطاء أو ملء المعلومات الناقصة. وفضلًا عن المراجعة التي أجراها المنسقون الميدانيون، أجرى المحقق الرئيسي جولة ثانية من المراجعات للمسوحات. واحتفظ الفريق أيضًا بسجل يضم المسوحات المكتملة على أساس يومي. وأتاحت تلك التدابير المُتخَذَة تكوينَ نظرة عامة حول التقدم المحرز في إجراء المسح.

وبصورة مجملة، ضمنت تلك التدابير الكشف عن الأخطاء وتصحيحها في مرحلة مبكرة، وعليه تم وضع معيار عالٍ لمراقبة الجودة والحد من الأخطاء. وبفضل هذه التدابير، لم تكن هناك ضرورة لتكرار الزيارات إلى الأسر المعيشية مع تقدم سير المسح. في المتوسط، أكمل مندوبو الإحصاء حوالي ٦٥ مسحًا في اليوم، وكانت مدة المقابلات حوالي ٤٥ دقيقة.

ب. إدارة البيانات والتحليل الأولي

١. إدخال البيانات ومعالجتها

بينما كان يتم إحراز تقدم للمسح ميدانيًا، تم إعداد ورقة ترميز وقالب لإدخال البيانات. وأُدخلت البيانات المسجلة بشأن المسوحات في برنامج إدارة البيانات المختار باستخدام الرموز التي تم وضعها أثناء تصميم الدراسة.

واستُخدمت ثلاثة إجراءات خاصة بضمان الجودة ومراقبة الجودة الهدف منها ضمان إدخال البيانات بدقة: عمليات التحقق من النطاق، وعمليات التحقق من الاتساق بين السجلات، وعمليات التحقق من الاتساق النهائي. ونُفذت عمليات التحقق من الاتساق بين السجلات في أثناء إدخال البيانات. ومن خلال إنشاء قالب إدخال بيانات مناسب، لم يُسمح للشخص المسؤول بالانتقال إلى السؤال التالي إلا إذا كانت البيانات التي أُدليَ بها ردًا على السؤال الحالي تندرج ضمن النطاق المسموح به للإجابات عن كلِّ سؤال. وأُجريَت عمليات التحقق من الاتساق بين السجلات مباشرةً عقب إدخال كل استبيان وأُجريت عملية تحقق أخيرة للاتساق العام بعد إدخال جميع الاستبيانات. وضمنت عملية التحقق من الاتساق الأخيرة هذه أن القيم المستمدة من سؤال معين كانت متسقة مع القيم المستمدة من سؤال آخر.

علاوة على ذلك، أجريت عمليات فحص عشوائي على عملية إدخال البيانات، وكُرر إدخال ١٠٪ من المسح. وكذلك كُرر إدخال ١٠٠٪ من الوحدات الأساسية مثل الإجابة عن السؤال الاستنباطي الذي يدور حول الاستعداد للدفع، وذلك لضمان عدم وجود تباين بين النسخ الورقية ومجموعة البيانات الإلكترونية.[١٨]

٢. الإحصاءات الوصفية

لضمان الجودة، تم تقدير الإحصائيات الوصفية للمتغيرات الرئيسية وفحصها. وتم إيلاء اهتمام خاص للتعرف على العيوب والقِيَم المتطرفة والقيم بعيدة الاحتمال. عند تقديم الإحصاءات الوصفية، كان من المفيد تحديد المجتمعات الإحصائية الفرعية ذات الأهمية بالنسبة للسياسات المعنية. استخدمت هذه الدراسة مجتمعات إحصائية فرعية من: (١) نوع مستخدمي إمدادات المياه والصرف الصحي (توصيلة مياه خاصة أو صنبور عام)، و(٢) الفئة الاجتماعية الاقتصادية (الأسر المعيشية حسب الشرائح الخمس للإنفاق)، و(٣) المناطق الفرعية لمنطقة الدراسة (الوحدات الإدارية). وعُقدت مقارنة بين البيانات الخاصة بالإنفاق الاستهلاكي للأسر المعيشية والدخل والثروة والأصول واستهلاك السعرات الحرارية والملامح الديموغرافية ونوعية السكن للتحقق من جودة البيانات. وتم حساب التبويبات المتقاطعة حسب الحالة الاجتماعية والاقتصادية والجغرافية وحالة المستخدم الحالية لجميع المتغيرات المهمة.

[١٨] يعني "تكرار الإدخال" أن يقوم شخص مختلف بإدخال البيانات المستمدة من الاستبيانات (أو الوحدات) المحددة في جدول بيانات Excel مختلف. وتتم مقارنة جدولي بيانات Excel (الأصلي والمكرر إدخاله) إلكترونيًا لتحديد ما إذا كان جدول البيانات الأصلي يسجل بدقة الإجابات الواردة في الاستبيانات أم لا.

قدمت هذه التحليلات ملخصًا لخصائص مجتمع الدراسة الإحصائي، ومكّنت فريق الدراسة من الاعتماد بموثوقية على بيانات المسح. يمكن تقديم الإحصاءات الوصفية بطرائق مختلفة، ويوضح الجدول ٥-٢ مجموعة المتغيرات المختارة لتمثيل إمدادات المياه والصرف الصحي والملامح الاجتماعية والديموغرافية في منطقة الدراسة.

الجدول ٥-٢ المتغيرات الديموغرافية والاجتماعية الاقتصادية المختارة للأسر المعيشية في العينة

الملامح الديموغرافية والاجتماعية والاقتصادية	الشريحة الأولى (n = ٣٦٥)	الشريحة الخامسة (n = ٣٦٢)	الإجمالي (n = ١٨١٨)
حجم الأسرة	٥,٨	٣,٧	٤,٨
٪ سنهالي	٨٥	٩١	٨٩
٪ بوذي	٦٥	٥٦	٦٢
تعليم رب الأسرة المعيشية	٨	١٠	١٠
المخرجات (سنة)			
ظروف السكن			
٪ أسرة معيشية واحدة وطابق واحد	٧٩	٩٠	٨٦
٪ عدة أسر معيشية وطابق واحد	١٨	٢	١٠
الاستهلاك الشهري (بالروبية)	١١٨٨٣	٣٢٣٠٨	٢٥٤١١
الاستهلاك الشهري للفرد (بالروبية)	٢٦١٤	١٠٣١٠	٥٢٩٤
٪ أفراد يعيشون بأقل من دولار واحد يوميًا	٦٧	٠	١٣
المسافة إلى البنية التحتية			
شبكة أنابيب المياه (كيلومتر)	٠,٢٥	٠,١	٠,٢
الطريق الرئيسي (كيلومتر)	٠,٢	٠,١	٠,١
إجمالي استهلاك المياه (متر مكعب)	١٩	٢٧	٢٢
٪ لديهم صنبور خاص	٢٨	٤٣	٣٨
٪ لديهم بئر خاص	٥٩	٦٩	٦٦
٪ يستخدمون مرحاض بخزان ماء متصل بشبكة المياه	٩٠	٩٩	٩٦
٪ يستخدمون مراحيض ذات حفرة	٣	٠	١
٪ يستخدمون مرحاض الجيران	٦	٠	٣

n = عدد الأسر المعيشية.

المصدر: باتانايك وآخرون (Pattanayak et al., 2004b).

٥-٥ النتائج

٥-٥-١ اختبارات التحقق من الصلاحية وتقدير متوسط الاستعداد للدفع

كما ناقشنا في الفصل الرابع، يمكن للمحلل إثبات دقة دراسات التقييم الاحتمالي من خلال تقييم إجابات المسح بناءً على ثلاث خصائص: الصلاحية والموثوقية والدقة. بالنظر إلى حجم العينة الكبير المستخدم في هذه الدراسة، لم تمثل الموثوقية أي شاغل. وبما أن الدراسة اتخذت تدابير للحد من التحيزات في جميع مراحل العملية (تصميم الدراسة، وتدريب مندوبي الإحصاء، وتحضير الأداة، ومناقشة مجموعة التركيز والاختبار القبلي، وإدخال البيانات)، فإن احتمالية حدوث تحيز منخفضة للغاية.

أشار الفصل الرابع أيضًا إلى نوعين من الصلاحية: الصلاحية التقاربية وصلاحية البناء. بالنسبة للعديد من دراسات التقييم الاحتمالي التحضيرية للمشاريع، بما في ذلك هذه الدراسة، لا يكون من السهل تحديد الصلاحية التقاربية. ومع ذلك، في دراسة من هذه الشاكلة، يمكن التحقق من صلاحية البناء بسهولة عن طريق تقدير دالة الاستعداد للدفع التي تربط بين الإجابات وخصائص الفرد وخصائص السلعة.

ويمكن بعد ذلك إجراء اختبار الفرضية باستخدام دالة الاستعداد للدفع لفحص صلاحية البناء. نظرًا إلى أن هذه الدراسة استخدمت سؤالًا استنباطيًا مغلقًا (أو سؤال ثنائي الإجابة)، استخدم اختبار الفرضية نموذج انحدار احتمالي متعدد المتغيرات. في هذا النموذج، رد الأسرة المعيشية (١ = نعم، ٠ = لا) على السؤال الاستنباطي المغلق (السؤال ثنائي الإجابة)، كان بمثابة المتغير التابع. أما المتغيرات المستقلة فتألفت من عرض الأسعار، ومجموعة من المتغيرات الاقتصادية (حالة الفقر، وتكلفة التوصيلات)، وبيانات الأسر المعيشية (بما في ذلك الموقع والمسافة إلى الطريق)، وتوافر مصادر بديلة للمياه، وحدوث الإسهال في الأسرة، ومستوى تعليم رب الأسرة المعيشية، والمتغيرات ذات الصلة بتصورات الأسرة المعيشية، مثل تصورها بشأن تلوث المياه ودرجة ندرة المياه في المنطقة. وأُضيفت متغيرات أخرى بناءً على تعليقات مجموعة التركيز، بما يشمل شكل توفير الخدمة سواء من مزود عام أو خاص. ويستعرض الجدول ٥-٣ نتائج النموذج الاحتمالي.

الجدول ٥-٣ محددات الطلب على خدمة أنابيب المياه المحسّنة: الانحدار الاحتمالي

المتغير	المتوسط	المعامل	القيمة الاحتمالية (قيمة P)
ثابت الانحدار		١,١١٩ **	٠,٠٠٠
رسم الاستهلاك الشهري (بالروبية)	٤٨٧	-٠,٠٠٢ **	٠,٠٠٠
تكلفة التوصيل تُدفع لمرة واحدة (بالروبية)	٥٥٣٤	-٠,٠٠٠٠٣ **	٠,٠٠٤
الاستهلاك الشهري للفرد (بالروبية)	٦٠٤٤	٠,٠٠٠٠٣ **	٠,٠٠٤
تلقي الأسرة المعيشية تحويلات مالية (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,١٠	٠,٢٧٦ **	٠,٠١٣
استفادة الأسرة المعيشية من أي من خدمات برنامج Samurdhi (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,١٩	-٠,٢٤٥ **	٠,٠١٢
عمل رب الأسرة المعيشية في القطاع الخاص (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٤١	٠,٢١٣ **	٠,٠٠٢
مقدار البُعد عن الطريق (بالكيلومترات)	٠,٣٢	٠,١١٢	٠,١٣٤
إقامة الأسرة المعيشية في نيجومبو الكبرى (١ = نعم؛ ٠ = كالوتارا أو جالي)	٠,٤٥	-٠,٤٨٤ **	٠,٠٠٠
إقامة الأسرة المعيشية في كالوتارا (١ = نعم؛ ٠ = نيجومبو الكبري أو جالي)	٠,٢٣	-٠,٣٢٦ **	٠,٠٠٠
النسبة المئوية للأسر المعيشية التي تتمتع بإمكانية استخدام آبار خاصة في نيجومبو الكبرى	٠,٧٩	-٠,٣٢٩ **	٠,٠١٤
النسبة المئوية للأسر المعيشية التي تعتبر جودة مياه مصادرها البديلة ممتازة أو جيدة في نيجومبو الكبرى	٠,٥٩	-٠,٣١٢ **	٠,٠١٣
اعتقاد الأسرة المعيشية أن هناك مشكلة تلوث مياه (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,١٠	٠,٢٤٨ **	٠,٠٢٣
الأسرة المعيشية تعتقد أنه يتعين على الحكومة أن تقدم دعمًا للأسر المعيشية ذات الدخل المنخفض من أجل الاستفادة من الخدمات المحسَّنَة لشبكة إمدادات المياه (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٣٠	٠,٠٢٥	٠,٧٣١
إدراك الأسرة المعيشية بشكل خاص الإشكاليات المؤسسية ذات الصلة (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٠١	٠,٥٧٠ **	٠,٠٤٠
تولّي القطاع الخاص مسؤولية تقديم خدمة مُحسنة (١ = نعم؛ ٠ = القطاع العام سوف يقدم هذه الخدمة)	٠,٥٥	-٠,١١٦ *	٠,٠٨٥
إدراك الأسرة المعيشية بشكل خاص الإشكاليات الصحية (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٠٢	٠,٦٤٨ **	٠,٠٠٣
تعرُّض الأسرة المعيشية لحالة مرضية ذات صلة (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٠٢	٠,٦٤٩ **	٠,٠٠٦
الأسرة المعيشية تاميلية (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٠٣	-٠,٤٧٥ **	٠,٠٤٧
امتلاك الأسرة المعيشية المنزل الذي تقطنه (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٩٤	-٠,٣٢٢ **	٠,٠٢٥
تعليم رب الأسرة المعيشية (بالأعوام)	٩	٠,٠٢١ *	٠,٠٩٠

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع الجدول (٥-٣).

الجدول ٥-٣ محددات الطلب على خدمة أنابيب المياه المحسّنة: الانحدار الاحتمالي

المتغير	المتوسط	المعامل	القيمة الاحتمالية (قيمة P)
عدد الملاحظات		١,٧٣٥	
القيمة الإحصائية لنسبة الاحتمالية χ^2 (٢٠)		٣٨٩	٠,٠٠٠
٪ الاستجابات التي تم التنبؤ بها بشكل صحيح		٧٣	
الاحتمالية اللوغاريتمية		٩٤٢-	

** تشير إلى دلالة عند α=٠,٠٥، * تشير إلى دلالة عند α=٠,١٠.

المصدر: ملاحظة فنية من إعداد جوناثيلاك وآخرين (Gunatilake, et al., 2006).

تُظهر النتائج في الجدول ٥-٣ الاستجابات السلوكية المتسقة مع النظرية الاقتصادية. كما هو متوقع، الطلب على خدمات المياه المحسّنة يقل كلما زادت فاتورة المياه الشهرية. وعلى نحو مماثل، يتسبب ارتفاع تكاليف التوصيلات في تقليل الاستعداد للدفع. علاوة على ذلك، تُظهر النتائج التأثير الإيجابي للدخل، حيث إن تقدير الاستعداد للدفع يكون أدنى لدى الأسر المعيشية الفقيرة مقارنةً بالأسر المعيشية غير الفقيرة.[١٩] الأسر المعيشية التي تتلقى تحويلات من الخارج على استعداد لدفع المزيد، بينما الأسر المعيشية المستفيدة من برنامج *Samurdhi* (برنامج الحد من الفقر الرائد في سريلانكا) لديها استعداد أقل للدفع. وتظهر النتائج أن الأسر المعيشية التي تستهلك المزيد من المياه على استعداد لدفع المزيد. أما توافر بدائل المياه، التي تتمثل بشكل رئيسي في هذه الحالة في الآبار ذات المياه عالية الجودة، فإن له تأثير سلبي كما هو متوقع في تقدير الاستعداد للدفع. يُظهر متغير سلبي وذو دلالة للتزويد المؤسسي أن توفير القطاع الخاص للمياه لا يحظى بترحيبٍ جيّدٍ من قِبل المستهلكين.[٢٠] ويشير المتغير الصوري المتعلق بالموقع إلى وجود اختلافات في الاستعداد للدفع حسب الموقع.

[١٩] تم تعريف الأسر المعيشية الفقيرة على أنها الأسر المعيشية التي تنتمي إلى الشريحة الأخيرة، حيث يتم ترتيب الشرائح على أساس الاستهلاك الشهري للفرد. يصل الحد إلى ٣٣٥٦ روبية للفرد. بحسب هذا التعريف، ٣٦٥ من الأسر المعيشية المشمولة في العينة (١٧٣٥) كانت تُعد فقيرة.

[٢٠] على النقيض من ذلك، توصل ويتينغتون وآخرون (Whittington et al., 2002) إلى أن مشاركة القطاع الخاص قد زادت من قِيم الاستعداد للدفع، مما يعني أن المستهلكين في نيبال لديهم ثقة أقل في خدمات المياه التي تقدمها لهم الحكومة.

توفر هذه النتائج مستوى عاليًا من الثقة حول صلاحية البناء، وتنعكس الثقة بدورها على المتوسط التقديري للاستعداد للدفع المستمد من النموذج الاحتمالي. وهذا يعني أن المجيبين فهموا سيناريوهات السوق الاحتمالية وردّوا على أسئلة التقييم الاحتمالي بدقة، وعليه تُعد نتائج الدراسة قوية بما يكفي لأغراض السياسة.

عند التحقق من صلاحية دقة بيانات التقييم الاحتمالي، استخدم الفريق نتائج الانحدار لتقدير متوسط الاستعداد للدفع. وفقًا لما ورد من نقاش في الفصل الرابع، لا توفر نتائج الانحدار الاحتمالي تقدير الاستعداد للدفع بشكل مباشر. إلا أنه يمكن تقديره باستخدام معاملات لنموذج الانحدار هذا.[٢١] تم حساب متوسط الاستعداد للدفع للعينة بالكامل ليبلغ ٢٧٠ روبية شهريًا. وفيما يتعلق بالعينات الفرعية المحددة، فقد تم حساب متوسط الاستعداد للدفع وحُدِّدَ في مقدار ٣٥٧ روبية شهريًا لغير الفقراء و١٠٦ روبية شهريًا للفقراء. وكان متوسط الاستعداد للدفع بالنسبة لأولئك الذين تم توصيل المياه إليهم عبر أنابيب أعلى بحواليْ ٣ مرات من أولئك الذين لم يتم توصيل مياه إليهم. وبالنظر إلى متوسط التعريفة الموجود مسبقًا البالغة ٧٥ روبية في الشهر للأسرة المعيشية، كان متوسط الاستعداد للدفع بالنسبة للخدمة المُحسَّنة (البالغ ٢٧٠ روبية) أعلى بكثير، وهو ما يشير إلى وجود حجم طلب فعّال كبير على هذا المشروع. ومع ذلك، ينبغي ألا يعتمد المحلل بشكل حصري على متوسط قيَم الاستعداد للدفع، وذلك نظرًا لأن القيَم المتوسطة قد تكون مضللة كدليل لتحديد التعريفة الفعلية لأن التعريفة يجب أن تكون أقل من قيمة الاستعداد للدفع، فضلاً عن أن هناك اختلافًا شاسعًا في قيَم الاستعداد للدفع بين المجموعات المختلفة.

٢-٥-٥ تقدير الطلب الفعّال

يوضح هذا القسم كيف يمكن استخدام بيانات التقييم الاحتمالي من أجل تقدير حجم الطلب الفعال على خدمات إمدادات المياه والصرف الصحي (WSS). ومن خلال استخدام سؤال تقييمي احتمالي مغلق ومحدود الإجابة لاستنباط ما تفضله الأسر المعيشية، طلبت الدراسة من الأسر المعيشية المستفيدة حاليًا من خدمات توصيل المياه إليها عبر أنابيب إبداء رأيها بشأن فرض زيادة في رسوم الاستهلاك الشهري لتحسين خدمة إمدادات المياه. وبالإضافة إلى دفع رسوم الاستهلاك الشهري، تم طرح أسئلة إضافية على الأسر المعيشية التي لا تحظى بخدمة استخدام المياه المنقولة عبر الأنابيب حول رسوم توصيل هذه المياه. واستنادًا إلى التحسين المقترح، هدف المسح إلى الحصول على إجابات من المستهلكين، إما بـ "نعم" أو "لا"، فيما يتعلق بفواتير المياه التي يتعيّن سدادها نظير الحصول على خدمات المياه المُحسَّنة. وفي هذا الصدد،

[٢١] فيما يتعلق بجميع المتغيرات الواردة في الجدول (٥-٣)، بما في ذلك ثابت الانحدار ولكن مع استثناء تكلفة الاستهلاك الشهري ورسوم التوصيل، يتم ضرب المتوسط في المعامل. وبعد ذلك، تتم قسمة مجموع المنتجات على المعامل المتعلق برسوم الاستهلاك الشهري (-٠,٠٠٢). وفي هذا الإطار، يشير القسم (أ٤-٢-١) من الملحق (٤-٢) إلى طريقة مختلفة قليلًا لعملية الحساب ذات الصلة.

يوضح الجدول (٥-٤) أن ٨٣٪ من المشاركين المستفيدين من خدمة توصيل المياه و٥٧٪ من المشاركين غير المستفيدين من هذه الخدمة أجابوا بـ "نعم" عندما قُدمت لهم الخدمة المحسّنة نظير فاتورة شهرية تبلغ قيمتها ١٠٠ روبية.[٢٢] ومع تزايد مبلغ عرض الأسعار، انخفضت نسبة المشاركين (المستفيدين من خدمة توصيل المياه وغير المستفيدين منها على حد سواء) الذين أجابوا بـ "نعم" انخفاضًا تدريجيًا.

الجدول (٥-٤): توزيع الإجابات بـ "نعم" على سؤال تقييمي احتمالي "CV" مغلَق

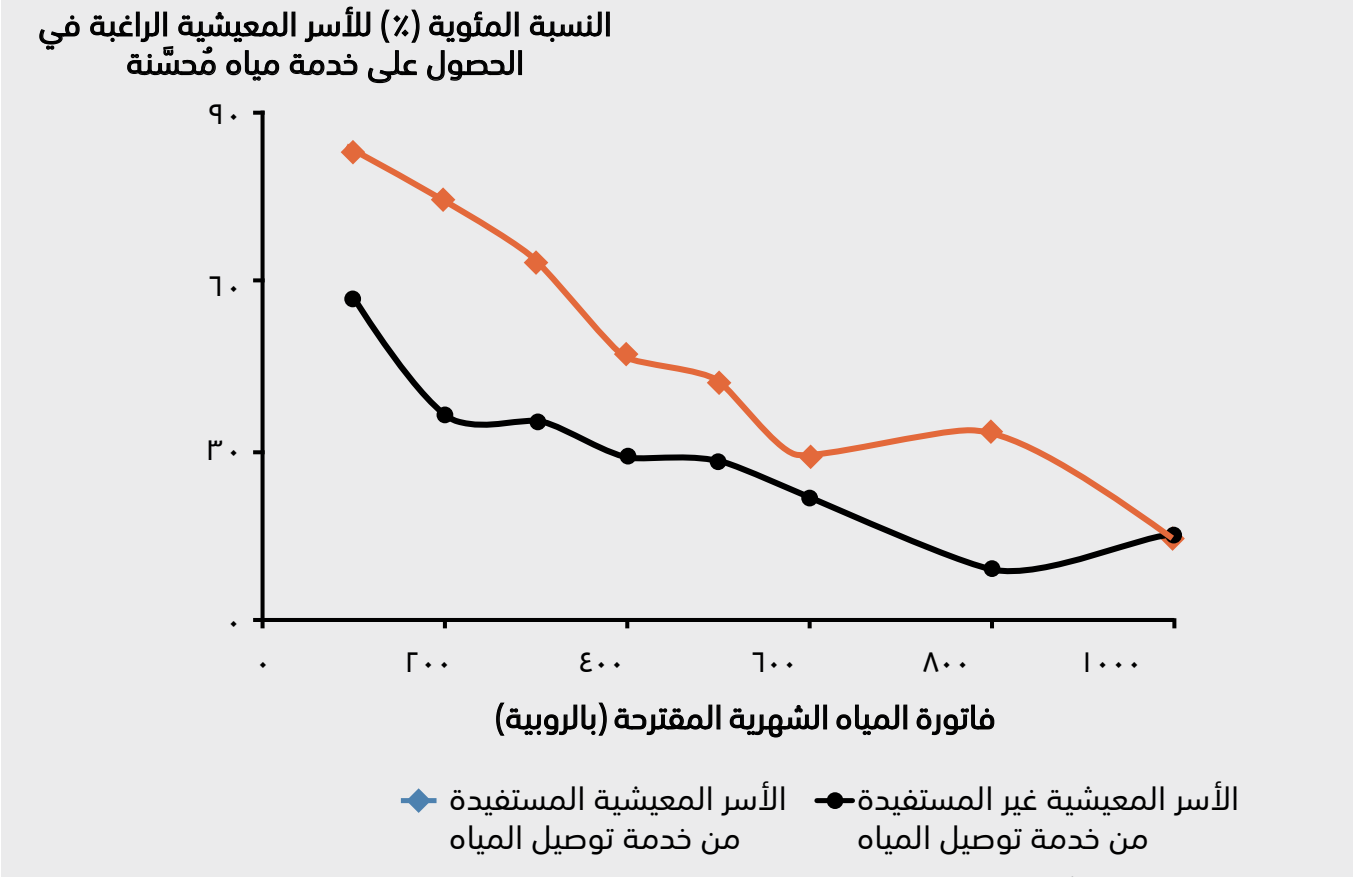
فاتورة المياه (عرض أسعار) نظير الخدمة المُحسنة (بالروبية)	المستفيدون من خدمة توصيل المياه (٪) (n= ٦٨٠)	غير المستفيدين من خدمة توصيل المياه (٪) (n= ١١٣٨)
١٠٠	٨٣	٥٧
٢٠٠	٧٤	٣٦
٣٠٠	٦٣	٣٥
٤٠٠	٤٧	٢٩
٥٠٠	٤٢	٢٨
٦٠٠	٢٩	٢٢
٨٠٠	٣٣	٩
١٠٠٠	١٤	١٥
الإجمالي	**٤٩**	**٢٩**

CV= تقييم احتمالي، n= عدد الأسر المعيشية.
المصدر: ملاحظة فنية من إعداد جوناثيلاك وآخرين (Gunatilake, et al., 2006).

يمكن استخدام الإجابات عن السؤال الاستنباطي لقياس حجم الطلب الفعّال على الخدمات المُحسَّنة لإمدادات المياه والصرف الصحي (الجدول ٥-٤). ويوضح تحليل الطلب العلاقة بين السعر والكمية المطلوبة، وكما هو مُوضح في الشكل (٥-٢)، يمكن الحصول على علاقة مماثلة بين السعر والكمية من الإجابات عن السؤال الاستنباطي الواردة في الجدول (٥-٤).[٢٣] كما يوضح الشكل (٥-٢) أنه مع زيادة عرض الأسعار (المتمثل في فاتورة المياه الشهرية) كما هو مُتوقع، يتناقص حجم القبول (الإجابات بـ "نعم") من جانب كل من الأسر المعيشية المستفيدة من خدمة توصيل المياه وتلك غير المستفيدة على حد سواء. ومع ذلك، فإن معدل قبول عرض الأسعار أعلى بين تلك الأسر المعيشية التي تستفيد حاليًا من خدمة توصيل المياه عبر أنابيب مقارنةً بتلك التي لا تستفيد منها. ويبدو هذا غير منطقي لأنه قد يُتوقع عادةً أن يكون لدى الأسر المعيشية غير المستفيدة من خدمة توصيل المياه الاستعداد لدفع المزيد لأن التكلفة الاقتصادية للمياه (من خلال الشراء المباشر، أو الوقت المُستغرق في الحصول عليها، أو الإنفاق على الأمراض ذات الصلة بالمياه) لهذه الأسر المعيشية غير المستفيدة تكون أعلى بشكل عام مقارنةً بالأسر المعيشية المستفيدة (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي "UNDP"، عام ٢٠٠٦).

[٢٢] تدفع الأسر المعيشية غير المستفيدة من خدمة توصيل المياه عبر أنابيب رسوم توصيل مع الفاتورة الشهرية. وقد تم تعيين رسوم التوصيل هذه بشكل عشوائي بين الفواتير الشهرية.

[٢٣] لاحظ أن المحور "ص" هنا يمثل النسبة المئوية للأسر المعيشية التي تقبل عرض الأسعار، وبالتالي فهي تختلف قليلًا عن المقياس المعتاد لحجم الأسر في هذا الخصوص. ومع ذلك، فإن النسبة المئوية للأسر المعيشية التي تقبل عرض الأسعار تعد بديلًا جيدًا لمؤشر الكمية المطلوبة. ومن خلال استخدام بيانات متوسط الاستهلاك، يمكن تحويل هذه النسب المئوية بسهولة إلى كميات.



ومع ذلك، فإن الوضع مختلف في هذه الدراسة لسببيْن. يكمن السبب الأول في توفر بدائل رخيصة وذات جودة جيدة، وخاصة مياه الآبار، بينما يكمن السبب الثاني في القدرة على تحمل تكاليف التوصيل. وكما سيتم التوضيح لاحقًا، يؤدي استبعاد رسوم التوصيل إلى زيادة ملحوظة في الاستعداد للدفع لدى المنازل غير المستفيدة من خدمة التوصيل. هذا فضلاً عن أن تقسيم العينة إلى مجموعتيْن فقيرة (الشريحة الخمسية الأولى لمستوى الدخل) وغير فقيرة (الشريحة الخمسية الخامسة لمستوى الدخل) يشير إلى معدل إجابات بـ "نعم" أعلى بكثير بين الشرائح غير الفقيرة لكل من المجموعتين المستفيدة من خدمة التوصيل وغير المستفيدة على حد سواء.

تتسم البيانات المُنظمة كما في الجدول (٥-٤) والشكل (٥-٢) بأنها مفيدة في تلخيص المعلومات عن الطلب، وذلك استجابةً للتغيرات الحادثة في الرسوم. فعلى سبيل المثال، إذا كانت قيمة فاتورة المياه الشهرية ٢٠٠ روبية، فسيتم توصيل خدمة المياه لحواليْ ثلث الأسر المعيشية التي لا تمتلك في الوقت الحالي صنبورًا خاصًا. وإذا ارتفعت فاتورة المياه إلى ٤٠٠ روبية، فحينها سيتم توصيل خدمة المياه إلى ما يقرب من ٣٠٪ من الأسر المعيشية التي ليس لديها صنبور خاص. وبالتالي، يمكن استخدام المعلومات التي تم التوصّل إليها من خلال دراسة تقييمية احتمالية في التنبؤ بحجم الطلب الفعّال على الخدمات المقترحة لإمدادات المياه والصرف الصحي في ظل مجموعات مختلفة من الأسعار ومستويات الدخل.[٢٤] وتتيح مثل هذه التنبؤات للمحلل المعني تقديم ملاحظات لمهندسي المشاريع ذات الصلة حول السعة المثلى للمحطة الإنتاجية.

[٢٤] يعرض الفصل السادس تحليلًا مماثلًا باستخدام الأسعار والدخل الخاصيْن بمشاريع الصرف الصحي والنفايات الصلبة.

في هذا الإطار، يتم إجراء عمليات المحاكاة بشكل عام باستخدام الدخل كمتغير للسياسة ذات الصلة. وفي بعض الأحيان، قد يلزم الأمر الاعتماد على بديلٍ للدخل عندما يصعب الحصول على بيانات دقيقة عن الدخل. ومن الممكن أن تتمثل المتغيرات البديلة في عدد أو قيمة الأصول التي تمتلكها الأسرة المعيشية، فضلاً عن حجم إنفاقها الشهري. وتستخدم هذه الدراسة الفقر كمؤشر بديل:[٢٥] تم فصل العينة الفرعية للأسر المعيشية الأكثر فقرًا والأكثر ثراءً، كما تم تقدير معدل الاستخدام على نحو منفصل.[٢٦]

يوضح الجدول (٥-٥) معدلات الاستخدام المتوقعة (أو معدلات القبول) لمجموعتيْ دخل (فقيرة وغير فقيرة). وتُشير النتائج إلى أن معدلات الاستخدام المُقدرة أقل بكثير مما كان متوقعًا.[٢٧] وهذا يُلقي بظلال من الشكوك الأولية على مدى جدوى الشراكة المقترحة بين القطاعيْن العام والخاص، حيث افترض مصممو هذه الشراكة أن ٩٥٪ من السكان سيحصلون على وصلات مياه خاصة. وقد اعتمدت خطة الاستثمار وساعات الإمداد وبالتالي السعة الإنتاجية لمحطات الإنتاج ومستويات الإيرادات ومتطلبات الدعم جميعًا على هذا الافتراض. كما أظهرت إزالة رسوم التوصيل زيادةً كبيرة في معدلات الاستخدام. ومع ذلك، حتى مع عدم وجود خدمة توصيل ورسوم شهرية، فإن حوالي ٣٠٪ من الأسر المعيشية الفقيرة لم تكن ترغب في أن تحظى بخدمة توصيل. وهذا يعني أن الأسر المعيشية الفقيرة قد يكون لديها بديل جيد للمياه التي يتم توصيلها عبر الأنابيب أو أنها قد تتكبد بعض التكاليف الضمنية للمعاملات عند الحصول على وصلات مياه خاصة.[٢٨]

[٢٥] طالع الهامش رقم ٤ في الفصل الخامس للحصول على تعريف الفقر.
[٢٦] عند التنبؤ بمعدلات الاستخدام، فإنه تم استخدام متوسط قيمة الفاتورة الشهرية للأسر المعيشية المستفيدة من خدمة توصيل المياه عبر أنابيب ومتوسط قيم الفواتير الشهرية ورسوم التوصيل للأسر المعيشية غير المستفيدة من خدمة التوصيل.
[٢٧] توضح معدلات الاستخدام الواردة في الجدول (٥-٥) النسبة المئوية للأسر المعيشية ضمن كل فئة، والتي ترغب في الحصول على خدمة توصيل المياه/الاحتفاظ بخدمة التوصيل للاستفادة من خدمة مياه مُحسنة مع زيادة قيمة الفواتير.
[٢٨] قد تكون هذه التكاليف الخاصة بالمعاملات ناتجة عن الإجراءات البيروقراطية أو بعض أشكال الفساد الصغرى التي تنطوي عليها عمليات توصيل المياه.

الجدول (٥-٥): معدلات الاستخدام المتوقعة للإمداد المُحسَّن للمياه للأسر المعيشية الفقيرة وغير الفقيرة

منطقة الخدمة	معدلات الاستخدام (٪)	
	الفقيرة	غير الفقيرة
نيجومبو الكبرى		
المستفيدة من خدمة توصيل المياه	٤٩	٦٤
غير المستفيدة من خدمة توصيل المياه	٣٢	٤٧
كالوتارا جالي		
المستفيدة من خدمة توصيل المياه	٤٤	٥٩
غير المستفيدة من خدمة توصيل المياه	٢٧	٤٢

ملاحظة: تُعرَّف الأسر المعيشية الفقيرة على أنها الشريحة الخمسية الدنيا للعينة، بينما تُعرَّف الأسر المعيشية غير الفقيرة بأنها الشريحة الخمسية العليا استنادًا إلى نصيب الفرد من الاستهلاك الشهري.

المصدر: ملاحظة فنية من إعداد جوناثيلاك وآخرين (Gunatilake, et al., 2006).

٥-٥-٣ استخدام تقديرات الاستعداد للدفع وعمليات المحاكاة المتعلقة بالسياسات

يمكن للدراسات التقييمية الاحتمالية أن تساعد في اتخاذ القرار بشأن المشاريع من خلال عدة سُبُل. وبالإضافة إلى استخدام نتائج التقييمات الاحتمالية من أجل تقدير حجم الطلب الفعّال على خدمات المياه المحسنة، يمكن أيضًا استخدام تقدير متوسط الاستعداد للدفع للتمكّنِ من تقدير المنافع في تحليل التكلفة والمنفعة.[٢٩] ومن الممكن أيضًا إجراء أنواع مختلفة من عمليات المحاكاة المتعلقة بالسياسات اعتمادًا على أهداف الدراسة والقضايا الخاصة بالمشاريع.

وقد استخدمت الدراسة نتائج الانحدار الاحتمالي (الجدول ٥-٣) لتحليل عدد من قضايا السياسات المتعلقة بتصميم التحسينات في مجال إمدادات المياه والصرف الصحي، مثل اختيار مقدم الخدمة، فضلاً عن تصميم عملية تقديم خدمة تراعي الفقراء وتقوم على أساس مكاني، وتحديد مدى القدرة على تحمل التكاليف، وكذلك تحديد خصائص المجموعات ذات الاستعداد المنخفض للدفع. وحتى يتسنى تقدير أفضل مُقَدِّم خدمة بالنسبة للأسر المعيشية، استخدمت الدراسة مقاربة العينة المُقسّمَة. فقد تم إخبار نصف العينة تقريبًا بأن القطاع الخاص هو من سيتولى تقديم الخدمة المُحسنة، بينما قيل لبقية العينة أن القطاع العام الذي شهد إصلاحات هو من سيتولى تحسين الخدمة. كما تم استخدام متغير صوري (وهمي) لتحليل مواقف الأسر المعيشية تجاه مقدم الخدمة.

في هذا الصدد، يشير المعامل السلبي ذو الدلالة الإحصائية للسؤال المتعلق بتولي القطاع الخاص مهمة تقديم الخدمة (انظر الجدول ٥-٣) إلى أنه مع الحفاظ على كل شيء آخر ثابتًا كما هو، سيقل احتمال استفادة الأسر المعيشية من خدمة إمدادات المياه في حالة تم توفيرها من جانب القطاع الخاص. وهذا يوضح أن تصورات الأسر المعيشية تتعارض بشكل عام مع المعتقدات السائدة بشأن مدى

[٢٩] تم استخدام هذا النهج في الفصل السادس الذي يتناول المياه والصرف الصحي والنفايات الصلبة.

الرغبة في توفير القطاع الخاص لخدمات إمدادات المياه والصرف الصحي.[٣٠] لذلك، قد يكون من الضروري إجراء تحليل للأسباب التي تدعو الأسرة المعيشية إلى تفضيل تلقي الخدمة من قطاع معين (القطاع العام أو الخاص) عوضًا عن الآخر بُغية ضمان نجاح مشاريع المياه والصرف الصحي التي تنطوي على شراكة بين القطاعيْن العام والخاص.

كما تناولت الدراسة إمكانية تصميم عملية تقديم خدمة تراعي الفقراء. وحتى يتسنى القيام بذلك، تم حساب قيَم الاستعداد للدفع لكل مواقع الأسر المعيشية في العينة باستخدام نموذج الانحدار الوارد في الجدول (٥-٣).[٣١] وفي هذا الإطار، أتاح تحديد مواقع الأسر المعيشية التي شملها المسح عن طريق استخدام نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) التحري بشأن أي مجموعات لديها استعداد منخفض للدفع أو أي نوع آخر من الأنماط المكانية أو استخدام الطريقة العنقودية في تحديد مدى الاستعداد للدفع. وقد تم رسم خرائط للفقر لمنطقتَي الخدمة باستخدام بيانات المسح وتعريف الفقر. كما تم عرض هذه الخرائط جنبًا إلى جنب مع خرائط الاستعداد للدفع للتحقق مما إذا كان هناك أي نمط معين يمكن استخدامه لتصميم عملية تقديم خدمة مكانية ومُوجهة لصالح الفقراء. ونظرًا لأن الخرائط لم تُظهر أي مجموعات مكانية مميزة، لم يكن هناك أساس يمكن الارتكاز عليه لتحديد المواقع ذات الكثافة العالية من الفقر وكذلك تلك التي تتسم بانخفاض معدلات الاستعداد للدفع. لذلك، لم يكن تصميم عملية تقديم خدمة تراعي الفقراء ممكنًا في هذه الحالة.

لتقدير مدى القدرة على تحمل التكاليف، أجرت الدراسة عمليات محاكاة باستخدام رسوم خدمة التوصيل لمرة واحدة كدعامة من دعائم السياسة ذات الصلة. تم تقييم أثر رسوم التوصيل على مدى الاستعداد للدفع من خلال إجراء محاكاة على نموذج اقتصادي قياسي بمستويات مختلفة من رسوم التوصيل.[٣٢] ويوضح الجدولان (٥-٦) و(٥-٧) مدى الاستعداد للدفع نظير خدمات المياه المُحسنة من مقدم خدمة خاص لكل من الأسر المعيشية المستفيدة من خدمة توصيل مياه وغير المستفيدة على حد سواء، مع تقسيمها أيضًا إلى مجموعتيْن فقيرة وغير فقيرة.[٣٣] وتفترض نتائج المحاكاة الواردة في الجدول (٥-٦) عدم فرض رسوم توصيل على الأسر المعيشية المُستفيدة حاليًا من هذه الخدمة، فضلاً عن فرض رسوم توصيل لمرة واحدة بقيمة ٦٠٠٠ روبية على تلك غير المستفيدة، في حين يفترض الجدول (٥-٧) عدم فرض رسوم التوصيل على جميع الأسر المعيشية. وبالتالي، فإن الاختلافات في قِيم الاستعداد للدفع بين الجدوليْن ترجع إلى رسوم التوصيل. وتُظهر المقارنة بين هذيْن الجدوليْن بوضوح أن الاستعداد للدفع يكون أعلى بكثير في حالة عدم وجود أي رسوم توصيل (أي كانت رسوم التوصيل = صفر). كما يكون الاستعداد للدفع منخفضًا للغاية بين الأسر المعيشية التي لا تحظى بخدمة توصيل للمياه عندما يتعين عليها دفع رسوم نظير هذه الخدمة. في حالة عدم وجود أي دعم لخدمة التوصيل، يمكن أن يؤدي ضعف الرغبة في التوصيل بالنظام الجديد إلى الإخلال بالقدرة على الاستمرارية المالية للشراكة المقترحة بين القطاعيْن العام والخاص.

---

٣٠ خلال استعراضهما لعدد من الدراسات، يوضح كل من جوناثيلاك وكارانجال سان جوزيه (Gunatilake and Carangal-San Jose, 2008) أنه لا يوجد دليل على أن مرافق المياه التي يديرها القطاع الخاص تكون أكثر كفاءة.

٣١ من خلال دمج بيانات الأسر المعيشية في دالة الاستعداد للدفع (WTP) وباستخدام نفس الطريقة الموضحة في الملحق (٥-٣)، يمكن تقدير قِيم الاستعداد للدفع لكل أسرة معيشية تنتمي إلى العينة.

٣٢ يوضح الملحق (٤-٢) كيفية إجراء هذا النوع من المحاكاة.

٣٣ تم إجراء المحاكاة باستخدام نموذج انحدار مختلف ومُبسَّط. لذلك، فإن قيَم الاستعداد للدفع الواردة في الجدوليْن (٥-٦) و(٥-٧) تعد قيمًا إرشادية فقط.

الجدول (٥-٦): الاستعداد للدفع مع رسوم توصيل (بالروبية/الشهر)

المنطقة	الفقيرة (n = ٣٦٥)		غير الفقيرة (n = ٣٦٢)		الإجمالي (n = ١٨١٨)
نيجومبو الكبرى	**١٠٥**	**٢٥٠**		**١٥٠**	
المستفيدة من خدمة توصيل المياه	٢١٥		٥١٥		٤٢٥
غير المستفيدة من خدمة توصيل المياه	١٠ *		١٤٥		٥٥
كالوتارا جالي	**١٨٠**	**٤٧٠**		**٣١٠**	
المستفيدة من خدمة توصيل المياه	٢٥٥		٤٩٠		٤٠٥
غير المستفيدة من خدمة توصيل المياه	١٢٠		٣٨٥		٢٠٠
الإجمالي	**١٦٠**	**٣٩٠**		**٢٥٠**	
المستفيدة من خدمة توصيل المياه	٢٤٥		٥٠٠		٤١٠
غير المستفيدة من خدمة توصيل المياه	١٠٠		٢١٥		١١٥

n = عدد الأسر المعيشية.

* من عدد من الأسر المعيشية في منطقة كاتانا.

ملاحظة: يرتكز التقدير على عدم فرض رسوم توصيل على الأسر المعيشية التي تحظى حاليًا بخدمة توصيل للمياه، وفرض رسوم بقيمة ٦٠٠٠ روبية على الأسر المعيشية التي لا تحظى حاليًا بهذه الخدمة. وتمثل جميع الأرقام وسيط قِيم الاستعداد للدفع.

المصدر: ملاحظة فنية من إعداد جوناثيلاك وآخرين (Gunatilake, et al., 2006).

الجدول (٥-٧): الاستعداد للدفع بدون رسوم توصيل (بالروبية/الشهر)

المنطقة	الفقيرة (n = ٣٦٥)		غير الفقيرة (n = ٣٦٢)		الإجمالي (n = ١٨١٨)
نيجومبو الكبرى	**٢١٥**	**٥٠٥**		**٤٠٠**	
المستفيدة من خدمة توصيل المياه	٢١٥		٥١٥		٤٢٥
غير المستفيدة من خدمة توصيل المياه	٢١٠		٥٠٠		٣٨٥
كالوتارا جالي	**٣١٠**	**٥٥٠**		**٤٤٠**	
المستفيدة من خدمة توصيل المياه	٢٥٥		٤٩٠		٤٠٥
غير المستفيدة من خدمة توصيل المياه	٣٢٠		٧٤٥		٤٨٠
الإجمالي	**٢٩٠**	**٥٢٠**		**٤٢٥**	
المستفيدة من خدمة توصيل المياه	٢٤٥		٥٠٠		٤١٠
غير المستفيدة من خدمة توصيل المياه	٣٠٠		٥٧٠		٤٣٠

n = عدد الأسر المعيشية.

ملاحظة: ترتكز التقديرات على عدم فرض رسوم توصيل على الأسر المعيشية التي تحظى حاليًا بخدمة توصيل للمياه أو تلك التي لا تحظى بهذه الخدمة. وتمثل جميع الأرقام وسيط قِيم الاستعداد للدفع.

المصدر: Gunatilake, et al. (2007).

وقد أظهرت بعض إجراءات المحاكاة الأخرى أيضًا عددًا من الخصائص المتعلقة بمجموعة فرعية من الأسر المعيشية لديها استعداد أقل للدفع، وهي تحديدًا: (١) لا تحظى حاليًا بخدمة توصيل للمياه، و(٢) فقيرة، و(٣) سعيدة بجودة مصدر المياه الذي تستخدمه حاليًا، و(٤) ومُلّاك المنزل، و(٥) أقل تعليمًا. ويكمن

العامل الرئيسي الذي ترتكز على هذه الخصائص في مسألة القدرة على تحمل التكاليف. علاوة على ذلك، تمتلك هذه المجموعة الفرعية أيضًا نظامًا موثوقًا به للتزويد الذاتي بالمياه. كما يتأثر مستوى استعدادها للدفع نظير الخدمة المُحسنة للمياه بانخفاض معدل الإصابة بالأمراض المرتبطة بالمياه، فضلاً عن الافتقار إلى ارتباط ملموس بين الصحة الشخصية وجودة المياه. ونتيجةً لذلك، تُظهر هذه النتائج أن هناك طلبًا أقل بكثير على الخدمة المُحسنة للإمداد بالمياه والصرف الصحي في منطقة الدراسة بالمقارنة بما كان متوقعًا من جانب مصممي الشراكة بين القطاعيْن العام والخاص.

٥-٦ تجزئة الطلب: التحليل المشترك

في الماضي، ركزت دراسات التقييمات الاحتمالية بشكل حصري تقريبًا على الرسوم/التكاليف باعتبارها العامل الأساسي الذي يحدد الطلب على إمدادات المياه والصرف الصحي. ومع ذلك، ثمة شواهد آخذة في الظهور مستقاة من مجالات خدمية أخرى تشير إلى أن المستهلكين يقدرون سمات خدمية متعددة إلى جانب الرسوم (Eto et al., 2001). ويتناول السؤال الاستنباطي، المُستخدَم في هذه الدراسة بهدف تقدير الاستعداد للدفع، عملية تحسين خدمة إمدادات المياه كسلعة مُركبة من خلال خمس سمات: (١) التكلفة (فاتورة المياه الشهرية)؛ و(٢) الكمية (٥٠٠ لتر في اليوم)؛ و(٣) الجودة (آمنة وصالحة للشرب مباشرةً من الصنبور)؛ و(٤) الموثوقية (مدة الإمداد، ٢٤ ساعة في اليوم)؛ و(٥) جودة الخدمة (فوترة منتظمة وعادلة على أساس استخدام العدّاد، جنبًا إلى جنب مع تنفيذ الإصلاحات السريعة وخدمة العملاء التي تتسم بالكفاءة).

عند التطرُّق إلى السؤال الاستنباطي، تتم معالجة هذه السمات عند مستويات تهدف إلى أن تعكس ما تفضله الأسر المعيشية ومن ثم، فإن القِيم المُقدرة المتعلقة بالاستعداد للدفع لا تكشف عن تفضيلات الأسر المعيشية بالنسبة لمستويات مختلفة من هذه السمات، ولكنها تتوافق مع المستوى الثابت لكل سمة. ومع ذلك، قد لا تكون الافتراضات حول السمات بالضرورة واقعيةً أو ممثلةً لجميع الأسر المعيشية.

يتناول هذا القسم كيف يمكن تقدير الاستعداد للدفع لكل سمة من خلال استخدام متغير ذي صلة بطريقة التقييم الاحتمالي يُعرف باسم التحليل المشترك (أو التحليل الموحد). وهذا يعني أنه يمكن تجزئة الطلب إلى سمات مختلفة للسماح بتصميم لعملية تقديم خدمة أفضل، فضلاً عن تحقيق التوازن بين تكاليف توفير مستويات مختلفة من السمات والتعريفة ذات الصلة، وكذلك تعزيز الطلب على الخدمة المُحسنة لإمدادات المياه والصرف الصحي.

هذا وقد تم استخدام التحليل المشترك في الأصل في أبحاث التسويق لتقييم السمات المختلفة لسلعة ما. وقد أصبح استخدام هذه المقاربة شائعًا بصورة متزايدة، ويرجع ذلك جزئيًا إلى المخاوف المحددة المتعلقة بالصلاحية في بعض الدراسات المرتكزة على التقييم الاحتمالي، فضلاً عن المعلومات الإضافية التي يمكن أن يوفرها لأغراض تتعلق بالسياسات ذات الصلة. ويتعامل التحليل المشترك مع السلع باعتبارها مزيجًا من سلسلة من السمات التي يتم تقديمها على مستويات مختلفة.[٣٤]

[٣٤] راجع ما كتبه أداموفيتش وآخرون (Adamowicz et al., 1999) للحصول على وصف واطلع على الدراسات التي أجراها يانج وآخرون (Yang et al., 2006) للحصول على تطبيق لخدمة إمدادات المياه والصرف الصحي.

تتمثل الخطوة الأولى في إجراء التحليل المشترك في تحديد سمات السلعة موضوع التحليل والمستويات المُفضلة التي ترغب الأسر المعيشية في استهلاكها. وفيما يتعلق بهذه الدراسة، تمثلت السمات ذات الصلة المحددة في فاتورة المياه الشهرية (التكلفة)، وساعات الإمداد، وجودة المياه، وحجم الاستهلاك، وبدائل الخدمة. وتم اختيار هذه السمات بناءً على النتائج المترتبة على مناقشات مجموعات التركيز والمقابلات مع الأسر المعيشية وكذلك الاجتماعات مع المسؤولين الحكوميين المعنيين. وفي هذا الإطار، يعرض الجدول (٥-٨) السمات ومستوياتها المُستخدمة في الدراسة.

الجدول (٥-٨): سمات خدمة إمدادات المياه ومستوياتها

مستويات السمات	المستوى		
خيار الخدمة	وصلة مياه خاصة	شبكة صغيرة تتسم بقطرها الصغير	نقطة توزيع مياه مزودة بعدّاد لقياس الاستهلاك
حجم الاستهلاك	٦٠٠ لتر في اليوم ٨٠٠ لتر في اليوم ١٠٠٠ لتر في اليوم	٢٠٠ لتر في اليوم ٦٠٠ لتر في اليوم ١٠٠٠ لتر في اليوم	٢٠٠ لتر في اليوم ٤٠٠ لتر في اليوم ٦٠٠ لتر في اليوم
ساعات الإمداد	١٢ ساعة في اليوم ١٦ ساعة في اليوم ٢٤ ساعة في اليوم	٤ ساعات في اليوم ١٢ ساعة في اليوم ٢٤ ساعة في اليوم	٤ ساعات في اليوم ٨ ساعات في اليوم ١٢ ساعة في اليوم
الأمان	صالحة للشرب من الصنبور مباشرةً لا تَصلُح للشرب إلا بعد فلترتها لا تَصلُح للشرب إلا بعد غليها	صالحة للشرب مباشرةً من الصنبور لا تَصلُح للشرب إلا بعد غليها لا تَصلُح للشرب إلا بعد غليها وفلترتها ومعالجتها	لا تَصلُح للشرب إلا بعد غليها لا تَصلُح للشرب إلا بعد فلترتها وغليها لا تَصلُح للشرب إلا بعد غليها وفلترتها ومعالجتها
فاتورة مياه شهرية	٢٠٠ روبية ٥٠٠ روبية ٨٠٠ روبية	٢٥ روبية ١٠٠ روبية ٦٠٠ روبية	٢٥ روبية ٥٠ روبية ١٠٠ روبية

المصدر: ملاحظة فنية من إعداد جوناثيلاك وآخرين (Gunatilake, et al., 2006).

تكمن الخطوة التالية في التحليل المشترك في وضع تصميم تجريبي مناسب. وتوفر السمات والمستويات معًا عددًا كبيرًا من خيارات الخدمة. ومن الممكن أن تكون مجموعة خيارات الخدمة بأكملها كبيرة جدًا بحيث لا يمكن استيعابها في دراسة مشتركة. علاوة على ذلك، قد تكون بعض الخيارات بلا مغزى. فعلى سبيل المثال، لا يمكن توفير فاتورة شهرية منخفضة القيمة لخدمة إمداد بالمياه على مدار الساعة، وذلك بأعلى جودة للمياه وأعلى مستوى استهلاك مع أفضل جودة للخدمة. وبالتالي، يتعين إزالة مثل هذه الخيارات غير المتوافقة من التجربة المشتركة. ويحدد التصميم التجريبي مجموعة فرعية من الخيارات لاستخدامها في التجربة المشتركة. وفي هذه الحالة، تم استخدام تصميم D-optimal تجريبي.[٣٥] ويوضح الجدول (٤-٩) نموذجًا لسؤال تحليلي مشترك مستمد من التصميم التجريبي.

٣٥ يقلل هذا التصميم قيمة المتوسط الهندسي لمصفوفة التغاير المتعلقة بمعلمات نموذج الانحدار اللوغاريتمي الشرطي المراد تقديره، وذلك من أجل تحليل البيانات المشتركة وتقدير قيمة الاستعداد للدفع لكل سمة؛ راجع (Zwerina et al., 1996) للحصول على مزيد من التفاصيل.

الجدول (٥-٩): نموذج لسؤال تحليلي مشترك

	البديل ١	البديل ٢	البديل ٣
خيار الخدمة	وصلة مياه خاصة	شبكة صغيرة تتسم بقطرها الصغير	نقطة توزيع مياه مزودة بعدّاد لقياس الاستهلاك
اللترات في اليوم	٨٠٠	١٠٠٠	٦٠٠
ساعات الإمداد في اليوم	٢٤	٤	٨
مدى أمان الشرب	صالحة للشرب بعد الغلي	صالحة للشرب مباشرةً من الصنبور	صالحة للشرب بعد الفلترة والغلي والمعالجة
فاتورة مياه شهرية (بالروبية)	٥٠٠	١٠٠	٥٠
برأيك، ما الذي ستفعله أسرتك المعيشية؟ أ. الإبقاء على توصيلها بشبكة إمدادات المياه، ب. التوصيل بشبكة المياه الصغيرة التي تتسم بقطرها الصغير، ج. الاعتماد على نقطة توزيع المياه المزودة بعدّاد لقياس الاستهلاك، د. هل سترفض اختيار أيّ مما سبق وتواصل استخدام مصادر المياه التي تستخدمها حاليًا؟			

المصدر: ملاحظة فنية من إعداد جوناثيلاك وآخرين (Gunatilake, et al., 2006).

تكمن إحدى ميزات الأسئلة التحليلية المشتركة مقارنةً بالأسئلة التقييمية الاحتمالية الأساسية في أنه يمكن استنباط المزيد من المعلومات من العينة نفسها، حيث إنها توفر أكثر من خيار واحد للأسرة المعيشية المُشارِكة في المقابلة. وفي هذه الدراسة، كانت هناك ٢٧ مفاضلة فريدة تم تقسيمها إلى ٩ مجموعات؛ حيث يُعرض على كل مشارك مجموعة واحدة من ثلاثة خيارات بأربعة مستويات من السمات لكل منها. ومن ثم، أجاب المشاركون في العينة على ٥٤٠٤ أسئلة، وهو ما أدى إلى الحصول على ٢١٦١٦ ملاحظة، مقارنةً بعدد ١٧٣٥ ملاحظة تم الحصول عليها عند طرح السؤال التقييمي الاحتمالي في الجدول (٥-٣). وقد تمت نمذجة إجابات الخيارات المحددة باستخدام نموذج لوغاريتمي شرطي لتقدير قِيَم الاستعداد للدفع لكل سمة. ويعرض الجدول (٥-١٠) نتائج النموذج اللوغاريتمي الشرطي.

الجدول (٥-١٠): سمات بدائل الخدمة: النموذج اللوغاريتمي الشرطي للتحليل المشترك

المتغير	المتوسط	المعامل	القيمة الاحتمالية (قيمة P)
فاتورة المياه الشهرية المقترحة (بالروبية)	٢١٦	-٠,٠٠٣	٠,٠٠٠
حجم المياه في اليوم (باللتر)	٤٥٠	٠,٠٠٠٤	٠,٠٠٠
ساعات الإمداد بالمياه في اليوم (عدد الساعات)	١٠	٠,٠٣٩	٠,٠٢٤
القيمة التربيعية لساعات الإمداد بالمياه في اليوم	١٦١	-٠,٠٠١	٠,٠٥٣
المياه آمنة للشرب من الصنبور مباشرة (١ = نعم، ٠ = لا)	٠,١٨	٠,٨٤٠	٠,٠٠٠
المياه غير آمنة للشرب إلا بعد فلترتها (١ = نعم، ٠ = لا)	٠,٠٨	٠,٤٦٨	٠,٠٠٠
المياه غير آمنة للشرب إلا بعد غليها (١ = نعم، ٠ = لا)	٠,٢٣	٠,٣٩٦	٠,٠٠٠
المياه غير آمنة للشرب إلا بعد فلترتها وغليها (١ = نعم، ٠ = لا)	٠,٠٨	٠,٢٤٦	٠,٠٣٧
متغير صوري لصنبور مياه خاص (١ = نعم، ٠ = شبكة مياه صغيرة أو نقطة توزيع مياه)	٠,٢٥	١,٢٢٣	٠,٠٠٠
متغير صوري لشبكة مياه صغيرة (١ = نعم، ٠ = صنبور مياه خاص أو نقطة توزيع مياه)	٠,٢٥	١,٠٥٨	٠,٠٠٠
اختيار الأسرة المعيشية عدم الاشتراك (١ = نعم، ٠ = لا)	٠,٢٥	٢,٠٠٥	٠,٠٠٠
فاتورة المياه الشهرية المقترحة للأسر المعيشية الفقيرة*	٤٣	-٠,٠٠١	٠,٠٣٠
حجم المياه في اليوم للأسر المعيشية الفقيرة*	٩٠	٠,٠٠٠٠٥	٠,٨٣٤
ساعات الإمداد بالمياه في اليوم للأسر المعيشية الفقيرة*	٢	-٠,٠٠٠٢	٠,٩٩٧
القيمة التربيعية لساعات الإمداد بالمياه في اليوم للأسر المعيشية الفقيرة*	٣٢	-٠,٠٠٠١	٠,٩٢٤
المياه آمنة للشرب مباشرةً من الصنبور للأسر المعيشية الفقيرة*	٠,٠٤	-٠,٠١٩	٠,٩١٥
المياه ليست آمنة للشرب إلا بعد فلترتها للأسر المعيشية الفقيرة*	٠,٠٢	٠,٢٧٢	٠,٣٢٢
المياه ليست آمنة للشرب إلا بعد غليها للأسر المعيشية الفقيرة*	٠,٠٤	٠,١٢٨	٠,٤٠٨
المياه ليست آمنة للشرب إلا بعد فلترتها وغليها للأسر المعيشية الفقيرة*	٠,٠٢	-٠,١٠٧	٠,٦٣٦
متغير صوري لصنبور مياه خاص للأسر المعيشية الفقيرة*	٠,٠٥	-١,٠٨١	٠,٠٠٠
متغير صوري لشبكة مياه صغيرة للأسر المعيشية الفقيرة*	٠,٠٥	-٠,٥٨١	٠,٠٠٠
اختيار الأسرة المعيشية فقيرة* عدم الاشتراك	٠,٠٥	-٠,٤٩٢	٠,٠٨٠
عدد الملاحظات		٢١٦١٦	
القيمة الإحصائية لنسبة الاحتمالية χ2(22) / χ2(11)		٢٤٦٤	٠,٠٠٠
الاحتمالية اللوغاريتمية		-٦٢٦٠	

المصدر: ملاحظة فنية من إعداد جوناثيلاك وآخرين (Gunatilake, et al., 2006).

بشكل عام، تؤكد نتائج التحليل المشترك أنه بالإضافة إلى الرسوم الشهرية، يتأثر طلب الأسرة المعيشية بسمات أخرى للخدمة. وتشير الدلائل المتعلقة بالمعامِلات المختلفة إلى ما إذا كانت رفاهية الأسرة المعيشية أو منفعتها تتأثر إيجابًا أو سلبًا بكل سمة. وكما هو متوقع، ينتج عن ارتفاع الفاتورة الشهرية منفعة سلبية للأسر المعيشية. ويزيد حجم المياه وعدد ساعات الإمداد بالمياه من منفعتها؛ ومع ذلك، تُظهر ساعات الإمداد تناقص المنفعة الحدية كما هو موضح بالمعامل السلبي للحد التربيعي. وكما هو متوقع، فإن جودة المياه لها أثر إيجابي على المنفعة. ومن بين خيارات الخدمة المقترحة، تُفضل صنابير المياه الخاصة وكذلك شبكات المياه الصغيرة على نقاط توزيع المياه العامة. والأكثر إثارةً للاهتمام في هذا الخصوص أن النتائج تظهر أن حوالي ٤٥٪ من الأسر المعيشية تفضل مصدرها الحالي مقارنةً بجميع الخيارات المقترحة. وتؤكد هذه النتيجة أيضًا أن الطلب على خدمات المياه المحسنة كان أقل بكثير مما كان متوقعًا في الأصل.

حتى يتسنى فحص ما إذا كانت التفضيلات تختلف بين الأسر المعيشية الفقيرة وغير الفقيرة، تم استخدام مجموعة من المتغيرات الصورية في نموذج الانحدار (١ = فقيرة، ٠ = غير فقيرة). وتُظهر النتائج أن هناك اختلافًا في التفضيلات العامة بين الأسر المعيشية الفقيرة وغير الفقيرة. ومع ذلك، لا تختلف التفضيلات بالنسبة لسمات معينة. إذ تحظى الأسرة المعيشية الفقيرة بمعدل منفعة حدية أعلى بالنسبة للدخل، وفيما يتعلق بالتكلفة المُتضمنة، فإنها تفضل نقاط توزيع المياه على الصنابير الخاصة وشبكات المياه الصغيرة على الصنابير العامة. ومع ذلك، فإن تفضيلات الأسر المعيشية الفقيرة فيما يتعلق بساعات الإمداد بالمياه والحجم والأمان (السلامة) لا تختلف عن تلك الخاصة الأسر المعيشية غير الفقيرة.

كما يمكن استخدام النموذج اللوغاريتمي الشرطي لحساب قيمة الاستعداد الهامشي للدفع (MWTP) لكل سمة. وكما هو الحال بالنسبة لمتوسط الاستعداد للدفع، يمكن قسمة المُعامِل المُقدَّر للسمة على معامل الفاتورة الشهرية (الذي يعكس المنفعة الحدية المُقدَّرة للمال) ومن ثم ضرب الناتج في -١ للحصول على متوسط قيمة الاستعداد الهامشي للدفع. فعلى سبيل المثال، تبلُغ قيمة الاستعداد الهامشي للدفع لزيادةٍ في إمدادات المياه بمقدار لتر واحد ٠,١٣٣ روبية، حيث إن ٠,٠٠٤/-٠,٠٠٣)*-١= ٠,١٣٣

يوضح الجدول (٥-١١) قيمة الاستعداد الهامشي للدفع مقابل الاستفادة من سمات مختلفة. وبالنظر إلى أن المتوسط قريب من قيمة حجم الاستهلاك الحالي للمياه، يجب أن يحظى الإمداد الإضافي للمياه استعداد هامشي للدفع منخفضة، كما توضح النتائج. كما تحظى ساعات الإمداد بقيمة استعداد هامشي للدفع منخفضة نسبيًا. وبالتالي، فإن هذه النتائج مجتمعةً تشير إلى أنه قد لا يكون هناك طلب كبير على إمدادات المياه على مدار ٢٤ ساعة، وذلك على النحو المُتصور في تصميم الشراكة بين القطاعيْن العام والخاص. بدلاً من ذلك، فإن الأسر المعيشية لديها استعداد لدفع مبالغ كبيرة نسبيًا مقابل جودة المياه كما تشير نتائج قيمة الاستعداد الهامشي للدفع. وقد تم أخذ الجودة الأقل (عدم تناول المياه إلا بعد المعالجة والفلترة والغلي) باعتبارها النقطة المرجعية في تحليل المتغير الصوري. ومع زيادة جودة المياه، تزداد قيمة الاستعداد الهامشي للدفع تدريجيًا وتكون الأسرة المعيشية على استعداد لدفع ٢٨٠ روبية شهريًا في المتوسط، للحصول على أفضل جودة للمياه، مع بقاء كل ما سوى ذلك ثابتًا.

الجدول (٥-١١): قيمة الاستعداد الهامشي للدفع (MWTP) فيما يتعلق بسمات مختلفة لإمدادات المياه والصرف الصحي (WSS)

السمة	المتوسط	قيمة الاستعداد الهامشي للدفع بالروبية
حجم المياه (باللترات)	٤٥٠	٠,١٣
ساعات الإمداد (الساعات في اليوم)	١٠	١٣
جودة المياه		
صالحة للشرب مباشرةً من الصنبور	٠,١٨	٢٨٠
غير صالحة للشرب إلا بعد الفلترة	٠,٠٨	١٥٦
غير صالحة للشرب إلا بعد الغلي	٠,٢٣	١٣٢
غير صالحة للشرب إلا بعد الغلي والفلترة	٠,٠٨	٨٢

المصدر: ملاحظة فنية من إعداد جوناثيلاك وآخرين (Gunatilake, et al., 2006).

توضح النتائج السابقة مدى جدوى التحليل المشترك في استيعاب تفضيلات المستهلكين بشكل أفضل. وتُظهر النتائج بوضوح أن تفضيلات الأسرة المعيشية لا تعتمد فقط على الرسوم الشهرية، وإنما تعتمد أيضًا على مجموعة متنوعة من سمات خدمة إمدادات المياه والصرف الصحي. ويتم تفضيل بعض السمات على قدر متساوٍ، بينما يتم تفضيل سمات أخرى على نحو مختلف من جانب الأسرة المعيشية الفقيرة وغير الفقيرة. ومن الممكن توفير برامج الخدمة ذات السمات المماثلة من حيث الحجم وساعات الإمداد والأمان (الصلاحية للشرب) لكل من المجموعات الفقيرة وغير الفقيرة على حد سواء نظرًا لعدم وجود اختلافات ذات دلالة إحصائية في إجاباتها.

علاوة على ذلك، يمكن استخدام استنتاجات التحليل المشترك لاتخاذ قرارات مستنيرة بشأن تصميم عملية تقديم الخدمة. على سبيل المثال، توضح النتائج أن الأسر المعيشية لا تهتم اهتمامًا كبيرًا بخدمة تقديم المياه على مدار ٢٤ ساعة. لذلك، فإن تصميم برنامج إمدادات المياه مع وضع ذلك في الاعتبار كان من شأنه أن يؤدي إلى إهدار الموارد. وتُظهر الدراسة انخفاض معدل استعداد الأسر المعيشية للدفع نظير الحصول على كميات إضافية من المياه وكذلك ساعات خدمة إضافية، ولكنه أعلى بشكل ملحوظ بالنسبة لجودة المياه. وفي هذا الخصوص، يكمن الدرس المستفاد في أنه يتعين على موفري الخدمة ضمان توفير المياه بجودة جيدة تجعل المستهلكين على استعداد لدفع المزيد مقابلها. ونظرًا لأن تشغيل مرافق المياه يُكبِّدُ المؤسسة المكلفة بالإمداد تكاليف متنوعة للتمكُّن من توفير سمات مختلفة على مستويات مختلفة، فإن تصميم عملية تقديم الخدمة وفقًا لما يفضله المستهلكون أمر من شأنه أن يساعد في تجنب التكاليف غير الضرورية.

٧-٥ ملاحظات ختامية

يكمن الغرض من هذا الفصل في إظهار مدى جدوى القيَم الموثوقة للاستعداد للدفع في إعداد مشاريع إمدادات المياه والصرف الصحي. ويمثل التصميم الدقيق لسيناريوهات السوق المحتَمَلة وجميع الإجراءات الموصوفة لضمان جودة بيانات التقييمات الاحتمالية أهمية قصوى في إجراء دراسة موثوقة ترتكز على التقييم الاحتمالي. وبمجرد إثبات صحة الدراسة من خلال التحليل الاقتصادي القياسي، يمكن استخدام نتائج الدراسة لاتخاذ قرارات مستنيرة بشأن عدد من جوانب تصميم المشروع.

وقد تناول الفصل بوضوح كيفية توليد معلومات تكميلية مفيدة تتيح تقييم الطلب الفعال للأسر المعيشية على الخدمة المُحسَّنة، والتفضيلات المتعلقة بموفر الخدمة المؤسسية، فضلاً عن مدى جدوى عملية تقديم خدمة تراعي مصلحة الفقراء وتقوم على أساس مكاني، وكذلك مدى القدرة على تحمل التكاليف من جانب الأسر المعيشية الفقيرة، ومدى قبول الخدمة المُحسَّنة في إطار السيناريوهات المتعلقة برسوم التوصيل المختلفة.

كما أوضح الفصل سُبل استخدام المعلومات التكميلية الناتجة عن الدراسات التقييمية الاحتمالية من أجل تحليل مختلف خيارات الرسوم والدعم بهدف تصميم خدمات مناسبة للأسر المعيشية الفقيرة. وهناك مجموعة متنوعة من استخدامات التقييمات الاحتمالية المجدية اعتمادًا على الأهداف المحددة للدراسة. ومع ذلك، فإن العنصر الأهم في هذا الخصوص هو إنشاء مجموعة موثوقة من البيانات، وذلك من خلال اتباع إجراءات مراقبة الجودة المُوضحة في هذا الفصل والفصل الرابع.

من الجدير بالذكر أن الدراسات القائمة على التقييمات الاحتمالية تهتم بصفة عامة اهتمامًا كبيرًا بفكرة السلع المركبة عن طريق تحديد المستويات المختلفة للسمات الخاصة بالخدمة. ويتيح التحليل المشترك تقييم السمات المجزأة للخدمة بشكل منفصل. ويوضح هذا الفصل أيضًا أن التحليل المشترك يمكن أن يوفر معلومات تكميلية عن مدى ملاءمة السياسات ذات الصلة لتصميم مشاريع إمدادات المياه.

الملحق (٥-١)

الأسئلة الاستنباطية المُغلَقَة المطروحة في الدراسة[٣٦]

كما تعلم، فإن نظام إمدادات المياه عبر الأنابيب في منطقتك به بعض المشكلات. فمعظم الأسر المعيشية ليس لديها وصلات خاصة لتزويدها بالمياه. ويتم إهدار نسبة كبيرة من المياه التي يمكن توفيرها للأشخاص الموجودين في منطقتك قبل أن تصل إلى منازلهم لأن أنابيب توصيل هذه المياه قديمة، وكثير منها شديدة التسريب، وتتطلب إصلاحات متكررة. وفي كثير من الأماكن، ينخفض الضغط في العديد من الأماكن التي تصلها شبكة توزيع المياه. ويقضي الكثير من الأشخاص الوقت وينفقون المال في جلب المياه من الخارج و/أو الاستثمار في الآبار (المضخات اليدوية والآبار الأنبوبية والآبار المحفورة) للتخزين في منازلهم. وقد يتسبب الضغط المنخفض في تسرب المياه الجوفية وتجمعات مياه الصرف الصحي إلى أنابيب المياه، مما قد يؤدي إلى تلويث إمدادات المياه المنقولة عبر هذه الأنابيب والتسبب في مخاطر صحيّة. وفي بعض الأحيان، لا تعمل العدادات بشكل سليم، وقد تتلقى الأسر المعيشية التي تستفيد بشكل أساسي من نفس خدمة المياه فواتير مياه مختلفة تمامًا. ويتكبّد بعض الأشخاص في منطقتك نفقات غلي المياه ومعالجتها قبل شربها. وما لم يتم القيام بشيء في هذا الخصوص، من المرجح أن يزداد الوضع سوءًا فيما يتعلق بخدمة إمدادات المياه في منطقتك. ويرجع ذلك إلى تزايد عدد السكان، فضلاً عن استمرار تدهور حالة البنية التحتية لنظام إمدادات المياه. من الممكن تحسين حالة إمدادات المياه في منطقتك من خلال الإصلاحات التي يجريها القطاع العام أو مشاركة القطاع الخاص أو المبادرات المجتمعية صغيرة النطاق.

لنفترض أن مزوِّد الخدمة الجديد قد نجح في (١) إيقاف التسرب الذي يعانيه نظام إمدادات المياه، و(٢) توفير خدمة إصلاح ودعم للعملاء تتميز بالكفاءة، و(٣) صيانة وتركيب عدّادات جديدة تتيح إصدار فواتير عادلة، و(٤) تحسين الأداء العام للنظام إجمالاً. ومع ذلك، فإن أي تحسين في نظام إمدادات المياه سيكلف أموالاً، ويتوقع مزوِّد الخدمة أن يتم دفعه مقابل الاستثمار الذي قام بضخه في النظام، ويُفترض أن يكون ذلك من خلال فواتير شهرية مرتفعة. أود الافتراض أنه كان من الممكن للنظام المُحسَّن أن يزود العملاء بمستوى من الخدمة يتسم بالميزات التالية: (*مندوب الإحصاء: عرض بطاقة المشارك "المجيب"*)

[٣٦] الأمثلة المُوضحة في هذا الملحق مأخوذة من دراسات سريلانكية ونيبالية للمؤلفين. وقد تم الحفاظ على الأسلوب الحواري في العرض التقديمي. وتتسم الاستبيانات المُستخدمة في هذه الدراسات بأنها طويلة جدًا بحيث لا يمكن عرضها في هذا الفصل؛ لذلك، لا يتم عرض سوى أجزاء مهمة مُختارة. ويتيح المؤلفون الاستبيانات كاملةً عند الطلب.

(١) خدمة على مدار ٢٤ ساعة طوال أيام الأسبوع، مع ضغط جيد للمياه
(٢) إصلاح سريع للمشكلات وخدمة عملاء تتسم بالكفاءة
(٣) مياه آمنة وصالحة للشرب من الصنبور
(٤) عدادات لقياس الاستهلاك تعمل بشكل دقيق ويمكن قراءتها بشكل سليم

السؤال الأول الآن، أود أن أطرح عليك سلسلة من الأسئلة حول القيمة التي تمثلها هذه الخدمة المُحسَّنة للمياه بالنسبة لك. اسمح لي أن أبدأ بتحديد ما إذا كان لديك وصلة مياه في منزلك أو فنائك للاستخدام الحصري لأفراد أسرتك المعيشية.

(١) نعم، لديّ هذه الوصلة (انتقال إلى القسم أ٥-١-١)
(٢) لا، ليس لدي مثل هذه الوصلة.

(مندوب الإحصاء: تشمل هذه الفئة الصنابير العامة والآبار الأنبوبية والآبار المحفورة والشراء من بائعين وناقلات مياه، وما إلى ذلك)

السؤال الثاني ما السبب الرئيسي لعدم اتصالك بشبكة إمدادات المياه؟

(١) تكلفة الوصلة عالية للغاية.
(٢) الفاتورة الشهرية باهظة للغاية.
(٣) الطلب الذي تقدمت به في هذا الخصوص ما زال معلقًا.
(٤) منزلي بعيد للغاية عن الشبكة.
(٥) إنني راضٍ عن مصادري الحالية للحصول على المياه.
(٦) أسباب أخرى (يُرجى التحديد): _____
(انتقال إلى القسم أ٥-١-٢)

أ٥-١-١ الأسر المعيشية التي لديها وصلة مياه

يمكن للفرد أن يفكر في العديد من التحسينات على خدمة إمدادات المياه. لنفترض أن جميع الأسر المعيشية تتلقى خدمة إمدادات المياه على مدار ٢٤ ساعة، ومياهًا آمنة وصالحة للشرب مباشرةً من الصنبور، وفواتير دقيقة للمياه التي يحصلون عليها، ودعم عملاء موثوقًا به وسريع الاستجابة. وفي مقابل ذلك، سيتعين على الأشخاص دفع فواتير مياه أعلى. لنفترض أن شركة مياه خاصة تقدم هذه الخدمة. سيكون لهذه الشركة خيارات استثمارية مختلفة، واستقلالية تشغيلية، وكذلك مرونة في التسعير لاسترداد التكاليف، وإشراف من جهات تنظيمية ذات صلة (على سبيل المثال، للتحقق من أي زيادة في السعر). كما ستتوقع زيادة الإيرادات لتغطية تكلفة التحسينات. وفي هذا الإطار، سوف يعبر بعض الأشخاص عن رغبتهم في الاستمرار في الاتصال بنظام إمدادات المياه المُحسَّن لأنهم يريدون حقًا الخدمة المُحسَّنة، ويمكنهم تحمل فاتورة المياه الأعلى. في حين سيقول أشخاص آخرون إنهم لا يبالون من قطع اتصالهم بالخدمة لأنهم لا ينزعجون كثيرًا من انخفاض ضغط المياه، ولا يمكنهم تحمل فاتورة المياه المرتفعة. ولا يتم تقييم أي إجابات على أنها صحيحة أو خاطئة. إننا نود حقًا معرفة ما تفكر فيه.

السؤال الأول الآن، أريدك أن تفترض أن خدمة المياه المحسنة ستتيح لأسرة معيشية نموذجية مثل أسرتك أحقية الحصول على حوالي ٥٠٠ لتر مياه في اليوم. وهذا سيكلف أسرتك (١٠٠/٢٠٠/٣٠٠/٤٠٠/٥٠٠/٦٠٠/٨٠٠/١٠٠٠) روبية في الشهر. برأيك، ما الذي ستفعله أسرتك؟ *(مندوب الإحصاء: يُقرأ الخياران الأول والثاني، وليس الثالث)*

(١) الاستمرار في الاتصال بشبكة إمدادات المياه ودفع فاتورة مياه أعلى
(٢) قطع الاتصال بشبكة إمدادات المياه والعثور على مصدر آخر للمياه
(٣) لا أعرف

(نهاية المسح)

السؤال الثاني ما مدى تأكدك من قرارك؟

(١) متأكد تمامًا
(٢) متأكد إلى حد ما
(٣) ما بين التأكد وعدم التأكد
(٤) غير متأكد إلى حد ما
(٥) غير متأكد تمامًا

(مندوب الإحصاء: بالنسبة لأولئك الذين اختاروا الاستمرار في الاتصال بشبكة إمدادات المياه، يتم الانتقال إلى السؤال الثالث؛ وبالنسبة لأولئك الذين اختاروا قطع الاتصال بشبكة إمدادات المياه، يتم الانتقال إلى السؤال الرابع)

السؤال الثالث هل من الممكن أن تشرح لي الأسباب الرئيسية التي تدفعك للاستمرار في الاتصال بشبكة إمدادات المياه؟ *(مندوب الإحصاء: أتِح له فرصة الإجابة من تلقاء نفسه. وإذا لم تكن هنالك إجابة، فحفِّزه من خلال طرح الخيارات التالية)*

(١) أريد/أحتاج حقًا إلى خدمة المياه المُحسنة.
(٢) الزيادة في فاتورة المياه ليست مرتفعة للغاية.
(٣) ينتابني القلق بشأن المخاطر الصحية لخدمة المياه الحالية.
(٤) تعجبني فكرة أن تكون هناك شركة خاصة تشارك في إدارة نظام إمدادات المياه.
(٥) أسباب أخرى (يُرجى التحديد): _____
(٦) لا أعرف/لست متأكدًا

(نهاية المسح)

السؤال الرابع هل من الممكن أن تشرح لي الأسباب الرئيسية التي تدفعك لقطع الاتصال بشبكة إمدادات المياه؟

(١) لا أريد/لا أحتاج حقًا إلى خدمة المياه المُحسنة
(٢) الزيادة في فاتورة المياه مرتفعة للغاية؛ لا يمكنني تحملها
(٣) لا ينتابني أي قلق بشأن المخاطر الصحية لخدمة المياه الحالية
(٤) لا أريد أن تشارك شركة خاصة في إدارة نظام إمدادات المياه
(٥) أسباب أخرى (يُرجى التحديد): _____
(٦) لا أعرف/لست متأكدًا

السؤال الخامس إذا قطعت الاتصال بشبكة إمدادات المياه، فما المصدر الذي تعتقد أنه يمكن لأسرتك المعيشية الحصول منه على ما يلزمها من المياه؟

(١) الصنابير العامة
(٢) بئر مياه خاصة
(٣) الجيران
(٤) برامج مجتمعية
(٥) البائعون وناقلات المياه
(٦) مصادر أخرى (يُرجى التحديد): _____
(٧) لا أعرف/لست متأكدًا

أ٥-١-٢ الأسر المعيشية التي ليس لديها وصلة مياه

يمكن للفرد أن يفكر في العديد من التحسينات على خدمة إمدادات المياه. لنفترض أن جميع الأسر المعيشية تتلقى خدمة إمدادات المياه على مدار ٢٤ ساعة، ومياهًا آمنة وصالحة للشرب مباشرةً من الصنبور، وفواتير دقيقة للمياه التي يحصلون عليها، ودعم عملاء موثوقًا به وسريع الاستجابة. وفي مقابل ذلك، سيتعين على الأشخاص دفع فواتير مياه أعلى. لنفترض أن شركة مياه خاصة تقدم هذه الخدمة. سيكون لهذه الشركة خيارات استثمارية مختلفة، واستقلالية تشغيلية، وكذلك مرونة في التسعير لاسترداد التكاليف، وإشراف من جهات تنظيمية ذات صلة (على سبيل المثال، للتحقق من أي زيادة في السعر). كما ستتوقع زيادة الإيرادات لتغطية تكلفة التحسينات. وفي هذا الإطار، سوف يعبر بعض الأشخاص عن رغبتهم في الاستمرار في الاتصال بنظام إمدادات المياه المُحسَّن لأنهم يريدون حقًا الخدمة المُحسَّنة، ويمكنهم تحمل فاتورة المياه الأعلى. في حين سيقول أشخاص آخرون إنهم لا يبالون من قطع الاتصال بشبكة إمدادات المياه التي تمكنهم من التزوّد بالخدمة لأنهم لا ينزعجون كثيرًا من انخفاض ضغط المياه، ولا يمكنهم تحمل فاتورة المياه المرتفعة. ولا يتم تقييم أي إجابات على أنها صحيحة أو خاطئة. إننا نود حقًا معرفة ما تفكر فيه.

السؤال الأول الآن، أريدك أن تفترض أن خدمة المياه المحسنة ستتيح لأسرة معيشية نموذجية مثل أسرتك أحقية الحصول على حوالي ٥٠٠ لتر مياه في اليوم. وهذا سيكلف أسرتك (١٠ /٢٠٠/٣٠٠/٤٠٠/٥٠٠/٦٠٠/٨٠٠/١٠٠٠) روبية في الشهر، فضلاً عن رسوم خدمة توصيل لمرة واحدة بقيمة (٦٠٠٠/٨٠٠٠/١٠٠٠٠/١٢٠٠٠) روبية. برأيك، ما الذي ستفعله أسرتك؟

(مندوب الإحصاء: يُقرأ الخياران الأول والثاني، وليس الثالث)

(١) الحصول على وصلة مياه خاصة.
(٢) إبقاء الحال على ما هو عليه.
(٣) لا أعرف

(نهاية المسح)

السؤال الثاني ما مدى تأكدك من قرارك؟

(١) متأكد تمامًا
(٢) متأكد إلى حد ما
(٣) ما بين التأكد وعدم التأكد
(٤) غير متأكد إلى حد ما
(٥) غير متأكد تمامًا

(مندوب الإحصاء: بالنسبة لأولئك الذين اختاروا "الحصول على وصلة مياه خاصة"، يتم الانتقال إلى السؤال الثالث؛ وبالنسبة لأولئك الذين اختاروا "إبقاء الحال على ما هو عليه"، يتم الانتقال إلى السؤال الرابع).

السؤال الثالث هل من الممكن أن تشرح لي الأسباب الرئيسية التي تدفعك للاتصال بشبكة إمدادات المياه؟

(مندوب الإحصاء: أتِح له فرصة الإجابة من تلقاء نفسه. وإذا لم تكن هنالك إجابة، فحفِّزه من خلال طرح الخيارات التالية)

(١) أريد/أحتاج حقًا إلى خدمة المياه المُحسنة.
(٢) الزيادة في فاتورة المياه ليست مرتفعة للغاية.
(٣) ينتابني القلق بشأن المخاطر الصحية لخدمة المياه الحالية.
(٤) تعجبني فكرة أن تكون هناك شركة خاصة تشارك في إدارة نظام إمدادات المياه.
(٥) أسباب أخرى (يُرجى التحديد): _____
(٦) لا أعرف/لست متأكدًا

(نهاية المسح)

السؤال الرابع هل من الممكن أن تشرح لي الأسباب الرئيسية التي تدفعك لعدم الاتصال بشبكة إمدادات المياه؟

(١) لا أريد/لا أحتاج حقًا إلى خدمة المياه المُحسنة.
(٢) الزيادة في فاتورة المياه مرتفعة للغاية؛ لا يمكنني تحملها.
(٣) لا ينتابني أي قلق بشأن المخاطر الصحية لخدمة المياه الحالية.
(٤) لا أريد أن تشارك شركة خاصة في إدارة نظام إمدادات المياه.
(٥) أسباب أخرى (يُرجى التحديد): _____
(٦) لا أعرف/لست متأكدًا

السؤال الخامس هل ستغير رأيك وتتصل بشبكة إمدادات المياه إذا كان من الممكن تعديل هذه الخطة والسماح لك بدفع رسوم التوصيل على أقساط شهرية يتم تحصيلها مع فاتورتك الشهرية الخاصة بالاستهلاك؟

(١) نعم
(٢) لا

السؤال السادس إذا لم تتصل بشبكة إمدادات المياه، فما المصدر الذي تعتقد أنه يمكن لأسرتك المعيشية الحصول منه على ما يلزمها من المياه؟

(١) الصنابير العامة
(٢) بئر مياه خاصة
(٣) الجيران
(٤) برامج مجتمعية
(٥) العربات ذات الصلة والبائعون وناقلات المياه
(٦) مصادر أخرى (يُرجى التحديد): _____
(٧) لا أعرف/لست متأكدًا

الملحق (٥-٢)
نهج يأخذك خطوة بخطوة نحو تقدير متوسط الاستعداد للدفع ومثال على عمليات محاكاة السياسات

أ٥-٢-١ تقدير متوسط الاستعداد للدفع (WTP)

الخطوة ١: قم بإجراء انحدار احتمالي بسيط في أي برنامج إحصائي من اختيارك (مثل SPSS وSAS وSTATA وLIMDEP وSHAZAM وما إلى ذلك). نستخدم النتائج الموضحة في الجدول (٥-٣) لأغراض توضيحية.

الجدول (أ٥-٢-١): نتائج الانحدار الاحتمالي

المتغير	المتوسط (X)	المعامل (Y)	X*Y
ثابت الانحدار		١,١١٩ **	١,١١٩
رسم الاستهلاك الشهري (بالروبية)	٤٨٧	-٠,٠٠٢ **	-
تكلفة التوصيل تُدفع لمرة واحدة (بالروبية)	٥٥٣٤	-٠,٠٠٠٣ **	-
الاستهلاك الشهري للفرد (بالروبية)	٦٠٤٤	٠,٠٠٠٣ **	٠,١٨١
تلقّي الأسرة المعيشية تحويلات مالية (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,١٠	٠,٢٧٦ **	٠,٠٢٨
استفادة الأسرة المعيشية من أي من خدمات برنامج Samurdhi (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,١٩	-٠,٢٤٥ **	-٠,٠٤٧
عمل رب الأسرة المعيشية في القطاع الخاص (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٤١	٠,٢١٣ **	٠,٠٨٧
مقدار البُعد عن الطريق (بالكيلومترات)	٠,٣٢	٠,١١٢	٠,٠٣٦
إقامة الأسرة المعيشية في نيجومبو الكبرى (١ = نعم؛ ٠ = كالوتارا أو جالي)	٠,٤٥	-٠,٤٨٤ **	-٠,٢١٨
إقامة الأسرة المعيشية في كالوتارا (١ = نعم؛ ٠ = نيجومبو الكبري أو جالي)	٠,٢٣	-٠,٣٢٦ **	-٠,٠٧٥
النسبة المئوية للأسر المعيشية التي تتمتع بإمكانية استخدام آبار خاصة في نيجومبو الكبرى	٠,٧٩	-٠,٣٢٩ **	-٠,٢٦٠
النسبة المئوية للأسر المعيشية التي تعتبر جودة مياه مصادرها البديلة ممتازة أو جيدة في نيجومبو الكبرى	٠,٥٩	-٠,٣١٢ **	-٠,١٨٤
اعتقاد الأسرة المعيشية أن هناك مشكلة تلوث مياه (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,١٠	٠,٢٤٨ **	٠,٠٢٥
اعتقاد الأسرة المعيشية أنه يتعين على الحكومة أن تقدم دعمًا للأسر المعيشية ذات الدخل المنخفض من أجل الاستفادة من الخدمات المحسَّنَة لشبكة إمدادات المياه (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٣٠	٠,٠٢٥	٠,٠٠٨

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع الجدول (أ٥-٢-١).

الجدول (أ٥-٢-١): نتائج الانحدار الاحتمالي

المتغير	المتوسط (X)	المعامل (Y)	X*Y
إدراك الأسرة المعيشية بشكل خاص الإشكاليات المؤسسية ذات الصلة (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٠١	٠,٥٧٠ **	٠,٠٠٦
تولّي القطاع الخاص مسؤولية تقديم خدمة مُحسنة (١ = نعم؛ ٠ = القطاع العام سوف يقدم هذه الخدمة)	٠,٥٥	-٠,١١٦ *	-٠,٠٦٤
إدراك الأسرة المعيشية بشكل خاص الإشكاليات الصحية ذات الصلة (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٠٢	٠,٦٤٨ **	٠,٠١٣
تَعرُّضُ الأسرة المعيشية لحالة مرضية ذات صلة (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٠٢	٠,٦٤٩ **	٠,٠١٣
الأسرة تاميلية (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٠٣	-٠,٤٧٥ **	-٠,٠١٤
امتلاك الأسرة المعيشية المنزل الذي تقطنه (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٩٤	-٠,٣٢٢ **	-٠,٣٠٣
تعليم رب الأسرة المعيشية (بالأعوام)	٩	٠,٠٢١ *	٠,١٨٩

الخطوة ١: قم بتقدير حد ثابت مشترك عن طريق ضرب معاملات الانحدار في متوسط القِيم المناظرة للمتغيرات المُقابلة. ويجب أن يستبعد هذا الحساب متغيريْ عرض الأسعار كما هو موضح في العمود الرابع من الجدول أعلاه.

الخطوة ٢: اجمع النواتج للحصول على قيمة الحد الثابت المشترك. سوف تحصل على القيمة ٠,٥٤٠ باعتبارها المعامل الذي ستستخدمه.

الخطوة ٣: لحساب متوسط قيَم الاستعداد للدفع، اقسم المعامل المتعلق بـ "ثابت الانحدار (cons)" (٠,٥٤٠) على المعامل المتعلق بـ "عرض الأسعار (bid)" (-٠,٠٠٢)، ثم اضرب في -١. ينبغي أن تحصل على قيمة تبلغ ٢٧٠ روبية، والتي تمثل متوسط قِيم الاستعداد للدفع بالنسبة للعينة إجمالاً.

أ٥-٢-٢ التنبؤ بعملية التوصيل

الخطـوة ١: اشـرع فـي إعـداد إحصـاءات موجـزة، ثُـمَّ قـم بإجـراء انحـدار احتمالـي فـي أي برنامـج إحصائـي مـن اختيـارك (مثـل SPSS وSAS وSTATA وLIMDEP ومـا إلـى ذلـك). تـم الحصـول علـى نتائـج العينـة أدنـاه باسـتخدام برنامـج STATA، وتـم عرضُهـا لأغـراض توضيحيـة فقـط.

(أ) الإحصاءات الموجزة

.summarize wbid wconnfee private head_edu2 owner poor1 roaddist

المتغير	عدد الملاحظات	المتوسط	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأقصى
wbid	١٨١٨	٤٨٧,٣٥	٢٨٤,٧٥	١٠٠	١٠٠٠
wconnfee	١٨١٨	٥٥٣٣,٥٥	٤٧٣٤,٢٤	٠	١٢٠٠٠
private	١٨١٨	٠,٥٥	٠,٤٩	٠	١
head_edu2	١٨١٨	٨,٩٣	٣,٠٦	٠	٢٠
owner	١٨١٨	٩٣٧٢,٩٣٧	٠,٢٤	٠	١
poor	١٨١٨	٠,٢٠	٠,٤٠	٠	١
roaddist	١٨١٨	٠,٣٢	٠,٤٦	٠	٢,٥

(ب) نتائج الانحدار

.Probit wat_cv wbid wconnfee private head_edu2 owner poor1 roaddist

. Probit regression 1735 = Number of obs

295.66 = LR chi2(7)

0.0000 = Prob > chi2

-988.91978 = Log likelihood 0.1300 = Pseudo R2

wat_cv	Coef.	Std. Err.	Z	P>|z|	[95% Conf. Interval]
wbid	–.001559	.000124	–12.57	0.000	–.001802 –.001316
wconnfee	–.0000536	7.16e-06	–7.49	0.000	–.0000677 –.0000396
private	–.1290851	.0659277	–1.96	0.050	–.2583011 –.0001308
head_edu2	.0227382	.0115323	1.97	0.049	.0001352 –.0453412
owner	–.2866908	.1379495	–2.08	0.038	–.5570669 –.0163148
poor	–.3165037	.0916355	–3.45	0.001	–.496106 –.1369015
roaddist	.0494128	.072121	0.69	0.493	–.0919418 –.1907674
_cons	.8342576	.193991	4.30	0.000	.4540421 –1.214473

حيث،

wat_cv = ردود الأسرة المعيشية على سؤال التقييم الاحتمالي:
١ = رغبة الأسر المعيشية في الخدمة المُحسنة؛
٠ = عدم رغبة الأسر المعيشية في الخدمة المُحسنة

wbid = تكلفة الاستهلاك الشهري المقتَرَحة (بالروبية)

wconnfee = الرسم المُقترح للتوصيل لمرة واحدة (بالروبية)

private = تولي القطاع الخاص مسؤولية تقديم الخدمة المُحسنة:
١ = نعم؛
٠ = تولي القطاع العام مسؤولية تقديم الخدمة

head_edu2 = تعليم رب الأسرة المعيشية (بالسنوات)

owner = امتلاك الأسرة المعيشية للمنزل الذي تقطن به (١ = نعم؛ ٠ = لا)

poor = فقر الأسرة المعيشية (١ = نعم؛ ٠ = لا)

roaddist = مقدار البُعد عن الطريق الرئيسي (بالكيلومترات)

_cons = ثابت الانحدار

Probit regression = الانحدار الاحتمالي

Number of obs = عدد الملاحظات

Log likelihood = الاحتمالية اللوغاريتمية

الخطوة ٢: أدخِل متوسط قِيم ومعاملات المتغيرات في الانحدار في ورقة عمل Excel على النحو التالي. بعد ذلك، أدخِل أوصاف المتغيرات في العمود الثاني، ومتوسط القيَم في العمود الثالث، ومعاملات الانحدار في العمود الرابع.

الجدول (أ٥-٢-٢)

العنصر	وصف المتغير	المتوسط	المعامل
١	ثابت الانحدار	١	٠,٨٣٤
٢	تكلفة الاستهلاك الشهري المقتَرَحة (بالروبية)	٤٨٧	٠,٠٠٢-
٣	الرسم المُقترح للتوصيل لمرة واحدة (بالروبية)	٥٥٣٤	٠,٠٠٠٠٥-
٤	تولي القطاع الخاص مسؤولية تقديم خدمة مُحسنة (١ = نعم؛ ٠ = تولي القطاع العام مسؤولية تقديم هذه الخدمة)	٠,٥٥	٠,١٢٩-
٥	تعليم رب الأسرة المعيشية (بالأعوام)	٨,٩٤	٠,٠٢٣
٦	امتلاك الأسرة المعيشية للمنزل الذي تقطنه (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٩٤	٠,٢٨٧-
٧	فقر الأسرة المعيشية (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٢٠	-
٨	مقدار البُعد عن الطريق الرئيسي (بالكيلومترات)	٠,٣٢	٠,٠٤٩

الخطوة ٣: في العمود الخامس، أدخل سيناريو السياسة التي تود تقييمها ومحاكاتها. لنفترض أنك ترغب في التنبؤ بالنسبة المئوية للأسر المعيشية الفقيرة غير المستفيدة من خدمة التوصيل بإمدادات للمياه، والتي سترغب في الحصول على هذه الخدمة في حالة قدم القطاع العام الخدمة المُحسنة في هذا الخصوص، وكانت رسوم التوصيل للأسر المعيشية غير المستفيدة من هذه الخدمة ٩٠٠٠ روبية. بعبارة

أخرى، ستقوم بإدخال ٩٠٠٠ للعنصر رقم ٣، و٠ للعنصر رقم ٤، و١ للعنصر رقم ٧. وبالنسبة لبقية العناصر، ما عليك سوى إدخال القيَم نفسها المعروضة في العمود الثالث. لاحظ أنه إذا رغبنا في القيام بذلك للعينة بأكملها (ليس للأسر المعيشية الفقيرة)، فحينها يجب أن نستخدم المتوسط (٠,٢٠) للعنصر رقم ٧.

الجدول (أ٥-٢-٣)

العنصر	وصف المتغير	المتوسط	المعامل	سيناريو السياسة
١	ثابت الانحدار	١	٠,٨٣٤	١
٢	تكلفة الاستهلاك الشهري المقترَحة (بالروبية)	٤٨٧	-٠,٠٠٢	٤٨٧
٣	الرسم المُقترح للتوصيل لمرة واحدة (بالروبية)	٥٥٣٤	-٠,٠٠٠٠٥	٩٠٠٠
٤	تولي القطاع الخاص مسؤولية تقديم الخدمة المُحسنة (١ = نعم؛ ٠ = تولي القطاع العام مسؤولية تقديم الخدمة)	٠,٥٥	-٠,١٢٩	٠
٥	تعليم رب الأسرة المعيشية (بالأعوام)	٨,٩٤	٠,٠٢٣	٨,٩٤
٦	امتلاك الأسرة المعيشية للمنزل الذي تقطنه (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٩٤	-٠,٢٨٧	٠,٩٤
٧	فقر الأسرة المعيشية (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٢٠	-٠,٣١٧	١
٨	مقدار البُعد عن الطريق الرئيسي (بالكيلومترات)	٠,٣٢	٠,٠٤٩	٠,٣٢

الخطوة ٤: في العمود السادس، ما عليك سوى ضرب القِيم الموجودة في العموديْن الرابع والخامس لكل متغير.

الجدول (أ٥-٢-٤)

العنصر	وصف المتغير	المتوسط	المعامل	سيناريو السياسة	المعامل * سيناريو السياسة
١	ثابت الانحدار	١	٠,٨٣٤	١	٠,٨٣٤
٢	تكلفة الاستهلاك الشهري المقترَحة (بالروبية)	٤٨٧	-٠,٠٠٢	٤٨٧	-٠,٧٥٩
٣	الرسم المُقترح للتوصيل لمرة واحدة (بالروبية)	٥٥٣٤	-٠,٠٠٠٠٥	٩٠٠٠	-٠,٤٨٢
٤	تولي القطاع الخاص مسؤولية تقديم الخدمة المُحسنة (١ = نعم؛ ٠ = تولي القطاع العام مسؤولية تقديم الخدمة)	٠,٥٥	-٠,١٢٩	٠	٠,٠٠٠
٥	تعليم رب الأسرة المعيشية (بالأعوام)	٨,٩٤	٠,٠٢٣	٨,٩٤	٠,٢٠٣
٦	امتلاك الأسرة المعيشية للمنزل الذي تقطنه (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٩٤	-٠,٢٨٧	٠,٩٤	-٠,٢٦٩
٧	فقر الأسرة المعيشية (١ = نعم؛ ٠ = لا)	٠,٢٠	-٠,٣١٧	١	-٠,٣١٧
٨	مقدار البُعد عن الطريق الرئيسي (بالكيلومترات)	٠,٣٢	٠,٠٤٩	٠,٣٢	٠,٠١٦

الخطوة ٥: اجمع القيَم الناتجة في العمود السادس. ويتعين أن تحصل على قيمة تبلغ –٠,٧٧٤.

الخطوة ٦: طبِّق دالة تُعرَف باسم "NORMSDIST" في Excel على القيمة التي تم الحصول عليها في الخطوة ٥. ويتعين أن تحصل على قيمة تبلغ ٢٢٪ تمثل معدل التوصيل المتوقع لهذا السيناريو المحدد للسياسة ذات الصلة.

الملحق (٥-٣) عمليات محاكاة تتعلق بالدعم

في الاقتصادات النامية، أثارت خصخصة خدمات إمدادات المياه الكثير من الجدل بسبب الارتفاع المتوقع في الرسوم، وأثر هذه الرسوم على الفقراء. ولتقدير مدى قدرة الفقراء على تحمل التكاليف، يمكن استخدام نتائج أي من الدراسات المرتكزة على التقييم الاحتمالي بشكل أكبر لتحليل التعريفات الخاصة باستهلاك المياه والإعانات التي تُقدَّم في هذا الخصوص.

في هذا الإطار، أجرت الدراسة التقييمية الاحتمالية التي أعدها كل من باتانايك (Pattanayak) ويانغ (Yang) في نيبال في عام ٢٠٠٢ تمارين محاكاة باستخدام أربعة سيناريوهات مختلفة تتمثل في: (١) التعديل الحدي للتعريفة الحالية، و(٢) التعريفة التي تتيح الاسترداد الكامل للتكلفة، و(٣) الاسترداد الكامل للتكلفة مع قياس الاستهلاك بنسبة ١٠٠٪، و(٤) توسيع شبكة الخدمة. وقد تم تقييم هذه السيناريوهات في إطار أربعة بدائل: التعريفة الموحدة، والتعريفة المُعدلة، والاستهداف الجغرافي، والاستهداف الفردي. وقد أدى الجمع بين السيناريوهات والبدائل إلى توليد عدد كبير من الحصائل المختلفة.

فيما يلي خطوات إجراء عمليات المحاكاة المتعلقة بالدعم.

الخطوة ١: قم بتقدير دالة انحدار لكمية المياه التي تستهلكها الأسر المعيشية. ويتيح تقدير هذه المعادلة توفير أداة لأغراض مختلفة. ففي هذا الإطار، تُستخدم الدالة التالية للتنبؤ بحجم استهلاك المياه من قِبَلِ الأسر المعيشية التي لا تتوفر على عدَّادات أو يوجد لديها عدَّادات بها خلل. ويمكن للمحلل تقدير استهلاك المياه من قِبَلِ الأسر المعيشية، الذي يشير إليه الرمز Q، عن طريق استبدال القِيم المناسبة للمتغيرات المستقلة.[٣٧] وسيتم استخدام النتائج في الخطوة ٤.

$$Q = \beta_0 + \beta_S * S + \beta_W * W + \beta_O * O + \beta_D * D + \varepsilon_1$$

حيث:

Q يشير إلى حجم الاستهلاك الشهري الإجمالي للمياه،

S يشير إلى متجهٍ للعوامل الاجتماعية والاقتصادية،

W يشير إلى متجه لنوع الخدمة الحالية لإمدادات المياه والصرف الصحي،

O يشير إلى متجهٍ للآراء والاتجاهات،

D يشير إلى متجهٍ للخصائص الديموغرافية،

ε_1 يشير إلى خطأ الانحدار،

β_s يشير إلى معاملات الانحدار المُراد تقديرها.

الخطوة ٢: اجمع معلومات تتعلق بالإمداد من مرافق المياه ذات الصلة: متوسط تكلفة توفير المياه (رسم الخدمة الذي يشير إليه الرمز C، بالروبية/متر مكعب) والهيكل الحالي للتعريفة.

الخطوة ٣: أدخِل البيانات المتعلقة بمستوى الأسرة المعيشية والمستقاة من المسح في ورقة عمل Excel. تأكد من توفر بيانات عن حجم الأموال التي تُصرف شهريًا لتسديد فواتير المياه وكذلك حجم الاستهلاك الشهري منها لكل الأسرة المعيشية.

الخطوة ٤: احسب الإعانات المالية التي تحصل عليها كل أسرة معيشية باستخدام المعادلة ١.

$$S_i = Q_i * C - UC_{ui} \qquad (1)$$

حيث S_i يشير إلى الإعانة المُقدمة إلى الأسرة المعيشية الموجودة في الترتيب "i" في التسلسل،

Q_i يشير إلى حجم استهلاك المياه، التي يتم التزود بها من مرافق المياه، من جانب الأسرة المعيشية الموجودة في الترتيب "i" في التسلسل،

UC_{ui} يشير إلى رسوم الاستخدام المفروضة على كل أسرة المعيشية في الترتيب "i" في التسلسل.

[٣٧] راجع ما كتبه كُلٌّ من باتانايك وياناج (Pattanayak and Yang, 2002) للحصول على مثال لنموذج OLS (المربعات الصغرى العادية) لحجم استهلاك المياه في وادي كاتماندو في نيبال. فقد توصل المؤلفان إلى أن استهلاك المياه كان مرتبطًا بشكل إيجابي بالدخل، وحجم الأسرة، وإجمالي عدد مصادر المياه التي يمكن استخدامها، وسعة التخزين، والتصور السائد بشأن مدى انتظام إمدادات الشبكة، فضلاً عن الاعتماد الحصري على مصادر مياه خاصة. وقد تم استخدام هذا النموذج لحساب حجم استهلاك المياه من قِبَلِ الأسر المعيشية التي ليس لديها عدّادات مياه.

إذا لم تكن الأسرة المعيشية متصلة بشبكة المياه، فلن تتلقى أي دعم. لاحظ أن الخطوة ١ تقدم بيانات حول Q_i للأسر المعيشية التي ليس لديها عدّادات أو تلك التي لديها عدّادات بها خلل.

الخطوة ٥: احسب أخطاء الإدماج والاستبعاد باستخدام المعادلتيْن ٢ و٣.

يُحدَّد "خطأ الاستبعاد" عن طريق النسبة التالية:

$$\frac{\Sigma \text{ عدد الأسر المعيشية الفقيرة التي لا تتلقى دعمًا}}{\Sigma \text{ إجمالي عدد الأسر المعيشية الفقيرة}} \quad (٢)$$

يُحدَّد "خطأ الإدماج" عن طريق النسبة التالية:

$$\frac{\Sigma \text{ عدد الأسر المعيشية غير الفقيرة التي تتلقى دعمًا}}{\Sigma \text{ إجمالي عدد الأسر المعيشية التي تتلقى دعمًا}} \quad (٣)$$

الخطوة ٦: لمحاكاة سيناريوهات مختلفة لسياسات ذات صلة، يمكنك إما معالجة المعلمات الحالية (مثل هيكل التعريفات) أو وضع مَعلَمات تكتسي أهمية (على سبيل المثال، استهداف المجتمعات الفقيرة أو الأسر المعيشية الفقيرة). وبعد ذلك، يتم تكرار الخطوات من ١ إلى ٥.

تم النظر في أربعة بدائل للسياسات (التعريفة الموحدة، والتعريفة المُعدلة، والاستهداف الجغرافي، والاستهداف الفردي) عند تطبيق المنهجية في نيبال. لاحظ أن هذه السيناريوهات تُغير **المتغير C_{ui} في المعادلة ١.** وكان نظام التعريفة الحالي نظامًا تصاعديًا حسب وحدة المياه المستَهلَكة. وسيعمل نظام التعريفة الموحدة المقترحة على تغيير هذا النظام إلى نظام تعريفة خطية موحدة لكل متر مكعب، وسيُقلل النظام المُعدَّل مقدار المياه الأساسية المجانية المزودة كشريان للحياة إلى ٧ أمتار مكعبة شهريًا بدلاً من الأمتار العشرة المُكعبة الحالية.[٣٨] وقد تضمن الاستهداف الجغرافي أحياء بها أكثر من ٦٠٪ من الفقراء. ومن شأن الاستهداف الفردي أن يوفر الدعم فقط للأسر المعيشية الفقيرة المُحددة. وفي الدراسة الأصلية، تم تحليل هذه البدائل الأربعة للسياسات في إطار أربعة سيناريوهات مختلفة.

[٣٨] يستند هذا إلى استنتاجات المسح التي تشير إلى أن متوسط استهلاك الفقراء يبلغ حوالي ٧ أمتار مكعبة.

يعرض الجدول (أ٥-٣-١) نتائج سيناريو واحد: استرداد التكلفة كاملةً. ويتم تلخيص التأثير التوزيعي لهذه الإعانات عن طريق تقدير المعاملات شبه الجينية وأخطاء معلمات الإدماج والاستبعاد. وتُظهر النتائج أن الاستهداف الفردي يمثل خيارًا أفضل من حيث فعالية تقديم الدعم. ومع ذلك، يوفر هذا الخيار أقل عائد للمرافق، كما أن تكلفة المعاملة المتعلقة بتنفيذه مرتفعة أيضًا. ويقدم التحليل صورة شاملة لإيجابيات وسلبيات سيناريوهات الدعم المختلفة التي تتيح لفريق المشروع تصميم خطة دعم فعالة.

الجدول (أ٥-٣-١): مقارنة بين برامج الدعم البديلة في كاتماندو، نيبال

بديل السياسة	عدد الأسر المعيشية التي تتلقى الدعم	مُعامِل شبه جيني	النسبة المئوية للإعانة التي يحصل عليها الفقراء	خطأ الاستبعاد (٪)	خطأ الإدماج (٪)	إجمالي الإيرادات (بالروبية النيبالية)
التعريفة الموحدة	٣٣٠	٠,٤٢٩	١٢	٨٩	٨١	٦٤٢٦٩٩
التعريفة المعدلة	٦٢٥	٠,٢٨٨	١٩	٧٥	٧٦	٥٣٧٤٦٥
الاستهداف الجغرافي	٥٥٧	٠,١٦٧	٢٩	٧٧	٧٥	٥٧٧٩١٣
الاستهداف الفردي	٥١٤	٠,٠٤٣	٣٦	٧٣	٦٨	٤٩٩٧٩٦

ملاحظة: تأخذ هذه المجموعة من عمليات المحاكاة في الاعتبار تحميل الأسر المعيشية التكلفة الكاملة للمياه ما لم يتم استهدافها للحصول على إعانات.
المصدر: تقرير أعدّه باتانايك ويانج (Pattanayak and Yang, 2002).

علاوة على ذلك، يمكن استخدام البيانات المأخوذة من المسح، إلى جانب النتائج المستمدة من الخطوات المذكورة أعلاه، وذلك من أجل إجراء تحليل إضافي لأثر الإعانات على فئات الدخل المختلفة. يعرض الجدول (أ٥-٣-٢) نسبة الدعم المتعلقة ببديل "الاستهداف الفردي" (في ظل سيناريو الاسترداد الكامل للتكلفة مع قياس الاستهلاك بنسبة ١٠٠٪).

الجدول (أ٥-٣-٢): نسبة الدعم حسب فئات الدخل العشرية في كاتماندو، نيبال

الفئة العشرية	الدخل	عدد الأسر المعيشية	عدد الوصلات الجديدة	النسبة المئوية لإجمالي الإعانات	الإعانات كنسبة مئوية من الدخل
١	< ٤٥٠٠	١٦٦	٩٩	١٩	٧
٢	٤٥٠١–٦٠٠٠	١٩٧	١٠٩	٢١	٤
٣	٦٠٠١–٧٠٠٠	١٢٧	٦٠	١٢	٣
٤	٧٠٠١–٨٥٠٠	١١٥	٤٥	٩	٢
٥	٨٥٠١–١٠٠٠٠	١٧٢	٤٦	٩	١
٦	١٠٠٠١–١٢٠٠٠	١٣٧	٤٢	٨	١
٧	١٢٠٠١–١٥٠٠٠	١٥٤	٣٦	٧	١
٨	١٥٠٠١–٢٠٠٠٠	١٥٠	٣٤	٧	١
٩	٢٠٠٠١–٣٠٠٠٠	١٤٣	٢١	٤	٠
١٠	> ٣٠٠٠١	١٣٩	٢٦	٥	٠
المجتمع الإحصائي		**١٥٠٠**	**٥١٨**	**١٠٠**	**١**

المصدر: تقرير أعده باتانایاك ويانج (Pattanayak and Yang, 2002).

٦. التحليل الاقتصادي لمشاريع الخدمات المتكاملة

٦-١ مقدمة

إن أحد التحديات الرئيسية التي تواجه إجراء تحليلات اقتصادية لمشاريع التنمية الحضرية المتكاملة يكمن في طبيعتها متعددة القطاعات. وغالبًا ما تغطي هذه المشاريع عدة قطاعات مثل إمدادات المياه ومعالجة مياه الصرف الصحي وإدارة النفايات الصلبة والنقل والتحسينات البيئية، فضلاً عن الإسكان والتدفئة المنزلية في بعض الحالات. ويتطلب مثل هذا التحليل مزيدًا من الجهد، إلى جانب موارد أكبر من تلك التي تتطلبها مشاريع تغطي قطاعًا واحدًا فقط. فعلى سبيل المثال، قد يتطلب عنصر من عناصر المشروع المتمثل في النقل الحضري اتخاذ جميع الخطوات فضلاً عن نفس القدر من الجهد اللازم لإنجاز مشروع طريق سريع مستقل بذاته. وبالتالي فإن التحدي يكمن في تطبيق طرائق مقبولة على التحليل الاقتصادي، وذلك في ظل محدودية الوقت والموارد مع الحفاظ على الدقة والجودة.

في هذا الخصوص، تتمثل إحدى المقاربات التي يمكن استخدامها لمواجهة هذا التحدي في «نقل المنفعة». وتنبني هذه المقاربة على استخدام البيانات المستقاة من تحليل موجود مسبقًا للقطاع أو من تحليل تم إجراؤه لمشروع مماثل في موقع مختلف. ويتناول هذا الفصل بالتوضيح هذه الطريقة.

في هذا الإطار، يميز الكتاب *"إرشادات للتحليل الاقتصادي للمشاريع" (Guidelines for the Economic Analysis of Projects)* الصادر عن بنك التنمية الآسيوي (ADB, 1997) بين المخرجات الحدية وغير الحدية في ظل الأساس المختلف الذي يرتكز عليه تقييم كل منها. وكقاعدة عامة، يمكن تقييم المنافع غير الحدية على أساس الوفورات في تكلفة الموارد، في حين يمكن تقدير المنافع الحدية من خلال مدى الاستعداد للدفع. عندما تتوفر دوال الطلب أو معلومات السوق ذات الصلة، يمكن تطبيق هذه المقاربة العامة لتقييم منافع الخدمات الحضرية.

مع ذلك، في البلدان النامية، حيث نادرًا ما تتوفر دوال الطلب المُقدرة حسب معايير اقتصادية قياسية للخدمات الحضرية، تكون الدراسات المرتكزة على التقييم الاحتمالي مفيدة جدًا لتقدير منافع الخدمات الحضرية، مثل إمدادات المياه وجمع النفايات الصلبة والصرف الصحي. ويتم تحديد قيَم الاستعداد للدفع لهذه الخدمات من خلال سمات الخدمات، مثل الكمية والجودة والموثوقية وجودة خدمة العملاء، فضلاً عن السمات المؤسسية (التزويد من قبل القطاع الخاص مقارنةً بالقطاع العام). ويصير الاختلاف بين المنافع الحدية وغير الحدية غير ذي صلة في ظل طريقة التقييم الاحتمالي، وهذا نظرًا لأنه يمكن اعتبار الخدمة المحسّنة بمثابة سلعة جديدة، ومن هنا يتعلق الاستعداد بالدفع بكل من المنافع الحدية وغير الحدية على حد سواء.

يتألف هذا الفصل من ثلاثة أقسام رئيسية. يوضح القسم (٦-٢) المفاهيم والمقاربات التي يمكن استخدامها لتقدير المنافع المتعلقة بأنواع مختلفة من الخدمات الحضرية. كما يقدم مثالاً على تسعير المتعة المرتبط بالتحسينات الحضرية التي ترفع من قِيم الممتلكات (أو العقارات). في حين يوضح القسم (٦-٣) طريقة نقل المنفعة. بينما يطبق القسم (٦-٤) بعد ذلك مقاربات متنوعة تتعلق بتقدير المنافع على أحد مشاريع الخدمات الحضرية التي يقدمها بنك التنمية الآسيوي في مقاطعة خبي التابعة لجمهورية الصين الشعبية (PRC)، والتي توضح بشكل مرضٍ طريقة نقل المنفعة.

٦-٢ مقاربات لتقدير المنافع

٦-٢-١ توفر البيانات ومنهجية الاختيار

تتطلب التحليلات الاقتصادية لمشاريع التنمية الحضرية تقديرًا دقيقًا لمدى توفر البيانات وكذلك مدى ملاءمة المنهجيات في المراحل المبكرة جدًا من إعداد المشروع. ويمكن تحليل بعض العناصر، مثل إمدادات المياه والصرف الصحي (WSS) وإدارة النفايات الصلبة (SWM) والتدفئة المنزلية باستخدام طرائق مختلفة. ويتيح الاختيار المبكر للطرائق المناسبة للمحلل تخصيص الموارد بكفاءة، فضلاً عن تجنب اكتشاف أوجه القصور في البيانات في منتصف الدراسات التحضيرية للمشاريع.

على سبيل المثال، إذا تم اختيار طريقة التقييم الاحتمالي لعناصر خدمة إمدادات المياه والصرف الصحي أو إدارة النفايات الصلبة، فحينها يجب تخصيص موارد إضافية لإجراء مسح ميداني. وإذا تم اختيار طرائق التفضيل المكشوف لتقدير منافع أحد عناصر إمدادات المياه والصرف الصحي، مثل التوفير في تكاليف الوقت والتكيف أو طرائق تسعير المتعة، فيجب حينها التحقق من توفر البيانات في مرحلة تصميم عملية التحليل.

ثمة خطوة أولى مفيدة لفحص الطرائق تتمثل في فصل العناصر التي يمكن أن تخضع لتحليل التكلفة والمنفعة (CBA) عن تلك التي تتطلب تحليلاً لفعالية التكلفة (CEA) أو تحليل التكلفة الأقل (LCA). وبصفة عامة، يُفضل تحليل التكلفة والمنفعة، ولكن عندما يصعب تقدير المنافع، يُستخدم تحليل فعالية التكلفة كحل وسط.

٦-٢-٢ التفضيل المكشوف مقارنةً بالتفضيل المُعلَن

يمكن تصنيف المقاربات المختلفة لتقدير المنافع إلى إما طرائق تفضيل مكشوف أو طرائق تفضيل مُعلن.

تستخدم طرائق التفضيل المكشوف معلومات السوق، وتعتمد على السلوك الفعلي للأفراد المشاركين في عملية التبادل السوقي. وتشكل دوال الطلب ودوال العرض وأسعار السوق التنافسية ذات الصلة جوهر معلومات التفضيل المكشوف، والتي تساعد في تقييم المنافع. وتنقسم طرائق التفضيل المكشوف إلى فئتين: طرائق المُلاحظة المباشرة وطرائق المُلاحظة غير المباشرة.

طرائق التفضيل المكشوف		طرائق التفضيل المُعلن
المباشرة		التقييم الاحتمالي (سلعة مركبة)
	العرض والطلب والسعر	تجارب الاختيار (سمات السلعة)
	رأس المال البشري	
	تغيّر الإنتاجية	
	تكلفة المرض	
	القيمة الإحصائية للحياة	
	النفقات الوقائية	
غير المباشرة		
	تكلفة السفر	
	تسعير المتعة أو نموذج قيمة الممتلكات	
	تكلفة السفر على أساس المتعة	
	تفاوت الأجور	

تستخدم طرائق المُلاحظة المباشرة معلومات الطلب أو العرض أو الأسعار المتعلقة بالسلع المرتبطة بالمشروع ارتباطًا مباشرًا. وتندرج أسعار السوق ورأس المال البشري وتكلفة المرض والقيمة الإحصائية للحياة والنفقات الوقائية ضمن إطار طرائق التفضيل المكشوف المباشرة، والتي يتم استخدامها بشكل عام لتقدير منافع التحسينات الصحية أو تكاليف الحوادث. وتُقيم طريقة تغيّر الإنتاجية الإنتاج المفقود، باستخدام أسعار السوق، لتقدير منافع أي تغيير بيئي. فعلى سبيل المثال، تتغير إنتاجية المحاصيل بسبب تآكل التربة. ويُنظر إلى جميع تلك الطرائق التي تستخدم معلومات السوق لتقييم المنافع باعتبارها طرائق تفضيل مكشوف.

هـذا ولا تـزال طرائـق التفضيـل المكشـوف غيـر المباشـرة تسـتخدم معلومـات السـوق، ولكـن فيمـا يتعلـق بسلعة ذات صلة بهدف تقييم المنافع المترتبة على تحسين الحالة البيئية أو مدى توفر موارد طبيعية. وتُقدر طريقة تكلفة السفر الطلب على الترفيه والمنافع التي يتم جنيها من خلال تحليل التكلفة الفعلية المُتكبدة للسفر إلى موقع ترفيهي. في حين تقدر طريقة تسعير المتعة المنافع التي تُجنى من تحسين أي من المرافق الحضرية باستخدام التغيير في أسعار الممتلكات أو العقارات. وتجمع طريقة تكلفة السفر على أساس المتعة بين تكاليف السفر وجودة الموقع، وذلك من أجل تقدير منافع التحسينات التي تُجرى على جودة الموقع الترفيهي. كما تتيح طريقة تفاوت الأجور تقدير منافع تقليل المخاطر في مكان العمل، وذلك بالارتكاز إلى حقيقة أن الناس قد يكونون على استعداد لقبول المهن الخطرة، كما هو الحال في مصانع الكيماويات أو الأسمنت الخطرة، شريطة أن يتم تعويضهم بشكل مناسب.

أما طرائق التفضيل المعلن، فتستخدِم السلوك الافتراضي المُعلَن عنه في المسوحات ردًا على سؤالٍ افتراضي. ويمثل التقييم الاحتمالي وتجارب الاختيار نوعيْن أساسييْن من طرائق التفضيل المُعلن. يستخدم التقييم الاحتمالي طريقة المسح لاستنباط منافع سلعة مركبة ما، مثل الإمداد بالمياه، في حين أن تجارب الاختيار (المعروفة أيضًا باسم التحليل المشترك) تستخدم طريقة مماثلة لتقييم السمات المختلفة للسلعة بشكل منفصل (مثل الموثوقية وجودة المياه). وفي هذا الإطار، يوضح الفصل الرابع تطبيق كلتا الطريقتيْن.

بصفة عامة، يفضل الاقتصاديون استخدام طرائق التفضيل المكشوف في تقييم المنافع، شريطة أن تكون مستمدةً من أسواق تعمل بشكل جيد، وذلك لأن بيانات التفضيل المكشوف تكون أكثر موثوقية وتمثل السلوك الفعلي للمشاركين في السوق. ومع ذلك، غالبًا ما تكون مثل هذه البيانات غير متاحة لتقييم منافع الخدمات الحضرية في البلدان النامية. وفي هذا الخصوص، توفر طرائق التفضيل المُعلَن بديلاً مجديًا، ولكن استنباط تفضيلات المستهلكين من خلال المسوحات ليس بالأمر السهل، ويمكن أن تحدث أخطاء كبيرة في مسوحات التفضيل المُعلَن التي يتم إجراؤها بشكل سيّئ. يتناول الفصل الرابع ممارسات جيدة في هذا الصدد للتقليل من هذه الأخطاء.

٦-٢-٣ تقدير المنافع لمختلف الخدمات الحضرية

يقدم الجدول (٦-١) ملخصًا للطرائق المُستخدمة لتقدير المنافع، فضلاً عن الأدوات التحليلية المناسبة لتقدير عناصر المشاريع.

النقل: يمكن تقدير المنافع المتأتية من مشاريع النقل باستخدام مجموعة متنوعة من الطرائق، كما هو مُوضح في الفصل السادس. ومع ذلك، فإن الجهد المطلوب لتحليل عنصر النقل في مشروع حضري ما يعادل ذلك المطلوب في تنفيذ مشروع نقل أكبر قائم بذاته. وفي هذا الصدد، يجب أن يراعي المحلل الوقت والموارد اللذيْن يجب تخصيصهما لهذا العنصر (المكون)، وكذلك محاولة تحقيق أفضل استخدام للمصادر الثانوية للبيانات فيما يتعلق بحجم حركة المرور وقيمة وقت العمل وغير وقت العمل وعوامل التحويل وغيرها من البيانات عند إعداد التحليل.

التدفئة المنزلية: من الممكن تقدير منافع التدفئة المنزلية وإجراء تحليل للتكلفة والمنفعة في معظم الظروف. ويمكن تقدير المنافع باستخدام عدد من المقاربات. فمن بين طرائق التفضيل المكشوف، يمكن تطبيق الوفورات في تكاليف الموارد لأنه يمكن الحصول على البيانات المطلوبة بسهولة. ومع توفر مرافق التدفئة المركزية، سوف تُستبدل الأنظمة الحالية التي تستخدم الفحم أو حطب الوقود في عمليات التدفئة. ويمكن استخدام المعلومات المتعلقة بالقيم السوقية لحطب الوقود أو الفحم، إلى جانب معاملات الأسعار الافتراضية المناسبة، لتقدير حجم الوفورات في تكاليف الموارد. وتكمن إحدى المشكلات التي يجب التحقق منها عند تطبيق هذه الطريقة فيما إذا كانت ستكون هناك منافع حدية (إضافية)، أي ما إذا كانت الأسر المعيشية ستستخدم تدفئة إضافية عندما تُوفَّر لها مصادر طاقة أرخص وأنظف. وفي معظم الظروف، وبالنظر إلى الطبيعة الأساسية التي تتسم بها التدفئة المنزلية، يمكن الافتراض تمامًا أنه لا توجد زيادة تدريجية في التدفئة. وإذا كان هناك دليل على وجود زيادة تدريجية في التدفئة بسبب توفُّر تدفئة رخيصة وذات جودة أفضل، فحينها يجب تقدير قِيم استعداد الأسر المعيشية للدفع وإضافتها إلى سلسلة المنافع المتحققة.

ثمة منفعة أخرى يمكن إضافتها إلى سلسلة المنافع المتحققة تكمن في تجنب التكاليف الصحية، التي كان من الممكن أن تنجم عن تلوث الهواء الداخلي، بفضل استبدال المشروع لمصادر الطاقة القذرة. وعندما تكون طريقة الوفورات في تكاليف الموارد غير مجدية، حينها يمكن النظر في إجراء المسح المرتكز على التقييم الاحتمالي لتقدير منافع التدفئة. ومع ذلك، لا تتوفر حتى يومنا هذا سوى معرفة محدودة وخبرة فعلية مقتصرة على الاستخدام الناجح لهذه الطريقة لتقييم منافع التدفئة المنزلية.

الجدول (٦-١): طرائق تقدير المنافع الاقتصادية لتحسينات الخدمات الحضرية

	المنهجية	
العنصر	طرائق تقدير المنفعة	الأدوات التحليلية
النقل	• الوفورات في التكاليف (تكاليف تشغيل السيارة، التوفير في الوقت) • النفقات الوقائية المتعلقة بالتكاليف البيئية وتكاليف الحوادث • تكلفة المرض، والقيمة الإحصائية للحياة، ومقاربة رأس المال البشري (الوفورات في تكاليف الحوادث) • التقييم الاحتمالي (فيما يتعلق بوسيلة النقل الجديدة) • التكاليف التي يتم تجنبها (الصيانة، تكاليف الحوادث، التكاليف البيئية)	تحليل التكلفة والمنفعة
التدفئة المنزلية	• الوفورات في تكاليف الموارد • التكاليف التي يتم تجنبها (التكاليف البيئية) • التقييم الاحتمالي	تحليل التكلفة والمنفعة
تحسين الأنهار	• التقييم الاحتمالي • تسعير المتعة • تكلفة المرض، والقيمة الإحصائية للحياة، ومقاربة رأس المال البشري (المنافع الصحية)	تحليل التكلفة الأقل تحليل التكلفة والمنفعة
معالجة مياه الصرف الصحي	• التقييم الاحتمالي • تكلفة المرض، والقيمة الإحصائية للحياة، ومقاربة رأس المال البشري (المنافع الصحية) • تسعير المتعة	تحليل التكلفة والمنفعة
إدارة النفايات الصلبة	• التقييم الاحتمالي • تكلفة المرض، والقيمة الإحصائية للحياة، ومقاربة رأس المال البشري (المنافع الصحية) • تسعير المتعة	تحليل التكلفة والمنفعة
إمدادات المياه	• الوفورات في تكاليف الموارد (المصادر البديلة، تكاليف نظام إمدادات المياه، والتوفير في الوقت) • تكلفة المرض، والقيمة الإحصائية للحياة، ومقاربة رأس المال البشري (المنافع الصحية) • التقييم الاحتمالي • تسعير المتعة	تحليل التكلفة والمنفعة
المراحيض العامة	• التقييم الاحتمالي	تحليل التكلفة الأقل

المصدر: قسم التحليل الاقتصادي ودعم العمليات، إدارة الاقتصاد والبحوث، بنك التنمية الآسيوي.

تحسين الأنهار: على الرغم من ندرة حدوثها، فإن بعض المشاريع الحضرية تتمتع بعناصر لتحسين الأنهار، مثل تنظيف الأنهار الملوثة والطمِيية، وكذلك الأعمال المدنية التي تهدف إلى تسوية ضفاف الأنهار وتثبيتها، فضلاً عن التحسينات البيئية مثل زراعة الأشجار وإنشاء مسارات للمشي والركض. وعادةً ما ترتبط هذه العناصر بإدارة النفايات الصلبة ومعالجة مياه الصرف الصحي والتخلص منها. ويمكن النظر إلى التكاليف الصحية التي يتم تجنبها باعتبارها منافع لعمليات تحسين الأنهار، لكن قد لا تكون البيانات ذات الصلة متاحة. وربما يبدو التقييم الاحتمالي الطريقة التي يمكن تطبيقها من أجل تقدير منافع تحسينات النهر. ومع ذلك، فإن تطبيقها على هذا النوع من المشاريع لا يعد سهلاً بسبب صعوبة إدراك الأسر المعيشية للمنافع التي من المحتمَلِ أن تجنيها، والتي تتسم في طبيعتها بأنها سلع عامة. كما أن عمليات التطبيق السابقة لطريقة التقييم الاحتمالي بالنسبة لهذا النوع من التحسين البيئي في البلدان النامية تعد قليلة.

لذلك، توفر طريقة تحليل التكلفة الأقل حلاً عمليًا يمكن اللجوء إليه لإجراء تحليل اقتصادي لتحسينات الأنهار، خاصةً عندما تتحمل هذه العناصر نسبة صغيرة من تكاليف المشروع. وإذا كان التحسين النهري يمثل مشروعًا قائمًا بذاته أو عنصرًا كبيرًا من عناصر المشروع الحضري، فحينها يجب بذل جهد إضافي لتقدير المنافع وإجراء تحليل التكلفة والمنفعة.

معالجة مياه الصرف الصحي: يمكن تقدير منافع معالجة مياه الصرف الصحي باستخدام الأضرار الصحية التي يتم تجنبها (عن طريق استخدام مقاربات تكلفة المرض أو رأس المال البشري أو القيمة الإحصائية للحياة)، فضلاً عن التقييم الاحتمالي، وأحيانًا نماذج تسعير المتعة. ويتطلب تقدير تكاليف الوفيات والحالات المرضية المرتبطة بمشكلات الصرف الصحي بيانات عن معدلات الإصابة بالمرض والوفاة، في ظل تنفيذ المشروع وبدونه. وبشكل عام، لا تتوفر معلومات دقيقة عن معدلات الإصابة بالأمراض وحالات الوفاة التي تُعزى إلى الصرف الصحي الرديء في البلدان النامية. علاوة على ذلك، فإن التنبؤ بمدى الحد من انتشار المرض ومعدلات الوفيات مع تنفيذ المشروع يمثل تحديًا. ويتمثّل أحد سبل التغلّب على هذه الصعوبة في مسح منطقة الدراسة ومنطقة مماثلة (المنطقة الضابطة)، مع وجود صرف صحي مناسب يمثل الاختلاف الرئيسي. ومن شأن الاختلافات في معدلات الإصابة بالأمراض والوفيات المبكرة في المنطقتين أن توفر بديلاً للمعلومات المتعلقة بالجرعة والاستجابة. ويمكن تحسين دقة هذه الطريقة الأولية بشكل كبير من خلال وضع نماذج انحدار لتقدير الاختلافات المتعلقة بالحالات المرضية وحالات الوفيات بدقة في حالة تنفيذ المشروع وفي حالة عدم تنفيذه، وذلك عندما يسمح الوقت والموارد بهذا التحليل التفصيلي.[1]

١ يتمثل المتغير التابع لنموذج الانحدار في معدل الإصابة بالمرض أو الوفاة، ويجب أن يتضمن مجموعة من المتغيرات المستقلة التي تحدد حالات الوفيات والإصابة بالأمراض. ويمكن إدراج متغير صوري يتعلق بمدى توفر الصرف الصحي؛ ويشير المعامل ذو الصلة إلى الانخفاض في حالات المرض/الوفاة مع تنفيذ المشروع.

يمكن الحصول على بقية البيانات المطلوبة من أجل تقدير التكاليف الناجمة عن المِراضَة - مثل التكاليف الطبية والتكاليف الأخرى ذات الصلة بالعلاج، وكذلك تكلفة تجنب أنشطة مثل غلي الماء وغيرها من الأنشطة الرامية إلى جعل الماء صالحًا للشرب، فضلاً عن المعلومات المتعلقة بالأجور المفقودة بسبب المرض - من خلال المسح. وفي معظم الأحوال، تكون البيانات المطلوبة في ظل مقاربتيْ تكلفة المرض ورأس المال البشري (على أساس الإيراد المخصوم مدى الحياة) متاحة أو يمكن توليدها في البلدان النامية. ومن ثم، فإن المنافع الصحية المقدرة باستخدام مقاربات تكلفة المرض أو رأس المال البشري أو القيمة الإحصائية للحياة ستوفر بديلاً جيدًا لمنافع معالجة مياه الصرف الصحي.[٢] وفي حالة ترتَّب عن التعامل مع الأوضاع ذات الصلة أو تجنبها تكاليف باهظة، فحينها يجب إضافة هذه التكاليف إلى المنافع.

في حالة عدم وجود بيانات، يمكن إجراء المسح المرتكز على التقييم الاحتمالي لتقدير المنافع الصحية. وكقاعدة عامة، يمكن إجراء تحليل التكلفة والمنفعة لمعالجة مياه الصرف الصحي في معظم الظروف.

إدارة النفايات الصلبة: كما هو الحال مع معالجة مياه الصرف الصحي، يمكن تقدير منافع إدارة النفايات الصلبة باعتبارها تكلفة صحية تم تجنبها أو عن طريق استخدام طرائق التقييم الاحتمالي. وقد تنطوي مشاريع إدارة النفايات الصلبة على فصل النفايات وتحويلها إلى سماد. وفي حالة إعادة استخدام أي نفايات مفصولة، يمكن إضافة قيمتها السوقية وقيمة السماد العضوي الناتج عن معالجة النفايات إلى المنافع. ومع ذلك، عند استخدام هذه المنافع، يجب على المحلل توخي الحذر لتجنب الحساب المزدوج.

إمدادات المياه: يمكن تقدير منافع مشاريع إمدادات المياه باستخدام عدد من الطرائق، مثل الوفورات في تكاليف الموارد (شراء مصادر بديلة للمياه أو الوقت المُستغرق في جمع المياه) والمنافع الصحية، وفي بعض الحالات، طرائق تسعير المتعة (انظر القسم ٦-٢-٤). كما يمكن تقدير المنافع الاقتصادية لتحسين إمدادات المياه باستخدام طريقة التقييم الاحتمالي، كما هو مُوضح في الفصل الخامس. وفي هذا الإطار، يوصي "كتيب التحليل الاقتصادي لمشاريع إمدادات المياه (*Handbook for the Economic Analysis of Water Supply Projects*) الصادر عن بنك التنمية الآسيوي (ADB, 1999) باستخدام طريقة الوفورات في تكاليف الموارد لتقدير المنافع غير الحدية والاستعداد للدفع نظير المنافع الحدية لأي من مشاريع إمدادات المياه. وفي حالة توفُّر دالة طلب مُقدرة اقتصاديًا فيما يتعلق بالمياه، فحينها يمكن تطبيق هذه المقاربة من أجل الحصول على تقديرات أكثر دقة للمنافع. ومع ذلك، نادرًا ما تكون دوال الطلب هذه متاحة للبلدان النامية. لذلك، يعتمد مدى قابلية تطبيق هذه الطريقة على توفر البيانات، مثل كمية وسعر مصادر المياه الحالية التي سيتم استبدالها بالمشروع، فضلاً عن الاستهلاك الحديّ للمياه وسعرها الاقتصادي.

[٢] لا تشمل مقاربة تكلفة المرض المنفعة السلبية للمرض، وبالتالي فهي لا ترصد سوى جزء من منافع تقليل معدل الإصابة بالمرض.

في الغالب، يصعب تقدير الاستهلاك الحديّ (المتزايد) ولا يمكن تقدير السعر الاقتصادي أو قيمة الاستعداد الهامشي للدفع (بدون دراسة ترتكز على التقييم الاحتمالي). وقد يؤدي استخدام التعريفة المحددة من جانب الإدارة كبديل لقِيم الاستعداد للدفع إلى حدوث أخطاء. وبالنظر إلى أن الماء يعد سلعة مركبة، فإن ساعات الإمداد به (الموثوقية) وجودته وكذلك جودة خدمة العملاء معًا تحدد قيمته. وبالنسبة للأسر المعيشية التي لديها وصلات مياه، يعتمد الاستعداد للدفع على التحسينات التي تُجرى على جودة الخدمة. وعلى الرغم من الصعوبات التي تنطوي عليها عملية استخلاص المنافع من خلال المسوحات، فإن طريقة التقييم الاحتمالي توفر وسيلة أفضل لتقدير المنافع في مثل هذه الحالات. إذ تأخذ هذه الطريقة في الاعتبار على نحو صريح التحسينات في السمات، مثل ساعات الإمداد وجودة المياه وجودة خدمة العملاء. كما توفر الدراسات المرتكزة على التقييم الاحتمالي رؤى قيِّمة حول الطلب وتعريفات المياه. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تحويل المنافع المُقدرة من خلال التقييم الاحتمالي إلى مشاريع أخرى.

المراحيض العامة: ليس من السهل تقدير منافع المراحيض العامة. وبالرغم من إمكانية تطبيق طريقة التقييم الاحتمالي، فإن أسئلة هذا النوع من التقييم قد تربك المشاركين الذين يجيبون عنها لأن المراحيض العامة يتم توفيرها بشكل عام بدون رسوم. وكما يوضح الفصل الرابع، فإنه من السهل على المشاركين فهم السوق العرضي عندما تكون هناك وسيلة معقولة للدفع، مثل فواتير المياه في حالة تم توصيلهم بشبكة إمدادات المياه. ونظرًا لهذه الصعوبة فضلاً عن الافتقار إلى تطبيقات سابقة في هذا الصدد، فإن استخدام طريقة التقييم الاحتمالي وتحليل التكلفة والمنفعة ليس عمليًا لتقدير منافع المراحيض العامة وتقييمها. وفي كثير من الحالات، تشكل العناصر المرتبطة بالمراحيض العامة نسبة صغيرة جدًا من تكاليف المشروع، كما أن إضافة تكاليفها فقط - ولكن ليس منافعها - في تحليل التكلفة والمنفعة للمشروع إجمالاً لها أثر جد ضئيل على معدل العائد الاقتصادي الداخلي (EIRR). وعند توفر خيارات بديلة مجدية، فيُنصح حينها باستخدام طريقة تحليل التكلفة الأقل.

٦-٢-٤ تسعير المتعة

كما تطرقنا سابقًا، يمكن استخدام نماذج تسعير المتعة والمعروفة باسم "نماذج قيمة الممتلكات"، لتقدير منافع تحسينات البنية التحتية الحضرية. وإذا كانت بعض الافتراضات حول أداء السوق صحيحة، فإن هذه الطريقة توفر التقدير الصحيح من الناحية النظرية لمنافع التحسينات الحضرية، وبالتالي يُوصى بتطبيقها حيثما كان ذلك ممكنًا. وتتطلب نماذج قيمة الممتلكات تقدير معادلة الانحدار، مع أخذ سعر الممتلكات (الأرض أو المنزل) في الاعتبار كمتغير تابع، فضلاً عن مجموعة من المتغيرات التي تحدد قيمة الممتلكات كمتغيرات مستقلة. ومن الممكن أن يدخل توفر إمدادات المياه أو الصرف الصحي أو إدارة النفايات الصلبة كمرافق في معادلة الانحدار، كما تشير معاملاتها إلى منافع التحسينات الحضرية (انظر المربع "٦-١" على سبيل المثال).[٣]

[٣] راجع ما كتبه فريمان (Freeman III, 1993) للاطلاع على النظرية، وراجع أيضًا الدراسات التي قام بها جوناثيلاك (Gunatilake, 2003) للاطلاع على تطبيق لنموذج تسعير المتعة.

المربع (٦-١): مثال على تسعير المتعة

إن السمات البيئية مثل جودة الهواء والماء، والمرافق الحضرية مثل إمدادات المياه والصرف الصحي وإدارة النفايات الصلبة، تؤثر جميعًا على قيمة الممتلكات العقارية. لذلك، يجب أن يعكس سعر السوق المتوازن للعقار أي تغيير في تلك السمات أو المرافق. واستنادًا إلى هذا الأساس المنطقي، يمكن تحديد معادلة الانحدار التالية:

$$P_i = f(Q_i, S_i, N_i)$$

حيث P_i هو سعر العقار، وQ_i هو متجه للمرافق البيئية الخاصة بالعقار، وS_i هو متجه لسمات العقار، وN_i هو متجه لسمات الحي.

بالنسبة للمنزل، يشتمل Q على جودة الهواء والتلوث السمعي وسمات أخرى في المنطقة المجاورة للعقار؛ في حين يشتمل S عادةً على الحجم وعدد غرف النوم وعدد الحمّامات والعمر ونوع البناء؛ بينما يشتمل N على جودة المدارس المحلية ومدى سهولة الوصول إلى الحدائق ومعدل الجريمة والمسافة إلى وسط المدينة، وكذلك مدى توفر المرافق العامة مثل إمدادات المياه والكهرباء وتوفر وسائل النقل العام. ويشكل انحدار سعر العقار مع المتغيرات المستقلة المذكورة أعلاه نموذج تسعير المتعة. ويشير المعامل المتعلق بمتغير المرافق إلى منفعة ذات قيمة أعلى للعقار.

وعند تطبيق نموذج تسعير المتعة، يتم وضع الافتراضات التالية:

- يدرك الناس المستوى المتعلق بسمة المرافق البيئية أو الحضرية التي يهتمون بها عند شراء العقار.
- يمكن فصل تفضيلات الأشخاص من حيث خصائص السكن وكون المرافق البيئية تخص مواقع العقارات ذات الصلة.
- تشتمل معادلة سعر المتعة على المتغيرات التي يقدرها الناس حقًا عند شراء العقار.
- ثمة استمرارية فيما يتعلق بسمات العقارات، فضلاً عن توفر جميع الأنواع التي تهم المستهلكين.
- هناك سوق يتسم بأداء جيد للعقارات، أي أن السوق يتكيف فورًا مع أي تغييرات في سمات الجودة التي يتم النظر فيها، بما في ذلك المرافق الحضرية.

لتوضيح عملية تطبيق أحد نماذج تسعير المتعة، تم تضمين بيانات أسعار مبيعات العقارات الفعلية وكذلك خصائص الإسكان التالية في النموذج.

مساحة الطابق الكلية (TSQF)، بالقدم المربع

عدد غرف النوم (BEDRMS)

عدد الحمّامات (BATHRMS)

عمر المنزل (AGE) بالأعوام

عام البيع (فيما يتعلق بالمتغيرات الصورية D86 وD87 وD88 وD89)

توفر مرأب سيارات (GARAGE) (المتغير الصوري، متوفر = ١، غير ذلك = ٠)

توفر إطلالة (VIEW) (المتغير الصوري، متوفر = ١، غير ذلك = ٠)

توفر مدفأة (FIREPLAC) (المتغير الصوري، متوفر = ١، غير ذلك = ٠)

توفر رُواق (PORCH) (المتغير الصوري، متوفر = ١، غير ذلك = ٠)

المسافة إلى الواجهة البحرية (DISTANCE)، بالأمتار

الصرف الصحي (SEWER)

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع المربع (٦-١).

المتغير	المعامل	الخطأ المعياري	t-ratio (معدل t)	P[|T|>t]
Constant	١٦٢٤١,٩٠١-	٣٩١١٢,٢١١	٠,٤١٥-	٠,٦٧٩
TSQF	٣٦,٦٣١	٩,٨٧٤	**٣,٧١٠	٠,٠٠٠٤
BEDRMS	٢٥٥٧٤,١٩١	٧٣٢٠,٩٤١	**٣,٤٩٣	٠,٠٠٠٨
BATHRMS	٤٢٨٨٢,٠٥٥	١٧٨٣٦,٢١٤	**٢,٤٠٤	٠,٠١٨
AGE	١٦١,٢٨٦-	٤٨٠,٧٦٣	٠,٣٣٥-	٠,٧٣٨
GARAGE	١١٣٨٦,٧٥٩	٢٠٠٤٥,٥٥٠	٠,٥٦٨	٠,٥٧٢
VIEW	٤٩٦٩٣,٢٦١	٢٥٢٠٢,٩١٦	**١,٩٧٢	٠,٠٥١٩
FIREPLAC	١٥١١٢,١٤٠	٦٠١٥,٧٦٩	**٢,٥١٢	٠,٠١٣٩
PORCH	٤٦٥١,٢٢٨-	١١٩٤٣,١٩٩	٠,٣٨٩-	٠,٦٩٨
DISTANCE	١٥,٣٢١-	٤,٨١٩	**٣,١٧٩-	٠,٠٠٢١
SEWER	١٥٠١١,٣١١	٦٠٨٢,٢١١	**٢,٤٦٧	٠,٠١٤
D86	٢٤٠٦٢,٦٠٦	١٧٢٧٣,٣٩٩	١,٣٩٣	٠,١٦٧
D87	٤٣٧٧٥,٢١٠	١٧٤٥٣,١٣٦	**٢,٥٠٨	٠,٠١٤
D88	٣٩٤٦٦,٦٤٧	١٧٤٣٧,٣٢٣	**٢,٢٦٣	٠,٠٢٦
D89	٤٤٧٢١,٦٨١	١٦٨٥٢,٤٥٣	**٢,٦٥٤	٠,٠١٠

تم جمع البيانات لمدة ٥ أعوام من عمليات بيع العقارات ابتداءً من عام ١٩٨٥. وتم دمج أربعة متغيرات صورية (من D86 إلى D89) ليتناسب ذلك مع التضخم، مع اعتبار عام ١٩٨٥ العام المرجعي. وتتميز النتائج بأنها غنية عن البيان. فعلى سبيل المثال، سيكون سعر المنزل الذي يحتوي على غرفة نوم إضافية أعلى بمقدار ٢٥٥٧٤ دولارًا مقارنةً بالمنزل الذي لا يحتوي على تلك الغرفة الإضافية. وبالمثل، سيكون سعر بيع المنزل الذي يحتوي على مدفأة أعلى بمقدار ١٥١١٢ دولارًا. وينطوي النموذج على ثلاثة متغيرات مهمة تتعلق بالمرافق، وتتمثل في: الإطلالة، والمسافة إلى الواجهة البحرية، والاستفادة من نظام صرف صحي مركزي. وتُقدر منافع الإطلالة بمبلغ ٤٩٦٩٣ دولارًا أمريكيًا، في حين أن قيمة المنزل ستكون أقل بمقدار ١٥ دولارًا لكل متر يقع بعيدًا عن الواجهة البحرية. وتُقدر ميزة التمتع بنظام صرف صحي مركزي بمبلغ ١٥٠١١ دولارًا أمريكيًا. ويمكن استخدام قيمة الاستفادة من نظام صرف صحي مركزي بسهولة في تقدير الجدوى الاقتصادية لمشروع الصرف الصحي. كما يمكن تحليل أسعار الأراضي بنفس الطريقة. راجع ما كتبه كل من ليجت وبوكستايل (Leggett and Bockstael, 2000) لدراسة تأثير جودة المياه على أسعار الأراضي السكنية.

ملاحظة: تم تعديل نتائج الدراسة الأصلية لأغراض توضيحية.

المصدر: مقتبس من كتاب لجوناثيلاك (Gunatilake, 2003).

على الرغم من جاذبيتها النظرية والصدى الواسع الذي تلقاه، فإن استخدام طريقة تسعير المتعة مقيّد بعاملين اثنين، وهما: نقص البيانات وعيوب السوق. وترصد هذه الطريقة بشكل صحيح منافع تحسينات البنية التحتية الحضرية فقط عندما تكون هناك أسواق عقارات غير مشوهة. ويندر جدًا وجود أسواق العقارات غير المشوهة والتي تعمل بشكل جيد، ولا سيما أسواق الأراضي، في البلدان النامية. لذلك، يصعب تطبيق هذه الطريقة في الدراسات التحضيرية للمشاريع. في بعض الأحيان، وبدون تقدير نموذج تسعير المتعة المناسب، تُستخدم الزيادات المفترضة في قيمة الأراضي بسبب تحسينات الخدمة الحضرية كبَدائل للمنافع. ولا تُحبَّذ هذه الممارسة لأنها غير صحيحة من الناحية النظرية (فهي لا تفصل بين أثر العوامل الأخرى على أسعار العقارات)، وغالبًا ما تبالغ في تقدير منافع أو مزايا تحسين مشروع ما محدد.

٦-٢-٥ طريقة نقل المنفعة

كما ذُكر آنفًا، يمكن استخدام طريقة التقييم الاحتمالي لتقدير منافع العديد من مكونات المشاريع الحضرية. ومع ذلك، فإن إجراء دراسات التقييم الاحتمالي لكل مشروع أو مشروع فرعي ليس بالأمر السهل لأن ذلك يتطلب وقتًا معينًا ومهارات وموارد محدَّدة، كما هو مُوضَّح في الفصلين الرابع والخامس. يتناول هذا القسم بالتوضيح كيف يمكن للمحلل حل هذه المشكلة باستخدام طريقة نقل دالة المنافع، والتي تُستخدم لتقدير المنافع من خلال تكييف قيم أو دوال المنافع الحالية من سياق إلى آخر، مثل الموقع أو الوقت. وبالنظر إلى قيود الميزانية وكذلك القيود الزمنية التي يواجهها المحللون، فقد تزايد الاهتمام باستخدام منافع المشروع المُقدرة لمكان أو سياق واحد (موقع الدراسة مثلاً) لحساب المنافع (أو الاستخدام المباشر للمنافع) في مكان آخر (موقع تنفيذ السياسة) (Krupnick, 1993). وقد تكون طريقة نقل المنفعة مفيدة للغاية في المشاريع متعددة القطاعات مثل المشاريع الحضرية.

بشكل عام، قد تكون عملية جمع البيانات الأولية على أساس كل موقع على حدة من أجل تقدير المنافع مكلفة وتستغرق وقتًا طويلاً. ولأغراض معينة، مثل التحليل الاقتصادي للمشروع، يحتاج المحللون إلى الحصول على تقديرات المنافع في الوقت المناسب. وفي هذا الإطار، توفر طرائق نقل المنفعة حلاً للصعوبات التي يواجهها المحللون في تقدير المنافع المتعلقة بعدد من القطاعات في المشاريع الحضرية. وعلى وجه الخصوص، يتيح استخدام طرائق نقل المنفعة في المشاريع القطاعية نقل (تحويل) المنافع المقدرة للمجموعة الأولية من المشاريع الفرعية الأساسية لمتابعة المشاريع الفرعية. وينطبق الأمر ذاته على مشاريع مماثلة في إطار مرفق تمويل متعدد الشرائح (MFF). فهنا، يتم استخدام المنافع المُقدرة لموقع ما بهدف تقدير المنافع المتاحة في موقع مشابه جدًا، ويمكن التقليل من احتمال حدوث خطأ. ومع ذلك، فقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن التطبيق غير الملائم لطريقة "نقل المنفعة" يمكن أن يؤدي إلى أخطاء كبيرة، ومن ثم يترتب عليه في النهاية توصيات غير صحيحة فيما يتعلق بالسياسات (انظر الجدول ٦-٢).[٤]

[٤] يعرض الجدول (٦-٢) أخطاء النقل التي تَمَّ رصدها عند تطبيق مقاربة نقل المنفعة في المشاريع البيئية، وذلك على النحو الوارد في دراسات مختارة. ويتسم تطبيق طريقة التقييم الاحتمالي لموقع الدراسة في الدراسات الأصلية بأنه مثير للشكوك والتساؤلات، وهو ما قد يؤدي إلى المزيد من الأخطاء. ويوصي هذا الفصل بتطبيق طريقة التقييم الاحتمالي بالنسبة للخدمات الحضرية، كما أن نقل المنفعة إلى مواقع مماثلة في فترة زمنية قصيرة قد لا يتسبب في مثل هذه الأخطاء الكبيرة.

ولذلك، يمثل التطبيق الانتقائي لطرائق نقل المنفعة مع الدقة التحليلية المطلوبة أهمية قصوى في هذا الخصوص. وفي هذا الفصل، نستخدم طريقة نقل المنفعة بشكل انتقائي فيما يتعلق بخدمات الإمداد بالمياه ومعالجة مياه الصرف الصحي وإدارة النفايات الصلبة.

ثمة طريقتان أساسيتان لنقل المنفعة، وهما: نقل التقديرات النقطية للمنفعة ونقل دالة المنافع بأكملها. في المقاربة الأولى، يتم نقل التقديرات النقطية للمنفعة من موقع الدراسة مباشرةً إلى موقع السياسة. ومن الممكن أن يتم هذا النقل مع أو بدون إجراء تعديلات بما يتناسب مع فوارق الدخل في موقعيْ الدراسة والسياسة. وفي هذا الصدد، هناك صيغة تُستخدم على نطاق واسع لتعديل المنافع بما يتناسب مع فوارق الدخل، وتتمثل في:

$$WTP_p = WTP_s(Y_p/Y_s)^e \qquad (1)$$

حيث يشير WTP_p إلى المنافع في موقع السياسة، بينما يشير WTP_s إلى المنافع في موقع الدراسة، ويشير Y_p إلى دخل الفرد في موقع السياسة، ويشير Y_s إلى دخل الفرد في موقع الدراسة، في حين يشير e إلى مرونة الدخل فيما يتعلق بالاستعداد للدفع.

ويتطلب استخدام المعادلة أعلاه افتراضات تتعلق بـ e، ويتم تعديل WTP (الاستعداد للدفع) فقط بما يتناسب مع فوارق الدخل. ويعد الافتقار إلى معلومات موثوقة عن مرونة الدخل فيما يتعلق بالاستعداد للدفع نقطة الضعف الرئيسية في هذه المقاربة.

في المقاربة الثانية، يتم استخدام دالة المنفعة المقدرة لموقع الدراسة لحساب المنافع المتعلقة بموقع السياسة باستخدام معاملات دالة منافع موقع الدراسة. وتتيح هذه المقاربة استخدام المتغيرات، بالإضافة إلى الدخل، لتقدير الاستعداد للدفع فيما يتعلق بموقع السياسة. وكما يشير الكثيرون (Loomis, 1992 Kirchhoff, Colby,and Krupnick, 1993و Downing and Ozuna, 1996و Brouwer and Spaninks, 1999و LaFrance, 1997)، يُفضل استخدام مقاربة نقل دالة المنافع على النقل المباشر للمنافع. وهنا تجدر الإشارة إلى أن مقاربة نقل دالة المنافع لا تزال تتطلب الحصول على متوسط قيَم تلك المتغيرات التي تم أخذها في الاعتبار في موقع الدراسة، والتي تؤثر على منافع المشروع في موقع السياسة. ومع ذلك، على الرغم من الحاجة إلى جمع بعض البيانات، فإن الجهد المطلوب أقل بكثير من ذلك الذي يلزم بذله في دراسة أصلية. ويوصي هذا الفصل باستخدام مقاربة نقل دالة المنافع مقارنةً بالنقل المباشر للمنافع في الدراسات التحضيرية للمشروع.

الجدول (٦-٢): الأخطاء المقدرة الناشئة عن نقل المنفعة: دراسات مختارة

الدراسة	تقنية التقييم	المنفعة البيئية	عينات النقل	مقدار التحكم من حيث المتغيرات التفسيرية	أخطاء النقل (٪)[أ]
Loomis (1992)	نموذج تكلفة السفر النطاقية (Zonal TC model)	رياضة صيد السمك	١٠	• مسافة السفر • المحصول السمكي • جودة الصيد بالبدائل	٤٠–٥ ١٥–٥
Parsons and Kealy (1994)	نموذج تكلفة السفر المرتكز على المنفعة العشوائية	تحسينات جودة المياه	٢	• تكاليف السفر (بما في ذلك الوقت) • حجم المنطقة • عمق البحيرة • مدى إمكانية الوصول للمنطقة • جودة المياه • الاستخدام الترفيهي الأساسي • دخل الأسرة المعيشية (متغير صوري)	٣٤–٤ ٧,٥–١
Loomis and White (1995)	نموذج تكلفة السفر النطاقية (Zonal TC model)	الترفيه المرتكز على المخزون	٣ مناطق؛ ١٠، ٨، ٨ مواقع	• تكاليف السفر • حجم المنطقة • توفر البدائل • حجم السكان • وسيط العمر	٤٧٥–١ ..
Bergland, Magnussen, and Navrud (1995)	التقييم الاحتمالي لعروض الأسعار المتكررة	تحسينات جودة المياه	٢	• مستويات عروض الأسعار • الاستخدام الترفيهي الأساسي • التعليم (متغيران صوريان) • العمر (متغير صوري) • المستخدم (متغير صوري)	٤٥–٢٥ ٤١–١٨
O'Doherty (1996)	التقييم الاحتمالي المفتوح	مساحة خضراء	٢	• مساحة خضراء قيد التطوير • مكان الإقامة • فئة الدخل • المعرفة بالبدائل • الاستخدام الترفيهي الأساسي	غير معروف
Downing and Ozuna (1996)	التقييم الاحتمالي للاختيار الذي يطرحه السؤال ثنائي الإجابة	صيد الأسماك في المياه المالحة	٨	• مستوى عرض الأسعار • الفترة الزمنية (متغير صوري)	٣٤–١[ب] ..

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع الجدول (٦-٢).

الجدول (٦-٢): الأخطاء المقدرة الناشئة عن نقل المنفعة: دراسات مختارة

الدراسة	تقنية التقييم	المنفعة البيئية	عينات النقل	مقدار التحكم من حيث المتغيرات التفسيرية	أخطاء النقل (٪)[أ]
Kirchhoff, Colby, and LaFrance (1997)[د]	التقييم الاحتمالي لبطاقة الدفع	ركوب قوارب الشلالات النهرية	زوجان من المواقع	• مستوى التدفق المُدرك[١] • النفقات/الشخص[١] • كثافة الاستخدام (متغير صوري)[١+٢] • السبب الرئيسي للزيارة[١+٢] • مكان الإقامة[١+٢] • دخل الأسرة المعيشية[١+٢] • النوع الاجتماعي[١] • العمر[٢] • التعليم[٢]	٢٤–٥٦ ٦–٢٢

.. = غير متاح.

[أ] الحدان الأدنى والأقصى لأخطاء النقل المطلقة الموجودة في الدراسات. يشير النطاق الأول إلى الفرق بين متوسط قيم الوحدة المرصودة في موقع الدراسة وموقع السياسة، بينما يشير النطاق الثاني إلى الفرق بين القيمة المتوسطة المرصودة في موقع السياسة ومتوسط القيمة المتوقعة في موقع السياسة بناءً على دالة المنافع المنقولة من موقع الدراسة.

[ب] الحسابات الخاصة. في حالة التقييم الاحتمالي للاختيار الذي يطرحه السؤال ثنائي الإجابة، لا يوجد متوسط مرصود للعينة. ويجب حساب متوسط قيمة الوحدة المرصودة من دالة عرض الأسعار. وفي دراسة أجراها بيرجلاند وماغنوسن ونافرود (Bergland, Magnussen, and Navrud, 1995)، تم حساب متوسط قِيم الوحدة "المرصودة" في موقعيْ الدراسة والسياسة بناءً على الدوال الكاملة لعرض الأسعار، بما في ذلك المتغيرات التفسيرية الأخرى إلى جانب مستويات عرض الأسعار. وهذا يعني أن متوسط قِيم الوحدة "المرصودة" المحسوبة يتحكم في العوامل المؤثرة المهمة في مواقع محددة، وبالتالي لا يتوافق مع المتوسط المعتاد لقيمة الوحدة.

[د] يشير الرمزان الفوقيان [١] و[٢] إلى دالتيْ عرض الأسعار المختلفتيْن المُختبرتيْن.

المصدر: مقتبس من بروير وسبانينكس (Brouwer and Spaninks, 1999).

اعتمادًا على مدى توفر البيانات، ثمة ثلاثة أنواع ممكنة لنقل المنفعة:

(١) النقل إلى فترات زمنية مختلفة لنفس الموقع،

(٢) النقل إلى مواقع أخرى مختلفة خلال نفس الفترة الزمنية،

(٣) النقل إلى إطار زمني مستقبلي وإلى موقع مختلف.

في جميع هذه الحالات، يكون لنقل دالة المنافع مزايا تفوق النقل المباشر للمنافع. وعلى رأس القائمة يأتي استخدام المعاملات المستمدة من معادلات الطلب أو دوال الاستعداد للدفع من موقع الدراسة، والتي توفر وسيلة تتيح حساب الاختلافات في المتغيرات التفسيرية بين موقع الدراسة وموقع السياسة أو بين أزمنة مختلفة. وفي دراسة الحالة التي يتناولها هذا الفصل، نطبق مقاربة نقل دالة المنافع من موقع إلى آخر خلال نفس الفترة الزمنية. كما يمكن نقل تقديرات المنافع من موقع الدراسة إلى مشاريع فرعية مستقبلية في نفس الموقع تندرج ضمن مشاريع حضرية.

كما هو موضح في الجدول (٦-٢)، يمكن أن تكون الأخطاء الناشئة عن تطبيق نقل المنفعة عالية جدًا في ظل ظروف معينة. ولضمان تطبيق طريقة نقل دالة المنفعة بالدقة اللازمة لتقليل الأخطاء، يجب اتباع الخطوات التالية:[٥]

(١) حدِّد تعريف القِيم المُراد تقديرها في موقع السياسة. في المشاريع الحضرية، تعتمد المنافع على نوع تحسين الخدمة.[٦] وفي معظم الدراسات التحضيرية للمشاريع، يكمن المقياس الصحيح للمنافع في قِيم الاستعداد للدفع نظرًا لأن المشاريع تقدم خدمةً مُحسنة للمجتمع.[٦]

(٢) حدِّد أنسب مصدر ثانوي لدالة الاستعداد للدفع، بما يشمل مسحًا شاملاً للمراجع والدراسات السابقة ذات الصلة.[٧] ويجب مراعاة سمات السلعة أو الخدمة التي يتم تقييمها وكذلك الخصائص الاجتماعية والاقتصادية لموقع السياسة عند تحديد مدى قابلية نقل تقديرات المنافع من موقع الدراسة. وإذا اختلفت تحسينات الخدمة في كلا الموقعيْن، ولم يتم تضمين المتغيرات التي تسبب هذه الاختلافات في دالة الاستعداد للدفع، فسيؤدي نقل المنفعة إلى أخطاء كبيرة.

(٣) افحص مدى قابلية نقل تقديرات المنافع من بحث موقع الدراسة المحدد بناءً على المعايير التالية:

(أ) يجب أن تكون السلعة غير السوقية التي تم تقييمها في موقع الدراسة مطابقة لتلك الخاصة بموقع السياسة؛ كما يجب أن يتماثل نوع تحسينات الخدمة في موقع الدراسة وموقع السياسة.

[٥] راجع ما كتبه بويل وبيرجستروم (Boyle and Bergstrom, 1992) وكروبنيك (Krupnick, 1993) للحصول على تفاصيل.

[٦] سوف تختلف منافع تحسين إمدادات المياه من خدمة لمدة ٦ ساعات إلى خدمة لمدة ٢٤ ساعة عن خدمة مُحسنة لمدة ١٢ ساعة. وبالمثل، فإن منافع مدفن النفايات الصحي ستختلف عن مكب النفايات المكشوف. وتكتسي هذه التفاصيل المتعلقة بالمشروع أهمية عند تحديد المنافع.

[٧] في بعض تطبيقات نقل المنفعة البيئية، يكون الاستعداد لقبول التعويض هو الإجراء المناسب. ويعتمد استخدام قِيم الاستعداد للدفع أو الاستعداد لقبول التعويض على التعيين الأولي لحقوق الملكية. وعندما يتم تقديم خدمة مُحسنة إلى مجتمع ما، فليس له حق ملكية الخدمة، وبالتالي يكون تحديد مدى الاستعداد للدفع هو الإجراء الصحيح في هذا الخصوص. وفي بعض الحالات، إذا كان المصنع الجديد سيلوث الهواء، فإن الاستعداد لقبول التعويض يمثل الإجراء الصحيح. ونظرًا لأن المجتمع يمتلك حاليًا الهواء النظيف، فيجب أن يحصل أفراده على مبلغ تعويض عن فقدانهم للرفاهية بسبب تلوث الهواء. ويتمتع هذان الإجراءان بنفس الانعكاسات المتعلقة بالكفاءة، غير أن لهما انعكاسات توزيعية مختلفة.

[٨] بالإضافة إلى عمليات البحث الإلكتروني وعبر الدوريات ذات الصلة، يجب على المحلل البحث عن دراسات غير منشورة. ثمة العديد من الدراسات البحثية التقييمية المتقنة التي لا تحتوي على الابتكارات المنهجية التي تشترط العديد من الدوريات التوفر عليها قبل السماح بالنشر. إن العثور على هذه الدراسات البحثية وغيرها من المنشورات المختلفة التي لم يتم تداولها على نطاق واسع أمر مهم للغاية في هذه المرحلة.

ب) يُفضَّل أن يكون للسكان المستفيدين من تحسينات الخدمة الحضرية في موقع الدراسة وفي موقع السياسة خصائص متشابهة جدًا.

(٤) يجب أن يؤدي اختبار قابلية النقل إلى اختيار الدراسة الأعلى جودة والأكثر ملاءمة من بين الدراسات التي تجري المفاضلة فيما بينها. وبعد اختيار موقع الدراسة، تكمن الخطوة التالية في تقييم مدى جودة تقديرات المنافع في موقع الدراسة. وتحدد جودة العمل في موقع الدراسة مدى نجاح عملية نقل المنفعة. إذا تم تقدير المنافع الأصلية باستخدام دراسة ترتكز على التقييم الاحتمالي، فيجب على المحلل التأكد من استيفاء المعايير المطلوبة الواردة في الفصل الرابع، والمنصوص عليها في الدراسة الأصلية. ويتعين تقييم تقديرات موقع الدراسة من حيث المواصفات النظرية للقيَم، وكذلك وضع سيناريوهات التقييم الاحتمالي، وتدريب مندوبي الإحصاء، وإجراءات جمع البيانات، ونتائج اختبارات الصلاحية.[٩]

(٥) عندما تكون جودة تقديرات المنافع في موقع الدراسة مرضية، يمكن للمحلل أن يشرع في جمع البيانات اللازمة في موقع السياسة. وإذا كانت المعلومات المتاحة موجودة في مصادر ثانوية تحظى بموثوقية مقبولة، فيمكن استخدام البيانات الثانوية لحساب المنافع في موقع السياسة. وفي بعض الحالات، قد يكون جمع البيانات الأولية ضروريًا في هذه الخطوة. ومن الممكن استخدام المسوحات القصيرة ذات أحجام العينات الصغيرة ومسوحات مقدمي المعلومات الرئيسيين إذا كان جمع البيانات الأولية أمرًا لا مفر منه. وبمجرد جمع البيانات الضرورية، يمكن تقدير الاستعداد للدفع من خلال دمج القيم المتوسطة الخاصة ببيانات موقع السياسة في دالة الاستعداد للدفع الخاصة بموقع الدراسة.

إن هذه الطريقة لتقدير المنافع تتسم بأنها مفيدة بشكل خاص في المشاريع القطاعية ومشاريع التمويل متعدد الشرائح.[١٠] وعند إعداد المشاريع الفرعية الأساسية أو مشاريع الشريحة الأولى، يمكن إجراء دراسة أصلية ترتكز على التقييم الاحتمالي لتقدير الطلب والجدوى الاقتصادية. وعند معالجة المشاريع الفرعية أو الشرائح اللاحقة، يمكن تقدير جدواها الاقتصادية بسرعة باستخدام طريقة نقل المنفعة. ونظرًا لتقدير المنافع لنفس الفئة السكانية ونقلها بمرور الوقت، تقل احتمالية حدوث أخطاء.

[٩] إذا كان هناك تحيز في موقع الدراسة، فقد يتم تضخيمه في موقع السياسة. لذلك، يحتاج المُحلل إلى معرفة حجم التحيز في موقع الدراسة.

[١٠] عندما يتم استخدام الطريقة المعمول بها في القطاع لتطوير مشروع وتنفيذه، فإن مجموعة من المشاريع الفرعية التمثيلية فقط هي التي تخضع مبدئيًا للتحليل الاقتصادي. ويمكن استخدام المنافع المُقدرة في هذه المشاريع الفرعية التمثيلية لتقدير المشاريع الفرعية المستقبلية. وينطبق المبدأ ذاته على المشاريع المستفيدة من مرفق التمويل متعدد الشرائح، حيث يمكن إجراء دراسة لتقدير المنافع أثناء تطوير الشريحة الأولى، كما يمكن نقل القيم إلى شرائح مستقبلية.

٦-٣ دراسة حالة تتعلق بالتنمية الحضرية

٦-٣-١ مقدمة إلى دراسة الحالة

ترتكز دراسة الحالة هذه على مشروع بيان عملي قطاعي يتعلق بتنمية مدن وبلدات صغيرة في مقاطعة خبي، وهو مشروع قطاعي حضري يتضمن حوالي ١٠ مشاريع فرعية في مدن وبلدات صغيرة في المقاطعة، وكان من المقرر الانتهاء منه في حوالي عام ٢٠١٥. وقد تم إجراء تقدير وتحليل تفصيليْن لثلاثة مشاريع فرعية تمثيلية أساسية تتمثل في: مشروع تشاوشيان الفرعي، ومشروع تشنغدينغ الفرعي، ومشروع باتشو الفرعي (الجدول ٦-٣). وقد تم تعديل التحليل الأصلي لتبسيط البيان العملي وتوضيح كيفية استخدام الطرائق المناسبة في سياق مشروع متعدد القطاعات، وذلك بالنظر إلى قيود الوقت والموارد الأخرى التي واجهها المُمارسون. ونتيجة لذلك، يختلف مستوى التفاصيل وتحليل البيانات بين المشاريع الفرعية.[١١] وقد تم وضع افتراضات إضافية عندما لم تكن هناك بيانات متوفرة. كما تم تعديل التحليل الأصلي لعنصر تحسين النهر في مشروع باتشو الفرعي باستخدام البيانات الافتراضية.

الجدول (٦-٣): المشاريع الفرعية التمثيلية الأساسية لدراسة الحالة

المشروع الفرعي	العنصر	الوصف
مشروع تشاوشيان الفرعي	تدفئة المقاطعة	إعادة تأهيل نظام التدفئة الحضرية وتوسيع نطاقه، بما يشمل إنشاء محطتين للتدفئة المركزية (بطاقةٍ تبلغ ٣٨٢ ميجاوات)، فضلاً عن ٢٠ كم من خطوط النقل والتوزيع، وكذلك محطات أخرى في المنطقة
	إدارة النفايات الصلبة	سعة إنتاجية إضافية تبلغ ١٠٠ طن/اليوم، وإنشاء محطة على امتداد ٢,٥٢ هكتار لمعالجة النفايات الصلبة وإعادة تدويرها
	معالجة مياه الصرف الصحي	مضاعفة السعة الإنتاجية الصناعية إلى ١٠٠٠٠٠ م^{٣}/اليوم، وإنشاء وحدة معالجة (بيولوجية) أولية وثانوية
مشروع تشنغدينغ الفرعي	إدارة النفايات الصلبة	محطة جديدة على مساحة ٤,٦ هكتارات لمعالجة النفايات الصلبة وإعادة تدويرها، ومنشآت للجمع والتحويل بما يشمل محطات للتحويل وشاحنات عصر وقواديس
مشروع باتشو الفرعي	تحسين نظام الصرف الصحي	إنشاء وإعادة تأهيل ٦٦ كم من شبكات الصرف الصحي في المدينة
	الإمداد بالمياه	إنشاء آبار ومحطات ضخ ومحطة معالجة مياه بسعة ٢٠٠٠٠ م^{٣}/اليوم، فضلاً عن شبكة من أنابيب التوزيع

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009)

[١١] يعني هذا أيضًا أنه لا ينبغي استخدام أوراق Excel ذات الصلة التي تحتوي على تحليل البيانات كقالب شامل لتحليل المشاريع المستقبلية.

فيما يتعلق بالمنهجية، توسع دراسة الحالة من الممارسة المعيارية في تقديرات بنك التنمية الآسيوي، وذلك من خلال إجراء دراسة ترتكز على التقييم الاحتمالي وتطبيق مقاربة نقل دالة المنافع من أجل تقدير المنافع الاقتصادية.

٦-٣-٢ المسوِّغ الاقتصادي للمشروع

تم إجراء تحليل اقتصادي كلي وتحليل قطاعي وقطاعي فرعي كجزء من إعداد المشروع. وتركز دراسة الحالة هذه على تحليل التكلفة والمنفعة.

تلتزم حكومة جمهورية الصين الشعبية بتطوير المدن والبلدات الصغيرة بهدف تعزيز النمو الاقتصادي وخلق فرص عمل وتضييق الفجوة بين دخل السكان في الحضر والريف. وفي هذا الإطار، يرتكز تطوير إقليم خبي على الخطة الخمسية الحادية عشرة لجمهورية الصين الشعبية، والتي تركز على تعزيز الإمكانات التي تتمتع بها المدن والبلدات الصغيرة لتوفير مستوى معيشي أعلى للمهاجرين الريفيين دون مفاقمة حالة الإجهاد في البنية التحتية وكذلك المشكلات الأخرى التي تعاني منها المدن الكبيرة. وتدعم هذه السياسة رؤية جمهورية الصين الشعبية فيما يتعلق "بمجتمع متناغم"، حيث يتم تقاسم المنافع المترتبة على النمو الاقتصادي بشكل أكثر إنصافًا. وتعكس سياسة إقليم خبي المتعلقة بتنمية المدن والبلدات الصغيرة السياسة الوطنية المتبعة. وتدعو خطتها الخمسية الحادية عشرة في الفترة من ٢٠٠٦ إلى ٢٠١٠ إلى تطوير نظام حضري أكثر توازنًا من خلال العمل على نمو المدن متوسطة الحجم التي يمكن أن تكون بمثابة مراكز اقتصادية للبلدات المحيطة. وبدورها، يُتوقع أن تعزز المدن والبلدات على مستوى المقاطعات تكاملها الاقتصادي مع المناطق الريفية، والتي تعتمد بشكل أساسي على الزراعة لكسب عيشها.

يتمثل العائق الرئيسي أمام تنمية المدن في عدم كفاية البنية التحتية والخدمات الحضرية. وتحتاج المدن إلى خدمات إمداد بالمياه وطاقة أكثر موثوقية واستدامة لجذب الاستثمار الخاص الذي من شأنه أن يخلق فرص عمل ويجذب المهاجرين. وفي الوقت نفسه، يعد تحسين خدمة التخلص من مياه الصرف الصحي والنفايات الصلبة أمرًا ضروريًا للتخفيف من الآثار البيئية السلبية للنمو الاقتصادي السريع، فضلاً عن تحسين الظروف المعيشية للسكان المحليين. وقد تجاوزت التنمية الصناعية في إقليم خبي قدرات بنيته التحتية، مما أدى إلى تدهور بيئي وظروف دون المستوى الأمثل فيما يتعلق بتطوير الأعمال في المدن والبلدات الصغيرة.

هذا ومن شأن المشروع أن يساهم في تحسين البنية التحتية والخدمات البلدية من أجل: (١) جذب الاستثمار في مجالات المعالجة والتصنيع والخدمات في مدن وبلدات مقاطعات خبي الأكثر فقرًا؛ و(٢) توفير بيئة حضرية لائقة للسكان؛ و(٣) تعزيز القدرة على الإدارة الحضرية في مجالات التخطيط والتنفيذ والتشغيل؛ و(٤) توسيع نطاق الاستفادة من منافع النمو للجميع.

يقتضي تنفيذ المشروع تدخل القطاع العام على عدة مستويات مختلفة، وهناك عدد من العوامل التي تُسوِّغ ذلك منطقيًا. أولاً، ثمة مكونات مثل تحسينات الأنهار والمراحيض العامة تُعتبر سلعًا عامة وغير مدرة للدخل، ومن ثم، فهي ليست جذابة لاستثمارات القطاع الخاص. ثانيًا، هناك مكونات الأخرى، مثل إمدادات المياه ومعالجة مياه الصرف الصحي، تمثل احتكارات طبيعية. ومع ذلك، فإنه على الرغم من أن هذه المكونات تعتبر احتكارات طبيعية وتتسم بإمكانية توليد إيرادات، فإن التعريفات الحالية غير كافية لاسترداد قيمة التكلفة الكاملة. كما أن الزيادة الكبيرة في التعريفة في بداية المشروع ليست مجدية من الناحية السياسية، وبالتالي لا يمكن للقطاع الخاص تشغيل هذه الخدمات على نحو مربح بنفس مستويات التعريفة. ثالثًا، ينتج عن العديد من مكونات المشروع عوامل خارجية إيجابية لا يمكن تحويل منافعها إلى تدفقات إيرادية في ظل الهيكل التنظيمي والمؤسسي الحالي. لذلك، فإن مشاركة القطاع الخاص غير مجدية في هذه المرحلة، ولن يقوم المشروع بمزاحمة أو إبعاد أي استثمارات محتملة للقطاع الخاص.

٦-٣-٣ الافتراضات المستخدمة في التحليل

يتناول هذا القسم بعض الافتراضات الشائعة المُستخدمة في تحليل المشاريع الفرعية. ويغطي التحليل الاقتصادي لكل مكون فترة زمنية تبلغ ٢٥ عامًا، بما في ذلك فترة الإنشاء. وقد تم تقدير قيمة المنافع والتكاليف الاقتصادية بوحدة قياس السعر المحلي وبالعملة المحلية بأسعار ٢٠٠٨ الثابتة، وذلك عن طريق استخدام سعر صرف يبلغ ٦,٨ يوان صيني لكل دولار أمريكي. ويُقدم الجدول (٦-٤) معاملات التحويل المُستخدمة في التحليل.[١٢] وفي هذا الإطار، تم استبعاد المدفوعات التحويلية مثل الضرائب ورسوم الاستيراد عند تقدير التكاليف الاقتصادية قبل تطبيق معاملات السعر الافتراضي.

تشمل التكاليف الاقتصادية للمكونات الرئيسية ما يلي: التكلفة الرأسمالية بما في ذلك تكلفة اقتناء الأراضي وإعادة التوطين، فضلاً عن تكاليف المتابعة والتخفيف من الآثار البيئية، وتكاليف التشغيل والصيانة (O&M). وقد تم تقدير تكاليف اقتناء الأراضي وإعادة التوطين بناءً على تكاليف الفرصة البديلة، أي فرص كسب العيش المهدرة (الإنتاج الزراعي بشكل أساسي) وغيرها من تكاليف إعادة التوطين. وتم استخدام نسبة خصم بقيمة ١٢٪ في حساب صافي القيمة الحالية (NPV). ويُنظَر إلى مكون المشروع الفرعي الأساسي باعتباره قابلاً للتطبيق من الناحية الاقتصادية إذا كان صافي القيمة الحالية أكبر من الصفر أو كان معدل العائد الاقتصادي الداخلي (EIRR) أعلى من ١٢٪.

[١٢] تستند هذه الافتراضات على المنشور "*Guidelines for the Preparation of Feasibility Study of Investment Projects*" *(إرشادات إعداد دراسات الجدوى للمشاريع الاستثمارية)* الصادر عن اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح في جمهورية الصين الشعبية (٢٠٠٢).

الجدول (٦-٤): إطار عامل التحويل لتقييم المشاريع الفرعية	
عوامل تحويل المدخلات الأساسية (وحدة قياس السعر المحلي)	
العناصر القابلة للتداول	عامل سعر الصرف الصوري (SERF) = ١,٠٨
العناصر غير القابلة للتداول	١
العمالة غير الماهرة	عامل معدل الأجر الصوري (SWRF) = ٠,٥٠
الحوالات - الضرائب/الإعانات	٠
المصدر: اللجنة الوطنية للتنمية والإصلاح، جمهورية الصين الشعبية (٢٠٠٢)	

٦-٣-٤ الجدوى الاقتصادية للمشاريع الفرعية التمثيلية

أ. العنصر الأول: تدفئة المقاطعة، مشروع تشاوشيان الفرعي

معلومات أساسية: ازداد الطلب على التدفئة الحضرية على نحو سريع مع زيادة الدخل، وخصخصة المباني السكنية، وكذلك نمو قطاع الإسكان. ومع زيادة الدخل، طالب الناس في المناطق الباردة داخل جمهورية الصين الشعبية بمرافق تدفئة أفضل؛ وهو ما ترتب عليه نمو الإمداد بالتدفئة المركزية بنسبة ١٩,١٪ سنويًا في الفترة من ١٩٩٦ إلى ٢٠٠٤. فقد بلغ إجمالي مساحة الأبنية التي استفادت من خدمة التدفئة في البلاد ٧٣٤,٣ مليون متر مربع فقط في عام ١٩٩٦، ولكنها ازدادت إلى ٢١٦٦,٦ مليون متر مربع في ٢٠٠٤. وقد شكلت المباني السكنية نسبة ٧٠٪ من إجمالي الطلب على تدفئة الأماكن، في حين شكلت المباني التجارية والعامة النسبة المتبقية. وقد ساهم التوليد المشترك للحرارة والطاقة و/أو الإمداد بالتدفئة المركزية الحضرية في حوالي ٣٥٪ فقط من تدفئة المباني السكنية في المناطق الباردة.

السيناريو بدون المشروع: على غرار الاتجاه السائد على الصعيد الوطني، نما الطلب على التدفئة في مقاطعة تشاوشيان بشكل سريع. وقد قدرت خطة تطوير عملية الإمداد بالتدفئة في مقاطعة تشاوشيان حدوث زيادة في عدد الصناعات/المؤسسات التي تستفيد من خدمات التدفئة من ١٦ إلى ٢٠، فضلاً عن زيادة تصل إلى ٤,١٣ ملايين متر مربع في مساحة الأماكن التي تستفيد من هذه الخدمات بالنسبة للأبنية غير السكنية بحلول ٢٠١٠، وكذلك زيادة تصل إلى ٩,٠٦ ملايين متر مربع بحلول ٢٠٢٠. وتخدم محطة التدفئة المركزية في مقاطعة تشاوشيان، والتي تتولى شركة Zhaozhou Thermoelectricity Company Limited تشغيلها، نحو ٥٢٠٠٠٠ متر مربع من مساحة التدفئة. ومن بين السكان غير المتصلين بنظام التدفئة المركزية، يستخدم حوالي ٨٦٪ منهم الفحم في التدفئة الشتوية. ويُظهر مسح أُجري على الأسر المعيشية المستفيدة أنه يتم إنفاق حوالي ٨٪ (١٦٣,٣ يوان صيني في الشهر) من دخل الأسرة المعيشية في المتوسط على الفحم من أجل التدفئة المنزلية. وقد بلغت تكلفة التدفئة المنزلية للأسر المعيشية المتصلة ١٧,٥ يوان صيني/م٢ (لمدة ٤ أشهر تقريبًا في الفترة من ١٥ نوفمبر إلى ١٥ مارس). هذا ولا تغطي شبكة التدفئة الحالية سوى مساحة صغيرة، كما أن معظم المناطق الصناعية غير متصلة بشبكة التدفئة. ويتكون مصدر التدفئة الحالي من غلايات صغيرة قديمة، وهي مكلفة في الصيانة

ولديها كفاءة تسخين منخفضة. كما أن عدم وجود آليات تصريف مناسبة في هذه الغلايات الصغيرة يؤدي إلى تلوث الهواء.

المشروع: يهدف المشروع إلى توفير إمدادات التدفئة عبر الأنابيب للمنازل والمؤسسات التجارية والمصانع، فضلاً عن زيادة تغطية التدفئة المركزية لتشمل من ١٤٪ إلى ٨٠٪ من السكان. وسوف يحل محل الغلايات الصغيرة غير الفعالة المُستخدمة حاليًا، ويعيد تأهيل وتوسيع نطاق نظام التدفئة الحالي من خلال بناء محطتَي تدفئة و٢٠ كيلومترًا من خطوط أنابيب النقل والتوزيع، فضلاً عن ٦٣ محطة فرعية ثانوية للتدفئة. وعند اكتماله، من المتوقع أن يتم توليد طاقة تصل إلى حوالي ٣٨٧ ميجاوات، وهو ما كان من المتوقع أن يوفر التدفئة لما يصل إلى ٧,٣ ملايين متر مربع بحلول عام ٢٠٢٠، متجاوزًا بذلك المساحة المقدرة بـ٩,٢ مليون متر مربع التي كانت تصلها التدفئة سنة ٢٠١٠. ويشجع المشروع الأسر المعيشية على التحول من حرق الفحم في أماكن مفتوحة إلى استخدام طاقة أنظف وأقل تكلفة للتدفئة. ولن يؤدي فقط إلى تحسين التدفئة خلال فصل الشتاء، بل سيقلل أيضًا من تلوث الهواء العام في المناطق الحضرية، مما يوفر منافع صحية كبيرة. كما أنه سيحسن كفاءة الوقود، ويقلل من تكلفة التدفئة للمنازل.

توقعات الطلب: كان عدد سكان مقاطعة تشاوشيان يبلغ ١٢٤٣٣٧ في ٢٠١٠، وكان من المتوقع أن يرتفع إلى ١٦٢٢٣٢ بحلول عام ٢٠٢٠. وكان من المُقدر أن تصل مساحة التدفئة الإجمالية إلى ٩٠٦٠٠٠٠ متر مربع بحلول ٢٠٢٠ ، مسجلة ارتفاعًا بالمقارنة مع ١٣٠٠٠٠ متر مربع في ٢٠١٠، وذلك استنادًا إلى النمو السكاني المتوقع. وكان من المتوقع أن يغطي المشروع احتياجات ٨٠,١٪ من المساحة المراد تزويدها بالتدفئة بحلول عام ٢٠٢٠ (الجدول ٦-٥). وقد تم دمج تأثير الدخل المحتمل عن طريق تغيير حجم المنازل عند تقدير الطلب. وعند وضع التوقعات الخاصة بمساحة التدفئة الإجمالية تم الأخذ في عين الاعتبار زيادة مساحة المباني غير السكنية لتتناسب مع النمو السكاني في المنطقة، وذلك بناءً على الأنماط المرصودة للمدن الأخرى.

تحليل البدائل: كما ذُكر في تقرير الدراسة الهندسية حول الجدوى الفنية للمشروع، ثمة عدد من البدائل التي يجب مراعاتها. وتوفر محطة Zhaozhou الحالية لتوليد الكهرباء الحرارية وكذلك محطة Limin Group Plant التدفئة المنزلية باستخدام الماء الساخن الناتج عن توليد الطاقة الحرارية. وبالنظر إلى أن بعض مرافق المحطة غير مستغلة بشكل كافٍ، يمكن التوسع في خدمات التدفئة دون تكبد بعض التكاليف الإضافية التي قد يستلزمها مخطط جديد.

الجدول (٦-٥): تدفئة مقاطعة تشاوشيان: مساحة التدفئة المتوقعة والإمداد الحراري

العام	مساحة التدفئة المتوقعة بالمتر المربع	المساحة التي سيزوّدها المشروع بالتدفئة	
		بالمتر المربع	٪
٢٠١٠	٤١٣٠٠٠٠	٢٩٠٤٠٠٠	٧٠,٣
٢٠٢٠	٩٠٦٠٠٠٠	٧٢٦٠٠٠٠	٨٠,١

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009)

علاوة على ذلك، نظرًا لأن النظام الحالي يمكن أن يوفر التدفئة لجزء من المباني التي يستهدف المشروع تلبية احتياجاتها دون استعمال مصدر طاقة إضافي، فإن المشروع يوفر موارد الطاقة، مما يؤدي إلى خفض تكاليف التشغيل والصيانة وتقليل الأضرار البيئية. وبسبب هذه الميزة الخاصة لهذا الخيار التقني المدروس، فإنه حتى لو تم تضمين التكاليف البيئية في طريقة تحليل التكلفة الأقل، فسيكون توسيع نطاق النظام الحالي الخيار الأقل تكلفة.

تتطلب الممارسة الجيدة مقارنة التكاليف الاقتصادية للخيارات المختلفة باستخدام طريقة تحليل التكلفة الأقل. وبالنسبة لدراسة الحالة هذه، فقد تم توضيح عملية تطبيق تحليل التكلفة الأقل للمكونين ٣ (معالجة مياه الصرف الصحي) و٥ (إمدادات المياه).

تحليل التكلفة والمنفعة: يبلغ إجمالي التكلفة المالية المقدرة لرأس المال ٩٨,١٩ مليون يوان صيني والتكلفة الاقتصادية المقابلة ٧٧,٤٤ مليون يوان صيني (الجدول ٦-٦). وفي هذا الخصوص، تتمثل الخطوة الأولى المهمة في عملية استخلاص التكاليف الاقتصادية في تفكيك التكاليف إلى مدخلات أولية، مثل العناصر القابلة للتداول والعناصر غير القابلة للتداول (بما في ذلك العمالة) والضرائب/الرسوم. وفي هذه الحالة، تشكل التكاليف القابلة للتداول نسبة ٢٠٪ من تكلفة الاستثمار أو ١٩,٦٤ مليون يوان صيني. وبعد خصم رسوم الاستيراد المُقدرة بنسبة ١٠٪ من التكلفة الأجنبية، يتم ضرب صافي تكلفة الاستثمار القابل للتداول في عامل سعر الصرف الصوري (SERF) البالغ ١,٠٨ للحصول على تكلفته الاقتصادية البالغة ١٩,٠٩ مليون يوان صيني.

يُفترض أن تتشكل نسبة الـ ٨٠٪ المتبقية من تكلفة الاستثمار من عناصر غير قابلة للتداول، والتي تشمل المواد والعمالة المحلية. ويتم خصم ضريبة القيمة المضافة البالغ نسبتها ١٧٪ من تكلفة الاستثمار غير القابلة للتداول. ومن صافي تكلفة الاستثمار غير القابلة للتداول البالغة ٦٥,٢٠ مليون يوان صيني، تشكل قيمة المواد المحلية ما يُقدر بحوالي ٧٠٪ (أو ٤٥,٦٤ مليون يوان صيني). ونظرًا لأن المواد غير قابلة للتداول وهي موجودة بالفعل في وحدات الأسعار المحلية، فلا يتم إجراء مزيد من التعديلات. وتُقدر تكلفة العمالة بنسبة ٣٠٪ من صافي تكلفة الاستثمار غير القابلة للتداول، والتي تشكل نسبة العمالة غير الماهرة فيها ٧٠٪. وقد تم تعديل تكلفة العمالة غير الماهرة البالغة ١٣,٦٩ مليون يوان صيني من خلال عامل معدل الأجر الصوري (SWRF) البالغ ٠,٥٠ للحصول على تكلفتها الاقتصادية البالغة ٦,٨٥ مليون يوان صيني. ولا توجد لتكلفة العمالة الماهرة سعر صوري، حيث من المفترض أن تعكس أجور العمالة الماهرة تكلفة فرصتها البديلة في السوق. وقد تمت إضافة إجمالي التكلفة الاقتصادية غير القابلة للتداول البالغ ٥٨,٣٥ مليون يوان صيني (= ٤٥,٦٤ + ٦,٨٥ + ٥,٨٧) إلى التكلفة الاقتصادية للعناصر القابلة للتداول للحصول على إجمالي التكلفة الاقتصادية البالغ ٧٧,٤٤ مليون يوان صيني.

الجدول (٦-٦): تدفئة مقاطعة تشاوشيان: التكاليف المالية والاقتصادية

المدخلات الأولية	التعديل (وحدة قياس السعر المحلي)	التكلفة الاقتصادية، بالمليون يوان صيني
القابل للتداول: التكلفة الأجنبية – رسوم الاستيراد (١٠٪)	التكلفة * عامل سعر الصرف الصوري (SERF) = ١٧,٦٧ * ١,٠٨	١٩,٠٩
غير القابل للتداول: المواد المحلية - ضريبة القيمة المضافة (١٧٪)	التكلفة * ١ = ٤٥,٦٤	٤٥,٦٤
غير القابل للتداول: العمالة – غير الماهرة	التكلفة * عامل معدل الأجر الصوري (SWRF) = ١٣,٦٩ * ٠,٥	٦,٨٤
غير القابل للتداول: العمالة – الماهرة	التكلفة * ١ = ٥,٨٧	٥,٨٧
الإجمالي		**٧٧,٤٤**

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009)

من المتوقع أن يبدأ ظهور تكاليف التشغيل والصيانة البالغة ٨,١٧ ملايين يوان صيني في العام الثالث، ومن المُفترض أن تزداد بنسبة ٥٪ سنويًا من العام الثالث إلى العام الثاني عشر، وفي ذلك التوقيت تصل قدرة إمداد المحطة بالتدفئة (الحرارة) إلى أقصى حد لها. ويُفترض أن تتشكل تكاليف التشغيل والصيانة من العناصر غير القابلة للتداول فقط، وبالتالي لن تتطلب أي تعديل باستثناء عنصر العمالة غير الماهرة في أعمال الإصلاح، والذي يتم تعديله من خلال عامل معدل الأجر الصوري (SWRF).

تتشكل منافع التدفئة من الوفورات في تكاليف الموارد (بناءً على تكلفة مصادر التدفئة البديلة التي تم تفاديها) وكذلك توفير الوقت. وكان من المُقدر أن يصل عدد السكان الذين سيستفيدون من المشروع - في ظل كل من الوصلات الحالية بنظام التدفئة والوصلات الجديدة - إلى حوالي ١١٧٢٠٠ في عام ٢٠٠٨، كما كان من المتوقع أن يزداد بنسبة ٣٪ سنويًا ليصل إلى ١٦٢٣٣٢ بحلول العام الثاني عشر. وفي هذه المرحلة، يؤدي الطلب على التدفئة إلى الاستفادة الكاملة من قدرة المحطة، مما يعني أن إمدادات التدفئة تظل ثابتة بعد ذلك. وترتكز التكلفة المُتجنبة للتدفئة على استخدام الفحم خلال فصل الشتاء لمدة ٤ أشهر، والتي تقدر قيمتها بـ ١٦٣,٣ يوان صيني في الشهر، أي ٨٪ من متوسط دخل الأسرة المعيشية الشهري البالغ ٢٠٤٢ يوان صيني. ومع افتراض عدم وجود زيادة تدريجية في التدفئة، تم اعتبار الوفورات في تكاليف الموارد فقط كمنافع. ومع ذلك، في الحالات التي يوجد فيها طلب متزايد ناشئ عن انخفاض في السعر، فإنه ينبغي تقييم هذا الاستهلاك الحديّ للتدفئة من خلال مدى الاستعداد للدفع.

بالإضافة إلى الوفورات في تكاليف الموارد، تم تقييم مقدار التوفير في الوقت البالغ ٤,٥ ساعات لكل أسرة باستخدام معدل الأجور الحالي. وعند تحليلنا لهذه الحالة تَمَّ افتراض استخدام العمالة غير الماهرة لجلب الفحم، كما تم استخدام عامل معدل الأجر الصوري البالغ ٠,٥ لتحويل القيمة المالية للتوفير في الوقت إلى قيمتها الاقتصادية. ومن شأن التقليل من استخدام الفحم واستبدال الغلايات الصغيرة أن يوفر أيضًا منافع بيئية مثل تحسين جودة الهواء بسبب انخفاض انبعاثات الجُسيمات وثاني أكسيد الكبريت (SO_2) وأكسيد النيتروجين (NO_x). ومع ذلك، لم يتم إدراج المنافع البيئية في الحسابات. وقد أسفر التحليل الاقتصادي للحالة الأساسية عن معدل عائد اقتصادي داخلي يبلغ ٢٣,٢٪، والذي سيكون أعلى إذا تمت إضافة المنافع البيئية إلى تدفق المنافع.

تحليل الحساسية: يُظهر التحليل أن معدل العائد الاقتصادي الداخلي (EIRR) قوي فيما يتعلق بالتغييرات في المتغيرات والافتراضات الرئيسية. وإذا لم يتم تضمين حجم التوفير في الوقت، فإن معدل العائد الاقتصادي الداخلي سينخفض بشكل هامشي فقط إلى ٢١,٣٪. كما يتجاوب هذا المعدل بشكل أكثر حساسية ويتأثر بمعدلات التوصيل المنخفضة، وهو ما يعطي إشارة للجهات المعنية بالمشروع للتأكد من دراية السكان المستفيدين بأن المشروع سيقدم خدمة أفضل بتكاليف مالية أقل وسيقلل من تلوث الهواء الداخلي. وفي هذا الإطار، يقدم الجدول (٦-٧) ملخصًا لنتائج التحليل الاقتصادي وتحليل الحساسية.

الجدول (٦-٧): تدفئة مقاطعة تشاوشيان: الجدوى الاقتصادية وتحليل الحساسية

	التغيير	صافي القيمة الاقتصادية الحالية (بالألف يوان صيني)	معدل العائد الاقتصادي الداخلي (٪)	قيمة التحويل (٪)
الحالة الأساسية		٦٠٢٤٢	٢٣,٢	
تكلفة رأس المال	+٢٠٪	٤٧٥٩٩	١٩,٦	٩٥
تكلفة التشغيل والصيانة	+٢٠٪	٤٧٢١٣	٢١,٠	٩٢
معدل نمو السكان	من ٣٪ إلى ١٪	٤١٢٧١	٢٠,٦	٤-
انخفاض عدد الوصلات المنزلية	٨٠٪ فقط	٢٨٩١٢	١٨,٠	
عدم وجود وفورات في الوقت		٤٩٥٠٩	٢١,٣	

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009)

ب. العنصر الثاني: إدارة النفايات الصلبة، مشروع تشاوشيان الفرعي

معلومات أساسية: تتسم مقاطعة تشاوشيان بكونها إحدى المقاطعات التي تعتمد على قطاع الزراعة إلى حد كبير، حيث يختص النشاط الزراعي بها بنسبة ٧٨٪ من إجمالي مساحة أرضها البالغة ٦٧٥ كيلومترًا مربعًا (كم٢). وفي هذا الإطار، أظهرت دراسة تتعلق بخصائص النفايات في المقاطعة أن النفايات القابلة للتحلل الحيوي تمثل حوالي ٥٤٪ من إجمالي حجم النفايات و١٢٪ هي نسبة المواد القابلة لإعادة التدوير.

ويُقدر نصيب الفرد من القمامة بنحو ١,٢٨ كجم/الفرد/اليوم، وكان من المتوقع أن ينخفض إلى ١,٠ كجم/الفرد/اليوم في عام ٢٠١٩ مع تحسن مستويات المعيشة وتغير أنماط الحياة.[١٣]

السيناريو بدون المشروع: أنتجت المساحة المخصصة للمشروع حوالي ١٥٢ طنًا من النفايات يوميًا في عام ٢٠٠٦. وبلغت تغطية عملية جمع النفايات الصلبة ٦٠٪، مع استخدام ثمانية جرارات صغيرة و٧٤ درَّاجة ثلاثية العجلات في جمع النفايات ونقلها إلى موقعيْن لطمر النفايات. وقد اكتملت المرحلة الأولى من مرفق معالجة النفايات الصلبة في عام ٢٠٠٨. وتقوم آلات التشغيل الخاصة بالقمامة في المرفق بالفرز والسحق والتخمير الكيميائي الحيوي والتجفيف والطحن والنخل. وتضم المرافق ذات الصلة مفاعلات تبادل الخليط وكسّارات الحصى ومرافق الدعم، مثل الأنظمة الكهربائية وأنظمة التدفئة والإمداد بالمياه. ومن المقدر ألا تكون سعة المحطة خلال المرحلة الأولى كافية لاستيعاب الاحتياجات المستقبلية لسكان مقاطعة تشاوشيان، والتي كان من المفترض أن تنمو بنسبة ٥٪ خلال الفترة من ٢٠٠٦ إلى ٢٠١٠، وأن تنمو بنسبة ٣٪ في الفترة من ٢٠١١ إلى ٢٠٢٠. وكان من المتوقع أن يزداد إجمالي إنتاج النفايات في المقاطعة من ١٩٥ طنًا/اليوم في عام ٢٠١٠ إلى ٢٥٨ طنًا/اليوم في عام ٢٠٢٠.

المشروع: تهدف المرحلة الثانية من المشروع إلى زيادة قدرة المحطة على معالجة النفايات لتقليل النفايات المُرسلة إلى المواقع المخصصة للتخلص منها قدر الإمكان. وبالإضافة إلى المنافع البيئية، يمكن للمشروع إطالة عمر مواقع مكبات النفايات بشكل كبير. وكان من المتوقع أن يزيد المشروع من تغطية عملية جمع النفايات إلى ١٠٠٪ بحلول عام ٢٠١٥، وذلك بالمقارنة مع التغطية التي لم تكن نسبتها تتعدى ٦٠٪ في ٢٠٠٦، إلى جانب تحويل المواد القابلة للتحلل الحيوي والقابلة لإعادة التدوير إلى مرفق معالجة النفايات الصلبة المُقترح.

وسوف يستلزم المشروع إنشاء محطة لمعالجة النفايات الصلبة على مساحة أرضية إجمالية تقدر بحوالي ١٠٨٦٥ مترًا مربعًا، تتألف من مرفق للقياس/الوزن، ومرفق للمعالجة الأولية، بما يشمل الاستلام وتفريغ الأكياس والفرز. وسيشمل قسم التخمير الخاص بالمحطة مرفقًا لتصنيع السماد العضوي، إلى جانب مرفق لمعالجة النفايات البلاستيكية. وسيقع مرفق المعالجة على بعد حوالي ٣ كيلومترات جنوب مدينة تشاوشيان. وتشير التقديرات إلى أن وحدة المعالجة ستتمتع بالقدرة على إنتاج ١٨٦٠٠ طن من الأسمدة العضوية، و٢٠٠٠ طن من البلاستيك المُعاد تدويره، و١٧٥ طنًا من الزجاج المُعاد تدويره، و١١٥ طنًا من المعادن المُعاد تدويرها، وكذلك ٣٦٥٠٠ طن من النفايات الأخرى سنويًا. وتشمل منطقة الخدمة التي يغطيها المرفق المُقترح لمعالجة النفايات الصلبة (١) المنطقة السكنية لمدينة تشاوتشو، و(٢) منطقة تشاوتشو الصناعية، و(٣) منطقة شينغوان الصناعية، و(٤) المنطقة الزراعية جنوب نهر شياو، و(٥) المنطقة السكنية شمال مدينة تشاوتشو.

[١٣] كشف تحليل للقمامة المنزلية أجراه "معهد العلوم البيئية الصيني" في أكثر من ٥٠٠ مدينة في جمهورية الصين الشعبية أنه ينتج عن المدن الصغيرة ما يقرب من ١,٠ إلى ١,٣ كجم/الفرد/اليوم من القمامة.

تحليل البدائل: إن خيار المعالجة الرئيسي الذي يتم النظر فيه يكمن في التسميد (تحويل النفايات إلى سماد عن طريق التحلل العضوي)، وذلك جنبًا إلى جنب مع إعادة التدوير والطمر الجزئي للنفايات. وقد تم تقدير تقنيات تسميد مختلفة مثل التسميد اللاهوائي والتسميد الهوائي. وبُناءً على نتائج ذلك التقدير، تَمَّ التوصّل إلى أن التسميد الهوائي أقل تكلفة من التسميد اللاهوائي، والذي سيتطلب أيضًا المزيد من الأراضي، فضلاً عن أنه ينتج سمادًا أقل جودة. لذلك، فقد تم اعتماد تقنية التسميد الهوائي لوحدة معالجة النفايات.

في هذا الصدد، تم تقدير نوعين مختلفين من تقنية المعالجة الهوائية، ويتمثلان في: نظام شريط ديناميكي يعتمد على السحب القسري ونظام تخمير للمستودع. وقد تم اختيار النظام الثاني في مدينة تشاوشيان. وعلى الرغم من أنه كانت تترتب عليه أعلى تكلفة (أعلى بحوالي ٢٠٪ في الاستثمار، ولكن أقل بنسبة ١٠٪ في تكاليف التشغيل والصيانة)، فإن التخمير يحدث في وقت أقل، كما أنه يشغل مساحة أقل من الأرض، ويحتاج إلى عدد أقل من الموظفين، ويحظى بمستويات امتثال أعلى مقارنةً بنظام الشريط الديناميكي الذي يعتمد على السحب القسري. وقد تضمنت العوامل الأخرى التي تم أخذها في الاعتبار عند الاختيار (١) المحتوى العضوي الأعلى للنفايات المتولدة، و(٢) تقنية مماثلة كما في المرحلة الأولى، و(٣) ملاءمة المناخ المحلي لعملية التخمير، و(٤) إعادة استخدام مواد النفايات وإعادة تدويرها.

تقدير المنافع: تأتي منافع المشروع من مصدرين: الإيرادات المستمدة من بيع النفايات المعاد تدويرها (البلاستيك والزجاج والمعادن، إلخ)، والأسمدة العضوية التي يتم تصنيعها من النفايات القابلة للتحلل الحيوي، فضلاً عن المنافع التي تعود على المنازل والمؤسسات التجارية من إدارة النفايات الصلبة. الجدير بالذكر أن تقدير المنافع المستمدة من بيع النفايات المعاد تدويرها والأسمدة العضوية رهين بسعر السوق الخاص بالمواد المستردة. ومن شأن مكون إدارة النفايات الصلبة تعزيز التخلص الآمن والصحي من النفايات الصلبة، وتقليل انسداد المجاري والصرف الصحي، وكذلك الحد من تركيز الجسيمات المحمولة عبر الهواء الناتجة عن حرق القمامة. كما سيتم تقليل أكوام القمامة في الأماكن العامة، مما سيؤدي إلى تحسين البيئة في مقاطعة تشاوشيان. وبالنسبة للأسر المعيشية والمنشآت التجارية في منطقة المشروع، من المتوقع أن تنخفض مخاطر الإصابة بالأمراض المرتبطة بالبيئة غير الصحية والأمراض المرتبطة بالمياه. وقد تم تقدير المنافع التي تعود على الأسر المعيشية والمؤسسات التجارية - إزالة النفايات من المناطق المجاورة والتخلص الآمن منها - باستخدام النتائج المستمدة من المسح المرتكز على التقييم الاحتمالي، والتي تشمل تفاصيلها:

(١) **التوصيف المسبق للوضع الحالي لإدارة النفايات الصلبة:** تم إجراء دراسة توصيفية تفصيلية باستخدام الأدبيات المتاحة والعمل الميداني (المناقشات غير الرسمية، والملاحظات الميدانية، والمقابلات مع مسؤولين حكوميين). وقد ركز التوصيف على (أ) الخصائص المادية لمنطقة الخدمة والنفايات الصلبة، و(ب) العوامل الاقتصادية، و(ج) النظام الحالي لإدارة النفايات الصلبة، و(د) العوامل المؤسسية، و(هـ) التأثير على الجوانب الصحية المتعلقة بالإدارة الحالية للنفايات الصلبة.

(٢) **سيناريو التقييم الاحتمالي:** يتناول سيناريو السوق المرتكز على إجراء التقييم الاحتمالي ما يخطط المشروع للقيام به، وذلك بعد مناقشة خدمات الإدارة الحالية للنفايات الصلبة، والتي تشمل منطقة تغطية الخدمة، وتأثيرات سوء إدارة النفايات الصلبة على صحة الناس، والمشكلات البيئية الناجمة عن سوء إدارة تلك النفايات.

(٣) **وسيلة الدفع:** تَمَّ فرض رسوم شهرية لإدارة النفايات الصلبة (في صورة فاتورة) كوسيلة الدفع.

(٤) **طريقة الاستنباط:** يتم توجيه سؤال تقييمي احتمالي مغلق ومحدود الإجابة يستفسر عما إذا كان المشارك يرغب في دفع مبلغ محدد كقيمة الخدمة المُحسنة لإدارة النفايات الصلبة. وتكون الإجابة عن السؤال التقييمي الاحتمالي إما "نعم" أو "لا".

(٥) **توزيع عرض الأسعار:** استندت عروض الأسعار الأولية إلى التكاليف الفعلية والتعريفة المُقترحة لخدمة معالجة النفايات الصلبة التي كانت حكومة مقاطعة تشاوشيان تخطط لتطبيقها. وقد عُرِض على المشاركين عرض أسعار تم تعيينه عشوائيًا (فواتير شهرية بقيمة ٣ يوان صيني و٤ يوان صيني و٦ يوان صيني و٨ يوان صيني و١٠ يوان صيني)، وتم سؤالهم عما إذا كانوا على استعداد لدفع مبلغ عرض الأسعار المُقتَرَح نظير تحسين إدارة النفايات الصلبة في شكل فواتير شهرية.

(٦) **العينة:** تم إجراء مقابلات مع عينة عشوائية تتألف من ٥٠٠ من الأسر المعيشية والمؤسسات التجارية[١٤] خلال المسح، حيث تم التعامل مع منطقة خدمة الأسر المعيشية والمنشآت التجارية على أنها تمثل السكان. وتم إجراء تحليل نهائي لإجابات ٤٨٤ مشاركًا، بعد استبعاد الاستبيانات التي تفتقر بياناتها إلى الموثوقية.

(٧) **تصميم أداة المسح:** تم وضع أداة المسح الأولية استنادًا إلى دراسة مماثلة أجريت في سريلانكا. كما تم تعديل هذه النسخة الأولية باستخدام معلومات من تقرير دراسة الجدوى، ولا سيما تقرير التقدير الفني لمحطة معالجة النفايات الصلبة الواقعة في مقاطعة تشاوشيان، والظروف المحلية في منطقة الدراسة، ومستويات الخدمة الحالية والمحتملة، وكذلك البيانات المالية المتعلقة برأس المال وتكاليف التشغيل والصيانة، والمعلومات الثانوية المستخدمة لتوصيف حالة النفايات الصلبة في منطقة الدراسة.

[١٤] تم تضمين حجم عينة يبلغ ٥٠٠ فقط نظرًا لإجراء الدراسة في ظل ظروف تتسم بشدةِ ضيق الوقت ومحدودية الموارد. ومن الممارسات الجيدة أن تكون لديك عينة أكبر تتألف من حوالي ٢٠٠٠ أسرة معيشية.

(٨) **الاختبارات القبلية:** تم اختبار أداة المسح الأولية بشكل مسبق على ٥٠ أسرة معيشية تنتمي إلى المجتمع الإحصائي المستهدف. وكان أهم تعديل أُجري على مسودة الاستبيان الخاص بالمسح يتعلق بنطاق عروض الأسعار الشهرية الذي تم التطرق إليه من خلال طرح سؤال التقييم الاحتمالي. وتم رفع قيمة الفاتورة النهائية إلى ١٠ يوان صيني لكل أسرة معيشية في الشهر لأنه لم يتم رفض أعلى عرض أسعار في النسخة الأصلية من جانب نسبة عالية من المجيبين بما فيه الكفاية لقبول العرض.

(٩) **تنفيذ المسح:** بالتعاون مع استشاري يوفر الإشراف الميداني، أجرى أحد أساتذة جامعة هوهاي المسح بمساعدة سبعة طلاب كمندوبي إحصاء. وقد تم تدريب هؤلاء المندوبين ليصبحوا على دراية بأداة المسح وطريقة التقييم الاحتمالي. واشتمل ذلك على مقدمة إلى المفاهيم الاقتصادية التي تقوم عليها الدراسة، والعناصر الأساسية للدراسة المرتكزة على التقييم الاحتمالي ومدى ملاءمتها، فضلاً عن مقابلات تجريبية باستخدام النسخة الأولية من الاستبيان، وكذلك مناقشات جماعية واختبار قبلي.

(١٠) **إدارة البيانات:** وَضَعَ الاستشاري ورقة ترميز وأوضح إجراءات إدخال البيانات للمشرف الميداني. وحرص الاستشاري على المتابعة المستمرة لإدخال البيانات، فضلاً عن إجراء فحوصات عشوائية لتجنب الأخطاء.

(١١) **اختبارات الصلاحية:** لإجراء اختبارات الصلاحية، تم تضمين مجموعة من المتغيرات المستقلة التي يُفترض أن تؤثر على الاستعداد للدفع من أجل تحسين إدارة النفايات الصلبة في نموذج الانحدار كمتغيرات تفسيرية. وفيما يلي نناقش اختبارات الصلاحية، وتقدير متوسط الاستعداد للدفع، وتحليل الطلب.

عند تقدير دالة الاستعداد للدفع، تتكون المتغيرات المستقلة في نموذج الانحدار من دخل الأسرة المعيشية، وعمر رب الأسرة المعيشية، والمستوى التعليمي لرب الأسرة المعيشية، وجنس المجيب (ذكر = ١، أنثى = ٠)، ونوع المسكن (شقة = ١، منزل خاص = ٠)، وحجم الفناء، والآثار الصحية لسوء إدارة النفايات الصلبة (الأسر المعيشية التي أصابها مرض ذو صلة بالنفايات الصلبة = ١، غير ذلك = ٠)، وتقييم المجيبين للهيئة الحالية المعنية بإدارة النفايات الصلبة (ضعيفة جدًا = ١، ضعيفة = ٢، محايدة = ٣، جيدة = ٤، جيدة جدًا = ٥).

كان من المتوقع أن يكون للدخل والتعليم تأثير إيجابي على الاستعداد للدفع، بينما كان من المتوقع أن يكون لعرض الأسعار تأثير سلبي. كما كان من المُفترض أن يكون لعمر رب الأسرة المعيشية تأثير سلبي على الاستعداد للدفع. إن وجود فناء أكبر من شأنه أن يتيح للأسرة المعيشية التخلص من النفايات، وبالتالي يُفترض أن يكون لهذا علاقة سلبية مع الاستعداد للدفع. كما تم افتراض أن الأسر المعيشية التي عانت من أمراض ذات صلة بسوء إدارة النفايات الصلبة لديها استعداد أكبر للدفع. هذا إلى جانب أن الأسر المعيشية التي لديها تصورات سلبية عن الهيئة الحالية المعنية بإدارة النفايات الصلبة قد يكون لديها استعداد أقل للدفع. وتمت إضافة متغير النوع الاجتماعي للتحقق مما إذا كان يؤثر على قِيم الاستعداد للدفع.

تُظهر نتائج الانحدار الاحتمالي أن السعر (عرض الأسعار) له أثر قوي وسلبي على مدى الاستعداد للدفع، وأن للدخل أثرًا إيجابيًا (الجدول ٦-٨)، في حين أن العمر له أثر سلبي. وليس للمتغيرات المتبقية دلالة إحصائية. وفي هذا الخصوص، يمثل السعر والدخل أهم متغيرين يحددان الطلب والاستعداد للدفع، كما يظهران العلاقة المتوقعة؛ لذلك، فإن النتائج تُثبت بشكل كافٍ صحة بيانات المسح. وباستخدام نتائج الانحدار والطريقة التي تم تناولها في الفصل الثالث، تم تقدير متوسط قِيم الاستعداد للدفع ليكون ٧,١٨٢٤٩ يوان صيني شهريًا لكل أسرة معيشية. ويمثل هذا المنفعة الملموسة من نظام إدارة النفايات الصلبة الموصوف للأسر المعيشية.

الجدول (٦-٨): إدارة النفايات الصلبة في مقاطعة تشاوشيان: متوسط الاستعداد للدفع

المتغير	المعامل	المتوسط	المعامل x المتوسط
عرض الأسعار	-٠,١٩٧٧٩		
الدخل	٠,٠٠٠٠٢	٢٤٥٠١	٠,٤٨٤٦٨
التعليم	-٠,٠٠٨٢٦	١٠,٦٠٧٠	-٠,٠٨٧٦٥
النوع الاجتماعي	٠,٠٤٢١٣	٠,٤٩٣٨	٠,٠٢٠٨٠
العمر	-٠,٠١٠٢٠	٤٣,٢٧١٠	-٠,٤٤١٤٩
الغناء	٠,٠٠١٤٦	١٢١,٦٨٠٠	٠,١٧٨٠٥
نوع السكن	٠,١١٠٨٧	٠,٥٨٠٥٨	٠,٠٦٤٣٧
الأثر الصحي	-٠,٠٧١٠٨	٤,٣٨٢٢	-٠,٣١١٤٦
تصنيف الأداء	-٠,١٢٥٨٧	٣,٠٤٣٤	-٠,٣٨٣٠٧
الثابت	١,٨٩٦٨		١,٨٩٦٤٠
الإجمالي			١,٤٢٠٦٢
متوسط الاستعداد للدفع			**٧,١٨٢٤٩**

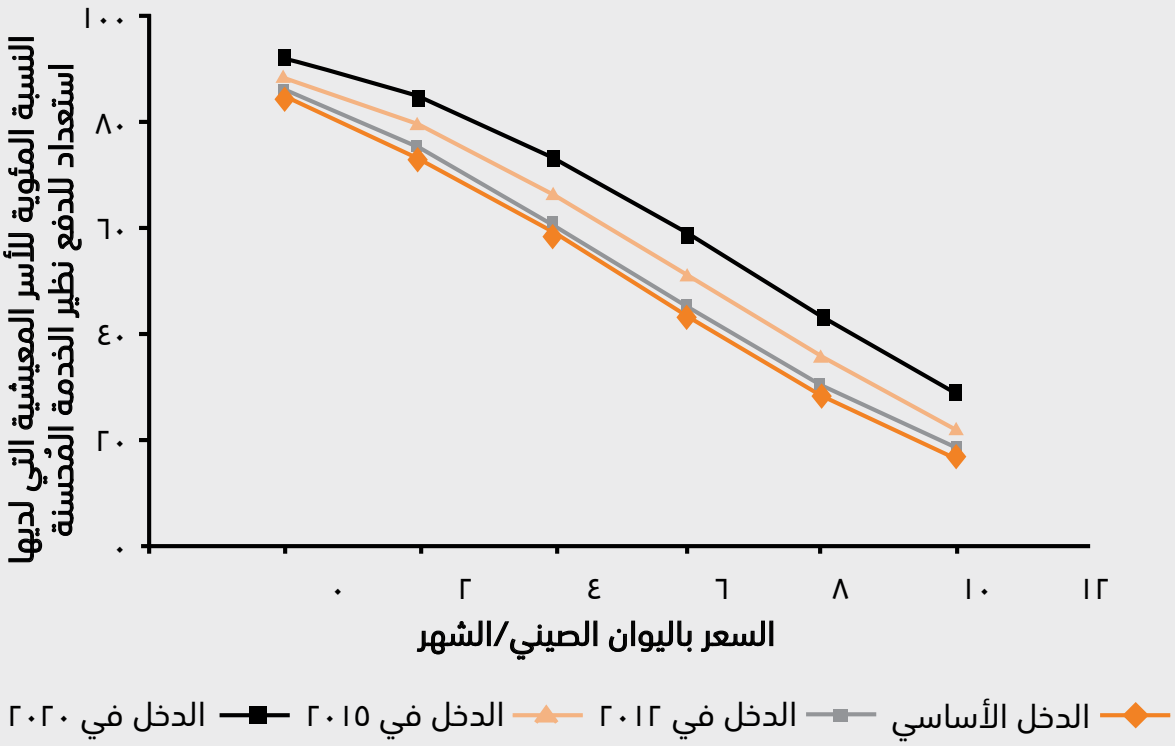
المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009)

يتم تقدير متوسط الاستعداد للدفع على النحو التالي: (١) بالنسبة لجميع المتغيرات (باستثناء عرض الأسعار)، تُضرب المعاملات في المتوسط؛ و(٢) يتم الحصول على إجمالي نواتج المعامل والمتوسط؛ (٣) تتم قسمة الإجمالي على مُعامل عرض الأسعار، ومن ثم الضرب في -١. وبالتالي، فإن متوسط الاستعداد للدفع = ١,٤٢٠٦٢ /-٠,١٩٧٧٩ * -١ = ٧,١٨. لتقدير المنافع التي تعود على الأسر المعيشية، يتم ضرب متوسط قيَم الاستعداد للدفع في العدد المتوقع للأسر المعيشية التي ستستفيد من خدمات إدارة النفايات الصلبة.[١٥]

[١٥] عادةً ما يُراعي تقدير المنفعة سكان منطقة الخدمة. وهناك طريقة أفضل للتنبؤ بمعدل الاستخدام (القبول)، ومن ثم استخدام هذا المعدل في تقدير المنافع. ويتطلب هذا التنبؤ تغييرات مستقبلية في المتغيرات الخاصة بدالة الاستعداد للدفع. وبشكل عام، لا يتوفر هذا النوع من البيانات في البلدان النامية. علاوة على ذلك، تتطلب الاشتراطات التنظيمية والأنظمة المؤسسية وكذلك أنظمة الحوكمة أن تكون جميع الأسر المعيشية جزءًا من النظام الجديد. وبالتالي، قد لا يؤدي النظر بعين الاعتبار إلى السكان في منطقة الخدمة إلى أخطاء كبيرة.

الطلب الفعّال: يشير الطلب بصفة عامة إلى العلاقة بين سعر السلعة وكميتها. ويوضح منحنى الطلب الأسعار التي يرغب الناس في دفعها نظير كميات مختلفة من سلعة ما. وفي هذا الإطار، تم تحديد العلاقات القائمة بين السعر والكمية فيما يتعلق بخدمة إدارة النفايات الصلبة بُناءً على الردود على السؤال الاستنباطي، حيث يمثل المحور السيني عرض الأسعار أو فاتورة النفايات الصلبة الشهرية المقترحة، في حين يمثل المحور الصادي النسبة المئوية للأسر المعيشية التي توافق على دفع مبلغ الفاتورة المقترحة الشهرية للحصول على الخدمة. ويمثل معدل القبول (أو معدل الاستخدام) بديلاً للكمية في العلاقة المعتادة بين السعر والكمية. وتُستخدم الدالة المُقدرة للاستعداد للدفع للتنبؤ بالطلب في ظل سيناريوهات مستقبلية مختلفة. وفي هذه الحالة، تمت محاكاة نموذج الانحدار للتغيرات المستقبلية استنادًا إلى طرحِ عروض أسعار مختلفة. وكما هو مُبين في الشكل (٦-١)، تكون هناك زيادة كبيرة في الطلب عند زيادة الدخل. فعلى سبيل المثال، ففي ظل متوسط الدخل الحالي، يوافق ٥٩,٢٪ فقط من المشاركين على دفع فاتورة شهرية لخدمة معالجة النفايات الصلبة بقيمة ٦ يوان صيني، وترتفع هذه النسبة إلى ٧٣,٢٪ عند ارتفاع الدخل إلى مستوى عام ٢٠٢٠.

الشكل (٦-١): إدارة النفايات الصلبة في مقاطعة تشاوشيان: الطلب المُسَجَّل عند مستويات دخل مختلفة



الدخل الأساسي = ٢٤٥٠١ يوان صيني في الشهر؛ المتوسط المتوقع لدخل الأسرة المعيشية الشهري = ٢٧٠١٢ يوان صيني (٢٠١٠)، ٣٤٤٧٥ يوان صيني (٢٠١٥)، ٤٤٠٠٠ يوان صيني (٢٠٢٠).
المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009)

يمكن استخدام معدلات الاستخدام (القبول) المتوقعة، بافتراض أن قبول الخدمة أمرٌ طوعي، لتقدير الإيرادات المحتملة التي يمكن تحصيلها من الأسر المعيشية. ويتم حساب الإيرادات ببساطة عن طريق ضرب العدد المتوقع للأسر المعيشية في عرض الأسعار/التعريفة (الجدول ٦-٩).

الجدول (٦-٩): الإيرادات المتوقعة لإدارة النفايات الصلبة في مقاطعة تشاوشيان

التعريفة باليوان الصيني/الشهر	الإيرادات المتوقعة، بالمليون يوان صيني/الشهر			
	الدخل في العام الأساسي	الدخل في ٢٠١٠	الدخل في ٢٠١٥	الدخل في ٢٠٢٠
٢	٠,٩٧	١,٠٣	١,٢٣	١,٤٦
٤	١,٦٨	١,٨١	٢,٢٠	٢,٦٨
٦	٢,٠٣	٢,٢١	٢,٧٦	٣,٤٨
٨	١,٩٩	٢,١٩	٢,٨٤	٣,٧٣
١٠	١,٦٥	١,٨٤	٢,٤٨	٣,٤٢
١٢	١,١٧	١,٣٢	١,٨٦	٢,٧١

ملاحظة: تشير الإيرادات فقط إلى الفواتير الشهرية المتعلقة بجمع النفايات الصلبة؛ ولا تشمل الإيرادات التي يتم الحصول عليها من النفايات القابلة لإعادة التدوير/القابلة للتحلل الحيوي.

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009)

كشفت النتائج عن سمتين رئيسيتين للإيرادات المتوقعة. أولاً، بلغ الحد الأقصى لرسم التعريفة ٦ يوان صيني حتى عام ٢٠١٠، ولكنه كان يرتفع إلى ٨ يوان صيني شهريًا لكل أسرة معيشية بعد ذلك. ثانيًا، ترتفع الإيرادات عند كل ارتفاع تشهده التعريفة، ويتزامن ذلك الارتفاع مع الزيادة التدريجية في الدخل. ويُمكن استخدام هذه النتائج لمقارنة الإيرادات وتكاليف جمع النفايات الصلبة. ومع ذلك، يجب توخي الحذر في تحديد التعريفة لأن التعريفة التي تُعظم الإيرادات قد لا تُعظم الأهداف البيئية. فعلى سبيل المثال، في حال فرض تعريفة تبلغ ٦ يوان صيني، كان من المتوقع أن يشارك حوالي ٥٩,٢٪ فقط من الأسر المعيشية في سنة الأساس و٦١,٢٪ في عام ٢٠١٠ طواعيةً في البرنامج. وفي حالة عدم جمع النفايات الصلبة للأسر المعيشية التي لم تشارك في البرنامج والتخلص منها، فلن يتم تحقيق الهدف المتمثل في الوصول إلى مدينة أنظف. لذلك، فإنه لضمان جمع معظم النفايات، قد يكون من الموصى به وضع تعريفة أقل من التعريفة المُعظِّمة للإيرادات. ونظرًا لأن النسبة المئوية للأسر المعيشية الراغبة في قبول الخدمة تزداد مع ارتفاع الدخل، يمكن زيادة التعريفة بمرور الوقت.

إن الجزء الأكبر من المنفعة الإجمالية (حوالي ٧٤٪ من حيث القيمة الحالية) لمشروع إدارة النفايات الصلبة مُستمد من إعادة تدوير المواد وإنتاج الأسمدة العضوية. وتشكل المنافع التي تعود على الأسرة المعيشية حوالي ٢٦٪ فقط من صافي القيمة الحالية. كما أن تكلفة إعادة تدوير المواد مرتفعة، وذلك على النحو المُمثَّل في ارتفاع تكاليف التشغيل والصيانة بحوالي ٦٤٪ من حيث القيمة الحالية. وتُظهر نتائج التحليل الاقتصادي أن محطة معالجة النفايات الصلبة المُقترحة (المرحلة الثانية) لها ما يبررها اقتصاديًا، حيث يمكن أن تُحقق معدل عائد اقتصادي داخلي يبلغ ١٩,٦٪ وصافي قيمة حالية يبلغ ٢٤,١ مليون يوان صيني. وفي هذا الصدد، يعرض الجدول (٦-١٠) نتائج تحليل الحساسية. وتشير اختبارات الحساسية ذات الصلة إلى أن المشروع قوي؛ وذلك مع تحقيق معدل عائد اقتصادي داخلي أعلى من ١٢٪ حتى في أسوأ السيناريوهات. وتتجاوب منافع المشروع بشكل حساس إلى حد ما مع تكاليف التشغيل والصيانة، ولكن يجب أن تزيد هذه التكاليف بنحو ٣٦٪ لكي ينخفض معدل العائد الاقتصادي الداخلي إلى أقل من ١٢٪.

الجدول (٦-١٠): إدارة النفايات الصلبة في مقاطعة تشاوشيان: الجدوى الاقتصادية وتحليل الحساسية

السيناريو	صافي القيمة الحالية عند ١٢٪ (بالمليون يوان صيني)	معدل العائد الاقتصادي الداخلي (٪)	قيمة التحويل (٪)
الحالة الأساسية	٢٤,١	١٩,٦	
تكاليف رأس المال			٦٤,٠
زيادة بمقدار ١٠٪	٢٠,٤	١٧,٩	
زيادة بمقدار ٢٠٪	١٦,٦	١٦,٥	
زيادة بمقدار ٥٠٪	٥,٣	١٣,٢	
تكاليف التشغيل والصيانة			٣٦,٢
زيادة بمقدار ١٠٪	١٧,٥	١٧,٦	
زيادة بمقدار ٢٠٪	١٠,٨	١٥,٥	
زيادة بمقدار ٥٠٪	٩,٢-	٨,٨	
متوسط الاستعداد للدفع			٧٢,٩-
انخفاض بمقدار ١٠٪	٢٠,٨	١٨,٧	
انخفاض بمقدار ٣٠٪	١٤,٢	١٦,٧	

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009).

ج. العنصر الثالث: معالجة مياه الصرف الصحي، مشروع تشاوشيان الفرعي

معلومات أساسية: كانت مقاطعة تشاوشيان تستهدف وصول نسبة تغطية خدمات معالجة مياه الصرف الصحي إلى ١٠٠٪ بحلول عام ٢٠٢٠. تتسم مياه الأنهار بجودة رديئة، وهذا يرجع بشكل رئيسي إلى الملوثات الكيميائية التي

تجاوزت الحدود البيئية الموضوعة من جانب الحكومة. كما أن المياه السطحية، التي تتدفق من المنبع نحو المقاطعة، مُلوثة بشدة. وفي الأعوام الأخيرة، استمرت الموارد المائية في التضرر بشكل خطير من مياه الصرف غير المعالجة التي تنتج عن الاستخدامات الصناعية والمنزلية داخل المقاطعة والمناطق المحيطة بها. وفي الوقت الحاضر، تمثل مياه الصرف الصناعي ٨٩٪ ومياه الصرف المنزلي ١١٪ من إجمالي حجم مياه الصرف الناتجة البالغة ٢٨ مليون متر مكعب في العام.

السيناريو بدون المشروع: تم تشغيل أول محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي (WWTP) في عام ٢٠٠٦ بقدرة تصميمية بلغت ٥٠٠٠٠ متر مكعب/اليوم. وبالرغم من أنها قد ساهمت في الحد من تدهور البيئة الداخلية في المنطقة الحضرية الأساسية، فإنها لم تعالج بشكل كامل تلوث المياه الذي تسببه مياه الصرف الصحي الناتجة عن نمو السكان والنشاط الصناعي. وقد تسببت الأنهار والمجاري المائية الملوثة في تكاثر البعوض والذباب، وهو ما يهدد صحة السكان وحياتهم. كما أصبح الطمي يغمر الأنهار بمرور الوقت، مما أثر على الصرف الطبيعي لمياه الأمطار، وهو ما أدى إلى ركود الممرات والمجاري المائية. وبما أن هذه المجاري المائية هي مصدر ري المنتجات الزراعية، فإن تلوثها ينعكس سلبًا على جودة المحاصيل الزراعية وصحة المستهلكين. وقد تأثرت أيضًا جودة البيئة الطبيعية بالرائحة الكريهة المُنبعثة من المجاري المائية الراكدة. وبدون المشروع، ستتفاقم هذه المشكلات.

تتمثل أهم الأنشطة الصناعية الرئيسية التي تتميز بها المقاطعة في تصنيع النشا وصناعة الورق. تمثل مياه الصرف الصناعي حوالي ٨٠٪ إلى ٩٠٪ من إجمالي حجم المياه العادمة الناتجة في منطقة الخدمة. وفي هذا الإطار، تجدر الإشارة إلى أن أول محطة لمعالجة مياه الصرف الصحي لم تكن تعمل بكفاءة. يتجاوز مقدار التلوث الفعلي بكثير القدرة على معالجة مياه الصرف الصحي بجودة عالية، مما يعني أن بعض الشركات لم تقم بتركيب/تشغيل مرافق أو وسائل لمعالجة التلوث. وفي غياب المشروع المقترح، سيستمر وضع مياه الصرف الصحي في التدهور.

المشروع: تم تصميم المشروع لمعالجة مياه الصرف الصحي التي تحتوي على كميات كبيرة من الملوثات لتتناسب مع كمية التلوث التي تلحق بالمياه حاليًا. وسيشمل المشروع نظام صرف منفصل لمياه الأمطار ومياه الصرف الصحي. ومن خلاله، سيتم تصريف مياه الأمطار إلى أقرب مسطحات مائية مستقبلة، بينما سيتم توجيه مياه الصرف الصحي إلى محطة معالجة مياه الصرف الصحي. بعد معالجة مياه الصرف الصحي، فإن الخطة تكمن في استخدام المياه المعاد تدويرها لري المناظر الطبيعية الحضرية وتنظيف الشوارع وتصريف أي بقايا في نهر شياو. كما سيستخدم المشروع أنابيب احتباس (تصب فيها مياه مجموعة من أنابيب المجاري الأخرى لجمعها ونقلها إلى مجاري اعتراضية قبل نقلها إلى محطة المعالجة) موجودة بالفعل كجزء من شبكة الصرف المشتركة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي الأولى. وسيستخدم المشروع تقنية جديدة تعالج كميات كبيرة في مساحة صغيرة من الأرض باستخدام حوض واحد للترسيب المبدئي والمعالجة (البيولوجية) الثانوية. وبالمقارنة مع تقنية Biolak[١٦] المُستخدمة في محطة معالجة مياه الصرف الصحي الأولى، فإن التقنية الجديدة تتضمن خطوة للتحلل المائي بهدف تفكيك المواد العضوية، وتتطلب طاقةً وصيانةً أقل.

[١٦] تم تطوير هذه التقنية من جانب شركة Shandong Biolak Environment Science & Technology Co. المحدودة. وهي تعتمد على استخدام وحدة تثبيت هوائية مع مرفق معالجة أولية آلي بسيط.

إن تصميم محطة معالجة مياه الصرف الصحي الجديدة سيقلل بشكل فعال من الملوثات في مياه الصرف الصحي شديدة التلوث (الجدول ٦-١١). إذ سيتم ضخ الرواسب المتبقية الناتجة عن قسم المعالجة البيولوجية في آلة مندمجة لنزع المياه بالضغط المركّز ومن ثم التخلص منها في مكب النفايات. وكان من المقدر أن يستفيد من المشروع حوالي ١٥٠٠٠٠ شخص بحلول عام ٢٠١٥.

الجدول (٦-١١): معالجة مياه الصرف الصحي في مقاطعة تشاوشيان: كمية الملوثات المتوقع الحد منها

الملوث	الانخفاض السنوي (بالأطنان/العام)
الطلب الكيميائي على الأكسجين	١٥٥١٢,٥
الطلب البيولوجي على الأكسجين	٥٢٩٢,٥
الجسيمات العالقة	٧١١٧,٥
النيترات	١٥١,٣
الفوسفات	٦٢٩,٦

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009).

تحليل البدائل: بشكل مبدئي، سيحل المشروع محل محطة معالجة مياه الصرف الصحي الحالية. ونظرًا لتحسن جودة المياه المستخدمة الداخلة بسبب المشروع، فقد تتمكن المحطة الحالية من العمل مع المحطة الجديدة. وقد تم تحديد ثلاث عمليات معالجة ثانوية، وتتمثل في العمليات المُحسنة A^2/O–UCT وORBAL ونظام معالجة الرواسب المُنشطة الدورية باستخدام المفاعلات الدفقية المتسلسلة (SBR–CASS)، وذلك فيما يتعلق بالقدرة الهندسية والأداء الوظيفي. ومن خلال التقدير الهندسي والمقارنة الأولية للتكلفة، تم اختيار بديلَيْن لعملية المعالجة للخضوع لمزيد من التقييم بما يشمل تحليل التكلفة الأقل، وهما: عملية المُعالجة المُحسَّنة A^2/O–UCT (خيار مُفضل من الناحية الهندسية) وعملية المُعالجة SBR–CASS (خيار مفاضلة). وتتألف المكونات الرئيسية للخيار الأول من خزان التفاعل A^2/O وخزانات الترسيب النهائية ومحطة ضخ وسيطة وفلاتر وخزان تلامسي للتطهير بالأشعة فوق البنفسجية (UV) وغرفة لمعالجة الرواسب ومحطة لضخ الرواسب. وفيما يتعلق بالخيار الثاني، تتألف المكونات الرئيسية من خزانات ذات تسلسل بسيط متكرر للتهوية وعدم التهوية من أجل توفير الظروف الملائمة لعمليات معالجة هوائية وناقصة الأكسجين وغير هوائية؛ فضلاً عن فلاتر وخزان تلامسي للتطهير بالأشعة فوق البنفسجية وغرفة لمعالجة الرواسب ومحطة لضخ الرواسب.

تم تحويل التكاليف المالية لدورة حياة المشروع - بما في ذلك تكاليف الاستثمار الرأسمالي وتكاليف التشغيل والصيانة المرتبطة بالخيارَيْن المحددَيْن - إلى تكاليف اقتصادية، وذلك من خلال تطبيق عوامل التحويل المناسبة (الجدول ٦-١٢). وتمثل تكاليف التشغيل والصيانة الموضحة في الجدول التكلفة السنوية عند استخدام السعة الكاملة. وتوضح القيمة الحالية لإجمالي التكاليف أن عملية المعالجة SBR–CASS تمثل الخيار الأقل تكلفة.

الجدول (٦-١٢): التكاليف المالية والاقتصادية لخيارات المعالجة (بالألف يوان صيني)

	الخيار ١: عملية المعالجة A^2/O–UCT		الخيار ٢: عملية المعالجة SBR-CASS	
	المالية	الاقتصادية	المالية	الاقتصادية
تكلفة رأس المال	**٦٣٢٩٦,٢٩**	**٥٤٣٦٨,٥٠**	**٥٧٥١٦,١٠**	**٥٠١٠٠,٤٠**
الأعمال المدنية	٢٨٣٣٠,٣٠	٢٠٨٠٧,٣٧	٢٢٥٠٧,٥٠	١٦٥٣٠,٧٧
التجهيزات	١٣٥٨٠,٨٠	١٢٥١٠,٧٢	١٤٢٤٠,٠٠	١٣١١٧,٩٨
تكاليف التركيب	٤٢٤٨,٦٨	٣٩١٣,٩١	٤٠٢٢,٥٠	٣٧٠٥,٥٥
الإشراف والرسوم الأخرى	١١٣٨٢,٣٠	١١٣٨٢,٣٠	١١٣٨٢,٣٠	١١٣٨٢,٣٠
الحالات الطارئة المادية	٥٧٥٤,٢١	٥٧٥٤,٢١	٥٢١٥,٢٠	٥٢١٥,٢٠
أخرى	١٤٨,٦٠	١٤٨,٦٠	١٤٨,٦٠	١٤٨,٦٠
التشغيل والصيانة		**٩٢٠٠,٤٨**		**٨٩٠٠,٣٠**
القيمة الحالية للتكاليف		**١١٥٢٥٠,٤١**		**١٠٩١١١,٣٤**

SBR–CASS = نظام معالجة الرواسب المُنشطة الدورية باستخدام المفاعلات الدفقية المتسلسلة، UCT = جامعة كيب تاون.

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009).

تم إدراج إجراءات أخرى في تصميم المشروع لضمان أن يكون للخيار المحدد تكاليف أقل. فعلى سبيل المثال، ستكون محطة معالجة مياه الصرف الصحي الثانية مجاورة لمحطة معالجة مياه الصرف الصحي الأولى وتقع غربها. ونظرًا لأنه ستتم إدارة كلتا المحطتين معًا، فإنه يمكن تشغيلهما بأقل عدد ممكن من موظفي التشغيل الجُدد. ومع زيادة كميات مياه الصرف الصحي بمرور الوقت، سوف تتم ترقية تقنية المعالجة المتعلقة بمحطة معالجة مياه الصرف الصحي الأولى لتتوافق مع التقنية الجديدة الخاصة بمحطة معالجة مياه الصرف الصحي الثانية. وسيتيح الموقع أيضًا استخدام مرافق الإنتاج الإضافية لمحطة المعالجة الحالية، وبالتالي تقليل تكلفة الاستثمار وتقصير فترة الإنشاء. بالإضافة إلى ذلك، سيتم استخدام مساحة الأرض الاحتياطية في منطقة محطة معالجة مياه الصرف الصحي الحالية للمشروع، وذلك لتفادي الحاجة إلى شراء أرض جديدة.

تقدير المنافع: تم تقدير منافع مشروع معالجة مياه الصرف الصحي باستخدام نفس المسح لإنجاز التقييم الاحتمالي الذي سبق أن تَمَّ تناوله. وكان تحديد معادلة الانحدار الخاصة بمحطة المعالجة مماثلاً لذلك الخاص بإدارة النفايات الصلبة، باستثناء تضمين متغيرات صورية للأسر المعيشية المتصلة حاليًا (متصلة = ١، غير ذلك = ٠)، وكذلك للمنازل التي بها خزانات صرف صحي (بدون خزان صرف صحي = ١، غير ذلك = ٠).

لقد استثمرت الأسر المعيشية التي لديها خزانات صرف صحي بالفعل في التخلص الآمن من مياه الصرف الصحي، وبالتالي قد يكون لديها استعداد أقل للدفع. وقد يكون للأسر المعيشية المتصلة حاليًا استعداد مختلف للدفع مقارنةً بتلك غير المتصلة. وتوضح النتائج الواردة في الجدول ٦-١٣ أن السعر (عرض الأسعار) يرتبط بعلاقة سلبية ذات دلالة إحصائية مع الاستعداد للدفع، في حين يرتبط الدخل بعلاقة إيجابية معه. كما أن للعمر تأثيرًا سلبيًا على الاستعداد للدفع، في حين أن الأشخاص الذين يقيمون في مبانٍ سكنية لديهم استعداد أعلى للدفع. وتتطلع الأسر المعيشية التي ليس لديها خزان صرف صحي إلى الحصول على منافع أعلى من خلال الاستفادة من خدمات محطة المعالجة. وتتوافق نتائج الانحدار بشكل عام مع التوقعات النظرية، وتثبت بشكل كافٍ صحة بيانات التقييم الاحتمالي. ويُقدر متوسط الاستعداد للدفع نظير خدمة معالجة مياه الصرف الصحي بالقيمة ٢,٤٠ يوان صيني لكل متر مكعب، حيث تم اشتقاقه باستخدام نفس الطريقة الذي تم تناولها مع العنصر الثاني حول إدارة النفايات الصلبة.

يرتكز تدفق المنافع على الكمية الإضافية لمياه الصرف الصحي المُعالجة، أي الفرق في كمية مياه الصرف الصحي المُعالجة في ظل المشروع وبدونه. ففي ظل المشروع، كان من المتوقع أن تتم معالجة إجمالي ٨٥٠٠٠ متر مكعب يوميًا في عام ٢٠١١، لتزيد هذه الكمية لتصل إلى ٩٦٥٠٠ متر مكعب يوميًا في ٢٠١٥. وبدون المشروع، فإن حجم مياه الصرف الصحي المُعالَجة يعادل ٥٠٠٠٠ متر مكعب يوميًا من السعة الحالية لمحطة المعالجة الأولى. بعد ذلك، يتم ضرب المتوسط المحسوب لقيَم الاستعداد للدفع البالغ ٢,٤٠ يوان صيني لكل متر مكعب في الكمية الإضافية لمياه الصرف الصحي المُعالَجة لتقدير المنافع الاقتصادية.

الجدول (٦-١٣): معالجة مياه الصرف الصحي في مقاطعة تشاوشيان: نتائج الانحدار ومتوسط الاستعداد للدفع

المتغير	المعامل	الخطأ المعياري	t-ratio (معدل t)	المتوسط	المعامل × المتوسط
عرض الأسعار	-٠,٤٥٠٨٦	٠,٠٥٠٨٦٠	-٨,٨٦٤٦ **	٦,١٩٥٩	
الدخل	٠,٠٠٠٠١٠٠٨٨	٠,٠٠٠٠٠٥٢١٣٧	١,٩٣٤٩ *	٢٤٥٠١	٠,٢٤٧٢
التعليم	٠,٠١٥٠٥٩	٠,٠٢٢٧٢٤	٠,٦٦٢٦٨	١٠,٦٠٧	٠,١٥٩٧
العمر	-٠,٠١٧٩٨٦	٠,٠٠٦١٢٩٥	-٢,٩٣٤٣ **	٤٣,٢٧١	-٠,٧٧٨٣
النوع الاجتماعي	٠,٠٧٧٤٣٨	٠,١٣١٢٢	٠,٥٩٠١٥	٠,٤٩٣٨	٠,٠٣٨٢
نوع المسكن	٠,٣٥٥٥٧	٠,١٤٦٠٣	٢,٤٣٥٠ **	٠,٥٨١	٠,٢٠٦٦
التوصيل	٠,١٢٢٩٤	٠,٢٧٤٤٤	٠,٤٤٧٩٦	٠,٩٢٩٦	٠,١١٤٣

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع الجدول (٦-١٣).

الجدول (٦-١٣): معالجة مياه الصرف الصحي في مقاطعة تشاوشيان: نتائج الانحدار ومتوسط الاستعداد للدفع

المتغير	المعامل	الخطأ المعياري	t-ratio (معدل t)	المتوسط	المعامل × المتوسط
خزان صرف صحي	٠,٤٥٢٨٨	٠,٢٤٢٦٠	١,٨٦٦٨ *	٠,٠٨٧٣	٠,٠٣٩٥
تصنيف الأداء	–٠,٠٥٨٩٦١	٠,٠٧٣٤١٠	–٠,٨٠٣١٨	٣,١٦١٢	–٠,١٨٦٤
الثابت	١,٢٤١٧	٠,٥٦٠٦٥	٢,٢١٤٧ **		١,٢٤١٧
الإجمالي					١,٠٨٢٦
متوسط الاستعداد للدفع					٢,٤٠١٢

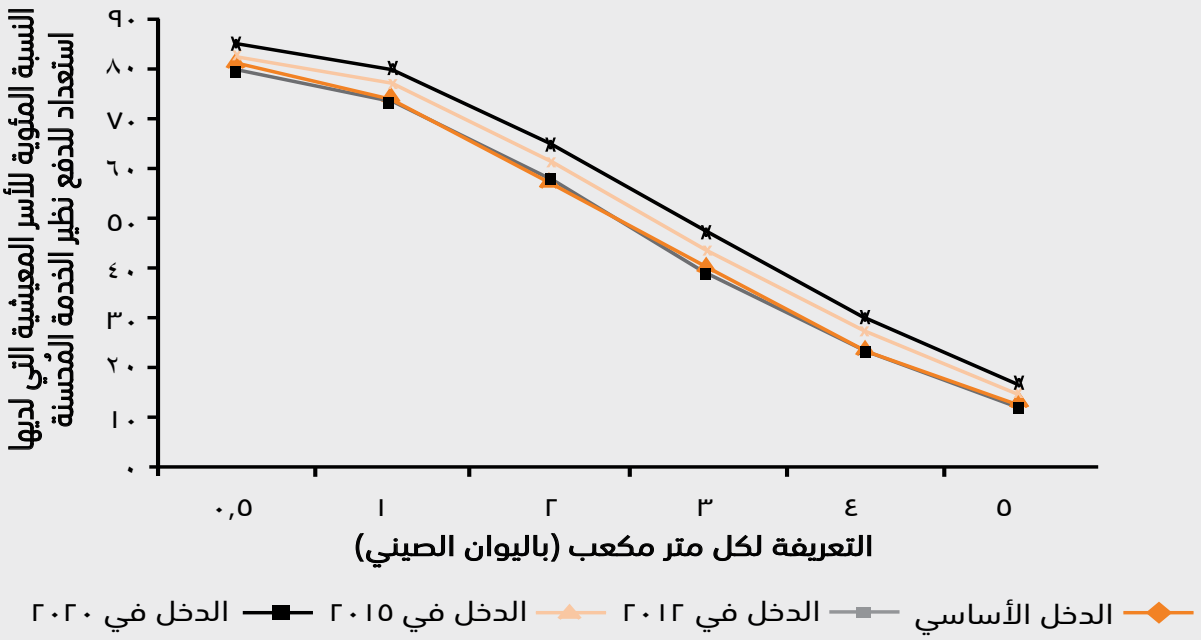
* المُعامل المُقدَّر عند مستوى ١٠٪ من الدلالة الإحصائية، ** المعامل المُقدَّر عند مستوى ٥٪ من الدلالة الإحصائية.
المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009).

الطلب الفعّال: بناءً على النتائج المذكورة أعلاه، يتم التنبؤ بحجم الطلب الفعّال (النسبة المئوية للأسر المعيشية والمؤسسات التجارية التي لديها استعداد للدفع مقابل الخدمة) على خدمة معالجة مياه الصرف الصحي باستخدام "دالة الاستعداد للدفع". وتكشف النتائج (الشكل ٦-٢) أن الطلب مرتبط على نحو شديد الحساسية بالسعر؛ فحتى مع تعريفة منخفضة تبلغ ١ يوان صيني لكل متر مكعب، فإن حوالي ٧٤٪ فقط من مستخدمي المياه يكون لديهم الاستعداد لدفع ثمن الخدمة. وإذا تمت زيادة التعريفة إلى ٥ يوان صيني لكل متر مكعب، فسيكون لدى ١٢٪ فقط من مستخدمي المياه الاستعداد للدفع. قد تُعزى هذه الحساسية تجاه السعر إلى حد كبير إلى الارتفاع النسبي للفواتير الشهرية نظير خدمة معالجة مياه الصرف الصحي للمنشآت الصناعية بسبب ما يصدر عنها من كميات كبيرة لمياه الصرف الصحي.[١٧] ومع ذلك، فإن رسوم مياه الصرف الصحي معقولة للغاية. على سبيل المثال، لنفترض أن التعريفة مُثبتة عند ٢,٥ يوان صيني لكل متر مكعب، فإن أسرة معيشية يبلغ متوسط استهلاكها من المياه ١٠ أمتار مكعبة في الشهر في الاستخدام المنزلي[١٨] ويبلغ معدل مياه الصرف الصحي الذي تنتجه ٨٠٪ ستدفع فاتورة شهرية نظير خدمة معالجة مياه الصرف تلك بقيمة ٨ يوان صيني، وهو ما يمثل ١,٥٪ فقط من متوسط الدخل الشهري البالغ ١٥٠٠ يوان صيني للأسر المعيشية الفقيرة. ولا تواجه المنشآت الصناعية والشركات التي تستهلك كميات كبيرة من المياه وتساهم بشكل أكبر في الرفع من درجة التلوث مشكلات تتعلق بالقدرة على تحمل التكاليف.

مع زيادة الدخل، يزداد بالمثل مدى استعداد الأسر المعيشية للدفع (الشكل ٦-٢). ومع ذلك، فإن الطلب على معالجة مياه الصرف الصحي ليس شديد الحساسية أو التأثر بتغيرات الدخل. فعلى سبيل المثال، عند سعر ١ يوان صيني لكل متر مكعب، لا تطلب سوى ٧٤٪ من الأسر المعيشية الاستفادة من خدمة معالجة مياه الصرف الصحي اعتمادًا على دخلها الحالي. وعند مستوى الدخل لعام ٢٠٢٠ ونفس السعر، يرتفع الطلب إلى حوالي ٨٠٪ فقط.

[١٧] لاحظ أن العديد من الأسر المعيشية تمتلك أيضًا منشآت صناعية وتجارية.
[١٨] يبلغ متوسط الاستخدام المنزلي الحالي للمياه حوالي ٥ أمتار مكعبة في الشهر.

الشكل (٦-٢): معالجة مياه الصرف الصحي في مقاطعة تشاوشيان: الطلب عند مستويات دخل مختلفة



الدخل الأساسي = ٢٤٥٠١ يوان صيني في الشهر؛ المتوسط المتوقع لدخل الأسرة المعيشية الشهري = ٢٧٠١٢ يوان صيني (٢٠١٠)، ٣٤٤٧٥ يوان صيني (٢٠١٥)، ٤٤٠٠٠ يوان صيني (٢٠٢٠).
المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009).

تحليل التكلفة والمنفعة: قُدرت تكلفة الاستثمار الاقتصادي بمبلغ ٥٠,١ مليون يوان صيني، وذلك بعد خصم الضرائب والرسوم وتعديل تكلفة الاستثمار المالي إلى التكلفة الاقتصادية باستخدام معاملات السعر الافتراضي. وتم حساب تدفق المنافع على افتراض أنه سيتم الوصول إلى السعة الكاملة لمحطة المعالجة في السنة السادسة من المشروع. ويُقدَّر معدل العائد الاقتصادي الداخلي لهذا العنصر بنسبة ٣٣,٥٪. وتُظهر نتائج تحليل الحساسية الواردة في الجدول (٦-١٤) أن منافع المشروع تتأثر أو تتجاوب بشكل حساس مع متوسط الاستعداد للدفع. ومع ذلك، ينبغي أن ينخفض متوسط الاستعداد للدفع بنسبة ٥٦٪ لتقليل معدل العائد الاقتصادي الداخلي إلى ١٢٪.

الجدول (٦-١٤): معالجة مياه الصرف الصحي في مقاطعة تشاوشيان: الجدوى الاقتصادية وتحليل الحساسية

السيناريو	صافي القيمة الحالية (بالألف يوان صيني)	معدل العائد الاقتصادي الداخلي (٪)	قيمة التحويل (٪)
الحالة الأساسية	٨٣٧١١	٣٣,٥	
تكلفة رأس المال			٢٠٢
زيادة بمقدار ١٠٪	٧٩٥٦٠	٣٠,٩	
زيادة بمقدار ٢٠٪	٧٥١٠٨	٢٨,٧	
زيادة بمقدار ٥٠٪	٦٢٩٥٣	٢٣,٦	
تكلفة التشغيل والصيانة			١٥٥
زيادة بمقدار ١٠٪	٧٨٣٢٣	٣٢,٢	
زيادة بمقدار ٢٠٪	٧٢٩٣٤	٣٠,٩	
زيادة بمقدار ٥٠٪	٥٦٧٦٨	٢٦,٩	
متوسط الاستعداد للدفع			٥٦-
انخفاض بمقدار ٢٠٪	٤٧٨٨٨	٢٥,٠	
زيادة بمقدار ٣٠٪	٢٩٩٧٧	٢٠,٤	

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009).

د. العنصر الرابع: إدارة النفايات الصلبة، مشروع تشنغدينغ الفرعي

معلومات أساسية: تم تقدير حجم النفايات التي تُخَلِّفها مقاطعة تشنغدينغ في عام ٢٠٠٦ بمقدار ٢١٠ أطنان/اليوم، حيث مثلت النفايات القابلة للتحلل الحيوي نسبة ٥٤٪ منها، في حين مثلت النفايات غير القابلة للتحلل الحيوي ٣٦٪ والمواد القابلة لإعادة التدوير نسبة ١٠٪. ويُفترض أن يتأثر معدل توليد النفايات في مقاطعة تشنغدينغ بالاتجاه السائد في النمو السكاني، والذي كان معدله يبلغ ٥٪ سنويًا من ٢٠٠٦ إلى ٢٠١٠ و٣٪ بدءًا من ٢٠١١. على الصعيد ذاته، تسبب زوار المقاطعة، والتي تعد منطقة جذب سياحي، في توليد ١٤٠ طنًا/اليوم من النفايات في عام ٢٠١١، وذلك بزيادة تبلغ ٧,٥٪ سنويًا حتى عام ٢٠٢٠ (بناءً على معدل الزيادة في عدد السياح الوافدين). وابتداءً من عام ٢٠٢٠ إلى عام ٢٠٢٥، من المتوقع أن تزداد النفايات الصلبة التي يخلّفها السياح بنسبة ٣٪ سنويًا، وستظل هذه النسبة ثابتةً بعد ذلك.

السيناريو بدون المشروع: في عام ٢٠٠٦، تم جمع حوالي ٦٥٪ إلى ٧٠٪ فقط من النفايات المتولدة والتخلص منها في المكب الحالي للنفايات، والذي لا يمكنه استيعاب جميع النفايات المتولدة على المدى الطويل. وبالتالي، ففي حالة عدم وجود هذا المشروع، سيتم ترك المزيد والمزيد من النفايات بدون جمع مع نمو حجم النفايات المُخَلَّفَة.

المشروع: سيتولى المشروع إنشاء محطة لمعالجة النفايات الصلبة على مساحة أرضية إجمالية تُقدَّر بـ ٤٥٩٠٠ متر مربع، والتي تتألف من مرفق للقياس/الوزن؛ فضلاً عن مرفق للمعالجة الأولية بما في ذلك الاستلام والفرز وتفريغ الأكياس وما إلى ذلك؛ وكذلك مرفق للتخمير بما يشمل وحدة لصنع الأسمدة؛ ومرفق لمعالجة النفايات البلاستيكية. وستتمتع محطة المعالجة بالقدرة على إنتاج ٣٩٩٠٠ طن من الأسمدة العضوية، و٥٠٥٠ طنًا من البلاستيك المُعاد تدويره، و٨٦٠ طنًا من الزجاج المُعاد تدويره، و٥٦٠ طنًا من المعادن المُعاد تدويرها، وكذلك حوالي ١٨ مليون قالب قرميد سنويًا. وقد تم تصميم محطة المعالجة على نحو يتيح لها معالجة ٥٠٠ طن من النفايات يوميًا. ومن المتوقع أن تولد الأسر المعيشية ٤٨٤ طنًا من النفايات يوميًا بحلول نهاية العمر الاقتصادي للمشروع (في عام ٢٠٣٣)، بينما ستولِّد المصانع ١٠٠ طن أخرى. وفي بداية المشروع، سيتم استخدام حوالي ٣٥٪ (١٣٥ طنًا/اليوم) من سعة المحطة لمعالجة النفايات المنزلية، وستتزايد تدريجيًا تلك السعة المستخدمة لتصل إلى حوالي ٦٣٪ (٣١٠ أطنان) بحلول عام ٢٠٣٣. وسيتم استخدام السعة المتبقية للمحطة لمعالجة النفايات التي يخلِّفها السائحون.

تحليل البدائل: يتمثل خيار المعالجة الرئيسي في التسميد (التحويل إلى سماد عن طريق التحلل العضوي)، وذلك جنبًا إلى جنب مع إعادة التدوير والطمر الجزئي للنفايات. وقد أخذ التحليل في الاعتبار تقنيات التسميد المختلفة، مثل التسميد اللاهوائي والتسميد الهوائي، كما تم التوصل إلى أن النوع الثاني يُعد أقل تكلفة. ولنفس الأسباب، تم اختيار نفس التقنية المُستخدمة في مقاطعة تشاوشيان باعتبارها الخيار الأقل تكلفة.

تقدير المنافع: تم استخدام طريقة نقل دالة المنافع من موقع إلى آخر في نفس المقاطعة في نفس الوقت، وذلك من أجل تقدير المنافع التي يتم جنيها من إدارة النفايات الصلبة المُحسنة. كما تم استخدام دالة الاستعداد للدفع التي استُخدِمَت في مشروع مقاطعة تشاوشيان جنبًا إلى جنب مع البيانات ذات الصلة التي تم الحصول عليها من تشنغدينغ لتقدير المنافع التي تعود على الأسر المعيشية والمؤسسات التجارية. وتفسر التفاصيل التالية أسباب استخدام هذه الطريقة، وتضمن تقليل الأخطاء إلى أدنى حد:

(١) **تحديد المنافع:** تُقدر المنفعة بمدى الاستعداد للدفع. ويتطابق مشروعا إدارة النفايات الصلبة في كل من موقع الدراسة (تشاوشيان) وموقع السياسة (تشنغدينغ) على حد سواء؛ حيث يتم إجراء نفس التحسينات باستخدام نفس التقنية في كليْهما.

(٢) **مصدر دالة الاستعداد للدفع:** تم إجراء دراسة التقييم الاحتمالي الأصلية من خلال نفس الفريق التحضيري للمشروع لتحقيق نفس الغرض في مكان قريب.

(٣) **قابلية نقل المنفعة:** بما أن التحسين المُقترح للخدمة متطابق، فإن السلع في الموقعيْن ستكون متطابقة. علاوة على ذلك، يتمتع السكان المستفيدون في كل من تشاوشيان وتشنغدينغ بخصائص متشابهة للغاية، ويتم النقل أو التحويل في نفس الفترة الزمنية.

(٤) **جودة الدراسة الأصلية:** تم تصميم الدراسة الأصلية وإجراؤها باستخدام المنهجية المحددة في الفصل الرابع، واتسمت نتائج اختبار الصلاحية بأنها مُرضية.[١٩]

(٥) **بيانات موقع السياسة:** فيما يتعلق بالمتغيرات نفسها المستخدمة في موقع تشاوشيان، يجب الحصول على القيم المتوسطة لموقع تشنغدينغ. وقد تم الحصول على القيم المتوسطة لمستوى الدخل والمستوى التعليمي من مصادر ثانوية. كما تم التحقق من دقة هذه البيانات من خلال السجلات الرسمية المتاحة في المقاطعة. وتم افتراض أن يكون متوسط العمر والتوزيع حسب النوع الاجتماعي كما هو الحال في مقاطعة تشاوشيان. وقد تم إجراء مناقشات مجموعة التركيز واستخلاص الملاحظات الميدانية وكذلك المقابلات مع مقدمي المعلومات الرئيسيين لتحديد القيم المتوسطة لنوع المسكن ومساحة الفناء والأثر الصحي وتصنيف أداء الخدمات الحالية.

يوضح الجدول (٦-١٥) المعاملات ومتوسطات المتغيرات المستمدة من دراسة ترتكز على التقييم الاحتمالي في تشاوشيان، إلى جانب متوسط القِيم التي تم الحصول عليها فيما يتعلق بمقاطعة تشنغدينغ. وبعد ذلك، يتم ضرب المعاملات المتعلقة بتشاوشيان في المتوسطات الخاصة بتشنغدينغ. ثم يتم قسمة مجموع نواتج المعاملات والمتوسطات (١,٢٦٦٨٦) على معامل عرض الأسعار (-٠,١٩٧٧٩)، ومن ثم ضربه في -١. وبالتالي، فإن المتوسط التقديري لقيَم الاستعداد للدفع نظير خدمات معالجة النفايات الصلبة في تشنغدينغ يبلغ ٦,٤١ يوان صيني لكل أسرة معيشية في الشهر، وهو أقل من المتوسط الخاص بمقاطعة تشاوشيان البالغ ٧,١٨ يوان صيني. ويُعزى هذا الفرق بشكل رئيسي إلى الفرق في الدخل. ويتم بعد ذلك تقدير المنافع الاقتصادية عن طريق ضرب متوسط قيَم الاستعداد للدفع في عدد الأسر المعيشية المستفيدة من الخدمة، وذلك لأن متوسط الاستعداد للدفع يعكس القيمة الاقتصادية للخدمات المُحسنة.

تحليل التكلفة والمنفعة: قُدرت التكلفة الرأسمالية الاقتصادية للمشروع بمبلغ ٦٨,٥ مليون يوان صيني. وتزداد تكاليف تشغيل وصيانة المشروع بمرور الوقت لأن محطة المعالجة تعمل في بادئ الأمر دون طاقتها الكاملة. وبالنظر إلى أن المواد الكيميائية المطلوبة لمعالجة النفايات تتناسب مع كمية النفايات، تزداد تكاليف التشغيل والصيانة بمرور الوقت. ويتغذى تدفق المنافع من عنصريْن اثنيْن رئيسييْن هما: (١) المنافع التي تعود على الأسرة المعيشية من جمع النفايات والتخلص الآمن منها؛ و(٢) قيمة المواد التي يتم استرجاعها من عملية معالجة النفايات. وتُظهر نتائج التحليل الاقتصادي أن محطة المعالجة المُقترحة لها ما يبررها اقتصاديًا، وذلك استنادًا إلى معدل عائد اقتصادي داخلي يبلغ ٢١,٣٪ وصافي قيمة حالية يبلغ ٤٧,٣ مليون يوان صيني. وفي هذا الصدد، يعرض الجدول (٦-١٦) نتائج تحليل الحساسية ذات الصلة.

[١٩] في حالة نقل دالة الاستعداد للدفع من دراسة غير معروفة، فحينها يجب تقديم التفاصيل الكاملة للدراسة الأصلية وفحص مدى جودتها لضمان ألا يؤدي نقل المنفعة إلى أخطاء كبيرة.

الجدول (٦-١٥): إدارة النفايات الصلبة في مقاطعة تشنغدينغ: متوسط الاستعداد للدفع من خلال دالة نقل المنفعة

المتغير	معامل تشاوشيان	متوسط تشاوشيان	متوسط تشنغدينغ	معامل تشاوشيان * متوسط تشنغدينغ
عرض الأسعار	-٠,١٩٧٧٩			
الدخل	٠,٠٠٠٠٢	٢٤٥٠١	٢٢٤٣٨	٠,٤٤٣٨٧
التعليم	-٠,٠٠٨٢٦	١٠,٦٠٧٠٠	١٠,٨٩٠٠٠	-٠,٠٨٩٩٩
النوع الاجتماعي	٠,٠٤٢١٣	٠,٤٩٣٨٠	٠,٤٩٣٨٠	٠,٠٢٠٨٠
العمر	-٠,٠١٠٢٠	٤٣,٢٧١٠٠	٤٣,٢٧١٠٠	-٠,٤٤١٤٩
نوع المسكن	٠,١١٠٨٧	٠,٥٨٠٥٨	٠,٤٣٠٠٠	٠,٠٤٧٦٧
الفناء	٠,٠٠١٤٦	١٢١,٦٨٠٠٠	١٠٢,٦٤٠٠٠	٠,١٥٠١٩
الأثر الصحي	-٠,٠٧١٠٨	٤,٣٨٢٢٠	٣,٨٣٠٠٠	-٠,٢٧٢٢٢
تصنيف الأداء	-٠,١٢٥٨٧	٣,٠٤٣٤٠	٣,٨٨٠٠٠	-٠,٤٨٨٣٨
الثابت	١,٨٩٦٤٠			١,٨٩٦٤٠
الإجمالي				١,٢٦٦٨٦
متوسط الاستعداد للدفع				**٦,٤٠٥٠٩**

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009).

الجدول (٦-١٦): إدارة النفايات الصلبة في مقاطعة تشنغدينغ: الجدوى الاقتصادية وتحليل الحساسية

السيناريو	صافي القيمة الحالية (بالألف يوان صيني)	معدل العائد الاقتصادي الداخلي (٪)	قيمة التحويل (٪)
الحالة الأساسية	٤٧٢٩٧	٢١,٣	٨٢
تكاليف رأس المال			
زيادة بمقدار ١٠٪	٤١٥٤٦	١٩,٥	
زيادة بمقدار ٢٠٪	٣٥٧٩٥	١٨,١	
زيادة بمقدار ٥٠٪	١٨٥٤١	١٤,٦	
التشغيل والصيانة			٤٨
زيادة بمقدار ١٠٪	٣٧٥١٤	١٩,٥	
زيادة بمقدار ٢٠٪	٢٧٧٣١	١٧,٧	
زيادة بمقدار ٥٠٪	(١٦١٩)	١,٦	
متوسط الاستعداد للدفع			-٧٨
انخفاض بمقدار ٢٠٪	٣٥٠٩٦	١٩,١	
انخفاض بمقدار ٣٠٪	٢٨٩٩٦	١٨,٠	

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009).

هـ. العنصر الخامس: إمدادات المياه، مقاطعة شنغفانغ، مشروع باتشو الفرعي

معلومات أساسية: تخضع مقاطعة شنغفانغ لسلطة مدينة باتشو، وتتألف من ٣٩ قرية. ويوجد بها ٥٤٠٠ مؤسسة تجارية، وتعد أكبر منتج للصلب والأثاث الخشبي في البلاد. ومن المتوقع أن يتوسع هذا المركز الحضري من ١٧ كم٢ في ٢٠٠٦ إلى ٣٥ كم٢ على المدى القصير، وإلى ٥٤ كم٢ على المدى الطويل، وذلك بفضل تطوير المناطق السكنية والصناعية.

هذا وقد شهد عدد السكان، خلال الفترة الممتدة ما بين ١٩٩٨ و٢٠٠٢، نموًا بلغت نسبته ٥٪ سنويًا. ومع تطور المناطق الصناعية، كان من المتوقع أن ينمو السكان بنسبة ٥,٥٪ سنويًا خلال الفترة الممتدة من ٢٠٠٧ إلى ٢٠١٠ و٤,٥٪ خلال الفترة الممتدة من ٢٠١٠ إلى ٢٠٢٠. لذلك، كان من المتوقع أن يصل عدد السكان إلى ١٩٦ ألفًا في ٢٠١٠ و٢٧٢ ألفًا في ٢٠٢٠. وبالرغم من أن دراسة الجدوى حينها قدرت إجمالي الاحتياجات المائية بحواليْ ٤٠٠٠٠ متر مكعب/اليوم بحلول عام ٢٠١٠، فقد اعتبر فريق التقدير الفني التحضيري للمشروع أنه من الأرجح أن لا يحدث ذلك إلا بحلول عام ٢٠١٥.

السيناريو بدون المشروع: يوفر نظام إمدادات المياه الحالي حوالي ١٥٥٠٠ متر مكعب/اليوم لعدد ٩٠٠٠٠ نسمة من إجمالي عدد سكان يبلغ حوالي ١٥٥٠٠٠، بما يشمل العمال الصناعيين المؤقتين. ويستند عمل النظام الحالي على ٣١ بئرًا تشغيلية بإنتاجية تبلغ ٦٥ مترًا مكعبًا /الساعة لكل بئر وسعة إنتاجية لمحطة المعالجة تبلغ ٢٠٠٠٠ متر مكعب/اليوم. علاوة على ذلك، تمتد خدمات النظام لتشمل المدينة القديمة والمنطقة الصناعية الجنوبية الشرقية. حاليًا، تُستخدَم المياه المعالَجة بشكل أساسي لتلبية الاحتياجات المنزلية ولتشغيل الصناعات التي تتطلب مياهًا مُعالجَة، مثل صناعة الأغذية. وفي الوقت الحالي، يبلغ إجمالي حجم الاحتياجات المائية ٣٠٠٠٠ متر مكعب/اليوم، وهو أعلى من الحجم المعروض حاليًا. وتتلقى الأسر المعيشية المستفيدة من النظام خدمةً متقطعة ٣ مرات يوميًا (بإجمالي حواليْ ٩ إلى ١٠ ساعات في اليوم). ويبلغ معدل التسرب ٣٠٪ بسبب خطوط الأنابيب القديمة (التي يعود تاريخ تركيبها إلى عام ١٩٥٨)، فضلاً عن الدفقات المنهمرة بسبب ضغط الماء الناتج عن الإمداد المتقطع. وفيما يتعلق بالأسر المعيشية غير المستفيدة من النظام، فلديها آبار سطحية، بينما تكمل المستشفيات والشركات وغيرها احتياجاتها من خلال الآبار العميقة. وفي هذا الصدد، يثير الاستخراج غير المنظم للمياه الجوفية مخاوف بشأن الاستدامة.

هذا وتشتري العديد من الأسر المعيشية المياه للشرب، ولا تستخدم ماء الصنبور إلا في الطهي والغسيل. ويرجع ذلك إلى أن الكثير من تلك الأسر تشتكي من رداءة جودة المياه، وهذا يتضح في رائحتها الكريهة ومذاقها السيّئ ومظهرها العكر. علاوة على ذلك، تعجز خطوط أنابيب المياه القديمة عن توفير ضغط الماء المناسب لمكافحة الحرائق في المناطق التي شُيِّدَت حديثًا. كما تحتوي المياه على نسبة عالية من الفلوريد، مما يؤدي إلى اصفرار الأسنان وهشاشة العظام. كذلك، تتسم مياه الآبار السطحية بمستويات عالية من الملوحة، وهو ما يصعب معها تلبية معايير مياه الشرب. ونظرًا لعدم وجود معايير متبعة فيما يتعلق بإنشاء الآبار الخاصة، فإن هذا يثير الشكوك بشأن جودة المياه. وتدعم شركة المياه عملياتها بسبب انخفاض التعريفات، وانخفاض معدل التحصيل، فضلاً عن ارتفاع نسبة التسرب. وتعتبر الحكومة المحلية عدم كفاية إمدادات المياه معوقًا رئيسيًا لنمو المؤسسات.

المشروع: يهدف المشروع إلى: (١) دعم التنمية الاقتصادية وتعزيزها من خلال التوسع في الصناعة وزيادة الدخل، و(٢) تحسين الظروف الصحية، و(٣) تعزيز الحفاظ على المياه. ومن المقرر أن يُغطي المشروع احتياجات منطقة الخدمة الحالية ويوسع التغطية لتشمل الجزء الشمالي الغربي لمدينة شنغفانغ فضلاً عن المنطقة الصناعية الشمالية الشرقية، وبذلك يصل إجمالي منطقة الخدمة إلى ٣٥ كم٢. وتشمل المكونات الرئيسية للمشروع حفر ١٤ بئرًا عميقة، فضلاً عن إنشاء محطات ضخ ومحطة معالجة مياه (بسعة إنتاجية تبلغ ٢٠٠٠٠ م٣/اليوم)، وكذلك تركيب ٤٧ كم من خطوط أنابيب المياه لتوسيع الشبكة. وسيتم منح الأسر المعيشية الحضرية وسكان المناطق الصناعية أولوية التوصيل. كما سيتم إمداد الصناعات الكبيرة بالمياه المُعاد تدويرها. على الصعيد ذاته، تقوم "شركة مياه شنغفانغ" بإعادة تأهيل خطوط أنابيب المياه الحالية بتمويل محلي، ومن المتوقع الانتهاء من ذلك في الوقت المناسب لبدء تشغيل المشروع. ومن المتوقع أن تؤدي عملية إعادة تأهيل خطوط أنابيب المياه إلى تقليل معدل التسرب إلى ما دون ١٠٪.

تحليل البدائل: تم النظر في مصدريْن بديليْن للمياه، وهما المياه السطحية والمياه الجوفية. ولكن وُجد أن مصدر المياه السطحية، والمتمثل في نهر داتشينغ وروافده، غير مناسب بسبب التقلبات الموسمية فيما يتعلق بحجم المياه، فضلاً عن التلوث الناتج عن مياه الصرف الصحي غير المُعالَجة والتصريف السطحي من الحقول الزراعية. أدى الطقس الجاف لسنوات عديدة إلى خفض مستويات المياه في هذه الأنهار وارتفاع نسب الجفاف في بعضها، وأدّى أيضًا التطور الصناعي إلى تلوث المياه، وهو ما يتطلب معالجة مائية مكثفة إذا كان سيتم استخدامها لأغراض منزلية. وترتكز استدامة مصادر المياه الجوفية على افتراض أن الاعتماد على الآبار المتوفرة ذاتيًا والمُستخدمة في الصناعة سينخفض بشكل كبير بعد اكتمال محطة معالجة مياه الصرف الصحي الثانية، والتي سترفع السعة الإجمالية إلى ٥٠٠٠٠ متر مكعب/اليوم، كما ستنتج ٢٠٠٠٠ متر مكعب من المياه المُعاد تدويرها/اليوم للاستخدام في المجال الصناعي.

يعرض الجدول (٦-١٧) تكلفة المياه الناتجة عن المصدريْن سالفيْ الذكر. ويُظهر متوسط التكلفة الحديّة (AIC)، وهي القيمة الحالية للتكاليف الاقتصادية مقسومةً على القيمة الحالية لكمية المياه، أن المشروع القائم على المياه الجوفية يمثل الخيار الأقل تكلفة. ذلك أن متوسط تكلفته الحديّة البالغ ١,٥ يوان صيني/متر مكعب أقل من ذلك الخاص بخيار المياه السطحية. ويكمن الخيار الموصى به في استخدام المياه الجوفية في تشيباي، وهي قرية جديدة تضم خزانًا كبيرًا من المياه الجوفية. ويتم التحكم في النشاط الاقتصادي القريب من المصدر، وهناك استغلال محدود للموارد في المنطقة. ولخدمة البلدة بأكملها، تتمثل الخطة طويلة المدى في توصيل إمدادات المياه بالمشروع الإقليمي لتحويل المياه من الجنوب إلى الشمال، والذي سيحل بعد ذلك محل مصادر المياه الجوفية.

الجدول (٦-١٧): تكلفة المياه من المصادر البديلة

العام	خيار المياه الجوفية		خيار المياه السطحية	
	التكلفة (بالألف يوان صيني)	كمية المياه (بالمتر المكعب)	التكلفة (بالألف يوان صيني)	كمية المياه (بالمتر المكعب)
١	٢١٣٠٠	٠	١٥١١٧	٠
٢	٢٤٦٢٧	٠	١٨١٤٠	٠
٣	٣١٩٠	٣٣٨٠	١٨١٤٠	٠
٤	٣٢٤٠	٣٩٤٤	٩٠٧٠	٥٧٠٠
٥	٣٢٤٠	٤٥٠٧	١٢٦٦	٥٧٠٠
٦	٣٢٤٠	٥٠٧١	١٢٦٦	٥٧٠٠
٧	٣٢٤٠	٥٦٣٤	١٢٦٦	٥٧٠٠
٢٥	٣٢٤٠	٥٦٣٤	١٢٦٦	٥٧٠٠
القيمة الحالية	**٥٨٥٥٠**	**٣٨٩٦٦**	**٥٢٧١٨**	**٢٧٣٩٣**
متوسط التكلفة الحديّة (اليوان الصيني/م٣)	**١,٥**		**١,٩٢**	

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009).

تقدير المنافع: تعتمد المنفعة الاقتصادية المُقدرة لإمدادات المياه في شنغفانغ على نتائج المسح المرتكز على التقييم الاحتمالي، والذي تم إجراؤه في مقاطعة كازوو (مقاطعة لياونينغ). وعند تطبيق طريقة نقل دالة المنفعة، تم استخدام البيانات الخاصة بالموقع التي تم جمعها في شنغفانغ باستخدام مجموعات التركيز ومسوحات مقدمي المعلومات الرئيسيين والبيانات الثانوية المنشورة من أجل تقدير متوسط قيم الاستعداد للدفع نظير الخدمات المُحسنة لإمدادات المياه. وقد وجد المسح الأصلي أن متوسط الاستعداد للدفع مختلف تمامًا بين الأسر المعيشية المستفيدة من خدمات إمدادات المياه وغير المستفيدة. فبالنسبة للأسر المعيشية المستفيدة، بلغت قيمة المبلغ المدفوع ٢,٧٩ يوان صيني لكل متر مكعب، في حين وصلت قيمة المبلغ إلى ٥,٩١ يوان صيني لكل متر مكعب للأسر المعيشية غير المستفيدة، وهو ما يمثل أكثر من الضعف.[٢٠]

يوضح الجدول (٦-١٨) متوسط حسابات الاستعداد للدفع للأسر المعيشية المستفيدة من الخدمة وغير المستفيدة باستخدام معاملات تقديرية من مقاطعة كازوو. ويتم استخدام نفس الإجراءات المُوضحة في مشروع تشنغدينغ لإدارة النفايات الصلبة. وهناك خطوة إضافية تتمثل في حساب الأرقام المُرجحة (الموزونة) للأسر المعيشية المستفيدة وغير المستفيدة، وذلك عن طريق استخدام نسبة هؤلاء المستفيدين في منطقة الخدمة كأوزان. ويتم استخدام المتوسط المُرجح للاستعداد للدفع والبالغ ٤,٦٦ يوان صيني لكل متر مكعب نظير خدمات المياه، وذلك من أجل تقييم إجمالي الاستهلاك المتوقع للأسر المعيشية، والذي يعتمد على متوسط الاستخدام المُفترض البالغ ١٠ أمتار مكعبة من المياه في الشهر.

[٢٠] شمل المسح الأصلي المرتكز على التقييم الاحتمالي مؤسسات تجارية في العينة. ومع ذلك، فقد شكلت المؤسسات التجارية حواليْ ١٠٪ فقط من عدد المستفيدين. وتم تضمين قيمها المتعلقة بالمياه في متوسط الاستعداد للدفع.

الجدول (٦-١٨): إمداد شنغفانغ بالماء: متوسط الاستعداد للدفع من خلال نقل دالة المنفعة

	الأسر المعيشية المستفيدة			الأسر المعيشية غير المستفيدة		
المتغير	معامل كازوو	متوسط شنغفانغ	متوسط المعامل*	معامل كازوو	متوسط شنغفانغ	متوسط المعامل*
عرض الأسعار	-٠,٩٠٧٦٣			-٠,٦٠٤٧٩		
الدخل	٠,٠٠٠٠٣	٢٤٢١٦	٠,٧٦١٣٠	٠,٠٠٠٠٣	٢٤٢١٦	٠,٧٦٧٤١
التعليم	٠,٠٣٢٣٣	٨,٢٣٠٠٠	٠,٢٦٦٠٣	-٠,٠٥٨٦٧	٨,٢٣٠٠٠	-٠,٤٨٢٨٣
العمر	٠,٠٠٨٥٠	٤٠,٤٠٠٠٠	٠,٣٤٣٤٧	-٠,٠١١٢٢	٤٠,٤٠٠٠٠	-٠,٤٥٣٢٥
النوع الاجتماعي	-٠,٠٧٦١٢	٠,٥٨٥٠٠	-٠,٠٤٤٥٣	-٠,٢١٢٤٨	٠,٥٨٥٠٠	-٠,١٢٤٣٠
نوع المسكن	٠,٤٢٢٦١	٠,٢٩٠٣٢	٠,١٢٢٦٩			
شح المياه				٠,٢٦٦١٨	٣,٥٧٩٨٠	٠,٩٥٢٨٧
الانتماء العرقي	٠,٢٤٤١١	٠,٩٨٠٠٠	٠,٢٣٩٢٣	٠,٣٢٦١٧	٠,٩٨٠٠٠	٠,٣١٩٦٥
الثابت	٠,٨٤٥١٧	١,٠٠٠٠٠	٠,٨٤٥١٧	٢,٥٩٦٩٠	١,٠٠٠٠٠	٢,٥٩٦٩٠
الإجمالي			٢,٥٣٣٣٧			٣,٥٧٦٤٤
متوسط الاستعداد للدفع			**٢,٧٩١١٩**			**٥,٩١٣٥٣**

المتوسط المُرجح للاستعداد للدفع (جميع الأسر المعيشية)

	متوسط الاستعداد للدفع	النسبة	المُرجح
المستفيدة	٢,٧٩١١٩	٤٠٪	١,١١٦٤٨
غير المستفيدة	٥,٩١٣٥٣	٦٠٪	٣,٥٤٨١٢
متوسط الاستعداد للدفع			**٤,٦٦٤٦٠**

ملاحظة: لا يتم النظر إلى نوع المسكن باعتباره عنصرًا يندرج ضمن قائمة متغيرات الأسر المعيشية غير المستفيدة، نظرًا لأن هذه المنطقة أُنشِأت حديثًا. كما لا يتم أخذ شح المياه في الحسبان عندما يتعلق الأمر بالأسر المعيشية المستفيدة نظرًا لأنها تحصل على كمية كافية من المياه، وذلك على الرغم من ضعف جودة المياه والموثوقية وجودة الخدمة.

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009).

تحليل التكلفة والمنفعة: تم تقدير معدل العائد الاقتصادي الداخلي مع أخذ ما يلي في الاعتبار: (١) تكلفة استثمارية اقتصادية قدرها ٤٥,٩٢ مليون يوان صيني، وذلك بعد خصم الضرائب والرسوم وتطبيق عوامل التحويل على الأسعار المالية؛ و(٢) تكاليف التشغيل والصيانة (الاقتصادية) البالغة ٣,٢٤ ملايين يوان صيني سنويًا؛ و(٣) تدفق المنافع استنادًا إلى سعة إنتاجية إضافية تبلغ ٢٠٠٠٠ متر مكعب في اليوم من المياه المُعالجة بحلول عام ٢٠١٥. وعند تقدير المنافع، كان من المفترض أن تستهلك الأسرة المعيشية ١٠ أمتار مكعبة من الماء في المتوسط. ويُقدر معدل العائد الاقتصادي الداخلي بـ ٣٣,٧٪. وفي هذا الصدد، يعرض الجدول (٦-١٩) نتائج تحليل الحساسية. يُشار إلى أن منافع المشروع لا تتأثر، بشكل حساسٍ للغاية، بتصاعد التكاليف وانخفاض متوسط الاستعداد للدفع. ولا يصبح المشروع مجديًا اقتصاديًا إلا إذا كانت نسبة المتوسط التقديري للاستعداد للدفع ٦٠٪ أو أقل بكثير من التقدير الأصلي. ويتسم معدل العائد الاقتصادي الداخلي بأنه حساس أو يتأثر بشدة بكمية المياه المستهلكة. ومع ذلك، فهو قابل للتطبيق اقتصاديًا حتى لو ظل استهلاك المياه عند المستوى الحالي البالغ ٥ أمتار مكعبة في الشهر.

الجدول (٦-١٩): إمداد شنغفانغ بالماء: الجدوى الاقتصادية وتحليل الحساسية

	صافي القيمة الحالية (بالألف يوان صيني)	معدل العائد الاقتصادي الداخلي (٪)	قيمة التحويل (٪)
سيناريو الحالة الأساسية (١٠ أمتار مكعبة في الشهر)	٨٦٣٤٨	٣٣,٧	
استهلاك الماء			
٧,٥ أمتار مكعبة في الشهر	٥٠١٢٤	٢٥,٥	
٥ أمتار مكعبة في الشهر	١٣٨٩٩	١٦,٢	
تكلفة رأس المال			٢٢٣
زيادة بمقدار ١٠٪	٨٢٤٨٣	٣١,٢	
زيادة بمقدار ٢٠٪	٧٨٦١٨	٢٩,٢	
التشغيل والصيانة			٤٣٤
زيادة بمقدار ١٠٪	٨٤٣٥٨	٣٣,٢	
زيادة بمقدار ٢٠٪	٨٢٣٦٨	٣٢,٧	
متوسط الاستعداد للدفع			٦٠-
انخفاض بمقدار ٢٠٪	٥٧٣٦٨	٢٧,٢	
انخفاض بمقدار ٣٠٪	٤٢٨٧٩	٢٣,٨	

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009).

٦-٣-٥ ملخص نتائج التحليل الاقتصادي

بالإضافة إلى التحليل أعلاه حسب عنصر المشروع، فقد خضع المشروع بأكمله لتحليل التكلفة والمنفعة. وعند فحص مدى الجدوى بشكل عام، تم تضمين تكاليف أخرى لا يمكن عزوها مباشرةً إلى كل عنصر من عناصر المشروع. وفيما يتعلق بدراسة الحالة هذه، فقد اشتمل المشروع القطاعي على عنصر لتنمية القدرات ترتب عنه دفع تكاليف الدعم المؤسسي والتكاليف المتكررة ذات الصلة بإدارة المشروع. ومن المفترض أن يتم صرف هذه التكاليف المشتركة، التي تبلغ حوالي ٤٤,٠ مليون يوان صيني، على مدى ٥ سنوات، وقد تم تحويلها إلى تكاليف اقتصادية من خلال تطبيق عوامل التحويل المناسبة لكل فئة من فئات المدخلات الأولية.

يوضح الجدول (٦-٢٠) أن المشاريع الفردية تكون قابلة للتطبيق اقتصاديًا مع معدلات عائد اقتصادي داخلي تتراوح من ١٩,٦٪ إلى ٣٣,٥٪. وحتى عندما يتم تضمين التكاليف العامة، فإن معدل العائد الاقتصادي الداخلي البالغ ٢٣,٩٪ للمشروع بأكمله يكون أعلى بكثير من معدل الخصم البالغ ١٢٪.

الجدول (٦-٢٠): ملخص الجدوى الاقتصادية

عناصر المشروع	صافي القيمة الاقتصادية الحالية (بالألف يوان صيني)	معدل العائد الاقتصادي الداخلي (٪)
تشاوشيان: تدفئة المقاطعة	٦٠٢٤٢	٢٣,٢
تشاوشيان: إدارة النفايات الصلبة (المرحلة ٢)	٢٤١٣٨	١٩,٦
تشاوشيان: محطة معالجة مياه الصرف الصحي (المرحلة ٢)	٨٣٧١١	٣٣,٥
تشنغدينغ: إدارة النفايات الصلبة	٤٧٢٩٨	٢١,٣
باتشو: إمداد مدينة شنغفانغ بالماء	٨٦٣٤٨	٢٦,٤
المشروع إجمالاً	٢٧٢٤٠٠	٢٣,٩

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2009).

٦-٤ ملاحظات ختامية

يتمثل التحدي الرئيسي في التحليل الاقتصادي لمشروع تنمية حضرية متكاملة في ظل تداخل العديد من القطاعات في نسيج المشروع، الأمر الذي يتطلب كميات كبيرة من البيانات وقدرًا كبيرًا أيضًا من الوقت. وقد تناول هذا الفصل بالتوضيح مقاربات عملية بهدف إنجاز هذه المهمة الصعبة في إطار زمني محدود. كما أوضح كيفية استخدام طريقة نقل المنفعة في سياق مشروع قطاعي، حيث تُستخدم دالة الاستعداد للدفع المُقدرة في أحد المشاريع الفرعية لاستخلاص المنافع في مشروع فرعي آخر لموقع مشابه في نفس الوقت. ويوصي الفصل باستخدام طريقة نقل دالة المنفعة في ظل ظروف مماثلة لتقليل الأخطاء. وإذا تم إجراء الدراسة المصدرية المتعلقة بالاستعداد للدفع من جانب نفس الفريق كما في هذه الحالة، فحينها يجب اتباع الإرشادات الواردة في الفصل الرابع. وفي حالة استخدام مصدر ثانوي، فعندئذ يجب مراجعة هذه الدراسة بدقة للتأكد من تلبيتها للمعايير المُحددة في الفصلين الرابع والخامس.

٧. التحليل الاقتصادي لتحسينات النقل

٧-١ المنهجية

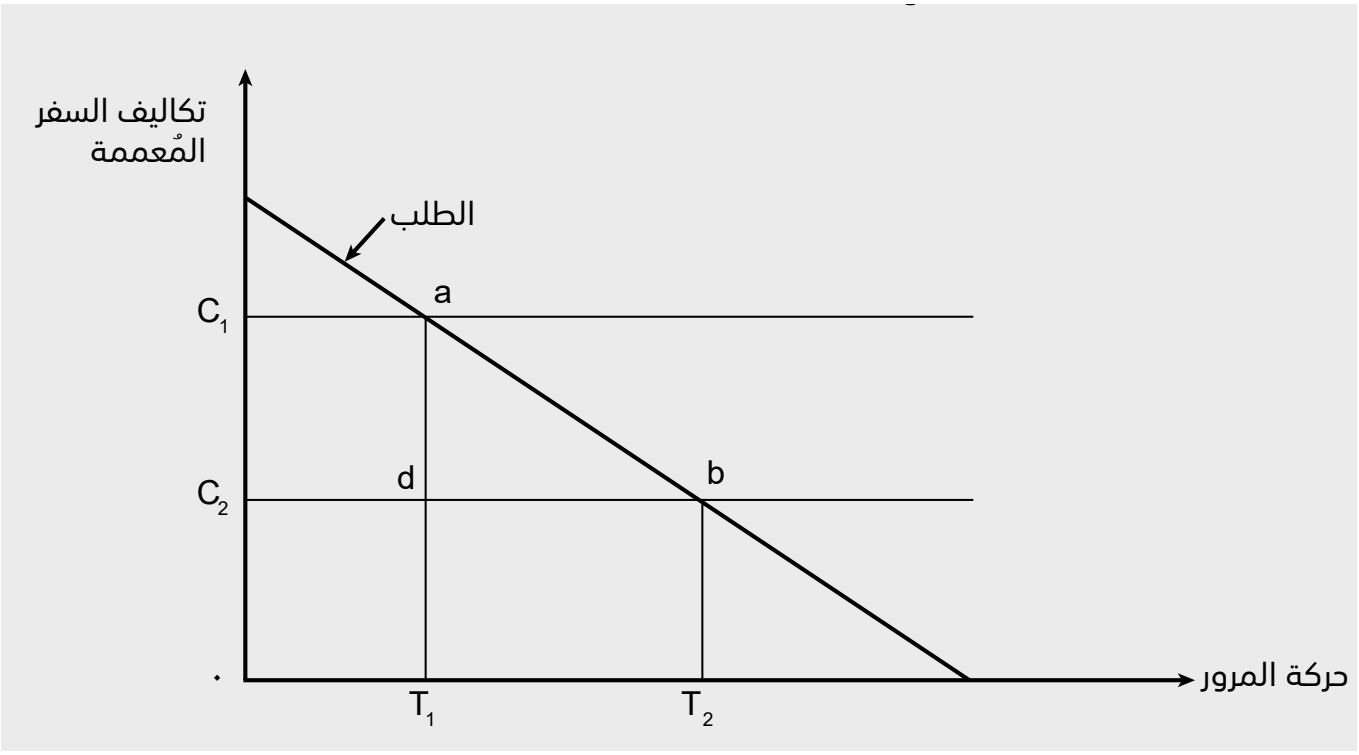
يستعرض هذا الفصل المقاربة ذات الصلة بالتحليل الاقتصادي لمشاريع النقل، مع التركيز على مشاريع الطرق وتقديم توضيح مفصل حول كيفية إجراء تقدير لمشاريع الطرق. واستنادًا إلى مراجع ومنشورات حديثة، على نحو ما تم إيجازه في سلسلة الملاحظات والمنشورات الإيضاحية المتعلقة بالنقل (مثل World Bank, 2005a, 2005b, 2005c, and 2005d وHEATCO, 2005)، فإنه يحدد المقاربة المتعلقة بالتقديرات العملية المُستخدمة على نطاق واسع من قبل الوكالات الدولية. وتوضح دراسة الحالة كيف يمكن تطبيق التحسينات البسيطة نسبيًا لزيادة الدقة التحليلية للمقاربة القياسية المتعلقة بالتقديرات، وذلك كما هو موضح بالتفصيل في مشروع طريق فعلي يتم تجديده في هذا الخصوص.

٧-١-١ مقاربة تتعلق بتقييم مشاريع النقل

قد تكون مشاريع النقل، التي تغطي عادةً قطاعات الطرق والسكك الحديدية والموانئ، شديدة التعقيد نظرًا لتشابك علاقاتها واسعة النطاق مع قطاعات الاقتصاد الأخرى. وعادة ما تحذف التقديرات العملية تأثيرات التوازن العام الأوسع نطاقًا، مع التركيز على المزيد من الآثار الجزئية الملموسة. وتتوافق مخرجات هذه التقديرات بوضوح مع التمييز "الحدي/غير الحدي" المستخدم في منشور بنك التنمية الآسيوي الذي يحمل العنوان *Guidelines for the Economic Analysis of Projects* (إرشادات للتحليل الاقتصادي للمشاريع) (ADB, 1997)، ولكن الشيء الفريد في هذا الخصوص أنه عادة ما يرتكز مقياس المنافع الخاص بالمخرجات الحدية والمرتبط بالاستعداد للدفع في مشاريع النقل على تقدير الوفورات في التكاليف.

عند تحديد المنافع الحدية وغير الحدية، تتوافق المخرجات غير الحدية مع "حركة المرور العادية" التي كانت ستستخدم مسارًا أو وضعًا آخر موجودًا في غياب المشروع الجديد، ويتم تحويل حركة المرور من مسار (مسارات) أخرى حسب الوفورات في التكاليف ومدى ملاءمة مرفق النقل المُحسن. وسيتمثل المُخرج الحدي (الإضافي) في "حركة مرور مُولَّدة" تحفزها التكاليف المنخفضة للمشروع الجديد. في الشكل (٧-١)، يتم تمثيل حركة المرور العادية والمُحوَّلة في المحور الأفقي من ٠ حتى T_1 حيث تمثل $T_1 - T_2$ حركة المرور المُولَّدة. ويمثل المحور الصادي تكاليف السفر المعممة التي تتضمن تكاليف تشغيل المركبات وتكاليف الوقت. ويمثل كل من C_1 وC_2 على التوالي تكاليف السفر المُعممة في حالة عدم وجود مشروع النقل وفي حالة وجوده.

في المقاربة المُبسطة ولكن المستخدمة على نطاق واسع لتقدير منافع مشروع النقل، يُفترض منحنى طلب خطي ومنحنى عرض أفقي. وكما يتضح في الشكل (٧-١)، تمثل المنطقة C_1abC_2 إجمالي مكاسب الرفاهية نتيجة تحسين النقل. ويمكن تقسيم إجمالي المنافع إلى منافع غير حدية (المنطقة C_1adC_2 = الفرق في التكلفة مضروبًا في قيمة حركة المرور العادية) والمنافع الحدية (المنطقة abd = الفرق في التكلفة مضروبًا في قيمة حركة المرور المُولدة مضروبًا في النصف). إن هذه المقاربة القياسية لتقييم حركة المرور العادية عند مستوى وفورات مُعممة في التكاليف وحركة المرور المُولدة عند مستوى نصف الوفورات في التكاليف تمثل الأساس لتقدير منافع مشاريع النقل.



قد تشمل المنافع الكاملة لتحسين النقل وفورات في تكاليف الحوادث وكذلك وفورات في تكاليف التشغيل والصيانة فيما يتعلق بنظام النقل اعتمادًا على الحالات المحددة التي تتحقق فيها هذه المنافع. ولا يتحقق التمييز الحدي وغير الحدي عند تقدير منافع خفض التكلفة المرتبطة بالحوادث، ويرجع ذلك أساسًا إلى الصعوبات في عزو الحوادث إلى حركة المرور العادية والمُولَّدة. واعتمادًا على الوضع في حالة عدم

وجود المشروع، يمكن أيضًا إضافة وفورات التشغيل والصيانة في نظام النقل إلى المنافع.

لذلك، فإن المنافع المتعلقة بالوفورات في تكاليف السفر المُعممة (B) تتمثل في:

$$B = (C_1 - C_2)*0T_1 + 0.5(C_1 - C_2)*(0T_2 - 0T_1) \quad (١)$$

ومن خلال إعادة ترتيب المعادلة، تُختزل إلى ما يلي:

$$B = 0.5\,(C_1 - C_2)*(0T_2 + 0T_1) \quad (٢)$$

لذا، فإن المنافع تساوي مجموع قيم حركة المرور في حالة وجود المشروع وحركة المرور في حالة عدم وجوده مضروبًا في نصف حجم الوفورات في تكاليف تشغيل المركبات ("قاعدة النصف").

من المعروف جيدًا أن هذه المعالجة لحركة المرور المُولدة تمثل تبسيطًا، وأن حجم الخطأ سيرتبط بحجم تقليل تكلفة تشغيل المركبات الناتجة عن المشروع ودرجة انحراف العلاقة بين الطلب والسعر عن الشكل الخطي. وكلما زاد خفض التكلفة وكلما كانت العلاقة بين الطلب والسعر محدبة أو مقعرة بشكل أكبر، زاد الخطأ. ويتمثل الحل الصحيح من الناحية النظرية في دمج دالة الطلب فيما يتعلق بالتغيير في التكلفة/السعر لحساب التغيير في فائض المستهلك. ومع ذلك، لن يكون هذا ممكنًا إلا إذا كانت دالة الطلب تتسم بكونها دالة مستمرة على مدى فترة تغيُّر التكلفة/السعر، وهو ما نادرًا ما يحدث في الواقع. لذا، فإن "قاعدة النصف" هي تبسيط شائع يُعتبر مناسبًا لانخفاضات التكلفة حتى الثلث تقريبًا، وحيثما لا تتسبب المشاريع في خلق تحولات هيكلية كبيرة في تدفقات حركة المرور والنشاط الاقتصادي من المنظور الأوسع نطاقًا. علاوة على ذلك، يشير منحنى العرض الأفقي إلى أن التكلفة الحدية المترتبة على زيادة حركة مرور إضافية إلى مرفق النقل هي صفر. وبالرغم من أن هذا قد لا يكون مصدر قلق إلى حد ما فيما يتعلق بزيادة حركة المرور، فقد يتخطى الازدحام نقطة معينة، وقد تزيد التكلفة الحدية مما يؤدي إلى منحنى عرض تصاعدي.

يركز هذا الفصل على التحليل الاقتصادي للنقل البري بالنظر إلى حقيقة أن الجزء الأكبر من استثمارات النقل في البلدان النامية، والمدعومة من جانب بنوك التنمية، يتم ضخها في مجال النقل البري.[١] ومن حيث المبدأ، يمكن تطبيق نفس منهجية التقييم التي تركز على الوفورات في تكلفة المركبات أو المستخدمين الناجمة عن حركة المرور الحالية، بينما يمكن تطبيق نصف هذه لكل وحدة فيما يتعلق بحركة المرور المُحولة والمُولدة على مشاريع نقل أخرى بخلاف الطرق، والتي تتمثل بشكل أكثر وضوحًا في قطاع السكك الحديدية. ومع ذلك، وكما هو موضح أدناه، ينبغي عدم استخدامها فيما يتعلق بالتخفيضات الكبيرة جدًا في التكلفة (أكثر من الثلث) أو حيث يؤدي المشروع إلى تحول المستخدمين من وضع نقل إلى آخر (على سبيل المثال، من عبَّارة إلى طريق بري، أو من سكك حديدية إلى طريق بري). ويصعب أيضًا تطبيق قاعدة النصف في سياق الطرق الريفية، حيث يكافئ الطريق الجديد تحولاً في وسائط النقل نظرًا لأن روابط النقل عبر السيارات الآلية (المزودة بمحركات) لم تكن متاحة من قبل.

[١] على سبيل المثال، اعتبارًا من يوليو ٢٠١١، كان النقل البري يمثل حوالي ٧٣٪ من قروض بنك التنمية الآسيوي إلى قطاع النقل وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وقد حوَّل بنك التنمية الآسيوي تركيزه نحو برامج نقل حضري أكثر تكاملاً بحيث يتماشى ذلك مع التوقعات المستقبلية التي تشير إلى أنها ستظل تحتفظ بأهميتها. وستندرج مشاريع الطرق المستقبلية والمستقلة من النوع الذي تم تناوله في هذا الفصل كنسبة من إجمالي محفظة المشاريع المتعلقة بالنقل.

يتمثل البديل الرئيسي للطريقة الموصوفة أعلاه في النظر في الآثار الاقتصادية الشاملة لتحسينات النقل. وتُستخدم مقاربات دالة الإنتاج ودالة التكلفة ودالة الربح عمومًا لتقدير آثار استثمارات النقل العام على الاقتصاد. ويُقاس الأثر في هذه الدراسات عمومًا من حيث مرونة المخرجات (الإنتاج). وتوفر مرونة المخرجات، وهي النسبة المئوية للتغير في الناتج المحلي الإجمالي لكل ١٪ تغيُّر في رأس مال النقل، مقياسًا للمنافع. ومع ذلك، تعاني هذه المقاربات من أوجه قصور كبيرة في مجاليْ التحليل والقياس.[٢] وتكون هذه الطرائق أكثر ملاءمةً لتقدير استثمارات كاملة في البنية التحتية في بلد أو مقاطعة ما، بدلاً من تقدير المشاريع الفردية. علاوة على ذلك، سيكون تطبيق هذه الطرائق في بلدان نامية أثناء دراسة تحضيرية لمشروع ما مُقيدًا بشدة بمحدودية الوقت والموارد والبيانات. لذلك، فإننا نقترح في هذا الفصل فكرة أن استخدام الطريقة التقليدية جنبًا إلى جنب مع بعض التعديلات العملية أمر مقبول في التحليل السابق للتكلفة والمنفعة. ويصف القسم الفرعي التالي التحسينات المحتملة في التنبؤ بالطلب، وتقدير العمر الاقتصادي للمشروع، فضلاً عن تقدير منافع المشروع، ودمج الآثار البيئية، وكذلك دمج المنافع التنموية الثانوية أو المحفزة.

٧-١-٢ التنبؤ بالطلب

كما هو الحال مع المشاريع في معظم القطاعات، يعد التنبؤ بالطلب على خدمة النقل أمرًا بالغ الأهمية للتقدير، ويمثل عمومًا الجانب الأكثر ميلًا لأن يكون تقريبيًا في مجال التحليل. وفيما يتعلق بمشاريع النقل الكبيرة ذات التأثيرات المهمة على اختيار وسيلة النقل ووقت السفر وتدفقات نقطة الانطلاق-الوِجهة (مثل الطرق الدائرية الحضرية أو أنظمة المترو)، ستكون هناك حاجة إلى نماذج نقل متعددة الوسائط متطورة نسبيًا.[٣] علاوة على ذلك، فإن العمر التشغيلي الطويل نسبيًا لمشاريع الطرق مقارنةً بتلك التي تشتمل عليها العديد من القطاعات الأخرى يجعل التنبؤ حتى نهاية عمر المشروع غير مؤكدٍ على الإطلاق.

[٢] راجع ما كتبه بانيستر وبيريشمان (Banister and Berechman, 2000) للحصول على التقديرات التجريبية المتعلقة بمرونة المخرجات والاطلاع على مناقشة جيدة حول القيود التي تعترض المقاربات التي تشمل جميع جوانب الاقتصاد لتقييم الاستثمارات في مجال النقل.

[٣] للحصول على تفاصيل حول "نماذج الطلب المتغير" من هذا النوع، راجع قسم WEBTAG الخاص بوزارة النقل البريطانية على الموقع الإلكتروني www.webtag.org.uk/webdocuments/3.

من الناحية العملية، فيما يتعلق بمعظم تقديرات بنك التنمية الآسيوي والبنك الدولي، لا يزال التنبؤ بالطلب غير ناضج نسبيًا ويشوبه بعض القصور. وفي هذا الإطار، يتمثل الإجراء القياسي لمشروع تحسين طرق ما، على سبيل المثال، في إجراء إحصائيات ومسوحات لحركة المرور فيما يتعلق بشبكة الطرق القائمة في أوقات مختلفة من اليوم. وبعد ذلك، يتم تطبيق معاملات الترجيح لاشتقاق المتوسط اليومي لتدفق حركة المرور فيما يتعلق بأشهر أو فترات مختلفة خلال العام. ويتعين القيام بعد ذلك بتعديل هذه الأرقام الشهرية بالنسبة للعوامل الموسمية، والتي تتعلق على سبيل المثال بالطقس أو الدورات الزراعية أو فترات العطلات، وذلك للحصول على الرقم المُعدَّل موسميًا للمتوسط السنوي لحركة المرور اليومية (AADT). ويجب أن تتيح بيانات المسح تحليل هذا الرقم المتعلق بالمتوسط السنوي لحركة المرور اليومية حسب نوع السيارة (على الأقل بين السيارات والشاحنات والحافلات والدرّاجات النارية ووسائل النقل غير المزودة بمحركات)، مع تقديم تقديرات حول نسبة التنقلات التي يتم القيام بها للعمل والترفيه، على التوالي. وقد يتم أيضًا تسجيل تدفقات حركة المرور المتعلقة بكُل من نقطة الانطلاق-الوجهة وأوقات السفر وأرقام وأنواع الحوادث الحالية بشكل مفصل.

غالبًا ما ترتكز تدفقات حركة المرور المتوقعة بشكل مبسط إما على استقراء للاتجاهات السابقة أو على مرونة طلب مفترضة حسب الدخل تربط نمو الناتج المحلي الإجمالي المتوقع بحركة المرور. وفي هذا الصدد، تميل مرونة الدخل المفترضة إلى أن تكون في حدود ١,٠ إلى ١,٥، مع استخدام رقم يدل على حركة نقل الركاب يكون أعلى في كثير من الأحيان مقارنةً بالرقم الذي يدل على حركة نقل السلع والبضائع. بعد ذلك، يتم الحصول على قيمة حركة المرور المُولدة كنسبة من إجمالي حركة المرور المتوقعة (غالبًا ما تتراوح بين ١٠٪ و٢٠٪). وتتسم هذه المقاربة بأنها تقريبية للغاية لعدد من الأسباب:

(١) ستتباين نسب مرونة الدخل بين أنواع المركبات، وتتطلب الحسابات الأكثر دقة استخدامَ أرقامٍ مختلفة حسب نوع المركبات المستعمَلَة (السيارات والشاحنات والحافلات والدرّاجات النارية).[٤]

(٢) تمثل حركة المرور العادية حركة المرور التي كانت ستستخدم المسار ذاته في حالة عدم وجود المشروع، ومن المضلل استخدام نفس معدلات نمو حركة المرور في غياب المشروع بسبب احتمال ارتفاع تكاليف تشغيل المركبات جراء تدني جودة الطريق واستغراق أوقات أطول في الرحلات بسبب الازدحام المتزايد. كما سيتحدد إلى أي مدى سيتباطأ نمو حركة المرور في حالة عدم وجود المشروع حسب السعر (أو زيادة التكلفة) وتوفر طرق بديلة، وليس مرونة الدخل.

[٤] على الرغم من استخدام نسب مرونة مختلفة للدخل، فإن ما عرضناه الآن لا يزال يُعد تبسيطًا للفكرة. فهناك عوامل مختلفة من شأنها أن تعزز نمو الطلب فيما يتعلق بأنواع مختلفة من حركة المرور في مواقع مختلفة؛ وبالتالي، يجب أن تسعى الحسابات التفصيلية للمشروع إلى تقدير أثرها على حركة المرور المستقبلية، بدلاً من الاعتماد على نسب مرونة الدخل العام.

(٣) سيتم أيضًا تحديد حجم حركة المرور المُحولة والمُولدة (والتي تمثل إجمالاً "حركة المرور المُحفَّزة") من خلال مرونة السعر، والتي من المحتمل أن تتباين بين أنواع المركبات، وكذلك حسب طبيعة الرحلة ووقت السفر.

تكمن إحدى نقاط الضعف الرئيسية التي تتسم بها عملية التنبؤ بالطلب، في الممارسة المتبعة حاليًا لتقييم مشاريع النقل، في استبعاد تأثيرات السعر على الطلب. ويمكن الاطلاع على مزيج يجمع بين مرونة الدخل والسعر في عملية التنبؤ من خلال معادلة بسيطة لحركة المرور المستقبلية تتعلق بنوع حركة المرور x في العام t:

$$T_{xt} = (T_{x0} * [1+g_t]^{y}) * (C_{xt}/C_{x0})^{n} \quad (٣)$$

حيث يمثل T_{xt} تدفق حركة المرور (المتوسط السنوي لحركة المرور اليومية) للنوع x، ويمثل t عامًا مستقبليًا، في حين يشير 0 إلى العام الأساسي، ويمثل g معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، ويشير y إلى مرونة الطلب حسب الدخل، ويمثل C تكاليف السفر المُعممة بما في ذلك أي مدفوعات تتعلق برسوم، ويشير n إلى مرونة السعر الثابتة.

بذلك، سيكون هناك اختلاف بين مرونة السعر ومرونة الدخل حسب نوع السيارة والغرض من الرحلة، مع الافتراض المعتاد بأن الطلب المرتبط بالعمل سيكون أقل استجابة وتأثرًا بالسعر مقارنةً بالطلب المتعلق بالسفر الترفيهي. لذلك، يتعين إجراء تقدير لحركة المرور المستقبلية بشكل منفصل فيما يتعلق بمختلف أنواع المركبات وأغراض الرحلات. وللتوضيح، لنفترض أنه تم تعيين معدل حركة المرور الأساسية عند ١٠٠، ومعدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي عند ٤٪، مع مرونة طلب حسب الدخل تبلغ ١,٢، وخفض تكلفة تشغيل المركبة بنسبة ٢٠٪. ولنفترض كذلك أن المرونة السعرية للطلب تبلغ -٠,٦.

عند وضع هذه القيم في معادلة المرونة، يتم الحصول على ما يلي:

$$T_{xt} = (100 * [1.04]^{1.2}) * (0.8/1.0)^{-0.6}$$

$$T_{xt} = 100 * 1.048 * 1.143$$

$$T_{xt} = 119.8$$

يوضح المثال التوضيحي سالف الذكر أن حركة المرور تنمو بنحو ٢٠٪، حيث يكون للدخل والسعر تأثير مضاعَف بدلاً من التأثير الإضافي (أي يبلغ معدل النمو ١٩,٨٪، ولا يمثل مجموع التأثيرَيْن المنفصلين ٤,٨٪ زائد ١٤,٣٪).

إن استخدام نسبتي مرونة السعر والدخل في هذا النوع من الممارسات يعد مجرد بديل تقريبي للتنبؤ القائم على نموذج (انظر المربع ٧-١). وعادةً لا يمكن معرفة مرونة السعر بدقة متناهية، ولأغراض التبسيط، تفترض هذه الصيغة مرونة ثابتة. وتكمن النقطة العامة المهمة المُستنتجة هنا في أن تقديرات النقل عادةً ما تحدد المنافع من حيث خفض التكلفة لأنواع مختلفة، ومن غير المنطقي عدم دمج أثر هذه التكلفة (أو السعر ضمنيًا) في التنبؤات.

المربع (٧-١): تقدير نِسب المرونة

إن تقدير نسب المرونة يتطلب معلومات تفصيلية، مستخلصة من المسح، حول مستخدمي وسائل النقل. وبشكل مبدئي، ستكون هناك مجموعة من أنواع المرونة المتعلقة بكل من السعر والدخل، والتي تتفاوت بين أنواع مستخدمي وسائل النقل؛ حيث يتنوع هؤلاء المستخدمون، على سبيل المثال، بين مستخدمي الحافلات العامة والسيارات الخاصة والمركبات التجارية. ويتطلب التقدير التجريبي تحديد دالة طلب لنوع وسيلة النقل المعنية (على سبيل المثال، إجمالي قيمة ما تقيسه وحدة المركبة-كم "وحدة تمثل حركة مركبة آلية على مسافة كيلومتر واحد" لكل سيارة ركاب) في منطقة أو بين النقطتين A وB في فترة زمنية معينة بحيث

$$T = f(Y, G, Z) \qquad (B1)$$

حيث يمثل T مقياس استخدام وسيلة النقل، ويشير Y إلى دخل المستخدم على مدار الفترة الزمنية، ويمثل G مقياس تكلفة السفر، في حين يشير Z إلى متجه خاص بالمتغيرات التي تعكس خصائص للأسرة المعيشية بخلاف خاصية الدخل (مثل عدد أفراد الأسرة المعيشية، وموقع المنزل، ومهنة رب الأسرة المعيشية، وما إلى ذلك).

يجب أن تشير التكلفة G إلى التكلفة الإجمالية المعممة، والتي ستغطي بالنسبة لمالكي سيارات الركاب كلاً من تكلفة تشغيل السيارات ورسوم المرور ووقت السفر وأي تكلفة تتعلق بانتظار السيارات. وبالنسبة لركاب الحافلات، ستتمثل التكاليف في السفر ووقت الانتظار ووقت المشي لاستقلال الحافلة وأجرة الحافلة. عند تقدير المعادلة (B1) عبر عيِّنة من الأسر المعيشية التي تستخدم وسائل النقل، فإن استخدام السفر (الطلب) يمثل عمومًا دالة دخل وتكلفة (كبديل للسعر) وخصائص أسرية أخرى. وهناك دالة طلب شائعة تستخدم قيمًا لوغاريتمية بحيث يتم تقديرها على النحو

$$\ln T = \alpha + \beta_1 \ln Y + \beta_2 \ln G + \beta_3 \ln Z + \varepsilon. \qquad (B2)$$

حيث يشير ln إلى لوغاريتم طبيعي ويمثل ε حد خطأ أو قيمة متبقية.

يتمثل جوهر ملاءمة هذا التحديد اللوغاريتمي المزدوج في أن المعاملات المتعلقة بالمتغيرات التفسيرية تشير إلى نسب مرونة ثابتة، وبذلك فإن β_1 يمثل مرونة الدخل وβ_2 يشير إلى مرونة السعر. ويمثل β_2 "مرونة السعر الخاص" من حيث أنه يعكس التغيير في استخدام وسائل النقل بسبب تغيير في التكلفة المتعلقة بشكل خدمة النقل المعنية. وتفترض المعادلة (B1) أن تكلفة أشكال النقل الأخرى (على سبيل المثال، رحلات الحافلات) ليس لها أي أثر (على سبيل المثال، على السفر بالسيارة). وسيتضمن الإصدار الأكثر تعقيدًا تكلفة الأشكال البديلة للسفر G' بحيث

$$T = f(Y, G, G', Z). \qquad (B3)$$

عند تقدير المعادلة (B3) في شكل لوغاريتمي مزدوج، يشير المعامل β المتعلق بـ G' إلى "مرونة السعر المتقاطع" فيما يتعلق بشكل استخدام وسيلة النقل، وهو ما يعكس كيفية تغير الاستخدام مع تكاليف أشكال النقل الأخرى. كما يمكن أن تقسم التحليلات الأكثر تفصيلاً المتجه G إلى مجموعة من الأسعار المختلفة، مثل تكلفة الوقود ورسوم العبور وأجور السائقين وتكلفة انتظار السيارات، وما إلى ذلك. وقد تنطبق أنواع المرونة المختلفة على هذه العناصر السعرية المختلفة. ويوضح الجدول (ب٧-١) تقديرات المرونة الخاصة برحلات السيارات وقيم الوحدة سيارة-كم فيما يتعلق بالتغيُّرات في سعر الوقود وحده في الاتحاد الأوروبي. وتندرج هذه التقديرات ضمن نطاق يتراوح من -٠,٢٠ إلى -٠,٤٠ حسب نوع الرحلة. ويمثل المتوسط البالغ -٠,٣٠ رقمًا توافقيًا لمرونة حجم حركة المرور على المدى الطويل (مركبة-كم) فيما يتعلق بسعر الوقود، وذلك على النحو المحدد في المسح الرئيسي الذي أجراه جودوين وآخرون (Goodwin et al., 2004)، والموصى باستخدامه في التنبؤ بحركة المرور في المملكة المتحدة. ومع ذلك، فإن الوقود ليس سوى جزء من إجمالي تكلفة تشغيل المركبة (حوالي ٦٠٪ في دراسة الحالة التي يتم تناولها في هذا الفصل)، وتستخدم

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع المربع (٧-١).

دراسة الحالة مرونة حركة المرور فيما يتعلق بالتكلفة المعممة. وتميل مرونة التكلفة المعممة إلى أن تقتصر على موقع معين، وتتوفر تقديرات أقل من تلك المتعلقة بسعر الوقود. وتشير قاعدة البيانات المتعلقة بالمرونة التي جمعها "معهد فيكتوريا لسياسات النقل" (Litman, 2009) إلى القيمة –٠,٥ باعتبارها قيمة شائعة الاستخدام. ويتوافق هذا مع زيادة قيمة المرونة المتعلقة بسعر الوقود البالغ قدرها –٠,٣ ليعكس حقيقة أن الوقود يمثل تقريبًا ٦٠٪ من التكلفة الإجمالية. ومن المحتمل أن يكون هناك تحفظ نسبي في هذه القيمة نظرًا لوجود تقديرات تشير إلى –١,٠ لأستراليا وبين –٠,٥ إلى –١,٠ وبين –١,٠ إلى –٢,٠ بالنسبة للولايات المتحدة، وذلك بالنسبة للقيم قصيرة المدى وطويلة المدى، على التوالي (Litman, 2009).

الجدول (ب٧-١): المرونة طويلة المدى فيما يتعلق بسعر الوقود: تقديرات أوروبية

نوع الرحلة	السيارة-كم فيما يتعلق بالسعر	رحلات السيارات فيما يتعلق بالسعر
التنقل	-٠,٢٣	-٠,١٤
الأعمال المنزلية	-٠,٢٠	-٠,٠٧
الأعمال غير المنزلية	-٠,٢٦	-٠,١٧
التعليم	-٠,٤١	-٠,٤٠
أخرى	-٠,٢٩	-٠,١٥
إجمالي	**-٠,٢٦**	**-٠,١٩**

المصدر: كتاب من تأليف دو جونج وغان (De Jong and Gunn, 2001). راجع الفصل ٦ من الكتاب الذي ألفه كاميرون (Cameron, 2005) أو غير ذلك من مراجع الاقتصاد القياسي لتقدير المرونة الثابتة.

فيما يتعلق بالعمل التجريبي مثل تقديرات بنك التنمية الآسيوي، فإن المطلوب هو المرونة فيما يتعلق "بالتكلفة المُعممة" للسفر (أي جميع التكاليف ذات الصلة بما في ذلك تقييم الوقت). ولا توجد قيمة فريدة[٥] لهذه المرونة، وهناك وسيلة عملية بسيطة في هذا الخصوص تكمن في استخدام قيمة خط أساس تبلغ –٠,٥ (تعكس متوسطًا مستقى من المراجع ذات صلة)، ومن ثم اختبار قيمة التحويل (switching value) لهذه المعلمة (أي مرونة السعر التي عندها يصبح المشروع حديًا) لمعرفة ما إذا كان هذا يمثل انخفاضًا بشكل غير معقول.[٦]

إن المُقترَح في هذا الخصوص أن يتم النظر في التفاعل القائم بين مرونة الدخل ومرونة السعر من أجل التنبؤ بإجمالي نمو حركة المرور. ويمثل الحد (C_{xt}/C_{x0}) * $(1+g_t)^{\gamma}$ [n] عامل الطلب الخاص بحركة المرور. ويمكن استخدام الفرق بين إجمالي نمو حركة المرور ونمو حركة

[٥] سيكون من المُجدي استثمار الجهات المانحة في إجراء دراسات لتقدير مرونتيْ السعر والدخل فيما يتعلق بنمو حركة المرور في البلدان التي تقوم فيها هذه الجهات باستثمارات كبيرة في قطاع النقل.

[٦] يمثل هذا متوسط تقديرات تتعلق بأنواع مختلفة من المرونة؛ راجع مثلاً Litman, 2007 والفصل الأول من Quinet and Vickerman, 2004.

المرور العادية كبديل لحركة المرور المولدة. وعند تطبيق المعادلة الواردة أعلاه فيما يتعلق بالتنبؤ بحركة المرور العادية، يجب أن يؤخذ في الاعتبار معدل الانخفاض الناتج عن الازدحام ومستويات الصيانة غير الكافية في حالة عدم وجود المشروع. ويتم توضيح عملية التعديل الخاصة بتوقعات حركة المرور العادية فيما يتعلق بالازدحام وعدم كفاية الصيانة في دراسة الحالة الفعلية التي يتم تناولها في الجزء الأخير من هذا الفصل.

٧-١-٣ تقدير منافع المشروع

أ. الوفورات في تكاليف تشغيل المركبات

كما تم التوضيح سابقًا، يتم تحديد منافع التحسينات في مرافق النقل من حيث وُفورات التكاليف. وفيما يتعلق بمشاريع الطرق، تتمثل هذه المنافع في وفورات في تكاليف تشغيل المركبات بالإضافة إلى وفورات في الوقت ووفورات في النقل عبر الوسائل غير المزودة بمحركات. وبالنسبة للسكك الحديدية، ستتمثل تلك المنافع في وفورات تتعلق بشبكة السكك الحديدية. وفيما يتعلق بمشاريع الطرق، سوف تتمثل العناصر الرئيسية للوفورات في التكاليف المتعلقة بالمركبات في الوقود والزيت والإهلاك والإطارات وقطع الغيار. وتشمل الوفورات في الوقت، والتي تعد جزءًا من الوفورات المعممة في التكاليف، تلك التي يحققها طاقم الشحن التجاري والسائقين وركاب السيارات الخاصة والحافلات التجارية. وبالنسبة لوسائل النقل غير الآلية (أو غير المزودة بمحركات مثل الدرّاجات الهوائية وعربات الكارو ووقت المشي للمشاة)، فإن الوفورات الرئيسية في التكاليف ستكون في الوقت المناسب وربما تتضمن بعض الوفورات في الإهلاك بسبب تقليل التآكل والتلف.

سوف تتباين الوفورات في تكاليف تشغيل المركبات تباينًا كبيرًا حسب نوع المركبة، وتتطلب الممارسة الجيدة على الأقل التمييز بين السيارات والشاحنات والحافلات والدرَّاجات النارية، مع تمييز إضافي حسب حجم المحرك، إن أمكن. كما ستختلف الوفورات في تكاليف تشغيل المركبات حسب نوع المركبة، مع وضع عوامل أخرى في الاعتبار مثل سطح الطريق ودرجة الانحدار وسرعة الحركة وجودة الصيانة. وفيما يتعلق بمعظم مشاريع الطرق في البلدان النامية، يتم حساب الوفورات في تكاليف تشغيل المركبات باستخدام نموذج تطوير وإدارة الطرق السريعة - ٤ (HDM-4) الخاص بالبنك الدولي، والذي يغطي أيضًا حركة المرور الخاصة بالمركبات غير المزودة بمحركات (انظر المربع ٧-٢).

هذا ويتم إدخال البيانات الفنية المتعلقة بخصائص الطرق والمركبات بالإضافة إلى الأسعار المحلية (على سبيل المثال، لاستبدال المركبات والإطارات، وتكلفة الوقود والعمالة المُستخدمة في الصيانة والقيادة) في النموذج لاشتقاق التقديرات المتعلقة بالوفورات في التكاليف. ويعد النموذج HDM-4 أداة مفيدة للغاية، ولكنه مُصمم ليكون تدريجيًا ولا يمكن تطبيقه بشكل مباشر على المشاريع الكبيرة التي تؤدي إلى تغيير هيكلي كبير في أحد القطاعات. وهناك نموذج أبسط يتمثل في نموذج القرار الاقتصادي للطرق (RED)، والذي وضعه أيضًا البنك الدولي خصيصًا للطرق الريفية ذات حركة المرور المنخفضة، ويغطي جميع الجوانب الأساسية للتحليل الاقتصادي لمشاريع الطرق بشكل قياسي.

المربع (٢-٧): نموذجا تطوير وإدارة الطرق السريعة (HDM) والقرار الاقتصادي للطرق (RED)

يُعدُّ نموذج تطوير وإدارة الطرق السريعة (HDM) مفيدًا للعديد من جوانب تخطيط الطرق، بما في ذلك توليد بيانات عن حجم الوفورات في تكاليف تشغيل المركبات (VOC)، والتي يمكن استخدامها كبيانات من مصادر خارجية في حسابات جداول بيانات المشاريع، وكذلك في نموذج تطوير وإدارة الطرق السريعة نفسه من أجل حساب عوائد المشروع. إضافة إلى ذلك، يوفر النموذج رؤى ثاقبة حول الأمور المتعلقة بصيانة الطرق والازدحام. وسوف تعتمد تكلفة تشغيل المركبات على نوع المركبة والمسافة والتضاريس وسطح الطريق، سواء في حالة تنفيذ مشروع الطريق ذي الصلة أو في حالة عدم تنفيذه. وفي هذا الصدد، يتطلب برنامج HDM (تطوير وإدارة الطرق السريعة) من محلل المشروع إدخال البيانات الأساسية المتعلقة بخصائص الطريق والمركبة، بالإضافة إلى أسعار الوحدات الخاصة ببنود التكلفة الرئيسية. كما سيتطلب الأمر الحصول على بيانات مسح نقطة الانطلاق-الوجهة فيما يتعلق باستخدام المركبة مع وجود المشروع وبدونه. وفيما يلي العناصر الرئيسية المطلوبة لنموذج تطوير وإدارة الطرق السريعة:

خصائص الطريق	خصائص المركبة	التكاليف
• المرتفَعات (م/كم) • المُنحَدَرات (م/كم) • المنعطَفات (درجات/كم) • الخشونة (م/كم) • العرض (بالأمتار) • محتوى رطوبة السطح بالنسبة للأسطح الحصوية/الأرضية (٪) • عمق التخدد • سقوط الأمطار (مم/العام)	• متوسط السرعة (كم/الساعة) • وزن المركبة (بالأطنان) • نسبة القوة إلى الوزن (القدرة الحصانية المكبحية/طن) • استخدام المركبة وعمرها (كم، أعوام)	• سعر المركبة، الجديدة • سعر الإطار، الجديد • سعر الوقود وزيوت التشحيم (لكل لتر) • تكلفة العمالة المعنية بالصيانة (في الساعة) • تكلفة طاقم المركبة (في الساعة) • التكاليف العامة

يُعطي الجدول (ب٢-٧) مثالاً على مخرجات خاصة بنموذج لتطوير وإدارة الطرق السريعة (HDM) فيما يتعلق بتكلفة تشغيل المركبات لأنواع مختلفة منها، ويقدم مقياسيْن بديليْن لجودة الطريق يتمثلان في مؤشر الخشونة الدولي (IRI) للطريق في حالة تنفيذ المشروع وفي حالة عدم تنفيذه. وقد تم الحصول على البيانات من دراسة غير منشورة حول أحد مشاريع الطرق لبنك التنمية الآسيوي في كمبوديا.

الجدول (ب٢-٧): مقارنات تتعلق بتكلفة تشغيل المركبات

نوع المركبة	دولار/مركبة-كم، مع تنفيذ المشروع (مؤشر الخشونة الدولي = ٢,٢)	دولار/مركبة-كم، بدون تنفيذ المشروع (مؤشر الخشونة الدولي = ٧,٠)
سيارة، متوسطة	٠,٢٢٥	٠,٢٤٩
حافلة، خفيفة	٠,٢٠٧	٠,٢٢٧
حافلة، متوسطة	٠,٣٥٣	٠,٤٣٣
حافلة، ثقيلة	٠,٤٥٦	٠,٥٣٢
شاحنة، خفيفة	٠,١٨٢	٠,٢٠٣
شاحنة، متوسطة	٠,٢٨٦	٠,٣٢٤
شاحنة، ثقيلة	٠,٥٧٩	٠,٦٣٦
شاحنة، مفصلية	٠,٧٧٣	٠,٨٦٢

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع الجدول (ب٧-٢).

تم تصميم نموذج القرار الاقتصادي للطرق (RED) ليتناسب مع أحجام حركة المرور التي تتراوح من ٥٠ إلى ٣٠٠ مركبة يوميًا على طرق ذات جودة رديئة، والتي يتوفر بخصوصها القليل من البيانات التفصيلية. ويبسط هذا النموذج التحليل من خلال النظر في مستوى ثابت من الخدمة في حالتي تنفيذ المشروع وعدم تنفيذه خلال الفترة التي يشملها التحليل، بينما يشتمل نموذج تطوير وإدارة الطرق السريعة (HDM) على معادلات عن حالات تردي الطرق، والتي تتباين حسب ظروف الطرق وحركة المرور وعوامل أخرى. ومع ذلك، فإنه ضمن نموذج القرار الاقتصادي للطرق، يمكن استخدام العلاقة بين تكلفة تشغيل المركبات وسرعتها وخشونة الطريق المستمدة من النموذج HDM-4 (في شكل كثيرات الحدود التكعيبية) مع بيانات خارجية خاصة بالبلد المعني لاستخلاص المنافع التي تعود على المستخدمين. وكما هو الحال في دراسة الحالة هذه، يتم استخلاص معدل حركة المرور المُولدة داخليًا عن طريق تطبيق مرونة سعرية للطلب على الانخفاض في إجمالي تكلفة النقل.

هذا وقد تم إعداد نموذج القرار الاقتصادي للطرق كسلسلة من مصنفات Excel التي توفر إطارًا يمكن من خلاله إجراء تحليل اقتصادي. ويمثل هذا النموذج طريقة مفيدة بشكل واضح للسماح بإجراء تحليل سريع، ولكنه أيضًا يفرض قيودًا غير موجودة في نموذج جدول بيانات يتم إنشاؤه لمشروع ما معين. فعلى سبيل المثال، لا يصلح هذا النموذج إلا مع مشروع يمتد عمره إلى ٢٠ عامًا، ويستند تحليل المخاطر الخاص به إلى توزيع ثلاثي فقط.

المصدر: لمزيد من المعلومات، راجع وثائق وبرنامج تطوير وإدارة الطرق السريعة (HDM-4) من PIARC على الموقع الإلكتروني http://hdm4.piarc.org/، وكذلك ورقة العمل التي أعدها أرشوندو-كالاو (R. Archondo-Callao, 2004).

ب. الوفورات في الوقت

يعد توفير الوقت عاملاً محتملًا مهمًا في معظم مشاريع النقل. ولا يمكن الحصول على تقديرات تفصيلية حول الوقت المُوفَّر إلا من المسوحات المتعلقة بنقطة الانطلاق-الوجهة التي يتم إجراؤها كجزء من الدراسات التحضيرية للمشروع. إذ ستسلط هذه المسوحات الضوء على الوقت الذي يستغرقه السائق والركاب في الرحلات، وستتيح الحصول على التقديرات المتعلقة بوفورات الوقت المحتملة عندما ترتفع مستويات السرعة بسبب مشروع ما جديد. وسيتم بالفعل تضمين الوقت الذي يتم توفيره للسائق والطاقم فيما يتعلق بالمركبات التجارية والحافلات في الوفورات في تكاليف تشغيل المركبات المستمدة من النموذج HDM-4، ومن ثم، يجب تجنب الحساب المزدوج. ومع ذلك، بعد تقدير الوقت الذي يتم توفيره، فإنه يجب تقييمه وإدراج قيمته النقدية في الوفورات في التكاليف. وفي إطار اقتصادات منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، تتوفر دراسات متنوعة عن التفضيل المكشوف (على أساس السلوك) أو التفضيل المُعلن (على أساس المسوحات) لتقدير الوقت، ولكن من الصعب جدًا الحصول على مقاييس دقيقة في سياق البلدان النامية.[٧] ومن حيث المبدأ، سيختلف تقييم الوفورات في الوقت وفقًا لمجموعة من العوامل، مثل مستويات المهارة وأجور العمال ودخل الركاب وطول الرحلة ومشقتها (انظر المربع ٧-٣).

[٧] راجع الدليل الصادر عن OCTAEH تحت عنوان *Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment* (وضع مقاربات أوروبية منسقة لتقدير تكاليف النقل والمشاريع) (٢٠٠٦) للاطلاع على مسح لدراسات تتناول تقييم الوقت في الاتحاد الأوروبي. ويعد هذا مجالاً مهمًا آخرًا لوكالات التنمية لإجراء البحوث وتطوير قاعدة معرفية في البلدان التي تستثمر فيها في مشاريع النقل.

على صعيد الممارسة العملية في معظم التقييمات، يتم تقييم وقت العمل فيما يتعلق إما بالأجر المحدد للعمال المعنيين (السائقين والمحصلين والحرّاس، على سبيل المثال) أو بمتوسط الأجر الوطني على نحو أكثر بساطة. بالإضافة إلى ذلك، يجب إضافة التكاليف العامة للعمل بشكل دقيق (مثل المعاش التقاعدي وتكاليف الإجازات)، حيث يمكن تحديدها. وعند الاقتضاء، يجب تحويل مجموع التكاليف العامة والأجر إلى أسعار اقتصادية بواسطة عامل تحويل أجر صوري. ومن ثم، فإن التكلفة لكل ساعة من وقت العمل (T_w) هي

$$T_w = (w + O) * SWRF \qquad (٤)$$

حيث يشير w إلى الأجر بالساعة، وO هو التكاليف العامة (معاش تقاعدي، إجازات) لكل ساعة، ويشير SWRF إلى عامل معدل الأجر الصوري. وبشكل مبدئي، من الممكن أن تكون هناك مجموعة من عوامل تحويل الأجور التي تختلف حسب أنواع العمال، بالرغم من أنه من الناحية العملية غالبًا ما يتم تطبيق عامل واحد لغير المهرة.

فيما يتعلق بوقت غير العمل، يكون أساس التقييم أقل وضوحًا. وبالرغم من أن الأمر يتطلب من حيث المبدأ استخدام مقاربة التفضيل المكشوف أو مقاربة التفضيل المُعلَن من الناحية العملية، فإن معظم التقييمات تقدر الوقت غير المخصص للعمل كجزء من وقت العمل. وفي حالة وقت العمل، فإن تكلفة الفرصة البديلة للوقت الضائع تمثل الأجر، ويستند التقييم إلى معدل الأجر. ومع ذلك، لا يمكن تقييم الوقت غير المخصص للعمل بشكل ذي مغزى باستخدام معدل الأجر. وفي هذا الإطار، يكون دخل الأسرة المعيشية مقياسًا أفضل يمكن على أساسه تحديد قيمة الوقت غير المخصص للعمل. ويحدد البنك الدولي (World Bank, 2005c) في ملاحظاته الخاصة بالنقل التي تهدف إلى تقييم مشاريع النقل قواعد عامة بسيطة تقدر وقت غير العمل للركاب أو السائقين البالغين بنسبة ٣٠٪ من دخل الأسرة المعيشية للفرد و١٥٪ بالنسبة لوقت غير العمل للأطفال. ويُقدر وقت المشي أو الانتظار الذي يتم توفيره بنسبة تزيد ٥٠٪ عن الوقت الذي يتم توفيره أثناء التواجد في المركبة.[٨]

مع ذلك، يتضح أنه بالنسبة لدخل ما معين، يمكن أن تختلف قيم الوقت اختلافًا كبيرًا بين السياقات الاجتماعية والثقافية المختلفة، وذلك نظرًا لأن ما يتم تمثيله هو تقييم الأفراد لوقتهم الخاص. فعلى سبيل المثال، يستشهد البنك الدولي (World Bank, 2005c) أيضًا بدراسة عن بنغلاديش، حيث كَشَفَ مسح باستخدام طريقة التفضيل المعلَن عن تصريحات للمشاركين مفادها أنهم قدّروا أن الوقت غير المخصص للعمل يمثل حوالي ٦٠٪ من وقت العمل. وعندما تكون وفورات الوقت مكونًا مهمًا من المنافع، من الضروري إجراء مسح للمستخدمين لتقدير قيمة الوقت. وعندما تمثل هذه الوفورات نسبة ضئيلة نسبيًا من المنافع، فحينها يمكن اتباع قاعدة عامة بسيطة تشير إلى أنه سيكون كافيًا تمثيل ذلك من خلال نسبة ٣٠٪ من دخل الأسرة المعيشية للفرد بالنسبة للبالغين و١٥٪ فيما يتعلق بالوقت غير المخصص للعمل للأطفال. وتشير التقديرات التفصيلية لتكلفة وقت السفر بالنسبة لأنواع مختلفة من رحلات العمل والرحلات الترفيهية في الاتحاد الأوروبي أيضًا إلى أن قيمة الوقت الترفيهي تتراوح بين ٣٠٪ و٥٠٪ من وقت العمل (HEATCO, 2006, S12-S13).

[٨] المصدر الأصلي لهذه القواعد هو الكتاب الذي ألّفه جويليام (Gwilliam, 1997).

المربع (٧-٣): تقدير حجم الوفورات في الوقت

يمكن تقدير حجم الوفورات في الوقت من خلال المسوحات المتعلقة بنقطة الانطلاق-الوجهة. ويمكن الحصول على قيمة ذلك تقريبيًا باستخدام الأجر في الساعة نظير الوقت الذي يتم قضاؤه في العمل ذي الصلة، أو نسبة دخل الأسرة المعيشية للفرد فيما يتعلق بالوقت غير المخصص للعمل. أو بدلاً من ذلك، يمكن تقييم وفورات الوقت باستخدام منهجية التقييم الاحتمالي لتقدير مدى استعداد المسافر للدفع نظير وقت سفر أسرع. وبالرغم من دقة الخيار الثاني من الناحية النظرية، فإنه يوصى به فقط للمشاريع التي يشكل توفير الوقت فيها المنفعة الرئيسية. وربما تحدد التحليلات الأكثر تفصيلاً الوقت الذي كان من الممكن استغراقه في ظروف الاكتظاظ (على سبيل المثال، أثناء الاختناقات المرورية) أو الازدحام (في الحافلات المزدحمة) على أساس أنه يتم تقدير الوقت المُوفَّر بشكل أكبر من المعتاد من جانب المتضررين. وحتى يتسنى أخذ الاكتظاظ أو الازدحام في الاعتبار، تتم إضافة نسبة ٥٠٪ إلى القيمة العادية للوقت المُوفَّر، حيث يمثل ذلك قاعدة عامة موصى بها للاتحاد الأوروبي (HEATCO, 2006). ويوضح الجدول (ب٧-٣) نوع البيانات المطلوبة لتقدير حجم الوفورات في الوقت وتقييمها.

الجدول (ب٧-٣): تقدير حجم التوفير في الوقت: البيانات والتقييم

الفئة	البيانات التي سيتم جمعها في حالة عدم وجود المشروع	أساس تقييم الوقت المُوفَّر
وقت عمل السائق/الطاقم	• نسبة الرحلات التي تمثل رحلات عمل • متوسط إشغال المركبة	• أجر السائق/الطاقم
الوقت غير المخصص للعمل للسائق/الراكب	• نسبة الرحلات التي تمثل رحلات ترفيهية • نسبة الرحلات التي تمثل رحلات تنقل • متوسط إشغال المركبة	• نسبة أجر السائق/الراكب • تقييم احتمالي قائم على المسح حيث تكون الوفورات في وقت الترفيه كبيرة
السلع غير التجارية	• نسبة حركة نقل البضائع حسب نوع المركبة ووضعها ونوع البضائع	• أجر السائق/الطاقم • تقييم احتمالي قائم على المسح حيث تكون وفورات الوقت مهمة للمنتجات المعنية
الازدحام	• النسبة المئوية لوقت السفر لكل رحلة يتم القيام بها في حركة مرور مزدحمة • نسبة المسافرين في ظروف سفر مزدحمة	• زيادة تضاف إلى قيمة الوقت العادية للسائقين والركاب

المصادر: البنك الدولي (World Bank, 2005c) والفصل الرابع من كتاب صدر لهيتكو (HEATCO, 2006).

سيرتفع تقييم الوقت - سواء تعلق الأمر بوقت العمل أو الوقت غير المخصص العمل - من حيث القيمة الحقيقية على مدى عمر المشروع، وذلك بالموازاة مع زيادة الإنتاجية (ذات الصلة بوقت العمل) وارتفاع متوسط الدخل (ذي الصلة بالوقت غير المخصص للعمل). ولدمج هذه التغييرات الحقيقية في التقييم، يجب زيادة الوفورات في تكاليف الوقت سنويًا. وسيختلف المعدل الدقيق للزيادة تبعًا لنمو إنتاجية القطاع ومرونة الطلب على الترفيه حسب الدخل، ولكن يكمن التقريب المعقول في هذا الخصوص في زيادة القيم الزمنية حسب معدل النمو السنوي في متوسط الإنتاجية الحقيقية. وكما هو الحال مع وفورات التكاليف الأخرى، يجب قياس وفورات الوقت المتعلقة بحركة المرور المُولدة عند نصف القيمة المتعلقة بحركة المرور العادية.

ج. الوفورات في تكاليف الحوادث

إن حدوث تغيُّر في عدد الحوادث نتيجة تنفيذ مشروع ما يمكن أن يمثل أيضًا جانبًا مهمًا في بعض مشاريع النقل، مما يؤدي إلى تحقيق منفعة تأخذ شكل وفورات في التكاليف (حيث تنخفض الحوادث) وكذلك تكبُّد تكلفة (حيث تزيد تلك الحوادث). وبينما كانت هذه التأثيرات في الماضي تحظى باهتمام ضئيل نسبيًا في سياق التنمية، إلا أنه قد تزايد الآن الإقرار بأهميتها المحتملة والحاجة إلى تقدير قيمتها النقدية المكافئة باعتبارها أحد العوامل الخارجية المؤثِّرة في المشاريع.

في هذا الإطار، تفصل المقاربة التي تُستخدم عمومًا لتقييم تكاليف الحوادث أولاً بين حالات الوفيات وحالات الاعتلال كتأثيرات ناجمة عن الحوادث. وبشكل عام، يتم تقييم تأثيرات الوفيات باستخدام مقاربة رأس المال البشري، والتي تفسر الأجور المفقودة نتيجة الوفاة المبكرة.[٩] وغالبًا ما يميز تقييم الحوادث غير المميتة بين التكاليف "المرتبطة بالإصابات" والتكاليف "المرتبطة بالحوادث". ويجب تقدير التكاليف المتعلقة بالإصابات كمجموع لتكاليف تجنب اتباع سلوك ما (مثل استخدام الخوذات) والأجور المفقودة والنفقات الطبية وتناقص المنفعة بسبب الألم والمعاناة. وفي التطبيقات الفعلية، يتم تضمين نسخة مصغرة من هذه الطريقة في عملية التقدير، حيث لا تراعي سوى تكاليف الأجور المفقودة والنفقات الطبية. ولا يتم تضمين تكاليف تجنب اتباع السلوك وتكلفة تناقص المنفعة بسبب الألم والمعاناة. ومع ذلك، إذا تم إجراء مسح باستخدام طريقة التفضيل المُعلن لتقدير مدى الاستعداد للدفع لتجنب الحوادث، فإن التقدير سيشمل جميع مكونات التأثيرات المرتبطة بحالات الاعتلال (راجع المربع ٧-٤).

[٩] راجع ما كتبه فريمان (Freeman III, 1993) للاطلاع على تفاصيل حول تقييم تأثيرات حالات الوفيات والاعتلال. وبالرغم من بساطتها النظرية، فإن مقاربة رأس المال البشري تتيح بديلاً معقولاً للأغراض العملية. كما يمكن استخدام مقاربة أكثر تعقيدًا، والتي تتمثل في القيمة الإحصائية للحياة، لتقدير تكلفة الحوادث.

المربع (٧-٤): تقدير منافع الحد من الحوادث

تنطوي الخطوة الأولى في تقدير منافع الحد من الحوادث على وضع نموذج دقيق بدرجة معقولة للتنبؤ بالحوادث يتناسب مع المشروع قيد الدراسة. ويتطلب هذا قدرًا كبيرًا من البيانات من شأنه أن يتيح فحص العلاقات القائمة بين حجم حركة المرور وسرعة المركبة ومعايير التصميم والتضاريس وحركة مرور المركبات غير الآلية (غير المزودة بمحركات) والحوادث. وإذا تم إجراء توقعات عن الحوادث في حالة عدم تنفيذ المشروع ذي الصلة (مع مراعاة إمكانية إدخال أي تحسينات طفيفة أو إجراءات سلامة ثانوية)، فيمكن بعد ذلك مقارنة هذه التوقعات بالتنبؤات ذات الصلة في حالة تنفيذ المشروع، مما يتيح تحقيق النمو في حركة المرور فضلاً عن تحسين التصميم.

عادةً ما تُعطى معدلات الحوادث لكل مليون مركَبَة-كم تقطعها السيارة في السنة. ومع ذلك، سيكون للحوادث درجات متفاوتة من الخطورة، ويجب تحليل التوقعات بشكل مُفصل لتعكس ذلك. ذلك أن هناك فرقًا شائعًا بين حالات الوفيات والإصابات الخطيرة والإصابات الطفيفة، بل والضرر فقط في حالة عدم وجود إصابات. وقد لا يكون نموذج التنبؤ مفصلاً بما يكفي للتمييز بين هذه الحالات، وإذا لم يكن الأمر كذلك، فحينها يمكن تطبيق البيانات السابقة المتعلقة بنسبة كل منها في الحوادث ضمن الفئات المختلفة. ويتطلب تقدير قيمة المنافع السنوية من هذا المصدر ضرب معدل الحوادث التي يتم تجنبها في الفئات المختلفة في القيمة النقدية المحددة لهذه الفئات.

يمكن تحديد تكاليف الحوادث باستخدام سُبُلٍ مختلفة. ثمة إحدى المقاربات التي تميز بين التكاليف المباشرة (العلاج الطبي والأضرار التي تلحق بالممتلكات والتكاليف الإدارية، مثل الرسوم القانونية ورسوم التأمين) والتكاليف غير المباشرة (خسارة أرباح مستقبلية للأفراد المتضررين) وتكاليف الرعاية الاجتماعية (التغييرات في نوعية الحياة، والتي تشمل الوفاة والمرض). وبالإضافة إلى الحوادث التي يتم تجنبها، سوف يستفيد المستخدمون من مستويات أمان أعلى من حيث تقليل مخاطر التعرض لحادث. وتتسم التكاليف المباشرة بأنها تكون واضحة المعالم نسبيًا من حيث كونها تتطلب بيانات أساسية مثل متوسط مدة الإقامة في المستشفى، ومتوسط التكلفة لكل يوم يقضيه المريض في المستشفى، ومتوسط الضرر، والتكلفة الإدارية، مع المتوسط المرتبط بأي من فئات الحوادث المُستخدمة في نموذج التنبؤ. ويجب أن يميز متوسط تكاليف العلاج الطبي بين رعاية المرضى الداخليين مع الانتباه إلى متوسط مدة الإقامة (للإصابات الخطيرة) وتكاليف العيادات الخارجية، بما يشمل متوسط عدد الزيارات ومتوسط التكاليف ذات الصلة (فيما يتعلق بالإصابات الخفيفة). وتُقدَّر التكاليف غير المباشرة عادةً على أنها عائدات ضائعة خلال الفترة التي لا يستطيع الفرد العمل فيها بسبب الحادث؛ مع النظر إلى حالات الوفيات باعتبارها تمثل عائدات ضائعة مدى الحياة. ومن أجل التبسيط عادةً، ستعتمد حصص الأرباح الموزَّعة الضائعة على المتوسط الوطني للأجور. وتعكس تكاليف الرعاية الاجتماعية الألم والمعاناة والخسائر في الأرواح التي يتكبدها المتضررون من الحادث.

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع المربع (٧-٤).

من حيث المبدأ، يمكن للمرء استخدام مقاربة المسح في محاولة لاستخلاص معلومات من المشاركين حول قيمة المبلغ الذي سيكون كل مستخدم لوسائل النقل على استعداد لدفعه لتقليل مخاطر وقوع حادث. وتتطلب معرفة قيمة المبلغ المُراد دفعه الحصول على معلومات حول مدى تقليل احتمالات وقوع حوادث بفضل مشروع ما جديد، وكذلك معلومات حول قيمة المبلغ الذي يمكن للمستخدمين دفعه لتقليل هذه الاحتمالات. وهذا مفهوم يصعب تفسيره حتى في المجتمعات التي تحظى بتعليم جيد، وهناك مشكلات عملية خطيرة في تطبيق منهجية التقييم الاحتمالي في هذا السياق. علاوة على ذلك، إذا تم استخدامها بالاقتران مع التقديرات المتعلقة بخسارة المخرجات (الإنتاج) وتكلفة العلاج، فإن هذه المقاربة ستؤدي إلى حساب مزدوج، وذلك نظرًا لأن الاستعداد للدفع سيراعي كلا الجانبين. ومن ثم، في التطبيقات البسيطة نسبيًا، يرتكز التوقع على أنه سيتم تقدير التكاليف المباشرة وغير المباشرة وحدهما.

المصدر: البنك الدولي (World Bank, 2005d).

عادةً ما يتم تقييم التكاليف المتعلقة بالحوادث (على سبيل المثال، الأضرار المادية للمركبات وهياكل الطرق والتكاليف القانونية واستخدام خدمات الطوارئ) باستخدام بيانات تكلفة الاستبدال أو النفقات الفعلية. وسيتطلب تقدير هذه التكاليف إنشاء أساس مقارنة للتمييز بين متوسط النفقات مثل الفواتير الطبية وتلف المركبات، ومتوسط خسارة العائدات المتعلِّقِ بفئات الحوادث المختلفة. فعلى سبيل المثال، تم التمييز بين الحوادث و"الإصابة الخطيرة" (حيث يلزم العلاج في المستشفى) و"الإصابة الخفيفة" (حيث لا يلزم العلاج في المستشفى). وحتمًا سترتبط مدى مصداقية التقديرات المتعلقة بالتكلفة بجودة بيانات المسح. وعندما يكون الحد من الحوادث هدفًا رئيسيًا للمشروع، فحينها يكون من الضروري بذل جهود جادة لتقدير عدد الحوادث في حالة تنفيذ المشروع وكذلك في حالة عدم تنفيذه، فضلاً عن إجراء مسح مُفصل لتحديد التكاليف ذات الصلة.

فيما يتعلق بالمشاريع ذات المنافع الضئيلة فيما يتعلق بالحد من الحوادث، يتم أحيانًا استخدام التقديرات التقريبية للتكلفة من خلال استخدام مقاربة "نقل المنفعة". وتستخدم هذه التقديرات القِيَم المعمول بها البلدان المتقدمة فيما يتعلق بتكاليف حالات الوفيات والاعتلال ذات الصلة.[١٠] وفي حالة توفر دوال تتعلق بالاستعداد للدفع، فحينها يمكن نقل هذه القيم إلى البلدان النامية باستخدام البيانات المتاحة في هذه البلدان من أجل تقدير قيم الاستعداد للدفع. ومع ذلك، ينبغي تجنب النقل المباشر للمنافع من بلدان متقدمة إلى بلدان نامية مع الاكتفاء بتعديل الفروق في الدخل عند القيام بتقدير المشاريع لأن مثل عمليات النقل هذه قد تؤدي إلى أخطاء كبيرة. وفي هذا الصدد، تتمثل المقاربة الأكثر قبولاً في إجراء دراسة تفصيلية داخل البلد ونقل المنفعة داخل هذا البلد بمرور الوقت أو نقلها من منطقة الدراسة إلى المناطق ذات الصلة من أجل تقدير مشاريع النقل.

[١٠] على سبيل المثال، توفر دراسات أُجريت في دول الاتحاد الأوروبي قيمًا تتعلق بالاستعداد للدفع نظير تجنب التعرض لحالات وفيات، فضلًا عن التكاليف المباشرة وغير المباشرة للإصابة (HEATCO, 2006, 87–9). ويعطي المتوسط المتعلق باقتصادات منطقة اليورو بالإضافة إلى المملكة المتحدة قيمًا قدرها ١,٥٦ مليون يورو لكل حالة وفاة، و٠,٢١٤ مليون يورو لحالة الإصابة الشديدة، و١٥٦٥٥ يورو للإصابة الطفيفة وفقًا لأسعار عام ٢٠٠٢.

د. التخفيضات الكبيرة في التكلفة: توسيع نطاق قاعدة النصف

يمكن تطبيق طرائق التقييم التي يتم استخدامها فيما يتعلق بالوفورات في تكاليف تشغيل المركبات وكذلك تكاليف الوقت والحوادث، فضلاً عن قاعدة النصف التقليدية، وذلك عندما لا تكون وفورات التكلفة كبيرة جدًا. وفي هذا القسم الفرعي، نتناول تعديلاً حديثًا مقترحًا للحصول على تخفيضات أكبر في التكلفة. وينطوي هذا على ما يلي: (١) تحديد بعض النقاط الإضافية على منحنى الطلب (يُقترح ثلاث نقاط إضافية للتغيرات الكبيرة نسبيًا في التكلفة)، و(٢) ربط هذه النقاط من خلال خط مستقيم، و(٣) حساب المنطقة الواقعة أسفل كل شبه منحرف باستخدام صيغة قاعدة النصف. وفي الشكل (٧-٢)، تمثل النقطتان "أ" و"هـ" النقطتين الأوليتيْن المتعلقتين بالسعر–الطلب (التكلفة–حركة المرور) في حالة عدم وجود المشروع وفي حالة وجوده، على التوالي. وقد تمت إضافة ثلاث نقاط إضافية تتمثل في "ب" و"ج" و"د" باستخدام معلومات تتعلق بمرونة السعر، في حين تم ربط النقاط أ إلى ب، وب إلى ج، وما إلى ذلك بخط مستقيم. ويمكن بعد ذلك حساب مساحات كل شبه منحرف باستخدام قاعدة النصف. وفي الشكل (٧-٢)، يتم استخدام المنطقة المُظللة لتحديد الخطأ الذي تم تجنبه بفضل هذا التعديل الذي أُجري على قاعدة النصف البسيطة.[١١]

يتم توضيح الفرق بين النُسختين عدديًا في الجدول (٧-١). وتتمثل نقطتا السعر الأصلي إلى الكمية في C_1 = ١٠ وT_1 = ١٠٠، كما تم افتراض قيمة تبلغ –٠,٥ للمرونة السعرية للطلب. ومن المفترض كذلك أن يؤدي المشروع إلى تغيير سعري كبير بنسبة تبلغ ٤٠٪، لذا فإن C_2 = ٦. وهذا باستخدام صيغة التنبؤ بالطلب، مع افتراض أن الدخل ثابت

$$T_2 = T_1*(C_2/C_1)^n \qquad (٥)$$

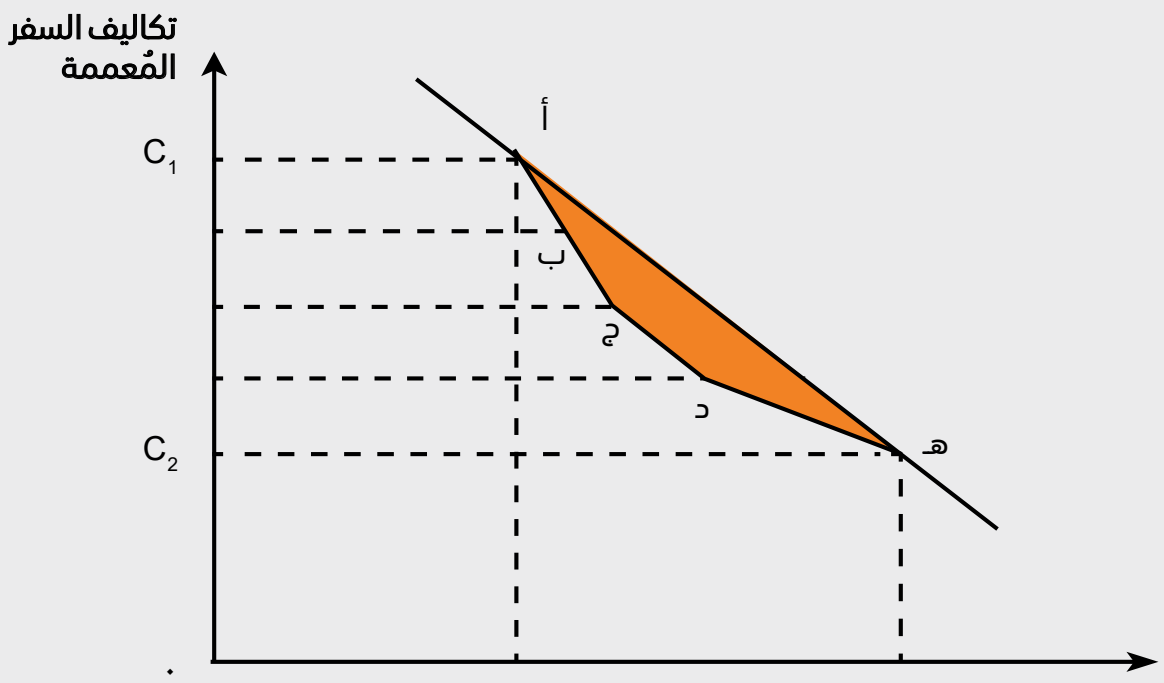
حيث يشير T_2 إلى الطلب الجديد. ومن هنا، تم التوصل إلى القيم التالية

$$T_1 = ١٠٠*(٦/١٠)^{-٠,٥} = ١٢٩,١$$

باستخدام قاعدة النصف، فإن إجمالي المنافع يتمثل في (٠,٥*٤)*(١٠٠ + ١٢٩,١) = ٤٥٨,٢.

يتم تكرار نفس العملية الحسابية لثلاثة مستويات إضافية تتمثل في ٩ و٨ و٧ من تكلفة تشغيل المركبات ضمن مقاربة "التكامل العددي".

[١١] يُطلق على هذه المقاربة المعدلة مصطلح "التكامل العددي"، وقد تم طرحها في البداية بواسطة نيلثروب وهيمان (Nellthorp and Hyman, 2001). وقد تم إبرازها في المرجع الصادر عن البنك الدولي (World Bank, 2005b).



الجدول (٧-١): توضيح لإجمالي منافع حركة المرور: قاعدة النصف البسيطة والموسعة

تكاليف تشغيل المركبات (C)	نمو الطلب (n=-٠,٥)	الطلب (T)	إجمالي المنافع
قاعدة النصف البسيطة			
١٠		١٠٠,٠	
٦	٢٩,١٪	١٢٩,١	٤٥٨,٢
قاعدة النصف الموسعة			
١٠		١٠٠,٠	
٩	٥,٤٪	١٠٥,٤	١٠٢,٧
٨	٦,١٪	١١١,٨	١٠٨,٦
٧	٦,٩٪	١١٩,٥	١١٥,٦
٦	٨,٠٪	١٢٩,١	١٢٤,٣
			٤٥١,٢

n = المرونة السعرية للطلب.

يكون الفرق بين قاعدة النصف البسيطة والموسعة فيما يتعلق بإجمالي المنافع صغيرًا جدًا بالنسبة لمرونة سعرية للطلب منخفضة (٤٥١,٢ مقابل ٤٥٨,٢ أو نسبة ١,٥٪). كلما كان الطلب أكثر استجابةً للسعر (وبالتالي، كلما زادت الأهمية النسبية لحركة المرور المُولدة)، زاد الخطأ الناجم عن استخدام قاعدة النصف البسيطة. وهذا يعني ضمنًا أنه سيَلزَم استخدام مقاربة التكامل العددي فقط إذا كان يُحتمل أن تكون

استجابة الطلب للسعر قوية (بقيمة لا تقل عن –١,٠). لذلك، حتى لو كان حجم التخفيضات في التكاليف كبيرًا، فحينها يمكن أن يعتمد التقدير على قاعدة النصف البسيطة عندما يكون هناك دليل موثوق على أن قيمة المرونة السعرية صغيرة (انظر الجدول ٧-٢). ومع ذلك، تجدر الإشارة في هذا الخصوص إلى أن الاختلاف بين النتائج باستخدام مقاربتيْ القاعدة البسيطة والقاعدة الموسَّعة يكون أكبر بكثير فيما يتعلق بتقييم حركة المرور المُولدة مقارنةً بإجمالي حركة المرور. لذلك، كلما كانت حركة المرور المُولدة أكثر أهمية في إجمالي المنافع، زاد الخطأ المحتمل من تطبيق قاعدة النصف البسيطة.

الجدول (٧-٢): الفرق بين المنافع حسب مقاربة القاعدة البسيطة والمُوسعة

المرونة السعرية المُفترضة	النسبة المئوية للفرق في المنافع بين المقاربة البسيطة والمُوسعة
–٠,٥	١,٥
–١,٠	٤,٠
–١,٥	٧,٢
–٢,٠	١١,٠

هـ. التغييرات غير الحدية: التحولات في وسائط النقل والطرق الفرعية الريفية

لا يصلح استخدام قاعدة النصف في الحالات التي يكون للمشروع فيها أثر واضح غير حدي (أو غير هامشي) عن طريق إنشاء حركة مرور جديدة عبر طريق لم يتم السفر عليه من قبل (مثل طريق فرعي ريفي يربط قرى لم يكن يسهل الوصول إليها سابقًا على مدار العام) أو عن طريق إنشاء تحول كلّي في وسائط النقل المستعملة (مثل إنشاء سكة حديدية خفيفة في منطقة حضرية لتحل محل خدمات حافلات). ولا يمكن معالجة هذه التغييرات غير الحدية بشكل كافٍ في هذه المقاربة، وذلك نظرًا لأن نقطة السعر إلى الطلب في حالة عدم وجود المشروع لن تكون موجودة لأنه إما أنه لن يحدث السفر (في حالة الطريق الفرعي) بين أي مجموعة محددة من نقاط الانطلاق-الوجهة في حالة عدم وجود المشروع أو أنه سيحدث عبر وسيلة نقل مختلفة (في حالة السكة الحديدية الخفيفة).

بالنسبة للمشاريع التي تنطوي على تحوُّلٍ في وسائط النقل المستعملة، لا يكون استخدام قاعدة النصف مناسبًا إلا إذا توفرت إمكانية الافتراض بشكل معقول أن النمطيْن المُستخدميْن يمثلان منافسيْن قريبيْن نسبيًا، بحيث تكون جودة السفر متماثلة، وبالتالي ستكون دالة الطلب المماثلة ملائمة. ونظرًا لأن التحولات في وسائط النقل المستعملة نادرًا ما تتضمن هذا السيناريو، فإن السبيل الأنسب لتقدير المنافع لهذا النوع من حركة المرور المُولدة يتمثل في شكل من أشكال مسوحات التفضيل المُعلن، والذي يقيس مدى الاستعداد للدفع نظير الاستفادة من الخدمة الجديدة. على سبيل المثال، يمكن سؤال المشاركين (المجيبين) عن مدى استعدادهم للدفع نظير السفر عبر خط سكة حديدية خفيفة في منطقة حضرية بدلاً من خدمة حافلات قائمة. وهذه الممارسة تعد ضرورية على أي حال لتخطيط هيكل الأجور فيما يتعلق بالمشروع الجديد، وبالتالي تكون النتائج مناسبة لكل من الحسابات الاقتصادية والمالية. ويمكن تهيئة منهجية التقييم الاحتمالي المُستخدمة لرصد الاستعداد للدفع على النحو الموضح في الفصل بحيث تتيح إجراء مسح على مستخدمي وسائل النقل، ولا سيما أولئك الذين يواجهون تحولاً نمطيًا في هذا الخصوص.

تتسم مشاريع الطرق الريفية بأنها في حد ذاتها منخفضة نسبيًا من حيث التكلفة الرأسمالية، ومن ثم يصعب تبرير تضييع وقت طويل واستنزاف موارد هائلة في تقييم المنافع. ومع ذلك، فقد تمت إضافة الطرق الفرعية الريفية بشكل متزايد إلى مشاريع الطرق السريعة الكبيرة. وعلى الرغم من أنها تمثل حصة صغيرةً من التكاليف، فإنه يُنظر إليها على أنها تساهم في تحقيق نسبة كبيرة من التأثيرات المرجوة من المشروع ككل والمتمثلة في الحد من الفقر؛ ومن هنا تجدد الاهتمام بتقدير منافعها وتوزيعها بين القرويين.

فيما يتعلق بالطرق الفرعية الريفية، تتمثل المقاربة الأكثر قبولاً على هذا الصعيد في تقدير مكاسب الدخل الصافي الناتجة عن استخدام هذه الطرق بفضل مشروع ما جديد. وهذا يتطلب تقدير أثر التحكم في الوصول إلى هذه الطرق واستخدامها، وذلك كما هو الشأن بالنسبة لأكبر عدد ممكن من العوامل الأخرى التي من المحتمل أن تؤثر على صافي الدخل. ويتمثل أحد السُبُل للقيام بذلك في مسح قرى مماثلة في منطقة المشروع، والتي لا يتوفر لبعضها إمكانية استخدام طريق بينما يتوفر للبعض الآخر ذلك. وفي هذا الإطار، يمكن إنشاء نموذج انحدار يجعل دخل الأسرة المعيشية دالة لخصائص الأسرة المعيشية (مثل عدد المُعالين، وعمر رب الأسرة المعيشية وتعليمه، وعدد الحيوانات، ومداومة الحضور إلى مدارس والذهاب إلى عيادات) وخصائص القرية (مثل المسافة من السوق، وأنواع المحاصيل المزروعة، والحصول على خدمة كهرباء ومياه نظيفة)، بالإضافة إلى متغير صوري يعبر عن وجود طريق يمكن استخدامه في جميع المواسم. وسيعطي المعامل المتعلق بالمتغير الصوري مقياسًا بديلاً للأثر الذي يحدثه الطريق وفقًا لطبيعة الأسرة المعيشية التي تحدد جميع العوامل الأخرى. ويمكن جمع متوسط الأرقام السنوية للزيادة التدريجية في الدخل الناتجة عن الاستفادة من الطرق بالنسبة لجميع الأسر المعيشية للحصول على المنفعة التي يتيحها المشروع من هذا التأثير "المُحفَّز". وكتحليل إضافي، يمكن تقدير فترة الثقة، ويمكن كذلك استخدام الحديْن الأدنى والأعلى لقِيم فترة الثقة البالغة ٩٥٪ في تحليل الحساسية.

و. القيمة النهائية

يرتبط عمر مشروع النقل ارتباطًا وثيقًا بالمسائل المتعلقة بالتنبؤ، نظرًا لأن بعض أصول النقل (مثل الموانئ والأرصفة والأنفاق والجسور) له عمر طويل نسبيًا. ومن حيث المبدأ، تكون التنبؤات مطلوبة على مدى فترة زمنية طويلة، وذلك حتى تتوافق مع العمر التشغيلي للأصول الأطول عمرًا. ومن الناحية العملية، فإن معظم تقديرات مشاريع الطرق التي يجريها بنك التنمية الآسيوي والبنك الدولي، على سبيل المثال، تقصر فترة التقدير على العمر الاقتصادي للمشروع (من ٢٠ إلى ٢٥ عامًا)، وهذا إلى حد ما على أساس أن القِيم المخصومة للتكاليف والمنافع تقل بعد ذلك. ويعد عدم اليقين الذي ينطوي عليه التنبؤ بمعلمات المشروع بعد هذه الفترة سببًا آخر للنظر بعين الاعتبار إلى العمر الاقتصادي للمشروع عند إخضاعه للتقدير. وهذا الإجراء مقبول شريطة أن يتم تضمين القيمة النهائية لذلك كمنفعة في نهاية فترة التقدير عندما يكون للأصول عمر تشغيلي (أو إنتاجي) يتجاوز العمر الاقتصادي للمشروع.

هذا وتوفر القيمة المحاسبية المتبقية للأصول تقديرًا أوليًا للقيمة النهائية، ولكن من غير المحتمل أن تكون دقيقة للغاية بسبب الفجوة بين القيمة الدفترية وقيمة الاستبدال. ومن حيث المبدأ، يتطلب الأمر التنبؤ من أجل تقدير القيمة النهائية، حيث سيتم تحديدها من خلال التدفق المخصوم لصافي المنافع المستقبلية على مدى العمر التشغيلي المتبقي للأصل. ومن ثم، يتم اشتقاق القيمة النهائية (TV) للأصل من الصيغة التالية:

$$TV = \sum_{n= t+1...w} (B_n - C_n) / (1 + r)^n \qquad (٦)$$

حيث يشير B وC إلى المنافع والتكاليف المستقبلية، على التوالي، والتي تنجم عن استمرار تشغيل الأصل في العام n، حيث تمتد حياة الأصل من الأعوام t+1 إلى w، حيث يشير t إلى نهاية فترة التقدير، بينما يمثل w العام الأخير من العمر التشغيلي للأصل، ويشير r إلى معدل الخصم.

غالبًا ما يتم حذف القيم النهائية من الحسابات على أساس أنه عند خصمها بالمعدل القياسي البالغ ١٢٪ الذي وضعه بنك التنمية الآسيوي، فإنها ستنخفض بشدة في العام ٢٥ بالمقارنة بما هي عليه حاليًا. ويصلح استخدام هذه الفرضية باعتبارها تبسيطًا عمليًا لأصول مثل الجسور والأنفاق والأرصفة وأنظمة الصرف الصحي. ومع ذلك، يصبح الأمر مضللاً عندما تكون القيمة النهائية سالبة نتيجة لضرر بيئي لم يتم الحد من آثاره، وهو ضرر ناجم عن مشروع ما وينتقل إلى جيل مستقبلي. وفي هذا الإطار، يهدف تصميم المشروع وتخطيطه عادةً إلى تجنب الأضرار طويلة المدى من خلال النفقات الوقائية أو تلك الرامية إلى التخفيف من حدّة الأضرار، ولكن يمكن أن يكون هناك ضرر بيئي كبير غير متوقع (على سبيل المثال، ازدحام مروري كبير يتسبب في تلوث الهواء نتيجة طريق دائري سيّئ التصميم) يترتب عليه قيمة نهائية سالبة كبيرة.

في الوقت الراهن، يُنظر إلى استخدام معدل خصم مرتفع باعتباره إجراء إشكاليًا فيما يتعلق بالقضايا البيئية طويلة الأجل. وهناك مناقشات جادة حول معدل الخصم المناسب طويل المدى للتأثيرات البيئية، كما أن هناك أسسًا نظرية (على سبيل المثال، المنفعة الحدية غير المتناقصة المستمدة من البيئة مع ارتفاع الدخل) لاستخدام معدل منخفض بالنسبة للتأثيرات البيئية.[١٢] وتجدر الإشارة إلى أن البديل لاستخدام معدل "خصم بيئي خاص" يكمن في تعديل القيم النسبية للندرة المتزايدة للموارد البيئية.

[١٢] راجع، على سبيل المثال، المناقشة النظرية في الصفحات من ١٢١ إلى ١٤١ من Pearce et al. (2003) وStern (2008) والإرشادات الأكثر بساطة الواردة في كتاب لكاري ووايس (Curry and Weiss, 2000). ويوصي المرجع *The Green Book: Appraisal and Valuation in Central Government* (السجل الأخضر: التقدير والتقييم لدى الحكومة المركزية) (UK government HM Treasury, 2003) حاليًا بمعدل خصم منخفض انخفاضًا بسيطًا على المدى المتوسط. وتستند الحالة النظرية لهذا على عدم اليقين. أيضًا، راجع الفصل ٣ حول معدلات الخصم الاجتماعية.

ز. التأثيرات البيئية

من المسلم به الآن أنه سيكون لجميع مشاريع النقل بعض التأثيرات البيئية، والتي ستختلف من موقع إلى آخر. ويتعين تحديد بعض التأثيرات، مثل تجزئة النظام الإيكولوجي الناتج عن إنشاء الطرق، في تقدير الأثر البيئي (EIA)، كما يجب تضمين التدابير التخفيفية التي تتيح التخلص من الضرر في تصميم المشروع، ويجب كذلك إدراج تكلفة التخفيف في قائمة تكاليف المشروع. وعند الحاجة إلى إعادة توطين المجتمعات المتضررة، سيتم إدراج تكاليفه أيضًا في قائمة تكاليف المشروع. علاوة على ذلك، ستساهم مشاريع النقل أيضًا في تلوث الغلاف الجوي والضوضاء، وحيثما أمكن، يجب تقييم هذه التأثيرات وإدراجها في التقدير. إن التركيز الحالي على تأثيرات الاحتباس الحراري الناشئة عن انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) والتفوق الملموس لمشاريع السكك الحديدية على مشاريع الطرق في هذا الخصوص أمران يشيران إلى أهمية دمج هذا التأثير في تقدير المشروع. وبقدر ما يتم تقليل مدخلات الوقود في حركة المرور العادية، سيتم الحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، وهو ما يترتب عليه تحقيق منفعة. غير أنه بالنسبة لحركة المرور المُولدة أو الإضافية التي ينجم عنها استهلاك إضافي للوقود، سيكون هناك تأثير سلبي بسبب ارتفاع الانبعاثات الغازية، وهو ما سيترتب عليه ارتفاع التكلفة التي يتكبدها المشروع.[١٣]

ستختلف تأثيرات تلوث الهواء الناتج عن الجسيمات والمواد الكيميائية الأخرى، مثل أكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت، باختلاف عوامل مثل الموقع والسكان في المناطق المتأثرة وكذلك اتجاه الرياح السائدة، فضلاً عن طبيعة نشاط النقل وارتفاع مصدر الانبعاث. وقد تم القيام بعمل كبير في الاتحاد الأوروبي بشأن تقدير تكلفة هذه الملوثات من حيث تكاليف الأضرار الصحية، وذلك باستخدام مقاربات تكلفة المرض ورأس المال البشري ومسح التفضيل المُعلن. ويتم النظر إلى التطبيق المباشر للقيم الأوروبية باعتباره غير مناسب لأن هذه القيم المتوسطة الوطنية لكل وحدة من الملوثات تتسم بأنها خاصة بالبلد والوضع المُحدديْن فقط، وتعتمد أيضًا على مستويات الدخل. وبالنظر إلى نطاق عدم اليقين في هذا الشكل من التقييم البيئي، من المناسب فقط محاولة تحديد تكاليف تلوث الهواء بالنسبة للمشاريع، حيث يمثل هذا عاملاً رئيسيًا. فعلى سبيل المثال، يمكن التركيز على ذلك في مشروع لخط سكة حديد للنقل الجماعي سيحل محل طريق يستحوذ على حركة المرور في مناطق حضرية مزدحمة. ففي هذا الإطار، سيتم إجراء البحث على سُبُل تحديد آثار انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) وتقييمها في مشاريع النقل، ويمكن تطبيق ذلك في السياق الآسيوي.

[١٣] أجرى بيرس وأتكينسون ومواراتو (Pearce, Atkinson, and Mourato, 2006) مسحًا جيدًا للغاية حول الاقتصاد البيئي من حيث صلته بتقدير المشاريع.

٧-١-٤ التسعير الصوري

من المسلّم به منذ فترة طويلة أنه يمكن إجراء التقدير العملي البسيط بوحدات الأسعار المحلية (ما يُعرف غالبًا باسم "مستوى الأسعار المحلية" أو "وحدة قياس السعر المحلي") أو بوحدات الأسعار العالمية (بوحدة قياس السعر العالمي أو مستوى الأسعار العالمية). ويكون الفرق واردًا عندما تكون هناك اختلالات في التجارة تؤدي إلى اختلافات بين الأسعار المحلية والعالمية. وينعكس متوسط الاختلاف عادةً في عامل التحويل القياسي (SCF) أو معكوسه المتمثل في عامل سعر الصرف الصوري (SERF). ومن ثم، فإن عامل تحويل قياسي بقيمة ٠,٩ يشير إلى أن متوسط الأسعار العالمية أقل بنسبة ١٠٪ من الأسعار المحلية، أو أن الأسعار المحلية أعلى بنسبة ١١,١٪ من الأسعار العالمية (١/٠,٩= ١,١١١). وفي حالة وضع افتراضات مكافئة في كلا التحليلَيْن، سيكون معدل العائد الاقتصادي الداخلي (EIRR) مماثلاً أيًا كان مستوى الأسعار أو الوحدة المُستخدمة.[١٤]

قد تكون هناك مستويات مختلفة من التفصيل، لكن الجدول (٧-٣) يوضح إطارًا بسيطًا يتضمن التعديلات الاقتصادية المناسبة المطلوبة لتقدير المشاريع باستخدام إما "وحدة قياس السعر المحلي" أو "وحدة قياس السعر العالمي".

الجدول (٧-٣): إطار عامل التحويل المتعلق بتقدير مشاريع النقل بوحدتيْ قياس السعر المحلي والعالمي

المدخلات الأولية	عوامل التحويل (السعر المحلي)	عوامل التحويل (السعر العالمي)
السلع المتداولة	عامل سعر الصرف الصوري	١,٠
السلع غير المتداولة	١,٠	عامل التحويل القياسي
عمّال تشغيل المركبات - وقت العمل	عامل معدل الأجر الصوري	عامل معدل الأجر الصوري * عامل التحويل القياسي
عمّال تشغيل المركبات - وقت الترفيه	١,٠	عامل التحويل القياسي
العمالة غير الماهرة	عامل معدل الأجر الصوري	عامل معدل الأجر الصوري * عامل التحويل القياسي
الركاب – وقت العمل	عامل معدل الأجر الصوري	عامل معدل الأجر الصوري * عامل التحويل القياسي

يُتبع في الصفحة التالية.

[١٤] يُقدِّم كاري ووايس توضيحًا لهذا التكافؤ في كتابهما (Curry and Weiss, 2000). ويناقش الكتيب الصادر عن بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2001, 94) هذه المسألة بإيجاز، لافتًا إلى أنه من الأسهل العمل بالأسعار المحلية. ويقدم كُلٌ من فوجيمورا ووايس (Fujimura and Weiss, 2000) عرضًا تفصيليًا للمسائل المتعلقة بتحليل التوزيع من منظور تقديرات أجرتها وكالات دولية.

تابع الجدول (٧-٣).

الجدول (٧-٣): إطار عامل التحويل المتعلق بتقدير مشاريع النقل بوحدتيْ قياس السعر المحلي والعالمي

المدخلات الأولية	عوامل التحويل (السعر المحلي)	عوامل التحويل (السعر العالمي)
الركاب – وقت الترفيه	١,٠	عامل التحويل القياسي
التحويلات - الضرائب/الإعانات	٠	٠

SCF = عامل التحويل القياسي، SERF = عامل سعر الصرف الصوري، SWRF = عامل معدل الأجر الصوري (الذي قد يختلف حسب فئة العمالة).

٧-١-٥ المنافع التنموية

في بعض الأحيان، يُقال إن مشاريع النقل تخلق منافع تفوق تلك التي يتم رصدها في القيمة المُقدرة لحركة المرور العادية والمُولَّدة. وقد يكون ذلك من خلال تأثيرات الارتباط التي تحفز الاستثمار أو الإنتاج الذي لم يكن ليحدث لولاها. وبالرغم من أخذ هذه الاحتمالات دائمًا في عين الاعتبار، فإنه تجدر الإشارة إلى أنه يتم تحفيز النشاط الاقتصادي الإضافي من خلال تكاليف النقل المنخفضة، فضلاً عن إدراج فئة منفصلة لتسجيل المنافع التنموية قد ينجم عنه خطر الحساب المزدوج. ومن ثم، سيؤدي مشروع النقل إلى زيادة حركة نقل البضائع أو الأشخاص، والتي من حيث المبدأ يجب انتقاؤها فعلاً في تقديرات حركة المرور المُولدة. وحتى في حالة وجود وسيلة نقل أو سفر أخرى (على سبيل المثال، شحن إضافي عبر خط سكك حديدية تم إنشاؤه بجانب أحد الطرق)، فإنه يترتب على وسيلة السفر الإضافية هذه منفعة خارجية يجب تضمينها في تقدير الطريق. وبالتالي، يجب القيام بشكل مبدئي برصد منافع النشاط الاقتصادي الإضافي من خلال قيمة حركة المرور المُولدة.

بالرغم من ذلك، فإن تقدير حركة المرور المُولدة ليس بالأمر السهل. فالمقاربة المُقترحة هنا فيما يتعلق باستخدام مرونة السعر المقترنة بحجم التغيير المُقدر في التكلفة المعممة لن ترصد التغييرات الهيكلية في حجم الطلب على النقل الناجم عن الاستثمار أو النشاط الإضافي المرتبط بالمشروع الأصلي. ويمكن التعامل مع منافع التنمية كفئة إضافية منفصلة، وذلك فقط عندما يكون هناك دليل قوي على أن مشروع النقل المعني يحفز استثمارات أخرى لم تكن لتحدث لولا هذا المشروع. على سبيل المثال، قد يمر طريق سريع محسن بمنطقة صناعية قائمة ويوفر منفذًا للبضائع التي يتم إنتاجها هناك. وإذا لم يكن لدى الشركات قبل تحسين الطريق رغبة في التواجد هناك، فإن زيادة النشاط في المنطقة بفضل مشروع النقل الجديد من شأنه أن يؤدي إلى زيادة حركة المرور، ومن ثم تعزيز الرغبة لدى هذه الشركات في التواجد والاستقرار. وسيشكل هذا، بالإضافة إلى حركة المرور المولَّدَة والمحفَّزة بفعل انخفاض التكلفة المُعممة بفضل الطريق السريع الذي أُنجز لمواكبة التوسع الذي تشهده المنطقة، تحولًا هيكليًا في ظروف العرض داخلها. وفي ظل هذه الظروف، إذا تم التخطيط للمنطقة ومشروع الطريق السريع معًا، فسيتمثل الإجراء الأكثر ملاءمة في تضمين التكاليف والمنافع المستمدة من المنطقة في التقدير الاقتصادي للطريق السريع. وعند إنشاء

المنطقة بالفعل أو عندما تكون قيد الإنشاء (بحيث تكون تكاليفها ثابتة ويتم تكبدها على أي حال)، فإن الإجراء الأنسب في هذه الحالة هو تقدير تدفق حركة المرور المستقبلية من المنطقة، والتعامل مع ذلك باعتباره حركة مرور إضافية مُولَّدة.

إن الأمثلة على منافع تنموية ناتجة عن مشاريع النقل ولا تؤدي إلى تدفقات نقل أعلى ستكون نادرةً نسبيًا. وإذا كان سيتم إدراج منافع تنموية اقتصادية إضافية لمشروع نقل ما، فضلاً عن تقديرات حركة المرور المُولدة بفضله، في تحليل اقتصادي، فحينها يجب الإقرار بأن النشاط الاقتصادي الإضافي لا يمكن أن يحدث بأي طريقة أخرى، وأنه لا يحل محل نشاط آخر ذي قيمة مماثلة. إن استيفاء هذه الشروط ليس بالأمر السهل، ومن ثم يجب على المحللين توخي الحذر الشديد بشأن إضافة منافع تنموية إضافية. وفي معظم الظروف، فإنه بدلاً من اللجوء إلى مناقشات وحجج واهية حول تأثيرات الارتباط، من الأفضل أن ترتكز تقديرات المنافع على تدفقات حركة المرور المستقبلية.

٢-٧ دراسة حالة تتعلق بالنقل

تستند دراسة الحالة هذه إلى مشروع الممر الساحلي الجنوبي (SCC) لمنطقة ميكونغ الكبرى دون الإقليمية (GMS) فيما يتعلق بتحسين الطرق في كل من فيتنام وكمبوديا (ADB, 2007). وقد تم تعديل التقدير الأصلي بعدة سُبُل لتقوية التحليل وتبسيط العرض على حد سواء. ومع ذلك، ولأسباب واقعية، يتم الاحتفاظ قدر الإمكان بالمعلمات الرئيسية المستمدة من التقدير الأصلي. ويعد مشروع الممر الساحلي الجنوبي جزءًا لا يتجزأ من الممر الاقتصادي الجنوبي الأكبر، وهو أحد روابط الطريق الإستراتيجي لمنطقة ميكونغ الكبرى دون الإقليمية، والذي يمتد لمسافة ٩٢٤ كيلومترًا من بانكوك عبر كمبوديا إلى منطقة نام كان في فيتنام.

أثناء إجراء التقدير، لم يكن بوسع حركة المرور التجارية استخدام المعبر الحدودي بين كمبوديا وفيتنام على طول هذا الممر، حيث لم يكن هناك مرفق جمركي رسمي، وكانت أجزاء من الطريق في فيتنام وكمبوديا تتيح إمكانية وصول محدودة بسبب رداءة جودة الطريق وضيق عرضه، فضلاً عن الجسور غير الكافية. سيعمل مشروع الممر الساحلي الجنوبي على تحسين ١٥ كم من الطرق في كمبوديا (الطريق السريع الوطني NR33) و٩٦ كم في فيتنام (قسما الطريق السريع الوطني QL80 وQL63)، بما يشمل بناء جسريْن كبيريْن. وسيشتمل المشروع كذلك، على إنشاء مرفق جمركي جديد على الجانب الكمبودي من الحدود في منطقة "بريك تشاك". وبعد اكتمال المشروع، فإنه سيتيح تدفقًا مستمرًا لحركة المرور على طول ممر الطريق بالكامل، وسيوفر معبرًا حدوديًا لحركة المرور التجارية في منطقتَي "بريك تشاك" في كمبوديا و"كسا تشيا" في فيتنام. ويُقدر إجمالي تكاليف رأس المال بمبلغ ١٧٢,٧٩ مليون دولار، حيث سيتم إنفاق أكثر من ٨٠٪ منها في فيتنام وسيُمول بنك التنمية الآسيوي ٨٢ مليون دولار منها.

فيما يتعلق بالمنهجية المتبعة، توسع دراسة الحالة نطاق الممارسة المعيارية المتبعة في تقديرات بنك التنمية الآسيوي بعدة سُبُل:

(١) تدمج تأثير السعر في توقعات حركة المرور.

(٢) تتضمن تقديرًا منفصلاً للمنافع التنموية بناءً على حركة المرور المستقبلية.

(٣) تتناول بالتوضيح معالجة تفضيلية تميز بين وقت العمل ووقت الترفيه.

(٤) تشمل الوفورات في وقت الركاب وكذلك وقت مشغلي المركبات، وتتضمن زيادة إنتاجية العمالة في إطار تقييم الوفورات في الوقت.

(٥) تتضمن قيمة نهائية في إطار تقدير الجدوى الاقتصادية للمشروع.

نظرًا لعدم تضمين أي من هذه التأثيرات في التقدير الأصلي، فإنه يجب افتراض قيم المعلمات أو الحصول عليها من دراسات أخرى ذات صلة.

٧-٢-١ المسوِّغ الاقتصادي للمشروع

يعد مشروع الممر الساحلي الجنوبي واحدًا من ١٠ مشاريع طرق تحظى بأولوية عالية على الصعيد دون الإقليمي، وهي مشاريع تم تحديدها في دراسة تتعلق بقطاع النقل دون الإقليمي تم الانتهاء منها في عام ١٩٩٤ بهدف تسهيل التجارة عبر الحدود ودعم التنمية الاقتصادية في بلدان منطقة ميكونغ الكبرى دون الإقليمية. وقد حظي التعاون والتكامل الإقليميان في قطاع النقل بأولوية عالية في هذه المنطقة لأن الحالة السيئة للبنية التحتية للنقل تشكل عقبة رئيسية أمام التجارة البينية والنمو الاقتصادي. كما تبين الدلائل ذات الصلة أن نظام النقل السيّئ يقيد إمكانية الوصول إلى فرص العمل والأسواق والتعليم والمرافق الصحية في منطقة ميكونغ الكبرى دون الإقليمية. لذلك، فإنه من المتوقع أن يكون لتحسين الطرق في المناطق التي لا يتمتع فيها السكان حاليًا بإمكانية وصول جيد إلى الخدمات والفرص المتاحة أثر إيجابي كبير على سبل العيش. وبالرغم من أن أقسام الممر الساحلي الجنوبي في تايلاند وكمبوديا في حالة جيدة، فإن هذا الطريق السريع غير مكتمل في كمبوديا، ويتطلب جزءٌ كبيرٌ من القسم الفيتنامي لهذا الطريق إعادة تأهيل وتحسين كبيرَيْن. ومن خلال تقليل وقت السفر وتكاليف تشغيل المركبات على طول الممر الساحلي الجنوبي، فمن شأن هذا المشروع أن يشجع النشاط الاقتصادي في المقاطعات المتضررة، ويوفر فرص عمل للسكان المحليين، ويُحسن من إمكانية الاستفادة من الخدمات الاجتماعية. وعلى المستوى الوطني، يتجاوب المشروع مع تركيز كلتا الحكومتين على تحسين شبكة الطرق من أجل تعزيز النمو الاقتصادي والحد من الفقر.

وتجدر الإشارة إلى أن الهيئتان المسؤولتان عن تنفيذ المشروع، الممثلتان في "مرفق إدارة الطرق الفيتنامي" و"وزارة الأشغال العامة والنقل" التابعة للحكومة الكمبودية، تنتميان إلى القطاع العام. وربما قد تم التفكير في إشراك القطاع الخاص في هذا المشروع من خلال أنظمة البناء والتشغيل ونقل الملكية، ولكن في السياق القائم حينها في فيتنام، لم تتم دراسة ذلك الخيار بَعْدُ بشكل فعلي، كما لم تُبدِ أي شركات خاصة اهتمامها بلعب مثل هذا الدور. لذلك، فإن الرأي ذو الصلة الذي تم التوصل إليه في التقدير الأصلي هو أن القائمين على استثمار القطاع العام في المشروع لم يستبعدوا مشاركة القطاع الخاص المحتملة.

تم تصميم هذا المشروع بهدف تعزيز تسهيلات المرور عبر الحدود بين كمبوديا وتايلاند في مقاطعة "كوه كونغ"، وكذلك بين كمبوديا وتايلاند في منطقتي "بريك تشاك" و"كسا تشيا"، إلى جانب توفير الدعم لكلتا الحكومتين لبناء القدرات بهدف معالجة فشل التنسيق بينهما، فضلاً عن ضمان إجراء الصيانة اللازمة للطرق.

على الرغم من أن المشروع يغطي دولتين من دول منطقة الميكونغ الكبرى دون الإقليمية، يتم التعامل معه، لأغراض التقدير، كمشروع واحد في التحليل الاقتصادي باستخدام مقاربة التحليل الأصلي.[١٥] ومن ثم، لم تُبذل أي محاولة لتقسيم المنافع والتكاليف بين البلدين، ويحسب التحليل الاقتصادي عائد المشروع الإجمالي الذي سيتحقق لكلا الاقتصاديْن، على الرغم من أن التوقعات تشير إلى أن الجزء الأكبر من ذلك سوف يذهب إلى فيتنام.

٧-٢-٢ بدائل المشروع وخيار الأقل تكلفة

مبدئيًا، لا تعد الطرق هي وسيلة النقل الوحيدة عبر المسافة التي يغطيها المشروع. ومع ذلك، لا تُعَدُّ خطوط السكك الحديدية أو خطوط النقل المائية المُحسنة بديلاً عمليًا. وتجدر الإشارة إلى أنه من المستبعد ترجيح كفة السكك الحديدية كبديل نظرًا لسببين أساسيين يتمثلان في عدم خضوع وصلات السكك الحديدية للتطوير بشكل جيد، والمتطلبات المالية لإنشاء السكك الحديدية كبديل للربط بين الحدود الكمبودية وإما منطقة "نام كان" أو "كام ماو" في فيتنام، حيث سيتلزم الأمر استثمارًا ماليًا ضخمًا في تشييد مسار جديد لن يكون مجديًا اقتصاديًا على المستويين الحالي والمتوقع لحركة المرور. وفي الوقت الحالي، يُعتبر النقل المائي الوسيلة البديلة الرئيسية لتحسين الطريق. ومع ذلك، فإن حركة نقل البضائع عن طريق المياه تكون بطيئة، فضلاً عن أن القدرة الاستيعابية محدودة. وفي هذا الإطار، تشير الحسابات التقريبية الأولية إلى أنه لا يمكن تحقيق المنافع الكاملة للتجارة البينية في منطقة الميكونغ الكبرى دون الإقليمية على طول هذا الممر في ظل الاستخدام الكثيف المستمر للنقل المائي، وأن التحسين في شبكة الطرق الحالية يوفر عوائد أعلى بكثير.

[١٥] يتم تناول تطبيق منهجية توزيع المنافع بين البلدين بالتوضيح في الفصل التاسع الذي يتناول أحد مشاريع توليد الكهرباء.

في هذا الإطار، يتطلب الفحص الأولي للمشروع إجراء حساب أساسي لتحديد فعالية التكلفة لضمان اختيار البديل الأكثر كفاءة في عملية التقدير التفصيلي. وفي هذا المشروع، تمثلت البدائل التي تم النظر فيها في تشييد ثلاثة مسارات مختلفة قليلًا على أسطح طرق متشابهة تربط منطقة "كامبونغ تراش" في كمبوديا بمدينة "كا ماو" في فيتنام. وعلى الجانب الكمبودي، يعد المسار من "كامبونغ تراش" إلى المعبر الحدودي في "بريك تشاك" مسارًا مشتركًا لكل بديل، مع الاختيار بين ثلاثة مسارات داخل فيتنام بدءًا من نقطة العبور على الجانب الفيتنامي في منطقة "كسا تشيا" إلى مدينة "كا ماو". وكانت للخيارات الثلاثة أطوال طرقٍ مختلفة قليلاً، حيث كان الخيار الثاني مباشرًا بشكل أكبر نوعًا ما في ربطه بين وسط مدينة "كا ماو" والمنطقة الصناعية القريبة "خان آن"، وكذلك بداية الطريق شمالاً إلى كمبوديا. كانت التكاليف الرأسمالية المقدرة للخيارين الأول والثاني متشابهة، كما أنه من المتوقع أن يؤدي الخيار الثاني إلى زيادة طفيفة في حركة المرور ووفورات في التكاليف بفضل العدد الكبير من الروابط المباشرة التي تتمتع بها. أما الخيار الثالث فقد كان أطول قليلًا وينطوي على تكاليف رأسمالية أعلى، لأن توسيع الطريق على طول جزء من مساره كان سيتطلب عملية إعادة توطين أكبر بكثير مقارنةً بالبدائل الأخرى. هذا ويلخص الجدول (٧-٤) عمليات حساب فعالية التكلفة، والتي استخدمت التكاليف المالية حيث لم يكن هناك تصنيف مفصل لفئات التكلفة من أجل إتاحة إجراء تعديلات اقتصادية. ومع ذلك، فإنها تتضمن تقديرات لتكاليف إعادة التوطين وتقديرات تقريبية لجميع النفقات البيئية التخفيفية الضرورية.

الجدول (٧-٤): نتائج تحليل التكلفة الأقل

الخيار	المسافة (كم)	القيمة الحالية لتكاليف رأس المال[أ] (بالمليون دولار)	التكلفة/كم (بالمليون دولار)
١	٢٢٠	١٥٥	٠,٧٠
٢	٢١٤	١٤٥	٠,٦٨
٣	٢٢٥	١٨٩	٠,٨٤

كم = كيلومتر

[أ]خصم بنسبة ١٢٪.

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2007).

كان الخيار الثاني أقل تكلفة بنسبة بسيطة، وباعتباره يمثل المسار المباشر بشكل أكبر مقارنةً بغيره، فقد أتاح احتمالات أكبر لتحقيق منافع ذات صلة بحركة المرور. ومن ثم، فقد كان البديل المختار ليكون موضوعًا للتقدير التفصيلي.

٧-٢-٣ التنبؤ بحركة المرور

فيما يتعلق بالتقدير التفصيلي، فقد تم تقسيم طريق المشروع بالكامل إلى خمسة أقسام، حيث تمثل القسم الأول في مسافة الـ ١٥ كيلومترًا التي تمر في كمبوديا وصولاً إلى المعبر الحدودي، بينما تغطي الأقسام الأربعة الأخرى مسافة ٩٦ كيلومترًا من الطريق تمتد في فيتنام. وتم إجراء إحصاءات حركة المرور ومسوحات نقطة الانطلاق-الوجهة في كل قسم من أقسام الطريق على مدار يومين، وتم تعديل الأرقام اليومية والمأخوذة بالساعة في ضوء العوامل الموسمية من أجل الحصول على متوسط سنوي لحركة المرور اليومية حسب نوع السيارة. كما عمل مسح نقطة الانطلاق-الوجهة على جمع معلومات عن عدد الركاب، فضلاً عن استخدام المركبات في حركة نقل البضائع. وفي هذا الإطار، يتم تناول نتائج المسح فيما يتعلق بحالة ما قبل المشروع في الجدول (٧-٥) عن طريق استخدام ست فئات من المركبات الآلية وفئة عامة للنقل عبر مركبات غير الآلية (غير مزودة بمحرك).

الجدول (٧-٥): الاستخدام الحالي للطريق: المتوسط السنوي لحركة المرور اليومية حسب نوع المركبة

القسم (كم)	السيارات العادية/ سيارات الجيب	الشاحنات الخفيفة	الشاحنات المتوسطة	الشاحنات الثقيلة	الحافلات	الدرَّاجات النارية	المركبات غير الآلية
١ (١٥)	٩٥	٣٥	٣٥	١٥	٣٠	٢٠٩٥	٤٠٠
٢ (٢٢)	٩٧٥	٥٤٠	٥٣٥	٢١٩	١٤٢	١٥٧٣	٥٣
٣ (٣٦)	٩٢٠	٦٠٥	٦١٧	٤٦٦	١٦٤	٧٤٤٣	٥٤
٤ (٢٦)	٤٢٠	١١٥	٩٥	١٤٠	٦٦	٥١٣٤	٢٠
٥ (١٢)	١٥٠	٢٢٠	١٢٠	٩٥	٨٠	٢٧٩٠	٤٣

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2007).

كان استخدام الطريق متفاوتًا، ففي البداية كانت درّاجات السكوتر والدراجات النارية تسيطر على حركة المرور، هذا في حين شهد الجانب الكمبودي استخدامًا واسعًا لعربات الكارو والدراجات الهوائية (القسم ١). وقد تضمن المشروع توسيع الطريق على بعض الامتدادات، وكان من المتوقع أن يشجع ذلك بشكل كبير على استخدام المركبات الآلية الأثقل. ويتناول الجدول (٧-٦) بالتوضيح متوسط طول الرحلة للأقسام المختلفة وأنواع المركبات.

الجدول (٧-٦): متوسط طول الرحلة (كم)

القسم (كم)	السيارات العادية/ سيارات الجيب	الشاحنات الخفيفة	الشاحنات المتوسطة	الشاحنات الثقيلة	الحافلات	الدرَّاجات النارية	المركبات غير الآلية
١ (١٥)	١٤	٨	١٢	١٥	١٥	٩	٦
٢ (٢٢)	١٥	١٨	٢٠	١٩	١٧	١٢	٥
٣ (٣٦)	٢٢	٢٩	٣٢	٣٥	٣٢	٩	٤
٤ (٢٦)	١٢	٢٤	٢٣	٢٥	١٨	٨	٤
٥ (١٢)	٧	٩	١٠	١٠	١١	٦	٣

كم= كيلومتر

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2007).

يؤدي ضرب المتوسط السنوي ذو الصلة لحركة المرور اليومية الوارد في الجدول (٧-٥) في متوسط أطوال الرحلات الموافقة حسب القسم ونوع السيارة الوارد في الجدول (٧-٦) إلى الحصول على مقدار وحدة القياس مركبة-كم (وحدة تمثل حركة مركبة آلية على مسافة كيلومتر واحد) في حالة خط الأساس (٢٠٠٨). فعلى سبيل المثال، بالنسبة للقسم ١ من الطريق، سيكون مقدار وحدة القياس مركبة-كم في عام ٢٠٠٨ بالنسبة للسيارات العادية/سيارات الجيب ١٣٣٠ (= ٩٥ * ١٤). ويتم بعد ذلك جمع قيمة وحدة القياس مركبة-كم لكل قسم من أقسام الطريق للحصول على إجمالي قيمة هذه الوحدة حسب نوع المركبة (انظر الجدول ٧-٧).

الجدول (٧-٧): حركة المرور اليومية والسنوية المُقدرة حسب نوع المركبة، ٢٠٠٨

القسم (كم)	السيارات العادية/ سيارات الجيب	الشاحنات الخفيفة	الشاحنات المتوسطة	الشاحنات الثقيلة	الحافلات	الدرَّاجات النارية	المركبات غير الآلية
١ (١٥)	١٣٣٠	٢٨٠	٤٢٠	٢٢٥	٤٥٠	١٨٨٥٥	٢٤٠٠
٢ (٢٢)	١٤٦٢٥	٩٧٢٠	١٠٧٠٠	٤١٦١	٢٤١٤	١٨٨٧٦	٢٦٥
٣ (٣٦)	٢٠٢٤٠	١٧٥٤٥	١٩٧٤٤	١٦٣١٠	٥٢٤٨	٦٦٩٨٧	٢١٦
٤ (٢٦)	٥٠٤٠	٢٧٦٠	٢١٨٥	٣٥٠٠	١١٨٨	٤١٠٧٢	٨٠
٥ (١٢)	١٠٥٠	١٩٨٠	١٢٠٠	٩٥٠	٨٨٠	١٦٧٤٠	١٢٩
إجمالي ما قطعته المركبات يوميًا بالكيلومتر	٤٢٢٨٥	٣٢٢٨٥	٣٤٢٤٩	٢٥١٤٦	١٠١٨٠	١٦٢٥٣٠	٣٠٩٠
إجمالي ما قطعته المركبات سنويًا بالكيلومتر	**١٥٤٣٤٠٢٥**	**١١٧٨٤٠٢٥**	**١٢٥٠٠٨٨٥**	**٩١٧٨٢٩٠**	**٣٧١٥٧٠٠**	**٥٩٣٢٣٤٥٠**	**١١٢٧٨٥٠**

كم = كيلومتر.

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2007).

استندت توقعات حركة المرور في التقدير الأصلي إلى مرونة الطلب المُفترضة حسب الدخل تبعًا لأنواع مختلفة من المركبات وتوقعات النمو المتعلقة بالدخل في المقاطعات التي يمر من خلالها الطريق. ومع ذلك، من الضروري أيضًا الانتباه إلى ما يلي: (١) الانخفاض في حركة المرور العادية في حالة عدم وجود المشروع بسبب الازدحام على الطريق، و(٢) أثر الانخفاضات في التكلفة الناجمة عن المشروع في تحفيز استخدام الطريق الجديد. ويتيح استخدام معادلة المرونة الواردة في القسم (٧-١-٢) دمج هذه التأثيرات. ومن المفترض أنه مع زيادة السرعات على الطريق وارتفاع الدخل، ستنخفض حركة مرور المركبات غير الآلية بمرور الوقت. ونظرًا لأن المنافع المترتبة عن تحسين السطح وتوسيع الطريق سوف لن يكون لها تأثير يُذكر على حركة مرور المركبات غير الآلية، فإنه يتم حذفها من الحسابات.

يتم الحصول على معدل النمو الإجمالي لحركة المرور على الطريق من خلال التفاعل بين الدخل ومرونة السعر. وبالقطع، ستختلف المرونة حسب نوع المركبة والغرض من الرحلة والوقت من اليوم. وتشير التقديرات التقريبية للمنطقة إلى أن أرقام مرونة الدخل تتمثل في ٢,٠ للدرَّاجات النارية و١,٢ للسيارات العادية/سيارات الجيب و١,١ للحافلات والشاحنات. ومع ذلك، من المفترض أن تنخفض المرونة العالية البالغة ٢,٠ للدرّاجات النارية بمرور الوقت مع انتشار ملكية الدرَّاجات النارية؛ ولمراعاة ذلك، تم استخدام رقم أقل من ١,٥ بعد عام ٢٠١٨. كما أن نمو الدخل الإقليمي غير مؤكد، لكن استمرار الاتجاهات السابقة يعني وجود حد أدنى لا يقل عن ٦٪ سنويًا. بالإضافة إلى أن تأثيرات السعر على الطلب سوف تعتمد على حجم الوفورات في تكاليف تشغيل المركبات (VOC) ومرونة السعر المُفترضة.

يتم حساب الانخفاضات في تكلفة تشغيل المركبات باستخدام النموذج HDM-4. ويتطلب ذلك تحديد مستوى خشونة السطح أو مؤشر الخشونة الدولي (IRI) مع وجود المشروع وبدونه، وكذلك السرعات المتوقعة للمركبات، وبيانات الأسعار الخاصة بكل بلد. ويلخص الجدول (٧-٨) الانخفاضات المقدرة لتكلفة تشغيل المركبات (بالدولار لكل مركبة-كم) حسب نوع المركبة المستفيدة من تنفيذ المشروع، وذلك باستخدام النموذج HDM-4. ويتم تضمين تكلفة وقت السائقين، ولكن ليس الركاب، في تكلفة تشغيل المركبات. وتُستخدم الانخفاضات المتناسبة في التكلفة (بما في ذلك تكلفة الوقت) بالاقتران مع مرونة سعر تبلغ –٠,٥ وعامل ازدحام مُفترض بنسبة ٥٪ بعد ١٠ سنوات.

ينبغي تحليل إجمالي حركة المرور إلى حركة مرور عادية ومولَّدة بسبب اختلاف أساس التقييم. ويمكن استخدام الفرق بين إجمالي نمو حركة المرور ونمو حركة المرور العادية كبديل لحركة المرور المُولدة.

يشار إلى أن عامل الطلب (DF) المُستخدم لتحويل حركة المرور لنوع المركبة x في العام ٠ إلى توقع في العام t هو:

$$DF_{xt+1} = (1+g_t)^{\gamma} * (C_{xt}/C_{x0})^{n} \qquad (٧)$$

الجدول (٧-٨): تكاليف تشغيل المركبات مع وجود المشروع وبدونه، بالدولار/كم

نوع المركبة	بدون المشروع (مؤشر الخشونة الدولي = ٦)	مع وجود المشروع (مؤشر الخشونة الدولي = ٢)	وفورات تكاليف تشغيل المركبات	معدل تكاليف تشغيل المركبات	النسبة المئوية لخفض التكلفة
السيارات العادية/ سيارات الجيب	٠,٤٢	٠,١٥	٠,٢٧	٠,٣٦	٦٤
الشاحنات الخفيفة	٠,٢١	٠,١٢	٠,٠٩	٠,٥٧	٤٣
الشاحنات المتوسطة	٠,٣٣	٠,٢٠	٠,١٣	٠,٦١	٣٩
الشاحنات الثقيلة	٠,٦٤	٠,٣٧	٠,٢٧	٠,٥٨	٤٢
الحافلات	٠,٥٢	٠,٣٠	٠,٢٢	٠,٥٨	٤٢
الدرّاجات النارية	٠,٠٤	٠,٠٣	٠,٠١	٠,٧٥	٢٥

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2007).

أي أنه يتم ضرب التغيير في الدخل بين العامليْن المرفوعيْن إلى القوة y (حيث تمثل y مرونة الطلب حسب الدخل) في التغيير في التكلفة المعممة بين العامليْن المرفوعيْن إلى القوة n (حيث تمثل n المرونة السعرية للطلب). لتوضيح ذلك بالنسبة للسيارات العادية/سيارات الجيب، فإن انخفاض التكلفة الناشئ عند دخول التحسين على الطريق حيز التشغيل بالكامل في ٢٠١١ يبلغ ٦٤٪ (من الجدول ٦-٩)، ومن ثم، فإن عامل الطلب هو (١,٠٦)^١,٢*(٠,٣٦)^-٠,٥ وهو ما يعطي الناتج ١,٧٩٥. ومع ذلك، يعد انخفاض التكلفة حدثًا استثنائيًا، وبعد عام ٢٠١١ ينخفض عامل الطلب إلى (١,٠٦)^١,٢*(١,٠)^-٠,٥ وهو ما يعطي الناتج ١,٠٧٢[١٦] وفي هذا الإطار، يتناول الجدول (٧-١٠) عوامل الطلب خلال فترة زمنية محددة حتى عام ٢٠١٣ حسب نوع المركبة.

الجدول (٧-٩): عوامل الطلب حسب نوع المركبة

العام	السيارات العادية/سيارات الجيب	الشاحنات الخفيفة	الشاحنات المتوسطة	الشاحنات الثقيلة	الحافلات	الدرّاجات النارية
٢٠٠٨	١,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠	١,٠٠٠
٢٠٠٩	١,٠٧٢	١,٠٦٦	١,٠٦٦	١,٠٦٦	١,٠٦٦	١,١٢٤
٢٠١٠	١,٠٧٢	١,٠٦٦	١,٠٦٦	١,٠٦٦	١,٠٦٦	١,١٢٤
٢٠١١	١,٧٩٥	١,٤١٠	١,٣٧٠	١,٤٠٢	١,٤٠٤	١,٢٩٧
٢٠١٢	١,٠٧٢	١,٠٦٦	١,٠٦٦	١,٠٦٦	١,٠٦٦	١,١٢٤
٢٠١٣	١,٠٧٢	١,٠٦٦	١,٠٦٦	١,٠٦٦	١,٠٦٦	١,١٢٤

[١٦] لاحظ أنه تم الحصول على الإحصاءات والأعداد الخاصة بحركة المرور في عام ٢٠٠٨، وكان من المفترض أن يكتمل بناء المشروع بنهاية عام ٢٠١٠. لذلك، كان من المفترض أن يظهر تأثير السعر في عام ٢٠١١. وبسبب تأثير السعر، سيزداد تدفق حركة المرور بشكل كبير. وفي هذه الحالة، فإنه نظرًا لأن الجزء المُحسَّن من الطريق يمثل جزءًا من ممر الطريق الإقليمي، فإن مثل هذه القفزة ممكنة. وإذا لم تكن هذه القفزة الكبيرة ممكنة، فإن تأثير السعر يمكن أن يمتد على مدى عدة سنوات.

سوف يمثل إجمالي حركة المرور في العام (T_{xt+1}) t+1 حركة المرور في العام السابق (T_{Xt}) مضروبةً في DF_{t+1}.

$$T_{xt+1} = T_{xt} * DF_{xt+1} \quad (٨)$$

تتمثل الخطوة التالية في ضرب قيمة وحدة القياس مركبة-كم (وحدة تمثل حركة مركبة آلية على مسافة كيلومتر واحد) بدءًا من حالة خط الأساس لعام ٢٠٠٨ (من الجدول ٧-٧) في عوامل الطلب (من الجدول ٧-٩) للوصول إلى القيمة المتوقعة لوحدة القياس هذه حسب نوع المركبة في العام (الجدول ٧-١٠). وعلى افتراض أن متوسط أطوال الرحلة يظل ثابتًا، فإن ضرب القيمة المستقبلية لوحدة القياس مركبة-كم في طول الرحلة يعطي قيمة وحدة القياس هذه في المستقبل حسب الأنواع المختلفة للمركبات. ونظرًا لأن تكاليف كل مركبة تُقدَّر لكل كيلومتر، فإنه يلزم الحصول على إجمالي المسافة التي تقطعها المركبة بالكيلومتر لتقدير إجمالي المنافع.

إن تطبيق عوامل الطلب على حركة المرور بدءًا من عام الأساس يعطي الإجمالي المتوقع لحجم حركة المرور. ولتوضيح ذلك بالنسبة للسيارات العادية/سيارات الجيب، كان من المتوقع أن تكون قيمة وحدة القياس مركبة-كم ١٦,٥٥ مليونًا في عام ٢٠٠٩، والتي يتم الحصول عليها عن طريق ضرب قيمة وحدة القياس مركبة-كم البالغة ١٥,٤٣ مليونًا في عام ٢٠٠٨ في عامل الطلب البالغ ١,٠٧٢. ومع التأثير الاستثنائي لخفض التكلفة في عام ٢٠١١، فإن حركة المرور في العام السابق البالغة ١٧,٧٥ مركبة-كم مضروبةً في عامل الطلب البالغ ١,٧٩٥ يعطي قيمة حركة المرور المتوقعة البالغة ٣١,٨٥ مركبة-كم في عام ٢٠١١.

الجدول (٧-١٠): شريحة من الإجمالي المتوقع لحركة المرور (٢٠٠٩-٢٠١٣)، بالمليون مركبة-كم

العام	السيارات العادية/ سيارات الجيب	الشاحنات الخفيفة	الشاحنات المتوسطة	الشاحنات الثقيلة	الحافلات	الدرَّاجات النارية
٢٠٠٨	١٥,٤٣	١١,٧٨	١٢,٥٠	٩,١٨	٣,٧٢	٥٩,٣٢
٢٠٠٩	١٦,٥٥	١٢,٥٦	١٣,٣٣	٩,٧٩	٣,٩٦	٦٦,٦٦
٢٠١٠	١٧,٧٥	١٣,٤٠	١٤,٢١	١٠,٤٣	٤,٢٢	٧٤,٨٩
٢٠١١	٣١,٨٥	١٨,٨٩	١٩,٤٦	١٤,٦٣	٥,٩٣	٩٧,١٧
٢٠١٢	٣٤,١٦	٢٠,١٤	٢٠,٧٥	١٥,٦٠	٦,٣٢	١٠٩,١٨
٢٠١٣	٣٦,٦٣	٢١,٤٨	٢٢,١٢	١٦,٦٣	٦,٧٤	١٢٢,٦٧

كم = كيلومتر.

تشير حركة المرور العادية إلى تدفق حركة المرور الذي كان سيحدث بدون المشروع. ويمكن تقدير ذلك باستخدام مرونة الطلب حسب الدخل مع تعديل يتعلق بانخفاض تدفق حركة المرور بسبب الازدحام في حالة عدم وجود المشروع. ويمثل عامل الطلب لحركة المرور العادية ناتج التغيير المتوقع في الدخل المرفوع إلى القوة γ ومعدل الانخفاض الناجم عن الازدحام ومستويات الصيانة غير الكافية في حالة عدم وجود المشروع. لذلك، فإنه بالنسبة للعام t +1، تكون حركة المرور العادية (NT) على النحو التالي:

$$NT_{xt+1} = NT_{xt} * ((1+g_t)^{\gamma})*a \quad (٩)$$

حيث يمثل a عامل تعديل (a<1) لمراعاة أثر الازدحام.

هذا وتُقدر حركة المرور العادية باستخدام مرونة الدخل فقط، لأنه بدون المشروع لن يكون هناك انخفاض في تكلفة السفر. وقد تزداد تكلفة تشغيل المركبات بسبب تدهور أحوال الطريق بشكل أكبر بدون المشروع. ومع ذلك، من الصعب التنبؤ بالتكلفة المستقبلية لتشغيل المركبات، ويراعي عامل التعديل الخاص بزيادة الازدحام على الطريق غير المُحسَّن جزئيًا هذه الزيادة المحتملة. وفي هذه الحالة، يتم تطبيق عامل ازدحام قدره ٠,٩٥ على عامل الطلب بدءًا من عام ٢٠١٩ فصاعدًا. ومن ثم، فإنه بالنسبة للسيارات العادية/سيارات الجيب، يكون عامل الطلب العادي كل عام $(١,٠٦)^{١,٢}$، والذي يعطي الناتج ١,٠٧٢. واعتبارًا من عام ٢٠١٩ فصاعدًا، يبدأ أثر الازدحام في العمل ويصبح عامل الطلب ١,٠٧٢ × ٠,٩٥، ليكون الناتج ١,٠١٩. ويتم تقليص عوامل الطلب لجميع أنواع المركبات من خلال الضرب في ٠,٩٥ ابتداءً من عام ٢٠١٩.

تمثل حركة المرور المولدة (GT) الفرق بين إجمالي حركة المرور المتوقعة وحركة المرور العادية. ونتيجةً للنمو البطيء لحركة المرور العادية بسبب الازدحام في حالة عدم وجود المشروع بحلول نهاية فترة التحليل، تهيمن حركة المرور المولَّدة على حركة المرور العادية.

$$GT_{xt+1} = T_{xt+1} - NT_{xt+1} \qquad (١٠)$$

تفترض هذه المقاربة أن المشروع ليس له أثر على نمو دخل الفرد، ولكنه يؤثر فقط على التكلفة المعممة للسفر. علاوة على ذلك، لا يمكن التمييز بين حركة المرور المُحوَّلة من وضع آخر - نتيجةً للتغيير في التكلفة المُعممة - والرحلات الجديدة حقًا، حيث يُقدر كل منهما بنصف الوفورات في تكاليف تشغيل المركبات كبديل لقِيم الاستعداد للدفع لدى المستخدم.

٤-٢-٧ التأثير التنموي

بالإضافة إلى هذه التوقعات المتعلقة بحركة المرور استنادًا إلى الدخل ومرونة السعر، سيعمل تحسين الطريق على تسهيل الوصول إلى إحدى المناطق الصناعية القائمة، وهي منطقة "خان آن"، الواقعة على بعد ٩ كيلومترات شمال غرب مدينة "كا ماو". وفي الوقت الذي تم فيه التخطيط للمشروع، كانت المنطقة قيد الإنشاء وخُصص لها استثمار يُغطي تكلفة ثابتة. ومع ذلك، فمن شأن الانتهاء من مشروع الطريق أن يحفز الشركات الجديدة على بدء عملياتها في المنطقة، حيث من المتوقع أن تذهب معظم حركة سلعها إلى مدينة "هو تشي منه" الواقعة على طول القسمَيْن الثاني والثالث من الطريق لمسافة حوالي ٥٠ كيلومترًا قبل الانعطاف. وستكون هذه بمثابة حركة مرور إضافية لا تنعكس في التوقعات المرتكزة على الدخل وتأثيرات السعر.

استنادًا إلى الاستثمارات الجديدة المحتملة التي تغطي ٥٠ هكتارًا من الأراضي واستخلاصًا من التجربة في مناطق أخرى في فيتنام، كان من المُقدر أن ينتج عن مشروع الطريق ما يصل إلى ٣٠٠ حركة إضافية للشاحنات يوميًا بحلول عام ٢٠٢٠. وكان من المتوقع ألا يبدأ هذا على الفور، إذ يفترض التحليل في هذا الخصوص تصاعدًا تدريجيًا، بدءًا من ٥٠ شاحنة إضافية في ٢٠١١، وصولاً إلى ٣٠٠ إضافية بحلول عام ٢٠٢٠، ومن ثم الاستقرار عند هذا المستوى حتى عام ٢٠٣٠. ومع افتراض أن هناك ٣٠٠ يوم عمل في السنة ومتوسط استخدام يبلغ ٥٠ كم، فمن شأن هذا أن يعطي تدفقًا إضافيًا لحركة المرور يبلغ ٤,٥ ملايين مركبة-كم بحلول عام ٢٠٢٠. وعند الحديث عن عدد الشاحنات، من المفترض أن هذا العدد مُقَسَّم بالتساوي بين الشاحنات المتوسطة والثقيلة. ويُفترض كذلك أنه لن تكون هناك حاجة إلى ضخ استثمارات إضافية لتوسيع مساحات المصانع ذات الصلة للسماح بهذا التدفق الأعلى للشاحنات، وذلك بالنظر إلى الطاقة الإنتاجية الحالية غير المستغلة (على الرغم من الحاجة إلى تضمين تكلفة هذه المساحات الإضافية للمصانع كجزء من إجمالي تكاليف المشروع). ويتم تضمين هذه التدفقات الإضافية للشاحنات كجزء من حركة المرور المُولَّدة، ويتم تقييمها بنفس طريقة تقييم حركة المرور المُولدة الأخرى.

٢-٥-٧ منافع المشروع وتكاليفه

يستخدم التقدير الاقتصادي الأصلي للمشروع وحدة قياس السعر العالمي ذات الصلة (ويأخذ الدولار الأمريكي كوحدة العملة)، ويبدو هذا كممارسة شائعة متبعة في مشاريع النقل لدى بنك التنمية الآسيوي. ويعد اختيار وحدة العملة في حد ذاته بالأمر غير المهم، وبالنسبة لدراسة الحالة هذه، فقد تمت إعادة صياغة التقييم من خلال وحدة قياس السعر المحلي، وذلك على الرغم من إتاحة إمكانية المقارنة مع نتائج وحدة قياس السعر العالمي.

تتضمن منافع المشروع:

(١) وفورات في تكلفة تشغيل المركبات بالنسبة لحركة المرور العادية

(٢) الاستعداد للدفع نظير السفر حسب حركة المرور المُولدة (يُقدَّر ذلك بنصف الوفورات في تكاليف تشغيل المركبات تقريبًا)

(٣) الاستعداد للدفع نظير حركة المرور المُولدة فيما يتعلق بالمنطقة الصناعية (يُقدَّر ذلك بنصف الوفورات في تكاليف تشغيل المركبات تقريبًا)

(٤) التوفير في وقت الركاب من خلال حركة المرور العادية وحركة المرور المُولَّدة (ثمة تمييز بين وقت العمل ووقت الترفيه)

(٥) التوفير في الحد الأدنى من نفقات الصيانة التي كان يمكن تكبدها على الطريق في حالة عدم وجود المشروع

(٦) منافع تتعلق بالقيمة النهائية للمشروع.

تتألف تكاليف المشروع مما يلي:

(١) التكاليف الرأسمالية لتحسين الطريق، بما في ذلك تكاليف إعادة التوطين؛

(٢) نفقات الصيانة المتعلقة بالطريق المُحسَّن.

تعمل تحسينات الطريق في بعض الحالات على تحقيق منافع تتمثل في خفض معدلات الحوادث، ولكن نظرًا لأن هذا المشروع سيؤدي إلى زيادة تدفق حركة المرور، فهناك مخاطر تتمثل في ارتفاع معدلات الحوادث (وليس انخفاضها)، وتضاف تكلفة هذه الحوادث إلى قائمة التكاليف عند إجراء التقدير الاقتصادي. ومع ذلك، ولأغراض تتعلق بدراسة الحالة هذه، لم يتم تضمين تكاليف الحوادث.[١٧] ويتناول الجدول (٧-٨) الوفورات في تكلفة تشغيل المركبات حسب نوع السيارة بالأسعار المالية الثابتة، كما يشتمل ذلك على تقييمات لوقت السائق باستخدام متوسط الأجر البالغ ٥٩ دولارًا شهريًا في منطقة "دلتا ميكونغ" (وتم تحديد هذا المبلغ على أساس أنه يمثل ٨٥٪ من متوسط الأجر الوطني في فيتنام). وهذا بالافتراض أن ١٨٠ ساعة عمل شهريًا يترتب عليها تكلفة للوقت بقيمة ٠,٣٣ دولار في الساعة. ومن المفترض أن يشمل ذلك أي نفقات عامة مرتبطة بتكلفة التوظيف. ويتم استخدام هذا الأجر كوسيلة لاستخلاص تقديرات تكلفة تشغيل المركبات في الجدول (٧-٨). ويتم استبعاد وقت الركاب من تكلفة تشغيل المركبات. وفي هذا الإطار، يُلقي مسح نقطة الانطلاق-الوجهة بعض الضوء على عدد ركاب المركبات، ولكن لا توجد بيانات كافية تتيح وصفًا تفصيليًا دقيقًا يميز بين المشغلين والرُّكاب. واستنادًا إلى البيانات المستخلَصة من المسح، كانت نسبة إجمالي الركاب إلى السائقين في المتوسط ١,٠:٢,٠ للسيارات العادية/سيارات الجيب، و١,٠:١,٥ للدرّاجات النارية، و١,٠:١,٣ لجميع فئات الشاحنات، و١:٢٥ للحافلات. وبالاستناد مرة أخرى إلى المسح، فإنه بالنسبة للسيارات العادية/سيارات الجيب والدرّاجات النارية، من المُفترض أن يكون كل الوقت الذي يستغرقه الركاب على متنها للترفيه، بينما بالنسبة للحافلات والشاحنات، فإن نسبتيْهما في هذا الخصوص تبلغان ٤٠٪ و٢٠٪ على التوالي.

ويتم الحصول على قيمة وقت الترفيه بنسبة ٣٠٪ من قيمة وقت العمل. وكما ذُكر أعلاه، فإنه سيتم تحديد معدل الأجر الذي يمثل أساس تقييم وقت العمل من خلال إنتاجية العمال، والتي سترتفع على مدار عمر المشروع. ويُفترض أن متوسط النمو السنوي لإنتاجية العمال يبلغ نسبة ٣٪، حتى تتم زيادة الأجر الحقيقي بنسبة ٣٪ سنويًا. وبالإضافة إلى تقدير حجم التوفير في الوقت، يتم تطبيق هذا التعديل على تكاليف مشغلي المركبات وكذلك الموظفين المعنيين بصيانتها. ولا ينطبق ذلك على العمال الذين يتم الاستفادة منهم في صيانة الطريق، والذين يتم التعامل معهم بالكامل باعتبارهم عمالة غير ماهرة مع منحهم أجرًا حقيقيًا ثابتًا.

ولإجراء التقدير الاقتصادي، يتعيّن تحويل الوفورات في تكلفة تشغيل المركبات بالأسعار المالية إلى أسعار اقتصادية. وهذا يتطلب تقسيم فئات المنافع والتكاليف المختلفة إلى عناصر قابلة للتداول وعناصر غير قابلة للتداول وعمالة وتحويلات. وبالنظر إلى أنه يتم إجراء التحليل باستخدام وحدات الأسعار المحلية، فإن عوامل التحويل المناسبة تتمثل في عامل سعر صرف صوري بقيمة ١,١١١ للعناصر القابلة للتداول، و١

[١٧] كما نوقش في القسم (٧-١-٣)، لا تمثل أكثر طرائق التقييم المتاحة بسهولة، والمتمثلة في مقاربة نقل المنفعة باستخدام القيم الأوروبية المقيسة، ممارسةً جيدة ويمكن أن تعطي نتائج مشكوكًا فيها.

للعناصر غير القابلة للتداول، وعامل معدل أجر صوري (تم الافتراض بأن يكون ٠,٧٥ لجميع أنواع وقت العمل و١ لوقت الترفيه)، وصفر للتحويلات. وفيما يتعلق بوقت الركاب، يتم استخدام متوسط الأجر الوطني لوقت العمل و٣٠٪ من ذلك لوقت الترفيه. ويتناول الجدول (٧-١١) إطار العمل المُستخدم في هذا الخصوص.

الجدول (٧-١١): المدخلات الأولية وعوامل التحويل

المدخلات الأولية	عوامل التحويل (وحدة قياس السعر المحلي)
العناصر القابلة للتداول	عامل سعر الصرف الصوري = ١,١١١
العناصر غير القابلة للتداول	١
عمّال تشغيل المركبات - وقت العمل	(عامل معدل الأجر الصوري*أجر المشغل)=(٠,٧٥*الأجر)
عمّال تشغيل المركبات - وقت الترفيه	(٠,٣*أجر المشغل)=(٠,٣*الأجر)
العمالة غير الماهرة	(عامل معدل الأجر الصوري*أجر العمالة غير الماهرة)=(٠,٧٥*الأجر)
الركاب – وقت العمل	(عامل معدل الأجر الصوري*متوسط الأجر)=(٠,٧٥*الأجر)
الركاب – وقت الترفيه	(٠,٣*متوسط الأجر)=(٠,٣*الأجر)
التحويلات - الضرائب/الإعانات	٠

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2007).

يوضح الجدول (٧-١٢) تصنيف الوفورات في تكلفة تشغيل المركبات وكذلك الوفورات في نفقات صيانة الطريق إلى فئات مدخلات أولية متنوعة.

الجدول (٧-١٢): الوفورات في تكلفة تشغيل المركبات وصيانة الطريق حسب فئة المدخل (بالنسبة المئوية)

	الوفورات في تكلفة تشغيل المركبات				
المدخلات	الوقود	الإطارات	صيانة المركبات	الوقت	صيانة الطريق
العناصر القابلة للتداول	٨٠	٩٠	٠	٠	٠
العناصر غير القابلة للتداول	٧	١٠	٥٠	٠	٥٠
العمالة	٠	٠	٥٠	١٠٠	٤٥
التحويلات	١٣	٠	٠	٠	٥
الإجمالي	**١٠٠**	**١٠٠**	**١٠٠**	**١٠٠**	**١٠٠**

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2007).

يتم تضمين حجم التوفير في وقت مشغل المركبة بالفعل في التقديرات الخاصة بالوفورات في تكلفة تشغيل المركبات، ومن ثم لا يمكن تضمينها مرتين. ويتم عرض حجم التوفير في وقت الركاب فيما يتعلق بحركة المرور العادية كمنفعة منفصلة، ويتم تقسيمها بين وقت العمل ووقت الترفيه. ويتم تعديل حجم

التوفير في وقت عمل الركاب فيما يتعلق بحركة المرور العادية من خلال عامل معدل الأجر الصوري (SWRF) البالغ ٠,٧٥؛ حيث لا يتم تطبيق أي عامل تحويل لوقت الترفيه. وحسب تعريفه، يتم تحديد الاستعداد للدفع بالأسعار المحلية، حيث يعكس القيمة غير المتداولة. لذلك فإن نصف الوفورات في تكلفة تشغيل المركبات المُستخدمة كبديل لتحديد مدى الاستعداد للدفع في تقييم حركة المرور المُولدة غير مُعدلة من بيانات الأسعار المالية (مع عامل تحويل يبلغ ١,٠). ويعد حجم التوفير في وقت الركاب فيما يتعلق بحركة المرور المُولدة أحد مكونات عملية تحديد مدى الاستعداد للدفع نظير التدفقات المرورية الإضافية. وتم التفكير في أن تكون فترة تنفيذ المشروع ٣ سنوات تبدأ في عام ٢٠٠٨. كما تم افتراض أن تصل مدة المشروع إلى ٢٠ عامًا (من ٢٠١١ إلى ٢٠٣٠). ومع ذلك، يمكن استخدام هذا الطريق بعد هذه الفترة وصولاً إلى عام ٢٠٤٠. وقد تم تقدير القيمة النهائية للمشروع باستخدام الصيغة العامة للقيمة النهائية (TV) الخاصة بالأصل:

$$TV = \sum_{n= t+1...w} (B_n - C_n) / (1 + r)^n \quad (١١)$$

حيث يشير الحرفان B وC إلى المنافع والتكاليف المستقبلية، على التوالي، والتي تنشأ من خلال التشغيل المستمر للأصل في العام n، حيث يمتد عمر الأصل دون انقطاع في التشغيل من الأعوام t+1 إلى w، حيث يشير t إلى نهاية فترة التقدير، في حين يشير w إلى العام الأخيرة من العمر الإنتاجي للأصل، ويشير r إلى معدل الخصم.

عند تطبيق هذه الصيغة، فإنه يُفترض أن ينخفض صافي منافع المشروع للعام الأخير بنسبة ١٠٪ كل عام من عام ٢٠٣٠ إلى عام ٢٠٤٠، وذلك بسبب الازدحام المتزايد على الطريق بعد عام ٢٠٣٠. وهذا من شأنه أن يترتب عليه قيمة نهائية قدرها ٢٤٢,٧٤ مليون دولار في ٢٠٣٠، والتي من حيث القيمة الحالية تنخفض إلى ٢٠,٠٦ مليون دولار.

٦-٢-٧ تحليل التكلفة والمنفعة

يعرض الجدول (٧-١٣) القيم الحالية لجميع العناصر بالأسعار المالية وبالأسعار الاقتصادية. ويتم عرض الأسعار الاقتصادية بوحدتيْ قياس السعر المعمول بهما على المستوى العالمي والمحلي على حد سواء. وتكون الأسعار الاقتصادية قابلة للمقارنة مباشرة، حيث تكون قيم الأسعار المحلية أعلى من قيم الأسعار العالمية حسب عامل سعر الصرف الصوري. ومن ثم، فإن الوفورات في تكلفة تشغيل المركبات، على سبيل المثال، بالنسبة للسيارات العادية/سيارات الجيب بالأسعار الاقتصادية على مستوى الأسعار المحلية تتمثل في:

١,١١١*٢٢,٣٥ + ١,٠*٨,٤٢ + ٠,٧٥*١٠,٩ + ٣,٢٤*٠ = ٤١,٤٣

يتمثل الحساب المعادل بالأسعار العالمية في:

١*٢٢,٣٥ + ٠,٩*٨,٤٢ + ١٠,٩*٠,٧٥*٠,٩ + ٣,٢٤*٠ = ٣٧,٢٨

هذه النتائج تعادل مباشرة ٤١,٤٣ /٣٧,٢٨ = ١,١١١، وهو متوسط نسبة الأسعار المحلية إلى العالمية أو 1/SCF.

تُظهر النتائج أن للمشروع معدل عائد اقتصادي داخلي يبلغ ١٧,٣٪ في أي من وحدتيْ قياس السعر، فضلاً عن صافي قيمة حالية (NPV) بالأسعار المحلية يبلغ ٦٦,٩٦ مليون دولار. وتقل القيمة المكافئة على مستوى السعر العالمي بنسبة ١١٪ لتبلغ ٦٠,٢٦ مليون دولار. وفي هذا الإطار، يلخص الجدول (٧-١٤) المنافع والتكاليف في بيان للموارد الاقتصادية بوحدة قياس السعر المحلي.

الجدول (٧-١٣): التقدير الاقتصادي بوحدتيْ قياس السعر العالمي والمحلي عند نسبة ١٢٪ للقيم الحالية (بالمليون دولار)

	التكاليف والمنافع بالأسعار المالية						الأسعار الاقتصادية	
				العمالة				
	الأسعار المالية	العناصر المتداولة	العناصر غير المتداولة	العمل	الترفيه	الضرائب	العالمية	المحلية
عوامل التعديل			عامل التحويل القياسي	عامل معدل الأجر الصوري* عامل التحويل القياسي	عامل التحويل القياسي			
السعر العالمي		١	٠,٩٠	٠,٦٧٥	٠,٩٠	٠		
السعر المحلي		عامل سعر الصرف الصوري ١,١١١	١	عامل معدل الأجر الصوري ٠,٧٥٠	١	٠		
المنافع								
حركة المرور العادية: الوفورات في تكلفة تشغيل المركبات								
السيارات العادية/سيارات الجيب	٤٤,٩١	٢٢,٣٥	٨,٤٢	١٠,٩٠	٠,٠٠	٣,٢٤	٣٧,٢٨	٤١,٤٣
الشاحنات الخفيفة	١١,٣٣	٥,٧١	١,٠٩	٣,٧٥	٠,٠٠	٠,٧٨	٩,٢٣	١٠,٢٥
الشاحنات المتوسطة	١٨,٣٠	٦,٩٣	١,٢٠	٩,٠٣	٠,٠٠	١,١٥	١٤,١٠	١٥,٦٦
الشاحنات الثقيلة	٢٥,٨٣	١٦,٢٦	١,٨٨	٥,٣٩	٠,٠٠	٢,٣٠	٢١,٥٩	٢٣,٩٩
الحافلات	٨,٣٥	٤,١٩	١,٤٧	٢,١٠	٠,٠٠	٠,٥٩	٦,٩٣	٧,٧١
الدرّاجات النارية	١٠,٥٩	٤,٦٣	٠,٦٨	٤,٤٤	٠,٠٠	٠,٦٣	٨,٤٣	٩,٣٦
حركة المرور المُولدة: الاستعداد للدفع								
السيارات العادية/سيارات الجيب	٢٠,٦٢		٢٠,٦٢				١٨,٥٦	٢٠,٦٢
الشاحنات الخفيفة	٢,٩٣		٢,٩٣				٢,٦٣	٢,٩٣
الشاحنات المتوسطة	٥,١١		٥,١١				٤,٦٠	٥,١١
الشاحنات الثقيلة	٧,٨٨		٧,٨٨				٧,٠٩	٧,٨٨
الحافلات	٢,١٠		٢,١٠				١,٨٩	٢,١٠
الدرّاجات النارية	١,٨٢		١,٨٢				١٦٤	١,٨٢
وقت الركاب: حركة المرور العادية								
السيارات العادية/سيارات الجيب	١,٣٣			٠,٠٠	١,٣٣		١,١٩	١,٣٣
الشاحنات الخفيفة	٠,٨٢			٠,٧٦	٠,٠٦		٠,٥٦	٠,٦٣

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع الجدول (٧-١٣).

الجدول (٧-١٣): التقدير الاقتصادي بوحدتيْ قياس السعر العالمي والمحلي عند نسبة ١٢٪ للقيم الحالية (بالمليون دولار)

		التكاليف والمنافع بالأسعار المالية						الأسعار الاقتصادية	
					العمالة				
		الأسعار المالية	العناصر المتداولة	العناصر غير المتداولة	العمل	الترفيه	الضرائب	العالمية	المحلية
عوامل التعديل					عامل معدل الأجر الصوري*				
السعر العالمي			١	عامل التحويل القياسي ٠,٩٠	عامل التحويل القياسي ٠,٦٧٥	عامل التحويل القياسي ٠,٩٠	٠		
السعر المحلي			عامل سعر الصرف الصوري ١,١١١	١	عامل معدل الأجر الصوري ٠,٧٥٠	١	٠		
الشاحنات المتوسطة	٢,١٧				٢,٠٢	٠,١٦		١,٥٠	١,٦٦
الشاحنات الثقيلة	١,٢٧				١,١٩	٠,٠٩		٠,٨٨	٠,٩٨
الحافلات	١٧,٢٧				١٤,٣٩	٢,٦٦		١٢,٣١	١٣,٦٧
الدرّاجات النارية	٠,٦٠				٠,٠٠	٠,٦٠		٠,٥٤	٠,٦٠
وقت الركاب: حركة المرور المُولدة									
السيارات العادية/سيارات الجيب	٠,٦٤				٠,٠٠	٠,٦٤		٠,٥٨	٠,٦٤
الشاحنات الخفيفة	٠,٢٢				٠,٢١	٠,٠٢		٠,١٥	٠,١٧
الشاحنات المتوسطة	٠,٦٣				٠,٥٩	٠,٠٤		٠,٤٤	٠,٤٨
الشاحنات الثقيلة	٠,٤١				٠,٣٨	٠,٠٣		٠,٢٨	٠,٣٢
الحافلات	٤,٦٧				٣,٨٩	٠,٧٦		٣,٣٣	٣,٧٠
الدرّاجات النارية	٠,١١				٠,٠٠	٠,١١		٠,١٠	٠,١١
الوفورات في الصيانة	٠,٩٦		٠,٤٨		٠,٤٣		٠,٠٥	٠,٧٢	٠,٨٠
القيمة النهائية	٢٠,٠٦		٢٠,٠٦					١٨,٠٥	٢٠,٠٦
إجمالي المنافع	**٢١٠,٩٣**							**١٧٤,٦٠**	**١٩٤,٠٠**
التكاليف									
رأس المال	١٣٩,٧٢	١٣,٩٧	٧٦,٨٥		٤١,٩٢		٦,٩٩	١١١,٤٣	١٢٣,٨١
صيانة الطرق	٣,٨٦	٠,٠٠	١,٩٣		١,٧٤		٠,١٩	٢,٩١	٣,٢٣
إجمالي التكاليف	**١٤٣,٥٨**							**١١٤,٣٣**	**١٢٧,٠٤**
صافي القيمة الحالية	**٦٧,٣٥**							**٦٠,٢٦**	**٦٦,٩٦**
معدل العائد الداخلي	**١٧,٣٪**							**١٧,٣٪**	**١٧,٣٪**

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2007).

الجدول (٧-١٤): تدفق الموارد الاقتصادية، بالمليون دولار (وحدة قياس السعر المحلي)

	المنافع						التكاليف		
	الوفورات في تكلفة تشغيل المركبات								
	العادية	المولدة	الوفورات في وقت الركاب	الوفورات في الصيانة	القيمة النهائية	إجمالي المنافع	رأس المال	صيانة الطرق	إجمالي التكاليف	صافي المنافع
٢٠٠٩	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٦٠,٨٠	٠,٠٠	٦٠,٨٠	٦٠,٨٠-
٢٠١٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٤٤,٦٨	٠,٠٠	٤٤,٦٨	٤٤,٦٨-
٢٠١١	١٢,٣١	٣,٠٢٦	٢,١٤٥	٠	٠	١٧,٤٨	٤٧,٦٣	٠,٠٠	٤٧,٦٣	٣٠,١٥-
٢٠١٢	١٣,٢٥	٣,٤٠٤	٢,٣٦٧	٠,٠٨٤	٠	١٩,١١		٠,٠٦	٠,٠٦	١٩,٠٥
٢٠١٣	١٤,٢٨	٣,٦٧٨	٢,٦٠٤	٠,٠٤٢	٠	٢٠,٦٠		٠,٠٣	٠,٠٣	٢٠,٥٨
٢٠١٤	١٥,٣٩	٣,٩٧١	٢,٨٦٥	٠	٠	٢٢,٢٢		٠,١١	٠,١١	٢٢,١١
٢٠١٥	١٦,٥٩	٤,٢٨٥	٣,١٥٣	٠	٠	٢٤,٠٢		٠,١٦	٠,١٦	٢٣,٨٧
٢٠١٦	١٧,٨٩	٤,٦٢٢	٣,٤٦٩	٠	٠	٢٥,٩٨		٢,١٠	٢,١٠	٢٣,٨٧
٢٠١٧	١٩,٢٩	٤,٩٨٤	٣,٨١٧	٠	٠	٢٨,٠٩		٠,١٥	٠,١٥	٢٧,٩٤
٢٠١٨	٢٠,٨٢	٥,٣٣٨	٤,١٩٩	٠	٠	٣٠,٣٥		٢,٢٩	٢,٢٩	٢٨,٠٧
٢٠١٩	٢١,٢٩	٦,٣٦٤	٤,٥١٨	٠	٠	٣٢,١٧		٠,١٨	٠,١٨	٣١,٩٩
٢٠٢٠	٢١,٧٨	٧,٤٦٦	٤,٨٦٤	٢,٥٦٣	٠	٣٦,٦٧		٠,٧١	٠,٧١	٣٥,٩٦
٢٠٢١	٢٢,٢٨	٨,٦٥١	٥,٢٣٨	٠	٠	٣٦,١٧		٠,١٢	٠,١٢	٣٦,٠٥
٢٠٢٢	٢٢,٨٠	٩,٩٤٦	٥,٦٤٥	٠	٠	٣٨,٣٩		٢,١٧	٢,١٧	٣٦,٢٢
٢٠٢٣	٢٣,٣٣	١١,٣٥٩	٦,٠٨٨	٠	٠	٤٠,٧٨		٠,١٣	٠,١٣	٤٠,٦٥
٢٠٢٤	٢٣,٨٨	١٢,٩٠١	٦,٥٧٠	٠,٤١٩	٠	٤٣,٧٧		٠,٢١	٠,٢١	٤٣,٥٦
٢٠٢٥	٢٤,٤٥	١٤,٥٨٢	٧,٠٩٤	٠	٠	٤٦,١٣		٠,٢٣	٠,٢٣	٤٥,٨٩
٢٠٢٦	٢٥,٠٤	١٦,٤١٧	٧,٦٦٤	٠	٠	٤٩,١٢		٢,٦٠	٢,٦٠	٤٦,٥٢
٢٠٢٧	٢٥,٦٥	١٦,٤١٦	٨,٢٨٦	٠	٠	٥٢,٣٥		٠,٢٤	٠,٢٤	٥٢,١١
٢٠٢٨	٢٦,٢٧	٢٠,٥٩٧	٨,٩٦٤	٠	٠	٥٥,٨٣		١,٥٢	١,٥٢	٥٤,٣١
٢٠٢٩	٢٦,٩٢	٢٢,٩٧٣	٩,٧٠٢	٠	٠	٥٩,٦٠		٠,٢٥	٠,٢٥	٥٩,٣٥
٢٠٣٠	٢٧,٥٩	٢٥,٥٦٣	١٠,٥٠٨	٠	٢٤٢,٧٤	٣٠٦,٤٠		٠,٨٤	٠,٨٤	٣٠٥,٥٧
صافي القيمة الحالية	**١٠٨,٣٩**	**٤٠,٤٥**	**٢٤,٢٩**	**٠,٨٠**		**١٩٤,٠٠ ٢٠,٠٦**	**١٢٣,٨١**	**٣,٢٣**	**١٢٧,٠٤**	**٦٦,٩٦**
معدل العائد الداخلي										**٪١٧,٣**

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2007).

٧-٢-٧ تحليل التوزيع والفقر

يتم توزيع المكاسب المباشرة المستقاة من المشروع بين:

(١) مشغلي المركبات،

(٢) الركاب،

(٣) العاملين (مثل مشغلي المركبات أو عُمال الإنشاءات)،

(٤) الحكومة.

يجني مشغلو المركبات وفورات في تكلفة تشغيل المركبات بالأسعار المالية (نظرًا لأن هذه تمثل الأسعار التي يجب عليهم دفعها)، والتي يبلغ مجموعها ١٥٩,٧٧ مليون دولار بمعدَّل القيمة الحالية، وتغطي كلاً من حركة المرور العادية والمُولّدة (انظر الجدوليْن ٧-١٥ و٧-١٦). ويجني الركاب الوفورات في وقتيْ العمل والترفيه على حد سواء. ومع ذلك، يكون وقت العمل أقل قيمة من الناحية الاقتصادية مقارنةً بقيمته بالأسعار المالية بسبب عامل تحويل العمالة الذي يعكس تكلفة الفرصة البديلة للعمالة البالغة ٧٥٪ من الأجر. ويظهر هذا الانخفاض في قيمة وقت العمل للركاب كخسارة. فعلى سبيل المثال، يجني ركاب الحافلات ١٤,٣٩ مليون دولار من وفورات الوقت فيما يتعلق بحركة المرور العادية، وذلك عندما يتم تقييم الوقت على أساس أجر السوق المدفوع. ومع ذلك، فإنه مع افتراض بلوغ القيمة الاقتصادية لوقت العمل ٧٥٪ من هذا، يتم خصم ٣,٦ ملايين دولار أو ٢٥٪. وتشير مجموعة العمال إلى مشغلي المركبات وأولئك الذين يعملون في إنشاء الطريق. ويخسر مشغلو المركبات بسبب تقليل وقت العمل الذي تتطلبه حركة المرور العادية. فهم يخسرون الفرق بين الأجر المدفوع وما يُفترض أن يكونوا قادرين على جنيه في مكان آخر (٢٥٪ من إجمالي الأجر بالأسعار المالية، والذي يبلغ ٨,٩ ملايين دولار). من ناحية أخرى، يجني العمال الذين يعملون في بناء المشروع مبلغ ١٠,٨١ ملايين دولار، أو ٢٥٪ من الأجر المدفوع. ويمثل هذا صافي الرقم بعد مراعاة الوفورات في تكلفة العمالة المتعلقة بصيانة الطريق في حالة عدم وجود المشروع.

الجدول (٧-١٥): تحليل التوزيع (بالمليون دولار، وحدة قياس السعر المحلي)

	القيم الحالية المالية	المكسب/الخسارة					القيم الحالية الاقتصادية
		العمالة		الحكومة			
		العمل	الترفيه	الضريبة	فرق سعر الصرف الأجنبي	إجمالي المكاسب	
عامل التعديل		عامل معدل الأجر الصوري-١ ٠,٢٥-	عامل التحويل-١ ٠	عامل التحويل - ١ ١٠-	عامل سعر الصرف الصوري-١ ٠,١١		
المنافع							
حركة المرور العادية: الوفورات في تكلفة تشغيل المركبات							
السيارات العادية/ سيارات الجيب	٤٤,٩١	٢,٧٣-	٠,٠٠	٣,٢٤-	٢,٤٨	٣,٤٨-	٤١,٤٣
الشاحنات الخفيفة	١١,٣٣	٠,٩٤-	٠,٠٠	٠,٧٨-	٠,٦٣	١,٠٨-	١٠,٢٥

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع الجدول (٧-١٥).

الجدول (٧-١٥): تحليل التوزيع (بالمليون دولار، وحدة قياس السعر المحلي)

		المكسب/الخسارة					
		العمالة		الحكومة			
	القيم الحالية المالية	العمل	الترفيه	الضريبة	فرق سعر الصرف الأجنبي	إجمالي المكاسب	القيم الحالية الاقتصادية
عامل التعديل		عامل معدل الأجر الصوري-١ ٠,٢٥-	عامل التحويل-١ ٠	عامل التحويل ١ - ١٠-	عامل سعر الصرف الصوري-١ ٠,١١		
الشاحنات المتوسطة	١٨,٣٠	٢,٢٦-	٠,٠٠	١,١٥.	٠,٧٧	٢,٦٤-	١٥,٦٦
الشاحنات الثقيلة	٢٥,٨٣	١,٣٥-	٠,٠٠	٢,٣٠-	١,٨١	١,٨٤-	٢٣,٩٩
الحافلات	٨,٣٦	٠,٥٣-	٠,٠٠	٠,٥٩-	٠,٤٧	٠,٦٥-	٧,٧١
الدرّاجات النارية	١٠,٥٩	١,١١-	٠,٠٠	٠,٦٣-	٠,٥١	١,٢٣-	٩,٣٦
حركة المرور المُولدة: الاستعداد للدفع							
السيارات العادية/ سيارات الجيب	٢٠,٦٢					٠,٠٠	٢٠,٦٢
الشاحنات الخفيفة	٢,٩٣					٠,٠٠	٢,٩٣
الشاحنات المتوسطة	٥,١١					٠,٠٠	٥,١١
الشاحنات الثقيلة	٧,٨٨					٠,٠٠	٧,٨٨
الحافلات	٢,١٠					٠,٠٠	٢,١٠
الدرّاجات النارية	١,٨٢					٠,٠٠	١,٨٢
وقت الركاب: حركة المرور العادية							
العادية/تكلفة تشغيل المركبات	العمل	الترفيه					
السيارات العادية/ سيارات الجيب	٠,٠٠	١,٣٣	٠,٠٠			٠,٠٠	١,٣٣
الشاحنات الخفيفة	٠,٧٦	٠,٠٦	٠,٠٠			٠,١٩-	٠,٦٣
الشاحنات المتوسطة	٢,٠٢	٠,١٥	٠,٠٠			٠,٥٠-	١,٦٦
الشاحنات الثقيلة	١,١٩	٠,٠٩	٠,٠٠			٠,٣٠-	٠,٩٨
الحافلات	١٤,٣٩	٢,٨٨	٠,٠٠			٣,٨٠-	١٣,٦٧
الدرّاجات النارية	٠,٠٠	٠,٦٠	٠,٠٠			٠,٠٠	٠,٦٠
وقت الركاب: حركة المرور المُولدة							
	العمل	الترفيه					
السيارات العادية/ سيارات الجيب	٠,٠٠	٠,٦٤	٠,٠٠			٠,٠٠	٠,٦٤
الشاحنات الخفيفة	٠,٢١	٠,٠٢	٠,٠٠			٠,٠٥-	٠,١٧
الشاحنات المتوسطة	٠,٥٩	٠,٠٤	٠,٠٠			٠,١٥-	٠,٤٨
الشاحنات الثقيلة	٠,٣٨	٠,٠٣	٠,٠٠			٠,١٠-	٠,٣٢

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع الجدول (٧-١٥).

الجدول (٧-١٥): تحليل التوزيع (بالمليون دولار، وحدة قياس السعر المحلي)

عامل التعديل	القيم الحالية المالية		المكسب/الخسارة					القيم الحالية الاقتصادية
			العمالة		الحكومة			
			العمل	الترفيه	الضريبة	فرق سعر الصرف الأجنبي	إجمالي المكاسب	
			عامل معدل الأجر الصوري-١ ٠,٢٥-	عامل التحويل-١ ٠	عامل التحويل ١ - ١٠-	عامل سعر الصرف الصوري-١ ٠,١١		
الحافلات	٣,٨٩	٠,٧٨	٠,٩٧-	٠,٠٠			٠,٩٧-	٣,٧٠
الدرّاجات النارية	٠,٠٠	٠,١١	٠,٠٠	٠,٠٠			٠,٠٠	٠,١١
الوفورات في الصيانة	**٠,٩٦**		**٠,١١-**		**٠,٠٥-**	**٠,٠٠**	**٠,١٦-**	**٠,٨٠**
القيمة النهائية	**٢٠,٠٦**		**٠,٠٠**		**٠,٠٠**	**٠,٠٠**	**٠,٠٠**	**٢٠,٠٦**
إجمالي المنافع	**٢١٠,٩٣**		**١٤,٨٧-**		**٨,٧٤-**	**٦,٦٧**	**١٦,٩٣-**	**١٩٤,٠٠**
التكاليف								
رأس المال	١٣٩,٧٢		١٠,٤٨-		٦,٩٩-	١,٥٥	١٥,٩١-	١٢٣,٨١
الطرق	٣,٨٦		٠,٤٣-		٠,١٩-	٠,٠٠	٠,٦٣-	٣,٢٣
إجمالي التكاليف	**١٤٣,٥٨**		**١٠,٩١-**	**٠,٠٠**	**٧,١٨-**	**١,٥٥**	**١٦,٥٤-**	**١٢٧,٠٤**
صافي المنافع	**٦٧,٣٥**		**٣,٩٦-**	**٠,٠٠**	**١,٥٦-**	**٥,١٢**	**٠,٣٩-**	**٦٦,٩٦**

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2007).

تتأثر الحكومة من نواحٍ عدة: تمول المشروع وتغطي جميع التكاليف الرأسمالية وتُسدِّد جميع تكاليف الصيانة بالأسعار المالية، كما توفر تكاليف الصيانة في حالة عدم وجود المشروع، وتجني القيمة النهائية. وهذا يعطي رقمًا صافيًا قدره ١٢٢,٥٦ مليون دولار. كما أنها تخسر الإيرادات الضريبية المباشرة بسبب انخفاض تكلفة تشغيل المركبات، ولكن على الجانب الآخر، تكون هناك نفقات إضافية تتعلق بصرف العملات الأجنبية نتيجةً للمشروع. ويكون سعر الصرف الصوري (SER) أعلى بنسبة ١١٪ من سعر السوق، ويُفترض أن يكون ذلك بسبب الضرائب التجارية. ومن ثم، يتم التعامل مع نسبة ١١٪ من النفقات الإضافية المتعلقة بصرف العملات الأجنبية أو ما قيمته ٥,١٢ مليون دولار باعتبارها مكسبًا للحكومة. وهذا يعطي خسارة صافية قدرها ١١٩ مليون دولار.

من ثم، نظرًا لعدم وجود رسوم عبور في تصميم المشروع، فإن تأثيرات الدخل المباشر تُظهر الحكومة خاسرة لأنها تدفع التكلفة كاملة، كما تتحمل عبئين يتمثلان في حصول مشغلي المركبات على مكاسب واستفادة العمال من مكسبٍ صافٍ بسيطٍ للغاية.

وتتمثل المكاسب حسب الفئة (بالمليون دولار) فيما يلي:

الجدول (٧-١٦): تأثيرات التوزيع (بالمليون دولار، وحدة قياس السعر المحلي)				
المجموعات		**المكسب/الخسارة**		**الإجمالي**
مشغلو المركبات: التغيير في تكلفة تشغيل المركبات				**١٥٩,٧٧**
السيارات العادية/سيارات الجيب			٦٥,٥٣	
الشاحنات الخفيفة			١٤,٢٦	
الشاحنات المتوسطة			٢٣,٤١	
الشاحنات الثقيلة			٣٣,٧٠	
الحافلات			١٠,٤٥	
الدرّاجات النارية			١٢,٤١	
الركاب: التوفير في الوقت	**العمل**	**الترفيه**	**إجمالي**	**٢٤,٢٩**
السيارات العادية/سيارات الجيب	٠,٠٠	١,٩٧	١,٩٧	
الشاحنات الخفيفة	٠,٧٣	٠,٠٧	٠,٨٠	
الشاحنات المتوسطة	١,٩٥	٠,٢٠	٢,١٥	
الشاحنات الثقيلة	١,١٨	٠,١٢	١,٢٩	
الحافلات	١٣,٧١	٣,٦٦	١٧,٣٧	
الدرّاجات النارية	٠,٠٠	٠,٧١	٠,٧١	
الحكومة: المشروع				
المشروع				-١٢٢,٥٦
الضرائب				-١,٥٦
فرق سعر الصرف الأجنبي				٥,١٢
تعديل أجر العمل				
مشغلو المركبات				-٨,٩٠
عمالة أخرى (الإنشاءات)				١٠,٨١
صافي المنفعة				**٦٦,٩٦**

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2007).

مشغلو المركبات	١٥٩,٧٧
الركاب	٢٤,٢٩
الحكومة	-١١٩,٠٠
العمالة	١,٩١

إن تحديد آثار المشروع على الفقر يتطلب مزيدًا من المعلومات حول نسبة المنافع والتكاليف التي تعود على الأسر المعيشية التي تعيش تحت خط الفقر. وعادةً ما يتطلب هذا النوع من المعلومات إجراء مسوحات اجتماعية واقتصادية لاستقصاء آراء المشاركين في منطقة المشروع. ذلك أنه في مشروع النقل

ذي الصلة، تكون ثمة حاجة إلى افتراض إضافي حول مدى انتقال الوفورات في تكلفة تشغيل المركبات إلى المستهلكين في شكل أسعارٍ منخفضة. والجدير بالذكر أن تقرير المشروع الأصلي لا يتضمن معلومات حول هذه الأمور. ولهذا السبب، سنقدم عددًا من الافتراضات لأغراض توضيحية فقط. إذ يُفترض ما يلي:

(١) هناك منافسة قوية في قطاع الشحن، والتي على أساسها تنتقل ٧٥٪ من المنافع العائدة على مشغلي المركبات في شكل أسعار منتجات منخفضة، وكذلك يحصل الفقراء على نسبة ١٠٪ من قيمة هذه التخفيضات في الأسعار؛

(٢) هناك أيضًا منافسة قوية في قطاع الحافلات والتي على أساسها تنتقل ٧٥٪ من المنافع العائدة على مشغلي الحافلات إلى الركاب الذين يشكل الفقراء منهم نسبة ٥٠٪؛

(٣) ١٥٪ من المنافع التي تعود على سائقي الدرَّاجات النارية تنتقل بشكل غير مباشر إلى الفقراء، من خلال، على سبيل المثال، تقاسم دخل الأسرة، بالرغم من أنه من غير المرجح أن يمتلك الفقراء أنفسهم درّاجات نارية؛

(٤) ٤٠٪ من قيمة حجم التوفير في وقت الركاب فيما يتعلق بالسيارات والشاحنات والدرّاجات النارية، وكذلك ٥٠٪ من القيمة المتعلقة بالحافلات تذهبان إلى الفقراء؛

(٥) ٤٠٪ من خسائر الأجور المتعلقة بمشغلي المركبات و١٠٠٪ من مكاسب الأجور بالنسبة لعمال الإنشاء تذهبان إلى الفقراء؛

(٦) للدخل الحكومي تكلفة فرصة بديلة من حيث الحد من الفقر، وبالتالي فإن صافي الدخل المُستخدم في هذا المشروع، والذي سيصل في النهاية إلى ١٠٪، سيذهب بشكل أو بآخر إلى الفقراء.

تتمثل المكاسب التي تعود على الفقراء حسب الفئة (بالمليون دولار) فيما يلي:

المستهلكون	٥,٣٥
الركاب	١٥,٣٧
العاملون	٧,٢٤
الدرّاجات النارية	١,٨٦
تكلفة الفرصة البديلة	-١١,٩٠
الإجمالي	١٧,٩٣

كما يوضح الجدول (٧-١٧)، تعطي هذه الافتراضات ربحًا صافيًا للفقراء قدره ١٧,٩٣ مليون دولار أو نسبة الأثر على الفقر (حصة الفقراء في صافي القيمة الحالية الاقتصادية) قدرها ٢٧٪.

الجدول (٧-١٧): تحليل أثر المشروع على الفقر (بالمليون دولار، وحدة قياس السعر المحلي)

معدل الانتقال-->	المكسب/ الخسارة	المشغلون ٪١٠٠	المستهلكون ٪٧٥	الركاب ٪٧٥	حصة الفقراء (٪)	المكسب/ الخسارة للفقراء
مشغلو المركبات: التغيير في تكلفة تشغيل المركبات						
السيارات العادية/سيارات الجيب	٦٥,٥٣	٦٥,٥٣			٠	٠
الشاحنات الخفيفة	١٤,٢٦		١٠,٦٩		١٠	١,٠٧
الشاحنات المتوسطة	٢٣,٤١		١٧,٥٦		١٠	١,٧٦
الشاحنات الثقيلة	٣٣,٧٠		٢٥,٢٨		١٠	٢,٥٣
الحافلات	١٠,٤٥			٧,٨٤	٥٠	٣,٩٢
الدرّاجات النارية	١٢,٤١	١٢,٤١			١٥	١,٨٦
الركاب: التوفير في الوقت						
السيارات العادية/سيارات الجيب	١,٩٧			١,٩٧	٤٠	٠,٧٩
الشاحنات الخفيفة	٠,٨٠			٠,٨٠	٤٠	٠,٣٢
الشاحنات المتوسطة	٢,١٥			٢,١٥	٤٠	٠,٨٦
الشاحنات الثقيلة	١,٢٩			١,٢٩	٤٠	٠,٥٢
الحافلات	١٧,٣٧			١٧,٣٧	٥٠	٨,٦٩
الدرّاجات النارية	٠,٧١			٠,٧١	٤٠	٠,٢٨
المشروع الحكومي						
المشروع	-١٢٢,٥٦				١٠	-١٢,٢٦
الضرائب	-١,٦٦				١٠	-٠,١٦
فرق سعر الصرف الأجنبي	٥,١٢				١٠	٠,٥١
العمالة: تعديل الأجور						
مشغلو المركبات	-٨,٩٠				٤٠	-٣,٥٦
عمالة أخرى (الإنشاءات)	١٠,٨١				١٠٠	١٠,٨١
الإجمالي	**٦٦,٩٦**					**١٧,٩٣**

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2007).

٧-٢-٨ تحليل الحساسية

أصبح تطبيق تحليل الحساسية وتحليل المخاطر في تقديرات مشاريع النقل من الممارسات المعتادة في الوقت الراهن. في العموم، تتسم مشاريع النقل بالحساسية تجاه تكاليف رأس المال، وتدفقات حركة المرور المتوقعة، وتكاليف الوقود. في حين تكون تدفقات حركة المرور حساسة تجاه نمو دخل الفرد ومرونة السعر المستخدمة في توقعات حركة المرور. ومن أجل دراسة الحالة هذه، بينما تخضع تدفقات حركة المرور لنمو الدخل، ومرونة الدخل، والتغييرات في تكلفة تشغيل المركبات، ومرونة السعر، فقد تمت دراسة أثر التغييرات في هذه المعلمات على صافي القيمة الحالية ومعدل العائد الاقتصادي الداخلي بشكل منفصل. بالإضافة إلى ذلك، يُنظر إلى سيناريو يتضمن مطلبًا غير خطي على أنه جزء من تحليل الحساسية لبيان تطبيق مقاربة التكامل العددي (كما هو موضح في القسم ٧-١-٣). ويجري أيضًا التحقق من حساسية المشروع تجاه المعلمات الرئيسية عن طريق تحديد قِيَم التحويل الخاصة بها (أي إلى أي مدى يتعين عليها الارتفاع أو الانخفاض حتى يصل معدل العائد الاقتصادي الداخلي إلى ١٢٪ أو ينخفض صافي القيمة الحالية إلى ٠)، مع إبقاء كل شيء آخر ثابتًا. ويلخص الجدول ٧-١٨ النتائج.

الجدول ٧-١٨ نتائج الحساسية: التغيير في صافي القيمة الحالية ومعدل العائد الاقتصادي الداخلي، قِيَم التحويل

	التغيير	صافي القيمة الحالية (مليون دولار)	معدل العائد الاقتصادي الداخلي (٪)	قيمة التحويل	القيمة المفترضة
الحالة الأساسية		٦٦,٩٦	١٧,٣		
تكلفة رأس المال				٥٤٪	١٠٠٪
	١٠٪	٥٤,٥٨	١٦,٠		
	٢٠٪	٤٢,٢٠	١٤,٩		
الوقود				٢٩٪	١٠٠٪
	٢٠٪-	٤٧,٨٦	١٥,٨		
	١٠٪-	٥٧,٣٩	١٦,٦		
	١٠٪	٧٦,٥٦	١٧,٩		
	٢٠٪	٨٦,١٩	١٨,٦		
نمو الدخل				١,٠٢٧	١,٠٦
	١,٠٢	٩,٨٤-	١٠,٩٠		
	١,١٠	٢١٧,٩٠	٢٣,٨		
مرونة السعر				٠,٦٣٢٦	٠,٥-
	٠,٩٠-	١٠٩,٣١	٢٠,١		
	٠,١٠-	٣٦,٣٧	١٥,٠		
نصف الوفورات في تكاليف تشغيل المركبات المعدلة		٥٧,٧٢	١٦,٦		

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2007).

تشير هذه النتائج إلى أنه يلزم زيادة تكلفة رأس المال بنسبة ٥٤٪ فوق تقدير الحالة الأساسية حتى يصير المشروع هامشيًا. وبما أن سعر الوقود يمثل عنصرًا مهمًا في تكلفة تشغيل المركبات، فإن مستوى منافع المشروع يرتفع مع سعر الوقود، ومع ذلك، يصبح المشروع هامشيًا فقط عندما ينخفض سعر الوقود المفترض بنسبة ٢٩٪. وعلى أساس نِسب مرونة الدخل المفترضة، إذا بلغ نمو الدخل ٢,٧٪ سنويًا، بدلاً من نسبة ٦٪ المفترضة، فسيصبح المشروع هامشيًا (حديًا).

فيما يخص مرونة السعر، فإن قيمة التحويل الخاصة بها موجبة وليست سالبة. هذا يعني تبرير تنفيذ المشروع على أساس وفورات التكلفة في حركة المرور العادية وحدها، وليست هناك حاجة إلى استخدام حركة المرور المولدة كمبرر. ويتطلب الأمر انخفاضًا في حركة المرور استجابةً لانخفاض تكلفة تشغيل المركبات (ما يدل على تحقيق مرونة سعر موجبة) حتى يصبح المشروع هامشيًا. وحسبما تُشير التوقعات، فإن نمو الدخل المتوقع ومستوى تكاليف رأس المال هما المتغيران اللذان لهما بالغ الأثر.

جرى اختبار حساسية النتائج لقيمة حركة المرور المولدة في سبيل توضيح المقاربة المعززة لقاعدة النصف. وكما هو مبين في القسم ٧-١-٣، تضمّن ذلك تحديد أربع نقاط سعر جديدة على منحنى الطلب لحركة المرور المولدة وحساب منطقة فائض المستهلك المقابلة لكل نقطة. ومن ثمّ، قُسم إجمالي فائض المستهلك على إجمالي حركة المرور المولدة لإعطاء متوسط الاستعداد للدفع لكل مركبة-كم، والذي تم استخدامه بدلاً من نصف الوفورات في تكاليف تشغيل المركبات لكل مركبة-كم بهدف تقييم عنصر حركة المرور المولدة لهذه المنافع. القيمة الحالية للمنافع الناتجة عن حركة المرور المولدة على أساس مقارنة التكامل العددي هي ٣٣,٢٦ مليون دولار، والتي تمثل انخفاضًا بنسبة ١٧,٨٪ عن قيمة الحالة الأساسية التي تبلغ ٤٠,٤٥ مليون دولار. يدل صافي القيمة الحالية الناتج بقيمة ٥٧,٧٢ مليون دولار ومعدل العائد الاقتصادي الداخلي بنسبة ١٦,٦٪ على أن المشروع لا يزال مقبولاً، وهو المتوقع؛ حيث أظهر تحليل الحساسية أنه يمكن تبرير المشروع على أساس وفورات التكلفة لحركة المرور العادية وحدها.

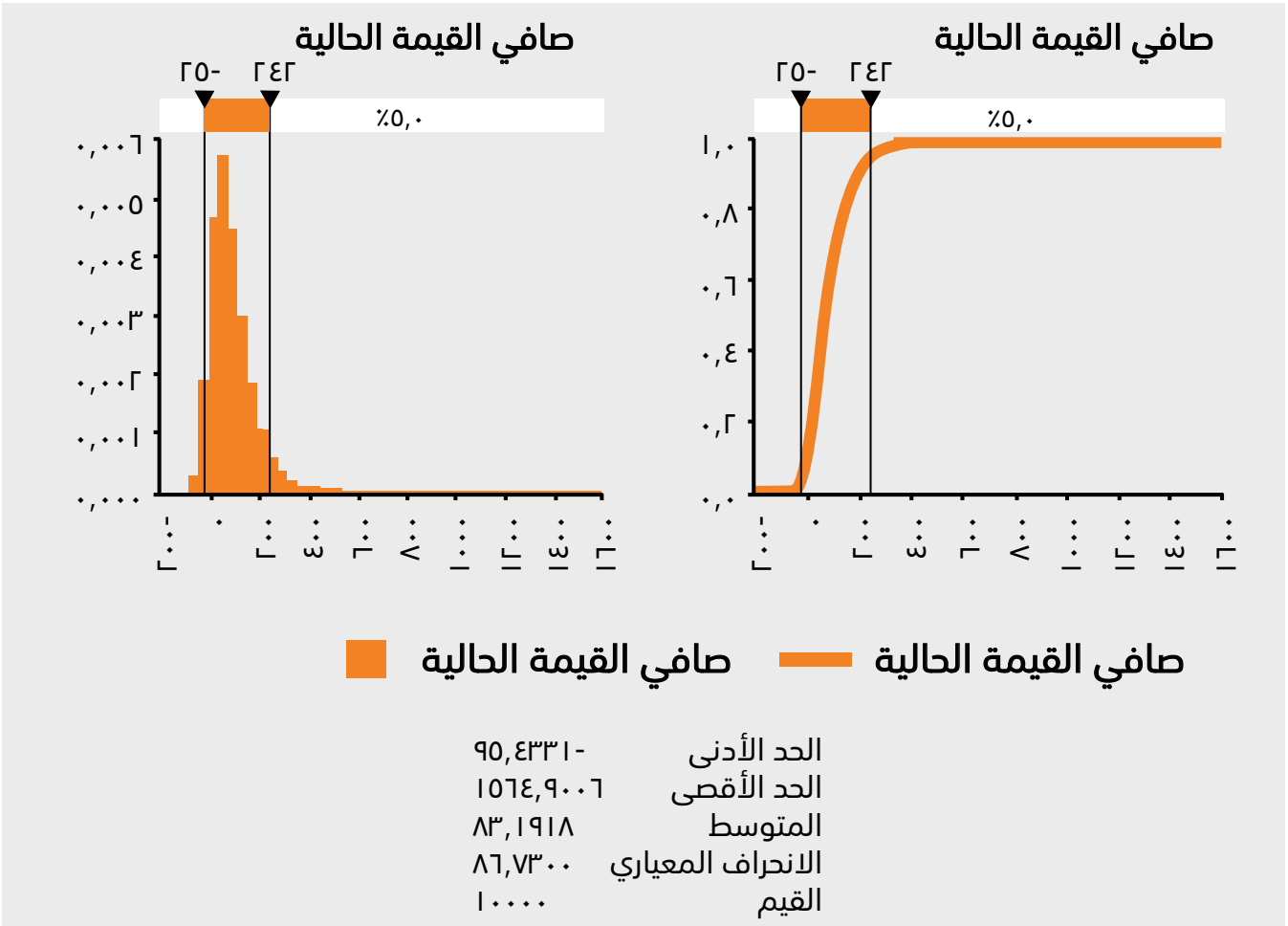
٧-٢-٩ تحليل المخاطر

ينطوي تحليل المخاطر على تغييرات متزامنة في جميع المتغيرات الرئيسية التي تحدد توزيعًا احتماليًا للتباين، وعند الضرورة، التأكد من تغيّر المتغيرات التي من المتوقع أن تكون مترابطة مسبقًا معًا. ويخضع المشروع لاختبار المخاطر من خلال تغيير المعلمات الرئيسية في آن واحد داخل ما يُعتبر نطاقًا معقولاً. ويتم أخذ التباين ليتبع توزيعًا طبيعيًا. يقدّم الجدول ٧-١٩ المعلمات المتباينة والنطاق الذي تتباين فيه. يُسمح بالتباين البسيط في تكلفة رأس المال، وتباينٍ أعلى بكثير في سعر الوقود، فضلاً عن تغييرات في نمو الدخل والمرونة السعرية للطلب.

الجدول ٧-١٩ تحليل المخاطر: تباين المعلمات	
المعلمة	**النطاق (الحالة الأساسية)**
نمو الناتج المحلي الإجمالي، السنوي	٢٪ إلى ١٠٪ (٦٪)
مرونة السعر	-٠,٩ إلى -٠,١ (-٠,٥)
تكلفة رأس المال	-٢٠٪ إلى +٢٠٪ من الحالة الأساسية
سعر الوقود	-٥٠٪ إلى +٥٠٪ من الحالة الأساسية

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2007).

تبلغ القيمة المتوقعة الناتجة، أي صافي القيمة الحالية مرجحة الاحتمالية ٨٣,٢ مليون دولار، وهي أعلى من الحالة الأساسية بنسبة ٢٤٪ تقريبًا (الشكل ٧-٣). النتيجة الرئيسية هي احتمال فشل المشروع، محددًا بصافي قيمة حالية سالب. تبلغ هذه الاحتمالية حوالي ١٠٪ وبما أنه لا يوجد معدل نقطة انقطاع فريد لمستويات المخاطر المقبولة (مع أن نسبة ٢٥٪ تُستخدم أحيانًا كقاعدة أساسية)، يبدو أن المشروع منخفض المخاطر.



الحد الأدنى	-٩٥,٤٣٣١
الحد الأقصى	١٥٦٤,٩٠٠٦
المتوسط	٨٣,١٩١٨
الانحراف المعياري	٨٦,٧٣٠٠
القيم	١٠٠٠٠

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2007).

٧-٢-١٠ الخلاصة

أظهرت دراسة الحالة كيف يمكن تحليل أحد مشاريع الطرق التابعة لبنك التنمية الآسيوي باستخدام مقاربة عملية بسيطة نسبيًا. ويعد التحليل جزئيًا من منطلق أنه لم تتم محاولة إجراء نمذجة قطاعية للتحولات بين وسائل النقل، كما لم تتم محاولة تقييم جوانب أكثر تعقيدًا، مثل حوادث المرور أو تلوث الهواء. ومع ذلك، تم توسيع نطاق التحليل الأصلي في عدد من الجوانب وتسليط الضوء على المجالات الرئيسية التي تستدعي مزيدًا من الاهتمام.

٨. تقدير مشاريع الكهرباء

٨-١ مقدمة

يستعرض هذا الفصل الميزات الأساسية للتحليل الاقتصادي لمشاريع قطاع الطاقة، ويركز على منهجية تقييم المنفعة. ويضع في الاعتبار أيضًا جوانب التوسع في تقدير الطلب، ويمكن تطبيقها على تحديد قيمة التوسع في النظام ككل. ويقدّم الفصل التاسع دراستي حالة عن مشاريع نقل وتوليد الطاقة، ويسلّط الضوء على كيفية تطبيق المنهجية.

لم تشهد منهجية التحليل الاقتصادي لمشاريع الطاقة، ولا سيما طرائق تقدير المنافع، تغييرات كبيرة منذ أواخر الثمانينيات. ومع ذلك، حقق تخطيط التوسع الأقل تكلفة في قطاع الطاقة تقدمًا مع توفر مرافق حاسوبية أفضل. ولا تزال منهجية تقدير المنافع، وخصوصًا الاستعداد للدفع (WTP) مقابل الاستهلاك الحدي (المتزايد) للطاقة، تستند إلى تقديرات تقريبية بسيطة على صعيد الممارسة العملية (Devicienti et al., 2004). وقد كان استخدام معلومات الطلب الناتجة عن تطبيق تقنيات الاقتصاد القياسي في تقدير المنافع نادرًا، على الرغم من زيادة وفرة دوال الطلب المتعلقة بالكهرباء في البلدان النامية.

وتعد خصائص قطاع الطاقة، والسياق الذي يجري من خلاله توظيف الاستثمارات، مهمة في تحديد منافع مشاريع الطاقة وتقديرها. في معظم الحالات، يمكن أن تموّل بنوك التنمية، أو الحكومات، أو المستثمرون من القطاع الخاص عنصرًا واحدًا فقط في برنامج الاستثمار في الطاقة في وقت معين. ومن الصعب فصل منافع العنصر الممول بسبب ترابط العناصر المختلفة في النظام لتقديم المخرجات النهائية. ويجب تحليل برنامج الاستثمار في الطاقة كمجموعة واحدة (تُعرف باسم مقاربة النظم) خلال إجراء التحليل الاقتصادي عند وجود مثل هذا النوع من الترابط.

تعد خطوط النقل مثالاً جيدًا حيث لا يمكن عزل المنافع بسهولة، لأن المخرجات النهائية قد لا تصل إلى المستهلكين بدون وجود مرافق توليد وتوزيع معينة.[١] وثمة مثال آخر على حالة تكون فيها مقاربة النظم مناسبة في معظم الأحيان، وهو يتمثل في وجود محطة تعمل بكامل طاقتها لتلبية الطلب الإضافي خلال فترة الذروة الناجم عن التحول في منحنيات الحمل الزمني. في بعض الحالات، لا تساعد المحطة التي تعمل بكامل طاقتها على تلبية الطلب خلال فترة الذروة فحسب، ولكنها تُفرِجُ أيضًا عن قدرة المحطات الحالية على تلبية الحمل الأساسي، ما ينتج عنه توليد إضافي للطاقة على مستوى النظام. في مثل هذه الحالات، يجب مراعاة الآثار على نطاق المنظومة بأسرها عند إجراء التحليل الاقتصادي.

وسواءٌ أكانت مقاربة النظم[٢] ضرورية، أم كان يجب أن يخضع مشروع فردي لتحليل التكلفة والمنفعة (CBA)، فيجب حسم هذه المسائل في مرحلة مبكرة من التحليل الاقتصادي لمشاريع الطاقة. وفي كثير من الأحيان، يمكن تحليل مشاريع توليد الطاقة كمشاريع مستقلة. ومع ذلك، إذا كان مشروع الطاقة يستدعي إنشاء مرافق مخصصة للنقل و/أو التوزيع من أجل إرسال الطاقة المولدة، فيجب تضمين تكلفة المرافق الإضافية في تحليل المشروع.

٢-٨ تقدير المنافع

كما هو الحال في القطاعات الأخرى، فإن إحدى الخطوات الرئيسية في تحديد المنافع الاقتصادية لمشروع توليد الطاقة هي التمييز بين المخرجات الحدية وغير الحدية. وعلى النحو المبين في الفصول السابقة، تشير المخرجات الحدية إلى المخرجات الإضافية التي يسفر عنها المشروع، علاوة على ما سيكون متاحًا في حالة عدم وجود المشروع. والمخرجات غير الحدية هي المخرجات الناتجة عن المشروع التي تحل محل الإمدادات مرتفعة التكلفة أو غير الموثوقة المتاحة في حالة عدم وجود المشروع. ويُشار إلى القيم الاقتصادية للمخرجات الحدية والمخرجات غير الحدية على أنها منافع حدية ومنافع غير حدية، على التوالي.

ميّزت المؤلفات الأولى حول تقديرات مشاريع الطاقة بين الأسواق القائمة والجديدة. على سبيل المثال، تتوافق الإشارة المرجعية من علي (Ali, 1989) إلى الأسواق القائمة والأسواق الجديدة مع ما يُطلق عليها الآن المخرجات غير الحدية والحدية. في مؤلفات أخرى (Munasinghe, 1990 وWebb and Pearce, 1985)، تشير الأسواق الجديدة إلى المناطق التي لم تصلها الكهرباء من قبل أو لم تصل إليها الإمدادات الحالية لأسباب فنية. وفي هذا التعريف للأسواق الجديدة، تكمن المشكلة الأساسية في عدم توفر بيانات سابقة لتقدير الطلب من أجل التمكن من تقدير المخرجات الحدية (الإضافية). حاليًا، يُستعاض عن التمييز بين الأسواق الجديدة والقائمة بالإطار الحدي وغير الحدي؛ حيث من المحتمل أن تشهد كل من الأسواق القائمة والجديدة مخرجات حدية وغير حدية.

[١] هناك استثناءات، على سبيل المثال، إذا استبدل خط النقل الجديد بخط قديم لمنع تبديد الطاقة، في هذه الحالة، يمكن تحليل المشروع كمشروع فردي.
[٢] انظر إلى الورقة التي أعدها علي (Ali, 1991) للاطلاع على مناقشة تفصيلية حول مقاربة النظم لتقدير مشاريع الطاقة.

ثمة تمييز مهم آخر؛ ألا وهو حجم المشاريع. في حالة المشاريع الصغيرة، يمكن افتراض وجود طلب مرن للغاية، وتتعادل منافع المشروع مع إيراداته. ومع ذلك، يُفترض عمومًا أن الطلب المرن للغاية شديد الندرة في مشاريع الطاقة (Ali, 1989 وWebb and Pearce, 1985). بينما في حالة المشاريع الكبيرة، تكون منحنيات الطلب ذات الاتجاه التنازلي في العادة ذات صلة، ويجب أن يراعي تقدير المنافع كل من تأثيرات الإيرادات وفائض المستهلك.

تزيد مشاريع توليد الطاقة من قدرة المنظومة، بُغية تحقيق ما يلي: (١) زيادة الإمداد لتلبية الطلب المتزايد، و(٢) خفض التكاليف التي تتكبدها المرافق عن طريق إحلال المرافق القديمة، أو إعادة تأهيل المرافق المتهالكة التي لا تعمل بكفاءة، و(٣) تحسين موثوقية إمدادات الكهرباء. هناك حاجة إلى إمدادات كهرباء إضافية لأسباب مختلفة، مثل: (١) خدمة سوق جديدة لا تتوفر فيها الكهرباء، و(٢) تقليل النقص في الأسواق القائمة حيث لا يكفي الإمداد لتلبية الطلب المتزايد، و(٣) مزيج من الحالتان اللتان ذكرتا للتو.

غالبًا ما يُشار إلى توسيع نطاق الإمداد الذي يجري تنفيذه في منطقة ريفية لم تصلها الكهرباء من قبل، إلى جانب عنصري النقل والتوزيع، على أنه مشروع إمداد الريف بالكهرباء. وتعمل مشاريع إحلال أو إعادة تأهيل مرافق توليد الطاقة القديمة على تقليل تكاليف توليد الطاقة وتشغيلها وصيانتها المرتفعة. في مناسبات عديدة، يسهم الإمداد الإضافي للكهرباء أيضًا في تحسين الموثوقية وتقليل تكاليف المنظومة الكهربائية. وفي كل واحدة من هذه الحالات، تحدث أشكال مختلفة من المنافع الحديّة (الإضافية) وغير الحديّة. لذا، لا بُدّ من فهم غرض المشروع لتحديد المنافع.

٨-٢-١ توليد الطاقة: توسيع نطاق الإمداد

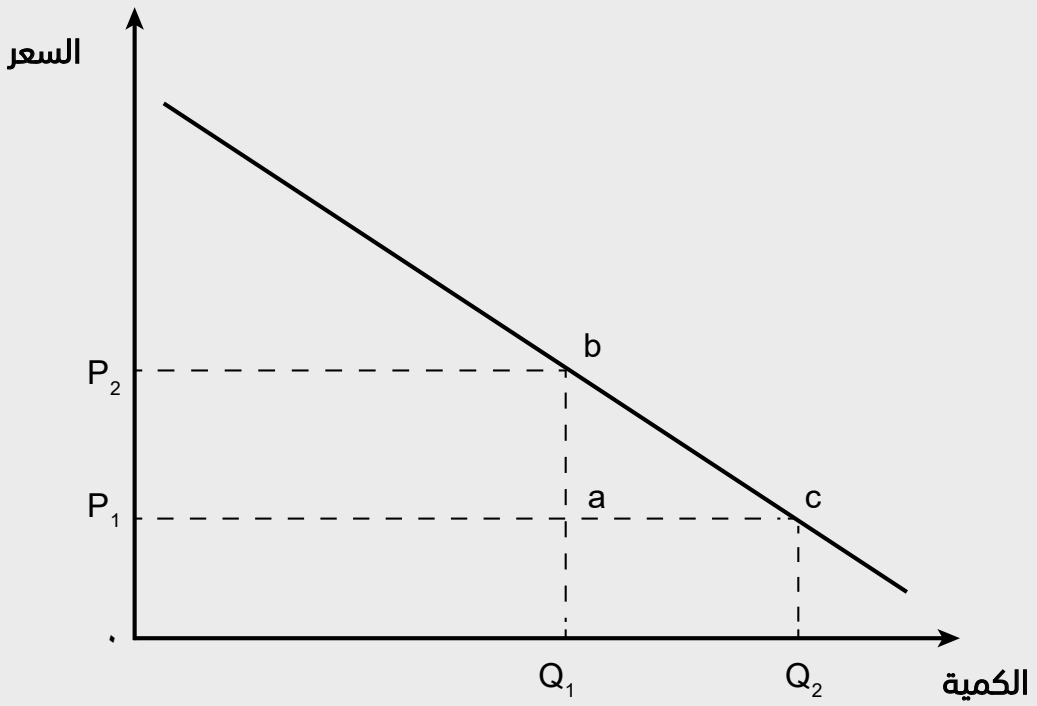
يناقش هذا القسم تقدير منافع الفئات المختلفة من مشاريع توليد الطاقة. ولغرض التبسيط، تجري مناقشة مسائل تقدير المنافع في ضوء الأغراض المختلفة لتوسيع نطاق الإمداد. ولكل فئة، تستخدم المناقشة إطار عرض-طلب بسيطٍ لوضع تصور للمنافع، قبل الشروع في مناقشة مشكلات التقدير.

أ: خدمة الأسواق الجديدة

إن تزويد سوق جديدة بالكهرباء مسألة بسيطة تنطوي على منافع حدية وغير حدية. لأغراض التبسيط، من المفترض أن تُستخدم الكهرباء في الإضاءة فقط، لكن حاليًا يتم استخدام زيت الكيروسين لهذا الغرض. وكما يتضح في الشكل ٨-١، تحل إنتاجية المشروع محل الكيروسين المستخدم حاليًا، وتحث على استخدام الكهرباء في أغراض إضافية بسبب انخفاض تكلفتها. مبدئيًا، نرمز إلى استهلاك الكيروسين بـ Q_1 (مكافئ الكهرباء) وإلى تكلفته بـ P_1. وتحل إنتاجية المشروع محل استخدام الكيروسين كمصدر للطاقة، وتزيد من استهلاك الكهرباء بـ $Q_2–Q_1$. وتمثل المسافات $0Q_1$ وQ_2-Q_1 المخرجات غير الحدية والحدية، على التوالي. ويتم تمثيل المنافع غير الحدية بالمنطقة Q_1bcQ_2، وهي الوفورات في تكاليف الموارد المحققة من الكيروسين. وتمثل المنطقة P_2baP_1 المنافع الحدية، وتتكون من عنصرين مميزين: إيرادات المبيعات من المخرجات الحدية (المنطقة Q_1acQ_2) وفائض المستهلك (المنطقة abc).

يمكن جمع جزء من المعلومات المطلوبة لإجراء تقدير المنافع، مثل سعر الكيروسين والكمية المشتراة (ما يعادل كمية الكهرباء Q_1) عن طريق إجراء مسح في منطقة المشروع. ويجب أن يكون سعر الكهرباء (P_2) الذي ينبغي تحديده حسب التكلفة الهامشية المقدرة على المدى الطويل لإمداد الكهرباء، معروفًا للمُحلل. وتمثل المعلومات المجهولة في وقت إعداد المشروع المخُرجات الحديّة. وِفقًا للممارسة المعتادة، يتم إجراء مسح في مناطق مماثلة تم تزويدها بالكهرباء مؤخرًا لتحديد الاستهلاك الحديّ (المتزايد) ويتم افتراضُ حدوث زيادة مماثلة في منطقة المشروع. بمجرد الانتهاء من جمع هذه المعلومات، يصبح تقدير المنافع سهلاً وبسيطًا.

الشكل ٨-١ منافع تزويد سوق جديدة بالكهرباء



وتشتهر طريقة تقدير المنافع المذكورة أعلاه بين الممارسين؛ حيث يمكن إجراء التحليل دون الحاجة إلى استقاء معلومات من دوال الطلب المقدرة اقتصاديًا المتعلقة بالكهرباء. ومع ذلك، تنطوي هذه الطريقة البسيطة على مواطن ضعف.

عندما تستخدم الأسر المعيشية المصابيح الكهربائية محل مصابيح الكيروسين، لا يحدث تغيير في التكاليف المالية فقط، ولكن تتحسن جودة الإضاءة بشكل واضح. ومن الصعب، إن لم يكن من المستحيل، التمكن من تقييم منافع إمداد الطاقة مع مراعاة تحسين جودة المخرجات.[٣] وقد استخدمت بعض الدراسات الطلب على اللومن—وحدة قياس التدفق الضوئي—بدلاً من الطلب على الكهرباء لتقييم منافع مشاريع تزويد الريف بالكهرباء (انظر ESMAP, 2003). في هذه المقاربة، تُعقد مقارنة بين مصابيح الكيروسين والمصابيح الكهربائية على أساس عدد اللومن التي تنتجها. ورغم ذلك، لن يتم أخذ بعض المنافع الأخرى الناتجة عن استخدام الإضاءة الكهربائية بديلاً عن مصابيح الكيروسين في الحُسبان، مثل الهواء الداخلي النظيف وتحسين السلامة من خلال تقليل مخاطر الحريق. ومن ثمّ، فإن وفورات التكلفة المقدرة باستخدام الإنفاق على الكيروسين تقدم حدًا أدنى فقط للمنافع غير الحدية للكهرباء.

بخلاف الإضاءة، فإن مشاهدة التلفزيون هو الاستخدام الأكثر شيوعًا للكهرباء في المنازل الريفية. وتُستخدم بطاريات السيارات لتشغيل أجهزة التلفزيون في بعض المناطق التي تفتقر إلى الكهرباء. وينبغي أيضًا تضمين التكاليف الموفرة في بطاريات السيارات وأي تكاليف لمصدر طاقة بديل مماثل في تقدير المنافع غير الحدية.

تفترض الطريقة الموضحة أعلاه في الشكل ٨-١ أن دالة الطلب خطية، وأنها لا تتغير بسبب زيادة الدخل خلال فترة المشروع. ويمكن توسيع نطاق التحليل لتخفيف افتراض الخطية اتباعًا لتشوينوفسكي (Choynowski, 2002). ويمكن تعريف دالة الطلب غير الخطية على أنها دالة شبه لوغاريتمية:[٤]

[٣] يمكن أيضًا النظر إلى التحول من مصادر الإضاءة المتدنية إلى الكهرباء على أنه تحول تصاعدي في الطلب على الطاقة. إذا تم اتباع هذه المقاربة، فسيكون تقدير المنافع مختلفًا. وإلى جانب المنافع الحدية وغير الحدية، سيكون هناك فائض مستهلك إضافي (انظر Ali, 1989). ومع ذلك، في غياب دالة الطلب ودون معرفة تحولها الفعلي، لا يتسنى استخدام هذه المقاربة في الواقع العملي.

[٤] تُفضّل الصيغة الدالية شبه اللوغاريتمية؛ لأنه يسهل تقديرها وتتسق مع نظرية الاقتصاد الجزئي الأساسية.

$$\ln q = \alpha + \beta p \quad (١)$$

حيث يشير *ln* إلى اللوغاريتم الطبيعي، و$\alpha > ٠$، و$\beta < ٠$، ويمثل q الكمية، وp السعر. ويتم التعبير عن مرونة السعر (η_p) بالمعادلة:

$$\eta_p = (dq / dp)(p/q) = \beta p \quad (٢)$$

حيث يشير *d* إلى التغيير في الكمية أو السعر. وتتميز هذه الصيغة الدالية بالخاصية المرغوبة المتمثلة في أن الاستعداد الهامشي للدفع يزداد أسيًا مع انخفاض الكمية المطلوبة، على النحو الذي تقترحه النظرية الاقتصادية. تعتمد المعلمة α على الدخل، وأسعار أشكال الطاقة الأخرى، والمتغيرات غير السعرية الأخرى التي تحدد الطلب على الكهرباء. وتصلح هذه الصيغة الدالية لحساب المنفعة الاقتصادية الحدية (*EB*) للكهرباء بسهولة. والمنفعة الاقتصادية هي ببساطة المنطقة الواقعة أسفل منحنى الطلب بين المخرجات الحالية والجديدة (q_1 وq_2)، أي

$$EB = \int_{q1}^{q2} p dq \quad (٣)$$

حيث تمثل المسافة من q_1 إلى q_2 نطاق التكامل. ويُسفر التكامل المتعلق بـ q عن منفعة اقتصادية يُرمز إليها بالمعادلة

$$EB = q_2(p_2 - 1/\beta) - q_1(p_1 - 1/\beta) \quad (٤)$$

حيث p_1 وp_2 هما السعران المقابلان لـ q_1 وq_2، على التوالي.

يجب تسهيل حصول المحلِّل على معلومات بشأن q_1، وp_1، وp_2. ويمكن الحصول على المعلومات حول q_2 عن طريق إجراء مسح في منطقة مماثلة تم تزويدها بالكهرباء مؤخرًا. ويستدعي استخدام المعادلة أعلاه لتقدير المنافع الحصول على معلومات عن β، وهو ميل دالة الطلب. وفي القسم التالي، يرد شرح لمقاربة الاقتصاد القياسي المعنية بتقدير دالة الطلب التي تتيح اشتقاق β. ومع ذلك، غالبًا ما لا يكون تقدير دالة الطلب ممكنًا في العديد من التقديرات العملية لمشاريع الطاقة.

عندما لا تتوفر دالة الطلب المُقدرة، يمكن استخدام بيانات المسح لتقدير المنافع. ويُستخدم تزويد قرية في منطقة ريفية بالكهرباء هنا كمثال توضيحي. عادةً ما تبدأ هذه المقاربة بإجراء مسح في قريتين: القرية التي سيتم تزويدها بالكهرباء، وقرية أخرى تتوفر فيها الكهرباء بالفعل، ولكن تشتركان في الخصائص الاقتصادية والديموغرافية. ومن ثمّ، يمكن عزو الاختلافات في استهلاك كل الطاقة في هاتين القريتين إلى مشروع إمداد الكهرباء.[٥] وقد يكتشف المسح أن الأسر المعيشية بدون كهرباء تستخدم الكيروسين في الإضاءة، بينما تلك التي تتمتع بإمكانية الوصول إلى الكهرباء تستخدمها في الإضاءة، إلى جانب تشغيل المراوح، وأجهزة الراديو، وأجهزة التلفزيون، وما إلى ذلك. وقد تظل أشكال استهلاك الطاقة الأخرى، مثلاً، الغاز المستخدَم للطهي، كما هي في كلتا القريتين. تدفع أسرة معيشية مُمثلة ٠,٢٠ دولار/كيلو واط في الساعة مكافئ الكيروسين وتستهلك ٣٠ كيلو واط في الساعة مكافئًا شهريًا. وتتوافق هذه الأرقام مع p_1 وq_1 في المعادلة (٤).

[٥] ليس من السهل العثور على قرية مماثلة بدون كهرباء لاستخدامها كمجموعة ضابطة، وتقدم هذه المقاربة كبديل فقط للبيانات ذات الصلة.

تُظهر بيانات فواتير الأسر المعيشية المنتمية إلى القرية المزودة بالكهرباء أنه، بسعر ٠,٠٨ دولار/كيلو واط في الساعة، تستهلك الأسر المعيشية في المتوسط ٦٠ كيلو واط في الساعة من الكهرباء شهريًا. ومن ثمّ، مع مشروع إمداد الكهرباء، من المتوقع أن يرتفع الاستهلاك إلى ٦٠ كيلو واط في الساعة شهريًا في القرية غير المزودة بالكهرباء، أو زيادة تبلغ ٣٠ كيلو واط في الساعة شهريًا. ويتوافق هذا مع q_2 في المعادلة (٤). تعكس المعلمة β في المعادلة (٤) التغيير في معدل الطلب استجابةً للتغيير في السعر، ومن ثمّ، يمكن تقديره بالمعادلة:

$$\beta = (\ln q_2 - \ln q_1) / (p_2 - p_1)$$

$$= (\ln ٦٠ - \ln ٣٠) / (٠,٢٠ - ٠,٠٨)$$

$$= -٠,٧٨$$

يتم حساب المنفعة الاقتصادية للاستهلاك الحديّ البالغ ٣٠ كيلو واط في الساعة شهريًا الممثل بالمعادلة (٤) كالتالي:

$$EB = q_2(p_2 - 1/\beta) - q_1(p_1 - 1/\beta)$$

$$= ٦٠(٠,١٧ + ٠,٢٠) - ٣٠(٠,١٧ + ٠,٠٨)$$

= ٣,٩٠٣ دولارات

انتبه إلى أن المنفعة المذكورة أعلاه تمثل المنفعة الحدية. ويجب جمع المنافع غير الحدية (الوفورات في تكاليف الموارد أو النفقات المتجَنبة على الكيروسين) على القيمة المذكورة أعلاه لتقدير إجمالي منافع المشروع. وإذا تم تقدير المنافع على مستوى الأسرة المعيشية، فيجب إجراء عملية حسابية للحصول على تقدير للمنافع على مستوى منطقة المشروع بأكملها عن طريق الضرب في عدد الأسر المعيشية المستفيدة. يشير ديفيسينتي وآخرون (Devicienti et al., 2004) إلى أنه حتى مع هذا التعميم للصيغة الدالية، فإن هذه المقاربة (التي تستخدم نقطتي بيانات فقط) أقل دقة من استخدام دوال الطلب المقدرة حسب الاقتصاد القياسي (التي تستخدم أكثر من نقطتي بيانات ولها قوة تنبؤية أعلى). وبناءً عليه، يجب التعامل مع الطريقة أعلاه على أنها تبسيط.

بالإضافة إلى الاستخدامات المنزلية، تُستخدم الكهرباء في أغراض الزراعة، والصناعة، والتجارة في المنطقة الجديدة. وتحقيقًا لهذه الأغراض، يتم استخدام الكهرباء عمومًا كمدخَلات وسيطة لإنتاج مخرجات. هنا، يمكن تقييم المنافع بموجب ناتج الإيراد الهامشي للكهرباء (أي، الناتج الهامشي المادي مضروبًا في سعر المخرجات الناتجة)، حيث يمثل الناتج الهامشي المخرجات الإضافية الناتجة عن وحدة واحدة أخرى من الكهرباء. يتطلب تطبيق هذه الطريقة تقدير دوال الإنتاج، وهو ليس بالأمر السهل في الواقع العملي.

بالنظر إلى صعوبات تحديد الناتج الهامشي للكهرباء في أنشطة الإنتاج الزراعي، والصناعي، والتجاري المتنوعة، غالبًا ما يتم قياس منافع استهلاك الكهرباء في هذه القطاعات من حيث تكاليف البدائل المحتملة. يمكن أن تولد المسوحات المُصممة بعناية بيانات عن الاستخدام الفعلي لمصادر الطاقة البديلة، والتي سيتم استبدالها عند توفر الكهرباء، ويمكن اعتبار الوفورات في تكاليف الموارد منافع إمداد الكهرباء. ومع وجود زيادة تدريجية محتملة في أنشطة الإنتاج بسبب توفر الكهرباء، إلى جانب المنافع الأخرى، مثل تحسين نوعية الحياة وتغيّر المواقف، التي يصعب للغاية تحديدها كميًّا، تقدم هذه المقاربة تقديرًا للمنافع أقل من حجمها في الواقع (Munasinghe, 1990).

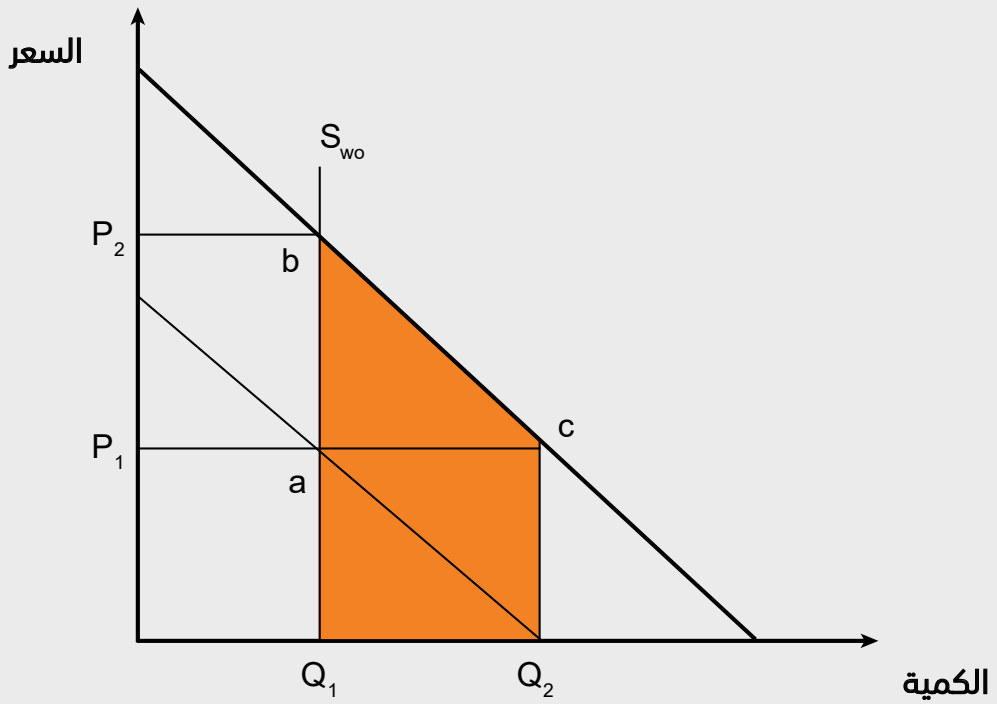
ب: الحد من نقص الطاقة

تتمثل أحد مواطن الضعف الرئيسية في المقاربة المذكورة أعلاه في افتراض أن دالة الطلب لا تتغير بسبب تأثيرات الدخل خلال فترة المشروع. في العادة، تصمد مرافق توليد الطاقة لفترة طويلة، ومن غير الواقعي افتراض أن يظل معدل الطلب كما هو في اقتصاد آخذ في النمو. ومن ثمّ، يلزم توسيع نطاق النموذج الأساسي ليتناسب مع أثر التحول في منحنى الطلب.

يزيد النوع الأول من المشروع موضع النظر في هذا السيناريو من قدرة المنظومة على توليد الطاقة، حيث يوجد نقص في الطاقة. في الشكل ٨-٢، يمثل S_{wo} الإمداد الثابت بدون المشروع. ويُحدد سعر الكهرباء عند P_1، الذي يعادل التكلفة الهامشية طويلة الأجل. ويُقيّد الإمداد عند المستوى الحالي للمخرجات، Q_1. ومع تحول الطلب على الكهرباء إلى اليمين في ظل غياب الرقابة على الأسعار، سيرتفع السعر في حالة غياب المشروع من P_1 إلى P_2. ومع ذلك، لن تحدث التعديلات في الأسعار تلقائيًا إذا تحدد السعر بطريقة إدارية. وبهذه الطريقة، تفشل آلية السوق التي ترشّد الاستهلاك لتخصيص إمداد الطاقة المحدود لهؤلاء المستهلكين الذين يقدرونها أكثر من غيرهم، بينما يسفر الوضع في حالة عدم وجود المشروع عن نقص في الطاقة. افترض أنه تم التغلب على نقص الإمداد بإضافة محطة طاقة تنتج $Q_2–Q_1$ من الكهرباء. يتمثل الاختلاف الرئيسي، مقارنةً بالحالة السابقة، في أن المشروع له منافع حدية فقط محددة بالمنطقة المظللة (Q_1bcQ_2). ولا يوجد توفير في تكلفة الموارد؛ لأن المشروع لم يحل محل إمداد الكهرباء.

كاختلاف بسيط عن الحالة أعلاه، يمكننا افتراض أن السعر ارتفع إلى P_2 كأحد تدابير إدارة الطلب إلى حين البدء في تشغيل مشروع الطاقة التالي وخفض السعر إلى السعر الأصلي P_1 بعد تشغيل المشروع الجديد. وستتضمن المنافع في هذه الحالة عنصرًا إضافيًا، كما يتضح في الشكل ٨-٢. في ظل حالة عدم وجود المشروع، تُفقد المنطقة P_2baP_1 من فائض المستهلك نتيجة ارتفاع السعر من P_1 إلى P_2. عند إعادة السعر إلى P_1 بفضل المشروع الجديد، يجب عندئذ إضافة المنطقة P_2baP_1 من فائض المستهلك إلى منافع المشروع (المنطقة Q_1bcQ_2). ومع ذلك، فإن تأثير فائض المستهلك منفعة للمستهلكين فقط، وليس للاقتصاد؛ حيث يمثل نقلاً بين المستهلكين وهيئة الكهرباء، التي ستخسر P_2baP_1 من الإيرادات. ويُبيّن هذا المثال أنه من المهم فهم السياق الذي يُضاف في ظله مشروع توليد الطاقة إلى المنظومة الكهربائية في سبيل تحديد المنافع.

الشكل ٨-٢ التحول في الطلب دون تغيير السعر

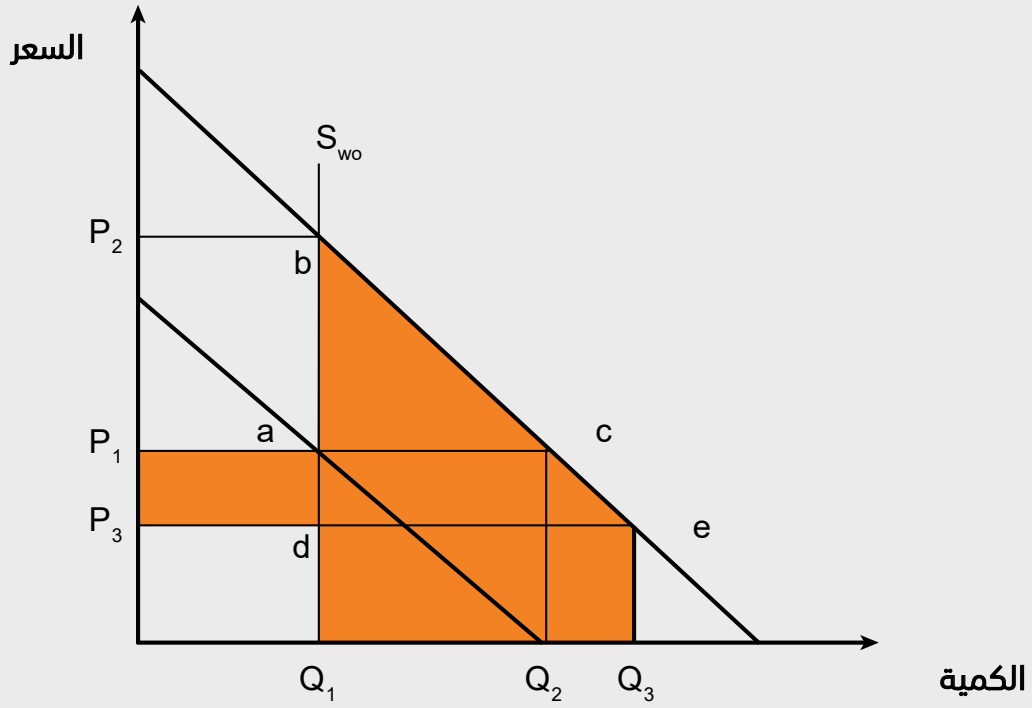


ثمة شكل بديل آخر يمكن أن يطرأ إذا كانت محطة الطاقة الجديدة كبيرة وتكلفة وحدتها أقل من التكلفة الهامشية السابقة للمنظومة نتيجة تطبيقها لتقنية جديدة. في الحالات السابقة، كان من المفترض أن تكون تكلفة وحدة الكهرباء ثابتة. الآن، مع المشروع الجديد، يمكن تخفيض التكلفة الهامشية طويلة الأجل للكهرباء في المنظومة من P_1 إلى P_3 (الشكل ٨-٣). يكمن أحد الاختلافات الرئيسية في هذه الحالة في أن المنفعة الحدية للمستهلكين باتت أكبر الآن نتيجة تأثيرات كل من الدخل والسعر. وعلى الرغم من عدم وجود إحلال، فقد انخفض متوسط التكلفة مع وجود المشروع. علاوة على ذلك، تُباع الطاقة التي تولدها محطات الطاقة القديمة بسعر أقل، يُرمز إليه بـ P_3.[٦]

[٦] من غير الممكن عمومًا فرض أسعار مختلفة للكهرباء التي تولدها محطات مختلفة لأسباب فنية وسياسية. وستكون التكاليف الخاصة بمعاملات خطط التسعير التفاضلي تلك مرتفعة أيضًا، ومن ثمّ، فإن وضع سعر موحد يعكس التكلفة الهامشية طويلة الأجل على نطاق المنظومة هو المقاربة الأكثر شيوعًا للتسعير.

ومن ثمّ، هناك خفض إضافي في الأسعار يتحقق كفائض للمستهلك، والذي يساوي المنطقة P_1adP_3. على غرار ما حدث في الحالة السابقة، إذا استمر تشغيل المحطات القديمة بتكلفة أعلى للوحدة، فتكون المنطقة P_1adP_3 منفعة للمستهلكين، ولكنها تمثل نقلاً للمنافع الاقتصادية نتيجة خسائر الإيرادات التي تعرضت لها هيئة الكهرباء. في هذه الحالة، يعادل إجمالي منفعة المستهلك المنافع الحدية (المنطقة Q_1beQ_3) وزيادة فائض المستهلك (المنطقة P_1adP_3). ومع ذلك، لا تُحتسب هذه الزيادة على مستوى الاقتصاد ككل، ولذا، لا يتم حسابها في التحليل الاقتصادي للمشروع.

الشكل ٨-٣ التحول في الطلب مع تغيير السعر



في التطبيق العملي للوضع الموضح في الشكل ٨-٢، يحظى المُحلل بإمكانية الوصول إلى معلومات عن سعر الكهرباء (P_1)، والمخرجات في حالة عدم وجود المشروع (Q_1)، والمخرجات في حالة وجود المشروع (Q_2–Q_1). ويمكن تقسيم إجمالي المنافع إلى مجموعتين: (١) إيرادات المشروع (المنطقة Q_1acQ_2)، و(٢) فائض المستهلك (المنطقة abc). وتتسم عملية تقدير إيرادات المشروع بأنها بسيطة، ولكن لا يمكن تقدير المنطقة abc دون معرفة دالة الطلب؛ لأنه لا يمكن إطلاقًا مراقبة السعر P_2. في بعض التطبيقات العملية، يمكن اعتبار إيرادات المشروع فقط بديلاً للمنافع، وهذا تقليل واضح من قدرها. أحد دواعي القلق الشديد هو أنه إذا تم دمج تكلفة تأثيرات الكربون وأشكال التلوث البيئي الأخرى الناتجة عن توليد الطاقة في التحليل الاقتصادي، فيمكن أن تفشل المشاريع المُجدية اقتصاديًا في اختبارات التكلفة والمنفعة مع هذا النوع من المؤشر البديل الذي يقلل من أهمية منافع المشروع.

يمكن احتساب جزء فائض المستهلك من المنافع (المنطقة abc) في شكل نصف $P_2–P_1$ مضروبًا في مخرجات المشروع. في الواقع العملي، يمكن استخدام العديد من المؤشرات البديلة محل قيمة P_2 المجهولة. وتعد تكلفة مصادر الطاقة البديلة أو سعرها ثاني أفضل خيار، أو الحل الأقل تكلفةً، أو بدلاً من ذلك، تكلفة مصادر الطاقة البديلة الحالية، مثل الكيروسين في المناطق التي لا تتوفر فيها الكهرباء في حالة عدم وجود المشروع، مؤشرات بديلة شائعة الاستخدام. وهذه الطرائق البديلة[٧] ليست مدعومة نظريًا، ومما يزيد من تعقيد الأمور أنه من غير الواضح عدد الأشخاص المستهلكين، بالنظر إلى خيار أكثر تكلفة. وتجدر الإشارة إلى أن المقاربة الصحيحة نظريًا لتقدير إجمالي الاستعداد للدفع (المنطقة Q_1bcQ_2) لإمداد الطاقة المتزايد هي دمج دالة الطلب مع Q_1Q_2. حتى إذا كانت دالة الطلب معلومة، فمن المستحيل استخدام هذه المقاربة دون معرفة التحول الدقيق نتيجة التغيّر في الدخل. والمقاربة البديلة هي استخدام المرونة السعرية للطلب على الكهرباء في تقدير فائض المستهلك.

يمكن إثبات أن فائض المستهلك (المنطقة abc في الشكل ٨-٢) يساوي:[٨]

$$CS = 0.5[P_1 (\Delta Q)^2] / [e_d Q_1] \qquad (٥)$$

حيث ΔQ هو مخرجات المشروع $(Q_2–Q_1)$ وe_d هو القيمة المطلقة للمرونة السعرية للطلب.

الفرق الرئيسي بين المعادلة (٥) والتحليل الأساسي للمعادلات من (١) إلى (٤) هو أن المعادلة (٥) لا تحتاج إلى تقدير للسعر P_2 في حالة عدم وجود المشروع. بالنظر إلى أن قيم P_1، وQ_1، ومخرجات المشروع معلومة، فإن المعلومات الإضافية الوحيدة المطلوبة لتقدير فائض المستهلك من المعادلة (٥) هي المرونة السعرية للطلب. مقارنةً باستخدام دالة الطلب ودمجها لحساب إجمالي الاستعداد للدفع، يوفر استخدام مرونة السعر مقاربة عملية لتقدير المنافع. عند عدم توفر المرونة لبلد معين، يمكن تطبيق مؤشر بديل بناءً على تقديرات المرونة في بلدان مماثلة، ويمكن إجراء تحليل الحساسية على نطاق قيم المرونة للتحقق من كيفية اختلاف منافع المشروع مع حدوث تغييرات في المرونة (انظر الملحق ٨-١).

[٧] إذا كان هناك استخدام واسع النطاق للمولدات عند وجود نقص في الطاقة، تكون تكلفة المولدات بديلاً معقولاً لـ P_2. ومع ذلك، ستكون هناك دائمًا نسبة من المستهلكين الذين لن يستخدموا المولدات، لذا لا يمكن تحديد السعر المطلوب بدقة لتقييم منافعها.

[٨] راجع الورقة التي أعدَّها ويب وبيرس (Webb and Pearce, 1985) للاطلاع على الاشتقاق.

في حالة انخفاض السعر كما هو مبين في الشكل ٨-٣، فإن الاستعداد للدفع مقابل إمداد الطاقة الإضافي يعادل Q_1beQ_3، والذي يتضمن عنصري الإيرادات وفائض المستهلك. الجدير بالذكر أنه من الصعب تقدير فائض المستهلك (المنطقة dbe). في هذه الحالة، يمكن استخدام المعادلة (٥) مع تطبيق التعديلات الضرورية (هنا، ΔQ يساوي $Q_3–Q_1$). ومن السهل تقدير فائض المستهلك الذي ينشأ بسبب انخفاض السعر؛ حيث يساوي فرق السعر مضروبًا في الكمية في حالة عدم وجود المشروع.

تعتمد الطريقة الموصوفة حتى الآن بشأن تقدير منافع الاستهلاك الحديّ (المتزايد) للكهرباء على طريقة التفضيل المكشوف، وهي تستخدم بيانات السوق التي تُظهر استجابات المستهلك الفعلية تجاه تغيّر الأسعار. ومع ذلك، كما هو الحال مع القطاعات الأخرى، يمكن أيضًا تقدير منافع مشروع الكهرباء من حيث المبدأ باستخدام طريقة التقييم الاحتمالي (CV) (انظر المربع ٨-١).

المربع ٨-١ استخدام طريقة التقييم الاحتمالي في مشاريع الطاقة

تنفيذًا لنفس المقاربة الموصوفة في الفصل الرابع، يمكن إجراء مقابلات مع الأسر المعيشية التي سيتم توصيل الكهرباء إليها في منطقة الإمداد الجديدة لاكتشاف مدى استعدادها للدفع (WTP) مقابل الحصول على الكهرباء. ويمكن تجاهل الفرق بين المنافع الحدية وغير الحدية، والتعامل مع الكهرباء باعتبارها مخَرجًا واحدًا عند تطبيق هذه الطريقة على الأسر المعيشية التي لا تصل إليها الكهرباء حاليًا. بالمقارنة مع الطرائق الأخرى، تفضي طريقة التقييم الاحتمالي (CV) إلى مقياس شامل للقيمة الإجمالية للكهرباء. وعندما يصعب الحصول على بيانات الطلب، تقدم طريقة التقييم الاحتمالي بديلاً لتقدير منافع الكهرباء.

١. يمكن أيضًا استخدام طريقة التقييم الاحتمالي لتقدير الاستعداد للدفع مقابل الاستفادة من عدة تحسينات في قطاع الطاقة. على سبيل المثال، أجرى معهد تاتا لأبحاث الطاقة في الهند دراسة في عام ٢٠٠١ لتقدير الاستعداد للدفع في سبيل استفادة المزارعين والصناعات من تحسين موثوقية الخدمة (أو الاستعداد للدفع لتجنب الحرمان من إمدادات الطاقة). أجرى آن وآخرون (An et al., 2002) دراسة في جمهورية الصين الشعبية للنظر في خيار التحول من خشب الوقود إلى الكهرباء، بينما أجرى لامبيتي وآخرون (Lampeitti et al., 2004) دراسة التقييم الاحتمالي في أذربيجان لتقدير الطلب على تحسينات الخدمة. يقارن أوجارا وآخرون (O'Garra et al., 2007) استعداد العامة للدفع من أجل الحد من تلوث الهواء المرتبط بإدخال الحافلات التي تعمل بخلايا وقود الهيدروجين

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع المربع ٨-١.

على نطاق واسع في أربع مدن: برلين، ولندن، ولوكسمبورغ، وبيرث باستخدام طريقة التقييم الاحتمالي. استخدم قندوري وآخرون (Koundouri et al., 2009) دراسة التقييم الاحتمالي لاستنباط التوجهات العامة نحو توليد الطاقة المتجددة واستعداد العامة للدفع مقابل إنشاء مزرعة رياح في منطقة ميساناغروس في جزيرة رودس، اليونان. واستخدم داميجوس وآخرون (Damigos et al., 2009) طريقة التقييم الاحتمالي لاكتشاف تصورات الأسر المعيشية ومدى الاستعداد للدفع مقابل تأمين إمداد الغاز الطبيعي لإنتاج الكهرباء في اليونان.

٢. ومع ذلك، فإن تطبيق طريقة التقييم الاحتمالي في قطاع الطاقة محدود مقارنةً بخدمات المرافق الأخرى، مثل إمدادات المياه والصرف الصحي. وقد يكون القيد الرئيسي لطريقة التقييم الاحتمالي؛ وهو اعتماد جودة تقديرات الاستعداد للدفع على تصميم الاستبيان ومعارف المجيبين وفهمهم لسيناريوهات التقييم الاحتمالي، هو السبب الرئيسي في ذلك. بالإضافة إلى هذا العيب الأساسي، من الصعب تطبيق طريقة التقييم الاحتمالي لتقدير منافع مشاريع الطاقة لعدد من الأسباب. لم يعتاد الناس على التفكير في استهلاك الكهرباء على أساس كيلو واط في الساعة (kWh). وتُزيد أنظمة التعريفة المعقدة هذه الصعوبات. في بعض الأحيان، لا يعتقد المجيبون في البلدان النامية أنه يمكن تحسين موثوقية خدمة الكهرباء؛ حيث عانوا لفترات طويلة من انقطاع الكهرباء وتذبذب التيار الكهربائي. ومن ثمّ، يمكن أن يكون معدل رفض السيناريو مرتفعًا في دراسات التقييم الاحتمالي في قطاع الطاقة. في بعض البلدان النامية، تكون التعريفات المفروضة على استهلاك المصانع والمنشآت التجارية للكهرباء أعلى من التكاليف الهامشية طويلة الأجل. وتؤدي هذه التعريفات المرتفعة أيضًا إلى زيادة رفض السيناريو في دراسات التقييم الاحتمالي.

بسبب تلك الصعوبات، يكتسي التصميم الدقيق لدراسات التقييم الاحتمالي وإجراء مناقشات مجموعة التركيز والاختبارات القبلية أهمية بالغة في دراسات التقييم الاحتمالي في قطاع الطاقة. خلص ديفيسينتي وآخرون (Devici-enti et al., 2004) إلى أنه من المُجدي والمرغوب بشكل متزايد استخدام دراسات التقييم الاحتمالي في البلدان النامية للمساعدة على تقييم مجموعة كبيرة من المشاريع. ومع ذلك، هناك حاجة إلى إجراء المزيد من الأبحاث الميدانية حول إمكانية تطبيق طريقة التقييم الاحتمالي في البلدان النامية قبل توسيع نطاق استخدامها في قطاع الطاقة.

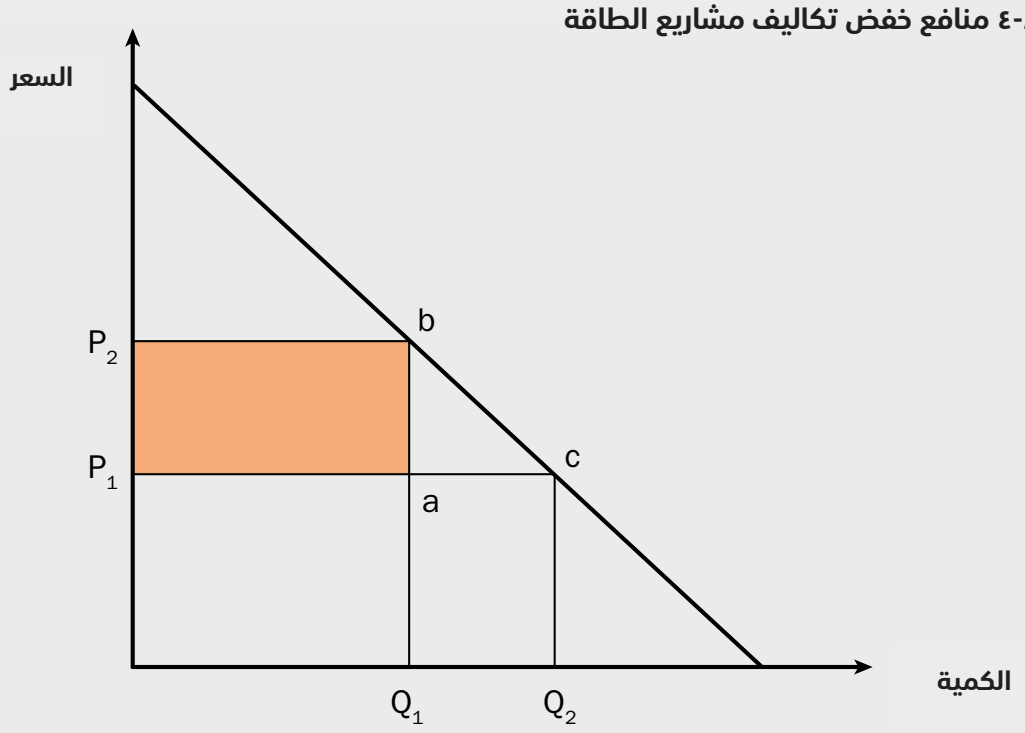
٨-٢-٢ توليد الطاقة: خفض تكاليف توليد الطاقة

تطرّق القسم السابق إلى تقدير المنافع في ظل سياقات مختلفة لتوسيع نطاق الإمداد. ويجري إنشاء مشاريع الطاقة لخفض تكاليف توليد الطاقة عن طريق إحلال أو إعادة تأهيل المرافق القديمة التي عانت من ضعف الكفاءة في توليد الطاقة، أو ارتفاع تبديد الطاقة المولدة، أو ارتفاع تكاليف التشغيل والصيانة (O&M). إذا ظلت التعريفة ثابتة والمخرجات كما هي، تكون منافع المشروع في هذه

الحالة غير حدية فقط (الوفورات في تكاليف الموارد) كما يتضح في المنطقة المظللة (P_2baP_1) في الشكل ٨-٤ وتعود بالنفع على هيئة الكهرباء، لا المستخدمين. إذا انخفضت التعريفة إلى P_1 بعد إحلال المحطات القديمة أو مرتفعة التكلفة، وكانت المحطة الجديدة لديها القدرة على إنتاج كهرباء إضافية، فستكون هناك مخرجات حدية ($Q_2–Q_1$). وستساوي المنفعة الحدية المنطقة Q_1bcQ_2، التي تتضمن عنصر الإيرادات [$P_1*(Q_2–Q_1)$] وعنصر فائض المستهلك (المنطقة abc). ويعادل إجمالي المنافع مجموع المنافع غير الحدية والحدية. هنا، تؤول المنافع غير الحدية (المنطقة P_2baP_1) إلى المستهلكين الذين يحصلون على الكهرباء منخفضة السعر. وتشبه مشكلات البيانات في تطبيق هذه الطرائق تلك الموضحة سابقًا.

يجب قياس منافع وفورات التكلفة للموارد التي يجري توفيرها، مثل الوقود، والمعدات، والعمالة بالأسعار الاقتصادية. وفيما يتعلق بمعدات ووقود توليد الطاقة، التي يتم تداولها بشكل كبير، فإن الأسعار الاقتصادية هي أسعارها الحدودية. ويتم تقييم السلع غير المتداولة (وخدمات العمالة) بأسعار السوق، مع تعديلها باستخدام عوامل التحويل المناسبة لوضع اختلالات السوق والتدخلات الحكومية في الحسبان. وتمثل تكاليف العمالة التي يتم توفيرها عمومًا جزءًا صغيرًا جدًا من الوفورات في تكاليف الموارد في مشاريع توليد الطاقة.

الشكل ٨-٤ منافع خفض تكاليف مشاريع الطاقة



٨-٢-٣ توليد الطاقة: تحسين موثوقية المنظومة

تتحدد جودة إمداد الكهرباء بصفة عامة بموثوقية الخدمة، والتي تتحدد أكثر بمعدل تكرار حالات الانقطاع ومدتها، والتباينات في الجهد والتردد (Munasinghe, 1990). في قطاع الكهرباء، يعتمد تقييم الطلب على موثوقية الخدمة إلى حدٍ كبيرٍ على التكاليف المترتبة عن انقطاع التيار الكهربائي (Caves et al., 1990)، حيث يُحيلنا ذلك إلى خسارة رفاهية المستهلك نتيجة انقطاع الكهرباء. ويتجلى نقص الطاقة على مستوى المستهلك من خلال عدة مظاهر، بما في ذلك الانقطاعات الكاملة للإمداد (انقطاع التيار الكهربائي) وخفض الجهد والتردد (انخفاض الجهد الكهربائي)، والتذبذبات الحادة المفاجئة في الجهد والتردد. وغالبًا ما تُشكل الرغبة في تحسين الموثوقية السبب الرئيسي لإقامة مشاريع إحلال أو إعادة تأهيل مرافق توليد الطاقة، ولا سيما عندما تفرض إمدادات الطاقة غير الموثوقة تكاليف باهظة على المستهلكين.

في حين أن مشاريع توليد الطاقة الجديدة التي تهدف إلى تحسين الموثوقية فقط غير شائعة، قد يكون للعديد من المشاريع هدف فرعي يتمثل في تحسين موثوقية المنظومة. عندما يتضمن أحد مشاريع الطاقة عنصرًا مستقلاً معنيًا بتحسين الموثوقية، يمكن إضافة منفعة تكاليف انقطاع التيار المتجنبة إلى تدفق منافع المشروع.

يمكن تقدير تكاليف انقطاع التيار الكهربائي باستخدام العديد من الطرائق. واحدة من أكثر هذه الطرائق شيوعًا في الممارسة العملية هي تكلفة المولدات الاحتياطية، بحيث إذا حلت تحسينات الموثوقية محل مرافق توليد الطاقة الاحتياطية، فيمكن اعتبار تكلفة المولدات الاحتياطية من الوفورات في تكاليف الموارد.[٩] علاوة على أنه تم استخدام طرائق المسح لتحديد التكاليف الفعلية التي تتكبدها الأسرة المعيشية أو المنشأة خلال أوقات انقطاع التيار الكهربائي. وقد أسفرت طريقة مسح مباشر عن تقديرات جيدة إلى حدٍ معقول لتكاليف انقطاع التيار الكهربائي التي يتكبدها العملاء في مجالي الصناعة والتجارة، غير أنه يصعب تطبيقها على العملاء في المنازل، الذين قد يجدون صعوبة في تحديد قيمة نقدية للإزعاج الناجم عن انقطاع التيار الكهربائي.

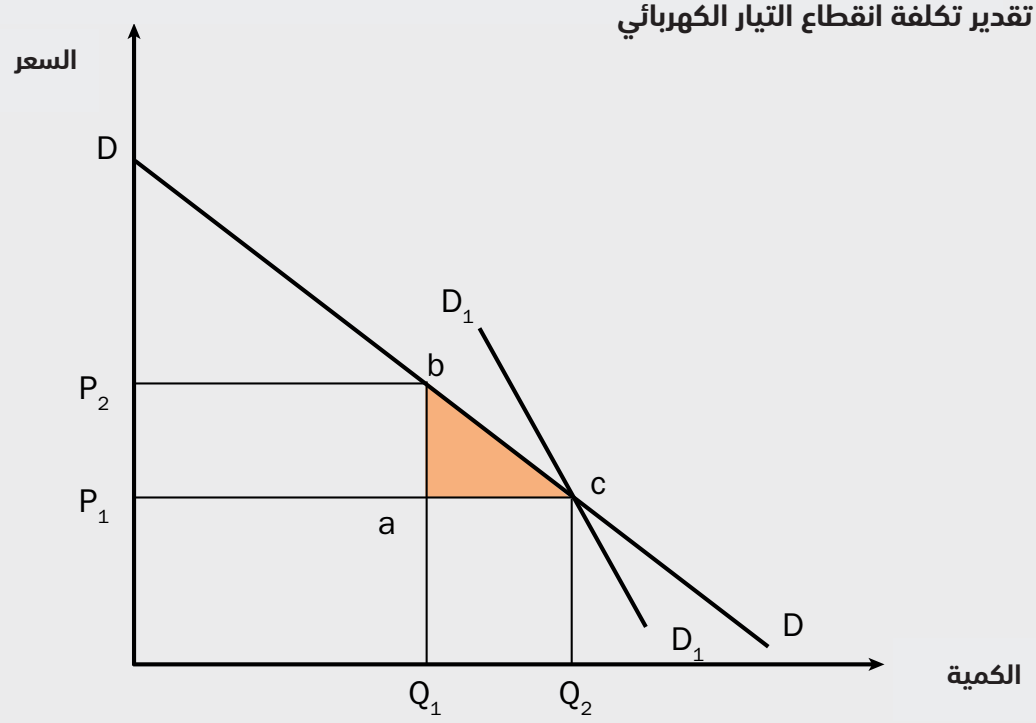
بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام دوال الطلب المُقدرة لتقدير تكاليف انقطاع التيار الكهربائي، وتجدر الإشارة إلى أن الكثيرين يفضلون هذه الطريقة. في الواقع، غالبًا ما يرجع الاعتماد على طرائق أخرى إلى نقص معلومات الطلب اللازمة لتقدير هذه التكاليف. يوضح الشكل ٨-٥ الإطار المفاهيمي لاستخدام فائض المستهلك في تقدير تكلفة انقطاع التيار الكهربائي. يُجبر انقطاع التيار الكهربائي المستهلك على خفض الاستهلاك من Q_2 إلى Q_1. ويعادل هذا التأثيرمن الناحية المفاهيمية زيادة

[٩] يصنّف كيفز وآخرون (Caves et al., 1990) طرائق تقدير تكاليف انقطاع التيار الكهربائي إلى ثلاثة أنواع: (١) الطرائق البديلة، و(٢) طرائق المسح، و(٣) طرائق طلب الموثوقية، ويقدّمون أمثلة على كل نوع.

السعر من P_1 إلى P_2. وتعادل خسارة الرفاهية العامة نتيجة خفض الاستهلاك المنطقة أسفل منحنى الطلب بين Q_2 وQ_1 (المنطقة Q_2cbQ_1). ويتكبد المستهلكون من خسارة الرفاهية العامة تلك فقط خسارة فائض المستهلك (المنطقة abc)؛ لأنهم يوفرون جزءًا من فاتورة الكهرباء (المنطقة Q_2caQ_1).

تتمثل الميزة الرئيسية لهذه الطريقة في أنها تعتمد على السلوك الفعلي للمستهلكين، ويمكن أن تقدّر الطريقة تكلفة الانقطاع الجزئي للتيار الكهربائي. وتكمن محدودية هذه الطريقة في عدم قدرتها على وضع الاستجابات قصيرة الأجل تجاه انقطاع التيار الكهربائي وفترة الإنذار المشمولة في الحسبان. وتستند منحنيات الطلب المتاحة عادةً (مثل DD في الشكل ٨-٥) على افتراض إصدار إنذار مسبق بشأن تغيّرات الأسعار حتى يتوفر للمستهلكين الوقت اللازم للتأقلم. وتتشابه استجابة المستهلكين لانقطاع التيار الكهربائي مع تغيّر الأسعار، وأفضل تمثيل للاستجابة لانقطاع التيار الكهربائي هو منحنى طلب قصير الأجل، مثل D_1D_1.

الشكل ٨-٥ تقدير تكلفة انقطاع التيار الكهربائي



المصدر: مقتبس من المقال الذي كتبه كيفز وآخرون (Caves et al., 1990).

٨-٢-٤ نقل الطاقة

تربط مشاريع نقل الطاقة بين قدرة توليد الطاقة ونظام التوزيع. وعلى ذلك، تسهّل تدفق الطاقة من محطات الطاقة إلى المستخدمين، ولا تستطيع تقديم قيمة مستقلة عن الأجزاء

الأخرى في شبكة إمداد الطاقة. يمكن تصميم مشروع النقل من أجل: (١) تفريغ الطاقة من المحطة إلى الشبكة، و(٢) فتح منطقة جديدة لإمدادها بالطاقة من الشبكة (غالبًا في برامج تزويد الريف بالكهرباء)، و(٣) زيادة قدرة الإمداد في منطقة متصلة بالفعل بالشبكة، و(٤) توفير طريق بديل لنقل الطاقة، و(٥) توفير الربط البيني بين شبكتين، و(٦) إعادة تأهيل وإحلال خطوط النقل لتقليل فاقد النقل. في معظم هذه الحالات، لا يمكن فصل منافع خط النقل عن منظومة الطاقة ككل.

من الشائع تقدير برامج توسيع نطاق الطاقة مع الأخذ في الاعتبار المنظومة بأكملها دون عزل إيرادات النقل، على أساس أن جميع جوانب البرنامج مترابطة ولا يمكن أن يعمل النقل بمعزل عن غيره. عمومًا، يمكن استخدام إجراء مكوّن من خطوتين لتحليل منظومة الطاقة: أولاً، من خلال تحديد خطة التوسع الأقل تكلفة بالنظر إلى التكوين الحالي لمنظومة الطاقة، وتوقع الطلب، وخطط توسيع نطاق المنظومة البديلة المتاحة، ثم تحليل التكلفة والمنفعة لتقدير الجدوى الاقتصادية لبرنامج التوسع الأقل تكلفة (انظر Ali, 1991).

يجب أن يسمح تحديد خطة التوسع الأقل تكلفة خلال فترة زمنية معينة مبدئيًا بالتفاعلات بين التكاليف، والتعريفات، والطلب. في تحليل النظم، حتى لو كان العنصر المعني جزءًا رئيسيًا من خطة التوسع، تكشف حسابات المشروع عن إيرادات البرنامج ككل، وليس إيراد عنصر واحد فحسب—سواءٌ أكان النقل، أم التوليد، أم التوزيع.[١٠] ومن ثمّ، خلال فترة زمنية معينة، يجب أن يكون البرنامج j الشكل الأقل تكلفة لتحقيق هدف المخرجات، ويجب أن يتجاوز صافي القيمة الحالية (NPV) للاستثمار الحدي المتضمّن في خطة التوسع الصفر عند معدل الخصم المحدد. ويتطلب ذلك:

$$PV(Bni_j+Bi_j) - PV(CAP_j+OM_j+E_j+D_j) > PV(Bni_n+Bi_n) - PV(CAP_n+OM_n+E_n+D_n) \quad (٦)$$

حيث يشير j إلى السيناريو مع التوسع وn إلى الحالة في عدم وجود خطة التوسع، في حين أن Bni وBig هما المنافع غير الحدية والحدية، تباعًا، وترمز CAP وOM وE وD إلى تكاليف رأس المال، والتشغيل والصيانة، والطاقة، والتوزيع، على التوالي، ويشير PV إلى القيمة الحالية المخصومة.

[١٠] يمكن أيضًا تقدير مشاريع توزيع الطاقة القائمة بذاتها باستخدام مقاربة النظم.

ثمة استثناءات؛ حيث يمكن تقدير منافع خطوط النقل دون النظر في المنظومة بِرُمَّتِها. وأحد الأمثلة على ذلك هو إعادة تأهيل أو إحلال خط نقل قديم يمكن أن تُعزى فيه منافع فاقد النقل المخفض بشكل مباشر إلى المشروع. بالإضافة إلى ذلك، عندما يكون مشروع النقل عنصرًا منفصلاً في خطة التوسع ويمكن تعريف الطاقة المنقولة بواسطة المشروع على أنها إحلال لمجموعة معينة من موردي الطاقة البدلاء في منطقة معينة، من الممكن عندئذ حساب منافع مشروع النقل. يحدث ذلك شريطة أن تكون خطة التوسع الأقل تكلفة، والتي يعد مشروع النقل أحد عناصرها، قد تم تحديدها بالفعل وجرى تبرير التوسع بشكل عام (لذا، تم تحقيق الشرط في المعادلة [٦]). وضمنيًا، ستكون جميع المنافع المحققة من خطة النقل غير حدية؛ لأنها ببساطة تحل محل مصدر إمداد عالي التكلفة ويتطلب تبريره ما يلي:

$$PV(CAP_k + OM_k + E_k + D_k) > PV(CAP_t + OM_t + E_t + D_t) \quad (٧)$$

حيث يشير t إلى مشروع النقل t، ويشير رأس المال (CAP)، وتكاليف التشغيل والصيانة (OM) فقط إلى النقل بواسطة t، وتشير تكلفة الطاقة (E) إلى تكلفة الطاقة التي سيتم نقلها بواسطة t، ويشير k إلى مصدر الإمداد البديل للطاقة المنقولة بواسطة المشروع.

تفضي الكهرباء منخفضة التكلفة التي يوفرها خط النقل أحيانًا إلى زيادة تدريجية في الاستهلاك. في هذه الحالة، يجب جمع المنافع الحدية، التي جرى تقييمها على أساس الاستعداد للدفع، مع المنافع غير الحدية. وفي ظل هذه الظروف، يمكن إجراء تقدير منافع خطوط النقل المستقلة باستخدام مقاربة تقييم المنافع الموصوفة أعلاه.

٣-٨ التنبؤ بالطلب

التنبؤ بالطلب على الطاقة هو نقطة البداية لإجراء تحليل اقتصادي لمشروع طاقة. يقدّم تقدير الطلب على الكهرباء المعلومات الأساسية لكل من تحليل التكلفة الأقل (LCA) وتحليل التكلفة والمنفعة (CBA). كما أوضحنا سابقًا، تشكل مرونة السعر المشتقة من معادلات الطلب معلومات رئيسية لتقدير المنافع. ومع أنه قد يتم اقتراح مشروع توليد طاقة لسد الفجوة الحالية بين العرض والطلب، فهناك حاجة للحصول على تقدير جيد إلى حدٍ معقول حول كيفية تغيّر الطلب على الكهرباء على المدى المتوسط إلى الطويل. والجدير بالذكر أنه من المهم معرفة تبعات المبالغة في تقدير الطلب على الكهرباء في المستقبل والاستهانة به. تؤدي المبالغة في تقدير الطلب على الكهرباء إلى إهدار اقتصادي؛

حيث سيتم تبديد قدر كبير من رأس المال مع ارتفاع تكاليف الفرص البديلة لفترة زمنية طويلة. وتفضي الاستهانة بالطلب على الكهرباء إلى نقص مستمر في توفير الطاقة وضياع فرصة تحسين الرفاهية الاجتماعية. بشكل عام، تكون تكاليف المبالغة في التقدير أو الاستهانة به أعلى بكثير من تكلفة إجراء دراسة دقيقة على الطلب (Munasinghe, 1990).

ومع ذلك، من الصعب التنبؤ بالطلب على الكهرباء بدرجة عالية من الدقة؛ حيث يرتبط الطلب على الكهرباء ارتباطًا وثيقًا بالأداء الاقتصادي للبلد، والذي يتحدد بدوره بمجموعة متنوعة من العوامل.[١١] في قطاع الطاقة، يتم التمييز بين الطلب على *الطاقة* (يتم التعبير عن الكهرباء بالكيلو واط في الساعة، والميجاوات في الساعة، وغير ذلك) *والقوة* (القدرة على توصيل الطاقة معبرًا عنها بالكيلو واط والميجاوات، وغير ذلك). تتطلب تلبية الطلب على الطاقة الكهربائية في جميع الأوقات طاقة أو قدرة لتلبية الطلب أثناء فترة الذروة. ويعتبر عامل الحمل أو القدرة، النسبة بين إجمالي الطاقة المُنتجة والموصلة والقدرة على توصيل تلك الطاقة (ويُحدد أيضًا على أنه نسبة الحمل المتوسط إلى الحمل الأقصى)، متغيرًا مهمًا في التنبؤ بالطلب. يجب أيضًا وضع تبديد الطاقة المولدة، وفاقد النقل، وخسائر التوزيع، والسرقة (في بعض البلدان) في الاعتبار عند التنبؤ بالطلب على الكهرباء، وخاصةً الطلب على القوة.

في العادة، يُجرى التنبؤ بالطلب باستخدام إحدى الطرائق الثلاث التالية:

(١) تحليل الاتجاه

(٢) نماذج الاستخدام النهائي ومسوحات العملاء

(٣) طرائق الاقتصاد القياسي (Sanghvi et al., 1989)

يستنبط تحليل الاتجاه الطلب المستقبلي باستخدام بيانات السلاسل الزمنية حول ذروة الطلب على القوة (kW) والطلب السنوي على الكهرباء (kWh). وتقدّر هذه الطريقة استقرائيًا الطلب المستقبلي على الكهرباء بناءً على اتجاهات النمو السابقة، بافتراض أنه سيكون هناك تغيير طفيف في نمط المحددات الرئيسية للطلب، مثل الأسعار، والدخل، وأذواق المستهلكين.

تَصْدُرُ التنبؤات إما على الطلب الإجمالي للبلد بأكمله أو بشكل منفصل لقطاعات مختلفة. وتكمن الميزة الرئيسية لهذه الطريقة في بساطتها ومتطلباتها المتواضعة بشأن كل من البيانات والمهارات التحليلية. وكان العيب الرئيسي هو أن هذه الطريقة لا تسعى إلى فهم أسباب الاتجاهات السابقة، وقد تفترض ببساطة استمرار نفس الاتجاه في المستقبل.

[١١] تُظهر التجارب الحديثة أن النظرة مفرطة التفاؤل المفترضة في التنبؤات بالطلب في بعض البلدان الآسيوية في التسعينيات أدت إلى فترة طويلة من فائض إمداد الطاقة بعد الأزمة المالية الآسيوية التي وقعت في ١٩٩٧/١٩٩٨. وقد أدى التباطؤ الاقتصادي غير المتوقع بسبب الأزمة المالية إلى خفض الطلب على الكهرباء بشكل كبير في بعض البلدان، وكان على التنبؤات بالطلب الخضوع لمراجعات كبيرة نتيجة لذلك.

بدلاً من ذلك، كما هو شائع الاستخدام في الواقع العملي، يمكن أن يستعير المرء النتائج الواردة من تحليل الاتجاه عن النمو الاقتصادي ويطبّق مرونة الطلب على الكهرباء حسب الدخل على النمو الاقتصادي المتوقع. تقيس مرونة الطلب على الكهرباء حسب الدخل، التي تُعرّف على أنها نسبة التغيّر في الكهرباء المستهلكة إلى معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي (GDP) أو الدخل، كميًّا العلاقة بين الطلب على الكهرباء والنمو الاقتصادي. ويمكن حساب مرونة الطلب على الكهرباء باستخدام الملاحظات التي تم رصدها سابقًا. وتخضع المقاربة لانعدام اليقين، على الرغم من بساطتها؛ فهي تتطلب ضرب النمو الاقتصادي المتوقع في مرونة الطلب. وتستند التوقعات الأكثر تعقيدًا إلى مسوحات تستطلع آراء مجموعات مختلفة من المستهلكين أو تقديرات الاقتصاد القياسي.

تمثل طريقة الاقتصاد القياسي، نظريًا، الطريقة الأكثر دقة؛ حيث إنها تحدد علاقة منهجية وذات دلالة إحصائية بين الطلب ومحدداته. وباستخدام الملاحظات التي تم رصدها سابقًا، تقدّر نماذج الاقتصاد القياسي العلاقة بين استهلاك الكهرباء ومجموعة متنوعة من المتغيرات الأخرى، مثل السكان، ودخل الفرد، وأسعار الكهرباء وبدائلها، ومخزون الأجهزة الكهربائية، والمخرجات الصناعية، والظروف الجوية. وقد استخدم الباحثون مجموعة متنوعة من نماذج الطلب على الكهرباء، ويستخدمون أحيانًا معادلات في وقت واحد لتقدير الطلب على مخزون الأجهزة الكهربائية واستخدام الكهرباء معًا.[١٢] وتجدر الإشارة إلى أن نموذج السلاسل الزمنية الأكثر شيوعًا هو نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع (ADL)، ويتم تمثيله على النحو التالي.

$$\log Q_t = \beta_0 + \beta_1 \log P_t + \beta_2 \log Q_{t-1} + \beta_3 \log I_t + X_t \Gamma + \varepsilon_t \quad (٨)$$

حيث يمثل Q الطلب، وP تعريفة الكهرباء،[١٣] وI دخل الأسرة المعيشية، وX متجه العوامل الأخرى، مثل مخزون الأجهزة الكهربائية، والتركيبة السكانية للأسرة المعيشية، والمخرجات أو المبيعات، وتكلفة الطاقة البديلة، والعوامل التكنولوجية التي تؤثر في كفاءة الطاقة، ويرمز Γ إلى متجه العوامل المقابل، ويشير t إلى الوقت. يعتمد اختيار المتغيرات في المتجه X على قطاع المستخدم.

[١٢] راجع المقالة التي كتبها إسبي وإسبي (Espey and Espey, 2004) للاطلاع على مراجعة تفصيلية لنماذج الاقتصاد القياسي المتعلقة بالطلب على الكهرباء.

[١٣] عند معرفة تقديرات ADL، يمكن للمرء حساب مرونة السعر على المدى القصير بالصيغة $\eta_{sr} = \beta_1$ ، ومرونة السعر على المدىالطويل بالصيغة $\eta_{sr} = \frac{\beta_1}{1 - \beta_2}$، ومرونة الدخل بالصيغة $\eta_y = \beta_3$.

يناسب نموذج الانحدار الذاتي للإبطاء الزمني الموزع البيانات بشكل جيد، ويسفر عن تقديرات لمرونة السعر والدخل معقولة. وتناسب نماذج السلاسل الزمنية من هذا النوع بشكل خاص المشاريع التي تضيف إلى إجمالي إمدادات الطاقة في بلد أو منطقة ذات نمو اقتصادي ديناميكي (Pesaran and Akiyama, 1998).

يتضمن إجراء التنبؤ توقع قيمة Q_{t+1} مع معرفة المتغيرات المستقلة للفترة *t+1*. تعتمد جودة التنبؤ على مدى قدرة النموذج على تحديد العلاقات بين الطلب على الكهرباء وجميع العوامل التي تفسر تحركات الطلب، وعلى جودة القيم المتوقعة للمتغيرات المستقلة التي تتم تغذية النموذج بها، والتي غالبًا ما تكون حصائل نماذج التنبؤ الأخرى. ومن الممارسات الجيدة تقدير فترات الثقة حول تقديرات النقطة (point estimates) للطلب المستقبلي وإجراء تحليل الحساسية باستخدام الحدود الدنيا والعليا. وكلما كانت الفترة أقل، زادت دقة التنبؤ. ويوضح الملحق ٨-٢ استخدام نموذج التنبؤ للفلبين.

٨-٤ الخلاصات

سلّط هذا الفصل الضوء على بعض المسائل المهمة المتعلقة بتقييم المنافع، وتخطيط النظام، والتنبؤ المعني بمشاريع الطاقة. ولا تختلف المبادئ المفاهيمية المعنية عن القطاعات الأخرى، ولكن تُشير السمات الخاصة بقطاع الطاقة إلى أنه قد يلزم إجراء تعديلات محددة في التقديرات العملية. ويجري توضيح جوانب تلك المسائل في الفصل التاسع مع دراسات الحالة ذات الصلة بكل من مشاريع توليد الطاقة ونقلها. ويتضمن موضوع الدراسة، المتمثل في مشروع توليد الطاقة، بُعدًا إقليميًا محددًا.

الملحق ٨-١ تقديرات مرونة السعر

يحول استخدام معلومات الطلب المُقدرة باستخدام الاقتصاد القياسي، المُحدِّدَة لمرونة السعر، دون استخدام البدائل غير المدعومة بنظرية اقتصادية. وتلخص الجداول هنا نتائج تقديرات المرونة السعرية للطلب على الكهرباء، في البلدان النامية، المستقاة من مصادر منشورة وغير منشورة. وتتميز البيانات حول متوسطات الدراسات الشاملة بأنها مستقرة نسبيًا بين القطاعات في نطاق -٠,٤٠٠ إلى -٠,٤٦٢. ويبلغ المتوسط العام لـ ٣٤ تقديرًا -٠,٤٢٣ مع انحراف معياري قدره ٠,٢٥٥. وفترة الثقة البالغة ٩٥٪ للمتوسط هي (-٠,٣٣٤، -٠,٥١٢)، ما يشير إلى احتمال بنسبة ٩٥٪ أن تتراوح مرونة السعر بين -٠,٣٣٤ و-٠,٥١٢.

الجدول ٨-١-١أ تقديرات المرونة السعرية للطلب على الكهرباء

	سكني	صناعي وتجاري	جميع القطاعات	الإجمالي
البلدان الآسيوية				
عدد الملاحظات	٧	٢	٧	١٦
المتوسط	-٠,٤٣٠	-٠,٢٤٦	-٠,٤٤٩	-٠,٤١٥
الانحراف المعياري	٠,١٩٤	٠,٠٠٧	٠,٣٧٥	٠,٢٧٥
الحد الأدنى	-٠,١٥	-٠,٢٤١	-٠,٠٣	-٠,٠٣
الحد الأقصى	-٠,٧٥	-٠,٢٥٢	-١,١	-١,١
البلدان غير الآسيوية				
عدد الملاحظات	١١	٥	٢	١٨
المتوسط	-٠,٣٨١	-٠,٥٤٨	-٠,٤٠٨	-٠,٤٣
الانحراف المعياري	٠,٢٨٨	٠,١١٢	٠,١٥٥	٠,٢٤٢
الحد الأدنى	٠	-٠,٤٣	-٠,٢٩٨	٠
الحد الأقصى	-٠,٨١	-٠,٦٧	-٠,٥١٧	-٠,٨١
جميع البلدان				
عدد الملاحظات	١٨	٧	٩	٣٤
المتوسط	-٠,٤٠٠	-٠,٤٦٢	-٠,٤٣٩	-٠,٤٢٣
الانحراف المعياري	٠,٢٥٠	٠,١٧٣	٠,٣٣٠	٠,٢٥٥
الحد الأدنى	٠	-٠,٢٤١	-٠,٠٣	٠
الحد الأقصى	-٠,٨١	-٠,٦٧	-١,١	-١,١
إحصائيات t	٠,٣٩٥	-٣,٦٠٨أ	٠,١٤٥	-٠,١٧١٥
القيمة الاحتمالية (قيمة P)	٠,٦٩٨	٠,٠١٥	٠,٨٨٩	٠,٨٦٥

أ = مهم عند فترة الثقة البالغة ٩٥٪.

المصدر: تقديرات موظفي بنك التنمية الآسيوي.

عند توفر تقدير المرونة لإحدى البلدان، يجب استخدامه لتقدير تغييرات فائض المستهلك على النحو المبين أعلاه. وعندما لا تتوفر المرونة الخاصة بالبلد، يمكن استخدام متوسط المرونة للبلدان النامية (-٠,٤٢٣) لتقدير المنافع. ومن الممارسات الجيدة البحث عن تقديرات الطلب غير المنشورة قبل استخدام متوسط المرونة. ويمكن إجراء تحليل الحساسية باستخدام الحدود العليا والدنيا لقيم المرونة عند فترة الثقة (-٠,٣٣٤، -٠,٥١٢) لفحص أثر استخدام قيم المرونة المتوسطة على مؤشرات المشروع.

الجدول أ ٨-١-٢ مصادر تقديرات المرونة السعرية للطلب على الكهرباء

البلد (المنطقة)	القطاع	الفترة الزمنية	التقديرات	الاقتباس
البلدان والمناطق الآسيوية				
الهند (الحضر)	سكني	١٩٩٤-١٩٩٣	-٠,٥١	Filippini and Pachauri (2004)
الهند (الحضر)	سكني	١٩٩٤-١٩٩٣	-٠,٤٢	Filippini and Pachauri (2004)
الهند (الحضر)	سكني	١٩٩٤-١٩٩٣	-٠,٢٩	Filippini and Pachauri (2004)
إندونيسيا (١٥ منطقة)	جميع القطاعات	١٩٧٩-١٩٧٠	-١,١	Amarullah (1983)
ماليزيا	جميع القطاعات	١٩٨٤-١٩٦٠	-٠,١١	Ang (1988)
باكستان	جميع القطاعات	٢٠٠٧-١٩٧٢	-٠,٦٦	Arshad and Ahmed (2009)
الفلبين (مترو مانيلا)	سكني	١٩٨٤-١٩٧٠	-٠,٥٤٠٩	Francisco (1988)
الفلبين (مترو مانيلا)	تجاري	١٩٨٤-١٩٧٠	-٠,٢٥١٥	Francisco (1988)
الفلبين (مترو مانيلا)	صناعي	١٩٨٤-١٩٧٠	-٠,٢٤١١	Francisco (1988)
سنغافورة	سكني	١٩٩٠-١٩٧٥	-٠,٣٥	Ang, Goh, and Liu (1992)
سنغافورة	جميع القطاعات	١٩٨٤-١٩٦٠	-٠,٣٥	Ang (1988)
سيريلانكا	سكني	٢٠٠٢-١٩٥٢	-٠,٧٥	Athukorala et al. (2009)
سيريلانكا	جميع القطاعات	٢٠٠٣-١٩٧٠	-٠,٠٣[أ]	Amarawickrama and Hunt (2007)
تايبيه، الصين	جميع القطاعات	١٩٨٤-١٩٦٠	-٠,٢٥	Holtedahl and Joutz (2004)
تايبيه، الصين	سكني	١٩٩٦-١٩٥٥	-٠,١٥	Holtedahl and Joutz (2004)
تايلاند	جميع القطاعات	١٩٨٤-١٩٦٠	-٠,٧٢٥	Ang (1988)

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع الجدول أ ٨-١-٢.

الجدول أ ٨-١-٢ مصادر تقديرات المرونة السعرية للطلب على الكهرباء

البلد (المنطقة)	القطاع	الفترة الزمنية	التقديرات	الاقتباس
البلدان غير الآسيوية				
كوستاريكا	سكني	–	٠,٦–	مقتبس في Westley (1992)
مصر	جميع القطاعات	١٩٨١–١٩٦٠	٠,٥١٧–	Abdel-Khalek (1988)
غانا	سكني	١٩٧٧–١٩٦٠	٠,٢–	Glapke and Fazzolare (1985)
غانا	صناعي وتجاري	١٩٧٧–١٩٦٠	٠,٤٦–	Glapke and Fazzolare (1985)
اليونان	سكني	١٩٩٩–١٩٨٦	٠,٤١–	Hondroyiannis (2004)
اليونان	سكني	١٩٨٦–١٩٦١	٠,٢٩–[أ]	Donatos and Mergos (1991)
ساحل العاج	سكني	١٩٧٧–١٩٦٠	٠,٧٨–	Glapke and Fazzolare (1985)
ساحل العاج	صناعي وتجاري	١٩٧٧–١٩٦٠	٠,٦٦–	Glapke and Fazzolare (1985)
جامايكا	صناعات صغيرة	١٩٨٦–١٩٧٠	٠,٤٣–	Ramcharran (1990)
جامايكا	صناعات ضخمة	١٩٨٦–١٩٧٠	٠,٥٢–	Ramcharran (1990)
المكسيك (ست مناطق)	سكني	١٩٧٩–١٩٦٢	٠,١٢٣–[أ]	Berndt and Samaniego (1983)
المكسيك (على مستوى البلد)	سكني	١٩٧٩–١٩٦٢	٠,٨١–	Berndt and Samaniego (1983)
ناميبيا	جميع القطاعات	٢٠٠٢–١٩٨٠	٠,٢٩٨–	De Vita, Endresen, and Hunt (2006)
نيجيريا	سكني	١٩٧٧–١٩٦٠	٠,٣١–	Glapke and Fazzolare (1985)
نيجيريا	صناعي وتجاري	١٩٧٧–١٩٦٠	٠,٦٧–	Glapke and Fazzolare (1985)
باراغواي	سكني	–	٠,٦٣–	مقتبس في Westley (1992)
جنوب إفريقيا	سكني	٢٠٠٥–١٩٧٨	٠,٠٤–	Ziramba (2008)

– = غير محدد.

[أ] يتم تحديد المتوسط عندما تتوفر تقديرات متعددة بسبب مواصفات النماذج المختلفة من الدراسة.

الملحق ٨-٢ التنبؤ بالطلب على الكهرباء في الفلبين

شركة مانيلا للكهرباء (ميرالكو) هي أكبر شركة لتوزيع الطاقة الكهربائية في الفلبين. وتعد طرائقها المستخدمة للتنبؤ بالطلب قصير الأجل على كل من الطاقة والقوة مثالاً على الممارسات الجيدة نسبيًا.

وقد استخدمت شركة ميرالكو أربعة نماذج طلب للتنبؤ قصير الأجل: الطلب السكني على الطاقة، والطلب التجاري على الطاقة، والطلب الصناعي على الطاقة، وحمل الذروة. وتستوفي جميع المعاملات في النماذج المعروضة أدناه متطلبات الدلالة الإحصائية القياسية، ولكن لا يتم سرد التفاصيل من أجل الإيجاز. وتُستقى أرقام النمو الاقتصادي من تنبؤات الوكالات الحكومية والمؤسسات البحثية الخاصة. وتستند أرقام العملاء المتوقعة إلى تنبؤات النمو السكاني، بينما تعتمد توقعات الأسعار الحقيقية على تحليل الاتجاه.

نموذج الطلب السكني

$$lnQ_r = 3.38 + 0.48\ ln\left(\frac{GNP}{n}\right) - 0.43lnP_r + 1.03lnRcust - 1.15\%\ Loss$$

حيث

Q_r = المبيعات السكنية المفوترة

GNP/n = الناتج القومي الإجمالي الحقيقي للفرد (باستخدام معامل انكماش الناتج القومي الإجمالي، على أساس أسعار عام ١٩٨٥، P18,257 لعام ٢٠١١)

P_r = سعر الطاقة الكهربائية الحقيقي للمنازل (باستخدام مؤشر سعر المستهلك في مترو مانيلا، P1.4/ كيلو واط في الساعة لعام ٢٠١١)

Rcust = عدد العملاء في المنازل بالملايين (٤,٤١٨ في ٢٠١١)

%Loss = النسبة المئوية لخسائر التوزيع (٠,٨٩ في ٢٠١١)

باستبدال قيم ٢٠١١ بالمتغيرات التفسيرية في معادلة الطلب السكني، من المتوقع أن يكون الطلب السكني على الطاقة الكهربائية لعام ٢٠١١ على النحو التالي:

$$Q_{r2011} = 5,762,998.3\ GWh$$

نموذج الطلب التجاري

$$lnq_c = -9.722 + 0.757lnGNP - 0.06lnP_c + 0.656lnCCust - 1\%SLoss - 0.092PCrisis$$

حيث

Q_c = المبيعات التجارية المفوترة

GNP = الناتج القومي الإجمالي بالمليون بيزو بأسعار عام ١٩٨٥

P_c = السعر الحقيقي/كيلو واط في الساعة من الطاقة الكهربائية التجارية (باستخدام معامل انكماش الناتج القومي الإجمالي)

CCust = عدد العملاء التجاريين

SLoss = خسائر النظام

PCrisis = متغير صوري لأزمة الطاقة في الفترة بين ١٩٩٠–١٩٩٣ (١ لسنوات الأزمة، و٠ لخلاف ذلك)

مع حصول المتغير الأخير على القيمة الصفرية، GNP = 1,704,678، وP_c= 1.7393/ kWh، و CCust = 472,760، و SLoss = 0.089، تساوي المبيعات التجارية المتوقعة في عام ٢٠١١:

$$Q_{c2011} = 14{,}609.39 \text{ GWh}$$

الطلب الصناعي

$$Q_I = 695.0 + 10.83IND - 575P_I + 0.193ICust - 549.4PCrisis$$

حيث

Q_I = المبيعات الصناعية المفوترة

IND = إجمالي القيمة المضافة الصناعية الحقيقية، بالمليار بيزو

P_I = السعر الحقيقي/كيلو واط في الساعة للصناعة (باستخدام معامل انكماش الناتج القومي الإجمالي)

ICust = عدد العملاء الصناعيين

PCrisis = متغير صوري لأزمة الطاقة في الفترة بين ١٩٩٠–١٩٩٣ (١ لسنوات الأزمة، و٠ لخلاف ذلك)

باستبدال قيم عام ٢٠١١ (IND = 540.7، وP_I = 1.7017، و ICust = 12,129، و PCrisis = 0) في المعادلة أعلاه، من المتوقع أن يكون الطلب الصناعي على الطاقة الكهربائية في عام ٢٠١١:

$$Q_{I2011} = 7{,}913.2 \text{ GWh}$$

إجمالي الطلب في عام ٢٠١١:

$$Q_{T2011} = Q_{r2011} + Q_{c2011} + Q_{I2011}$$

$$Q_{T2011} = 5{,}785{,}520.9 \text{ GWh}$$

حمل الذروة

$$lnPEAK = -0.821 + 0.971lnGNP + 0.291lnTCus - 0.077LDROP + 0.051ELNINO$$

حيث

PEAK = ذروة الطلب على منظومة مرفق

GNP = الناتج القومي الإجمالي بالمليار بيزو

LDROP = المتغير الصوري لانخفاضات الحمل الضخمة، و١٩٩٠ و١٩٩٣

TCust = إجمالي عدد العملاء، بالآلاف

ELNINO = المتغير الصوري للظواهر المناخية، ١٩٩٨

باستبدال قيم عام ٢٠١١ (GNP = 1,704.5، و LDROP = 0، و TCust = 4,901.8، و ELNINO = 0)، من المتوقع أن يكون حمل الذروة في عام ٢٠١١:

$$PEAK_{2011} = 7{,}165.0 \text{ MW}$$

المصدر: تقديرات موظفي بنك التنمية الآسيوي بناءً على منهجيات شركة ميرالكو.

٩. التحليل الاقتصادي لمشاريع توليد الطاقة ونقلها

٩-١ مقدمة

وِفقًا للمبادئ العامة التي وردت في الفصل الثامن، يقدّم هذا الفصل دراستي حالة بالاستناد إلى مشاريع فعلية. يحتفظ التحليل ببيانات المشروع الأساسية، ولكنه يعمل على تبسيط بعض المسائل لسهولة الشرح والتوضيح. وتُعنى دراسة الحالة الأولى بين الدراستين بمشروع طاقة إقليمي مُشترَك بين كل من جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية (Lao PDR) وتايلاند، ويتبع التحليل الأساسي إلى حدٍ كبير التقدير الأصلي. والمشروع عبارة عن مثال على مشروع إقليمي يحقق مكاسب لأكثر من اقتصاد مشارك، ويطبّق التحليل هنا التعديلات على التحليل الاقتصادي اللازم للمشاريع الإقليمية. ويتم تحديد المبادئ ذات الصلة قبل تحليل المشروع ذاته.

الحالة الثانية هي مشروع خط نقل من فيتنام، والذي يتم تقديره كجزء من برنامج استثمار في الطاقة أوسع نطاقًا. وتتوسع دراسة الحالة في التحليل الاقتصادي الأصلي عن طريق:

(١) تطبيق المقاربات المفاهيمية الموصوفة في الفصل الثامن

(٢) تطبيق مجموعة من عوامل التحويل الأكثر تفصيلاً وتصنيفًا للانتقال من القيم المالية إلى الاقتصادية

(٣) إجراء تحليل التوزيع على التأثيرات الرئيسية للمشروع

٩-٢ التقدير الاقتصادي للمشاريع الإقليمية

يكمن الجانب الرئيسي لأي مشروع إقليمي في أنه يهدف إلى تقديم منافع للبلدان المشاركة، والتي لم تكن لتتحقق إذا عملت البلدان بشكل مستقل باستثمار نفس الأموال في مشاريع وطنية. ويجب أن

تكون تقديرات المشاريع الإقليمية قادرة على تحديد هذه المنافع الإقليمية الإضافية، وعند تقدير مثل هذه المشاريع، من الضروري تعديل المنهجية المستخدمة عادةً في التحليل الاقتصادي للمشاريع الوطنية (انظر Adhikari and Weiss, 1999). وفي السياق الإقليمي، من الضروري تقدير صافي المنفعة الاقتصادية العائدة على المنطقة ككل وصافي المكاسب لكل بلد مشارك. ويتطلب ذلك حساب معدل العائد الاقتصادي الداخلي (EIRR) وصافي القيمة الحالية (NPV) لكل من المنطقة وكل بلد على حدة. ويقدّم صافي القيمة الحالية الإقليمية التغيير الكلي لمكاسب الرفاهية المحققة لمجموعة البلدان المشاركة، ويجب أن يساوي ذلك مجموع صافي القِيَم الحالية الاقتصادية الوطنية أو يكون أكبر منه.

لتبرير التعامل مع مشروع على أنه مشروع إقليمي، يجب أن يحقق منافع غير متاحة لمشاريع وطنية مماثلة موجودة في بلدان مشاركة. وتختلف آليات خلق مثل هذه المنافع فيما بين المشاريع، ولكنها تعتمد على متغير واحد أو أكثر من التأثيرات التالية:

(١) إدرار أموال إضافية من خلال جذب التمويل الخارجي الذي لن يكون متاحًا للمشاريع الوطنية

(٢) الاستفادة من وفورات الحجم وتحقيق المكاسب الناتجة عن زيادة الكفاءة من التخصص دون الإقليمي حيث يمكن للشركات الكبرى التي تبيع في سوق إقليمية بدلاً من سوق محلية أن تنتج بتكاليف وحدة أقل

(٣) خلق تأثيرات خارجية أو منافع عامة إقليمية تتحقق خارج حدود بلد واحد

تشمل الأمثلة على مشاريع التعاون الإقليمي مشاريع الطاقة، ولكنها تتضمن أيضًا

(١) مشاريع الطرق العابرة للحدود التي تجمع بين خطوط النقل ومرافق العبور والجمارك المحسنّة لتسريع عمليات التجارة الإقليمية والسفر

(٢) مشاريع الجولات السياحية التي تربط بين البلدان كوجهات سياحية من خلال ترتيبات الحجز والإعفاء من التأشيرة

(٣) مشاريع مكافحة الأمراض المُعدية لمنع انتشار الأمراض عبر الحدود الوطنية

عند تقدير مشروع إقليمي، يجب التطرق إلى المسائل التالية:

(١) يمكن بدء تحليل المشروع الإقليمي بالتحليل المالي إذا كان المشروع مدرًا للدخل. وفي المشاريع الإقليمية، ستكون الأطراف المعنيّة من البلدان المشاركة، وربما من خارج

المنطقة. ويجري التعامل مع أرباح الأطراف المعنيّة من خارج الإقليم على أنها تدفقات صادرة من المنطقة، وليست جزءًا من الإيرادات الإقليمية للمشروع. وعلى غرار المشاريع الوطنية، يمكن فصل مُخرجات المشروع الإقليمي عن المخرجات غير الحديّة والحديّة في حالة المشاريع الكبرى أو غير الهامشية. وإذا كانت مُخرَجات المشروع صغيرة مقارنةً بإجمالي المُخرَجات الإقليمية، فستكون إيرادات المبيعات (الخاضعة للتسعير الاقتصادي المناسب) هي المنافع المحققة من المشروع. وعندما تكون المشاريع الإقليمية غير هامشية أو تحظى بقدر كبير من الأهمية نظرًا لقدرتها على تغيير أسعار المستهلك، يتطلب التحليل إضافة تغييرات الفائض إلى إيرادات المبيعات لتقدير المنافع. وستكون المنافع غير الحدية والمنافع الحدية في كل بلد هي قيم الوفورات في تكاليف الموارد والاستعداد للدفع (WTP)، على التوالي. علاوة على ذلك، عندما تكون المبيعات في أكثر من بلد واحد، يجب تقدير الاستعداد للدفع في البلدان المشاركة المختلفة بشكل منفصل.

(٢) يجب أن يراعي تحويل الأسعار المالية إلى أسعار اقتصادية الظروف الخاصة بكل بلد. والتعديلان الأكثر شيوعًا هما استخدام عوامل التحويل (CFs) الوطنية للعمالة غير الماهرة (في الاقتصادات ذات فائض العمالة)، والصرف الأجنبي في الاقتصادات التي تطبق أسعار الصرف غير المتوازنة والضرائب التجارية الكبيرة والضوابط التجارية الهامة. وقد تكون هناك حاجة إلى عوامل تحويل لقطاع فردي أو سلع من أجل السلع المدعومة (مثل، المياه، أو الطاقة، أو النقل). وبالنسبة إلى المشاريع الإقليمية دون عمالة مهاجرة عابرة للحدود، ستكون عوامل تحويل العمالة الوطنية ذات صلة. ومع ذلك، عندما يوظف المشروع عمال مهاجرين من داخل المنطقة، ستكون التكلفة الاقتصادية ذات الصلة على المنطقة هي تكلفة الفرصة البديلة من البلد الأصلي، وليس البلد الذي يشهد تنفيذ المشروع. وإذا كانت الأجور واحدة في البلدين، فيمكن استخدام عامل التحويل من البلد الأصلي. وحيثما تكون الأجور أعلى في بلد المشروع عن البلد الأصلي، فسيكون عامل التحويل المناسب خاصًا بالمشروع، حيث إن:

عامل التحويل (العمالة) = (تكلفة الفرصة البديلة في البلد الأصلي + تكاليف الهجرة) / الأجر من المشروع.

عند تقدير التأثير الإقليمي الكامل لمثل هذا المشروع، من الضروري التمييز بين العمال المهاجرين والعمال المحليين؛ بما أن الفرق بين الأجر وتكلفة الفرصة البديلة للعمالة سيكون مكسبًا للبلدان المشاركة المختلفة بناءً على ما إذا تمت الاستعانة بعمالة مهاجرة أو محلية.

(٣) بالنسبة إلى أي مشروع إقليمي، من الأسهل استخدام عملة موحدة (عادةً الدولار الأمريكي) بدلاً من أي عملة خاصة ببلد معين. ومع ذلك، إذا كان لدى أي من البلدان المشاركة عامل سعر صرف صوري (SERF) مختلف عن الوحدة، فهذا يدل على أن منافع العملة المحلية من الدولارات الإضافية أكبر أو أقل مما يشير إليه سعر الصرف السائد. وإذا كان عامل سعر الصرف الصوري واحدًا لجميع البلدان المشاركة، فيُستخدم حينها عامل سعر صرف صوري واحد باستمرار لتعديل منافع الصرف الأجنبي وتكاليفه. ومع ذلك، لا يزال من الضروري تحديد البنك المركزي للبلد الذي سيشتري أو يبيع العملة الأجنبية؛ نظرًا لأن فرق السعر (SERF-1) يعكس مكسب/خسارة البلد الذي تغيّرت احتياطاته من الصرف الأجنبي. وعندما تختلف عوامل سعر الصرف الصوري في البلدان المشاركة، فثمة حاجة إلى تصنيف البلدان. ونظرًا للانخفاض النسبي الذي تشهده الضرائب والضوابط التجارية الآن في معظم البلدان، فمن الواضح أن هذا التعديل هو الأكثر ملاءمة عندما تكون عملات البلدان المشاركة أقل من قيمتها الحقيقية أو مبالغًا فيها، ما يدل على أن القيمة المستقبلية للدولار في هذه البلدان سترتفع بمعدل أعلى من التضخم الوطني (حيث تتم المبالغة في تقدير قيمة العملة الوطنية) أو بمعدل أقل من التضخم الوطني (حيث يتم تقديرها بأقل من قيمتها). ويعد هذا تقديرًا تنبؤيًا صعبًا، ولكنه مطلوب؛ لأن مخاطر الصرف الأجنبي تدخل في صميم المشاريع الإقليمية وتعد جزءًا لا يتجزأ من المخاطر المحتملة، ويجب تحويل المنافع إلى عملات مختلفة.

(٤) لن يقتصر نفع أي دعم للمدخَلات في بلد ما (على سبيل المثال، وقود الديزل المبيع في بلد بسعر أقل من السعر العالمي) على المستهلكين أو المستخدمين فقط في ذلك البلد، ولكن أيضًا هؤلاء في البلدان المشاركة الأخرى (مثل، مستخدمو الكهرباء الذين يستخدمون الطاقة الكهربائية المستوردة التي يتم توليدها باستخدام وقود الديزل المدعم). ويجب أن ينعكس ذلك على تحليل التوزيع الإقليمي، وسيكون بمثابة تحويل من حكومة البلد الداعم إلى مجموعات في البلدان المشاركة الأخرى.

(٥) عادةً ما يُستخدم معدل الخصم الاقتصادي في تحليل المشروع ليعكس تكلفة الفرصة البديلة لرأس المال في الاقتصاد. من حيث المبدأ، من الممكن أن تكون هناك معدلات خصم اقتصادي متباينة في الاقتصادات المشاركة المختلفة، نظرًا لاختلاف الثروات من الموارد المتوفرة، وبيئة السياسات، والأنظمة الضريبية. ومع ذلك، مع خفض الحواجز الماثلة أمام تدفقات رأس المال وتنسيق الأنظمة الضريبية، من المتوقع أن تقل الاختلافات بين الإيرادات المحتملة للاستثمار في الأسواق الوطنية المختلفة. وبناءً عليه، في الواقع العملي، من المناسب عادةً تطبيق معدل واحد على مشروع إقليمي يعكس تكلفة رأس المال في جميع البلدان. ومن المفهوم عمومًا أنه يجب إجراء التقديرات الإقليمية وفقًا للمعدل المحدد مسبقًا (مثل، ١٢٪ في مشاريع بنك التنمية الآسيوي)، مع إدراك أن ذلك قد ينطوي على بعض التبسيط.

(٦) يتبع تحليل التوزيع الإقليمي الإجراء المعياري المعني بالتحليل التوزيعي للمشاريع الوطنية، مع فارق أن هناك تمييزًا ليس فقط بين مجموعات الأطراف المعنيّة، ولكن بين البلدان الموجودة فيها أيضًا. ويمكن تخصيص التغييرات في الدخل لمجموعات مختلفة وفقًا لتطابقها

$$NPVecon = NPVfin + (NPVecon - NPVfin)$$

حيث يشير econ وfing إلى تدفقات الدخل بالأسعار الاقتصادية والمالية، على التوالي.

يتطلب تطبيق هذه المقاربة تقدير تغييرات الدخل للاقتصادات المختلفة من مشروع إقليمي على مرحلتين.

أولاً، من الضروري تحديد الرابحين والخاسرين من عمليات المشروع المقدرة بالقيمة المالية. في هذه المرحلة، يجب تحديد هيكل تمويل المشروع، أي مزيج القروض والأسهم، وتقدير تدفقات الدخل إلى المستثمرين والمقرضين. وستنتج عن أي تمويل متعلق بمشاريع محددة بشروط ميسرة، بمعنى أن تدفقات رؤوس الأموال الواردة تتجاوز التدفقات الصادرة، منفعة للبلدان المعنية. في هذه المرحلة، يتطرق التحليل إلى سؤال مَن الرابح أو الخاسر من العمليات المالية للمشروع.

ثانيًا، من الضروري التفكير في كيفية تغيير العوامل الخارجية والاختلالات (بمعنى الاختلاف بين الأسعار الاقتصادية والمالية) المرتبطة بالمشروع لتوزيع الدخل من ذلك الوارد في الحسابات المالية. في ظل وجود العوامل الخارجية والاختلالات، لا تعكس الأسعار المالية، بحكم تعريفها، الصورة الاقتصادية كاملة، ويجب أن تربح بعض المجموعات حيثما تكون التكاليف الاقتصادية أقل من التكاليف المالية، وبالمثل، حيثما تتجاوز المنافع الاقتصادية المنافع بالأسعار المالية. وتبعًا لذلك، يجب أن يكون هناك خاسر حين تتجاوز التكاليف الاقتصادية التكاليف المالية وأيضًا حين تقِلُّ المنافع الاقتصادية عن المنافع بالأسعار المالية. ومن ثمَّ، يحدد التحليل الرابحين والخاسرين انطلاقًا من العوامل الخارجية والاختلالات. يُحتمل أن يكون ذلك معقدًا، على سبيل المثال، حيث يحضر مستخدمو مشروع طريق عابر للحدود من بلدان مختلفة وحيث ينتشر أي أثر بيئي (مثلاً، من سد مائي أو مشروع سياحي) في أنحاء المنطقة. قد تُصبح المسوحات الإضافية، التي قد لا يكون من الضروري إجراؤها للمشاريع الوطنية، ضرورية لإجراء تقديرات للآثار المتفاوتة بين البلدان.

٣-٩ دراسة حالة: مشروع نام ثيون ٢ للطاقة الكهرومائية

توضح دراسة الحالة تطبيق منهجية التحليل الاقتصادي على مشروع طاقة إقليمي فعلي يضم بلدين. وتستند دراسة الحالة إلى مشروع نام ثيون ٢ (NT2) بقدرة ١٠٠٠ ميجا واط لتوليد الطاقة الكهرومائية في جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، ويبيع معظم الكهرباء المولدة (حوالي ٩٧٪) إلى تايلاند.

تم تطوير مشروع NT2 من قِبَلِ شركة خاصة، وهي شركة نام ثيون ٢ للطاقة (NTPC)، التي تملكها حكومة جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية (تبلغ حصة جمهورية لاو الديموقراطية الشعبية في الشركة ٢٥٪)، وشركة كهرباء فرنسا الدولية (تبلغ حصة EDF في الشركة ٣٥٪)، وشركتان تايلانديتان، هما شركة توليد الكهرباء العامة (٢٥٪) والشركة الإيطالية التايلاندية العامة المحدودة (١٥٪). فور التشغيل التجاري، ستقوم شركة نام ثيون ٢ للطاقة ببيع الطاقة الكهربائية بأسعار متفاوض عليها مسبقًا لهيئة توليد الكهرباء في تايلاند (EGAT) وشركة كهرباء لاوس (EdL). وبينما ستتولى شركة نام ثيون ٢ للطاقة مهام تشغيل وصيانة مرفق NT2، ستتمتع هيئة توليد الكهرباء في تايلاند بالتحكم الكامل في نقل الكهرباء إلى تايلاند.

استغرق إنشاء المشروع حوالي ٥ سنوات، وقد بدأ في عام ٢٠٠٥، وتَمَّ الشروع في صرف تكاليف ما قبل التطوير في عام ٢٠٠٤. وكان من المتوقع بدء تشغيل المشروع في عام ٢٠١٠. ويجري تقييم الأثر الاقتصادي للمشروع من منظور إقليمي، وذلك مع الامتثال للمبادئ التي سبق أن ذكرنا. وتم تعديل جميع جوانب التقدير الأصلي لتبسيط العرض والتوضيح.

من منظور جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، فإن هدف المشروع هو جعل الطاقة الكهرومائية مصدرًا رئيسيًا للعملة الصعبة، وثانيًا، تخصيص جزء صغير من المُخرَجات للمستهلكين المحليين كمصدر إمداد منخفض التكلفة. وتتمتع جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية بوضع جيد لإنتاج الطاقة الكهرومائية بسبب وفرة مواردها المائية وموقعها الجغرافي بين اقتصادات سريعة النمو.

بالنسبة إلى تايلاند، شهد الطلب على الطاقة نموًا متسارعًا، وفي وقت التخطيط للمشروع، كان من المُقدر أن تكون هناك حاجة إلى قدرة كبيرة تتراوح بين ١٥٠٠ ميجا واط و٩٥٠٠ جيجا واط في الساعة سنويًا حتى عام ٢٠١٠ (انظر الجدول ٩-١). وسيوفر مشروع NT2 جزءًا من هذه القدرة ويساعد على تنويع إمدادات الطاقة في تايلاند، وخاصةً لتقليل الاعتماد على الغاز الطبيعي كمصدر للطاقة.

من منظور إقليمي، من المحتمل أن تثبت جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، عبر هذا المشروع، كفاءتها في الاستفادة من ميزتها النسبية في توافر الموارد الطبيعية، بينما تساعد تايلاند على تلبية طلبها المتزايد على الطاقة. ويتيح التوجه نحو تعاون إقليمي وثيق والربط بين الشبكات الإقليمية فرصًا لجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية لتطوير مشاريع الطاقة الكهرومائية، التي تكون بخلاف ذلك غير ذات جدوى في السوق المحلية، في سبيل خدمة سوق الطاقة الإقليمية متسارعة النمو.

من منطلق إدراك القيود التي تحدُّ من القدرات المؤسسية، تم تطوير المشروع كشراكة بين القطاعين العام والخاص (PPP) في إطار مخطط الإنشاء والامتلاك والتشغيل ونقل الملكية. واستنادًا إلى مبادئ هذا المخطط، ستُنقَل ملكية مرافق مشروع NT2 إلى الحكومة مجانًا في نهاية فترة الامتياز البالغة ٣١ عامًا. وكانت المزايا المقدمة للقطاع الخاص القائم بالمشروع هي: (١) التنفيذ الكفء، والفعال، وحسب الهدف المحدَّد، و(٢) الوصول إلى رأس المال العالمي، و(٣) الوصول إلى أحدث ما توصلت إليه التكنولوجيا. والتحدي الذي تواجهه الحكومة وشركة نام ثيون ٢ للطاقة هو تحقيق أقصى قدر من المنافع مع التأكد من معالجة الآثار الاجتماعية والبيئية السلبية المحتملة للمشروع بشكل كامل عن طريق تطبيق برنامج تفصيلي للتخفيف من الآثار، والتعويض، وإعادة التأهيل، وتدابير معادلة الآثار.

٩-٣-١ تحليل الطلب

شهد الطلب على الكهرباء في تايلاند نموًا كبيرًا مع تعافي النمو الاقتصادي بعد الأزمة المالية التي شهدتها آسيا في أواخر التسعينيات. ويلخص الجدول ٩-١ تنبؤين منفصلين متعلقين بحمل الطاقة اللازم لتحقيق "النمو الاقتصادي المتوسط" في تايلاند، واللذين شكلا أساس التخطيط للمشروع، وتم تقديمهما في خطط تطوير الطاقة (PDP) لعامي ٢٠٠٣ و٢٠٠٤.[١]

[١] تستند تنبؤات الطلب إلى تقديرات مرونة الدخل ونمو الناتج المحلي الإجمالي.

الجدول ٩-١ تايلاند: تنبؤي الحِمل

المصدر	العام	صافي توليد الطاقة (جيجا واط في الساعة)	عامل الحِمل (٪)	الحد الأقصى للطلب (ميجا واط)	هامش الاحتياطي (٪)	متوسط الإضافات السنوية (ميجا واط)	متوسط الإضافات السنوية (جيجا واط في الساعة)
خطة تطوير الطاقة (PDP) التايلاندية (السنة المالية ٢٠٠٣)	٢٠٠٣	١١٤٧٥٤	٧٣	١٧٨٤٣	٣٥		
	٢٠٠٥	١٣٠٢٣٢	٧٣	٢٠٢٩٥	٢٥	١٢٢٦	٧٧٣٩
	٢٠١٠	١٧٨٠٧٩	٧٣	٢٧٧١١	١٧	١٤٨٣	٩٥٦٩
	٢٠١٥	٢٣٦٣٦٤	٧٣	٣٦٧٥٤	١٥	١٨٠٩	١١٦٥٧
خطة تطوير الطاقة (PDP) التايلاندية (السنة المالية ٢٠٠٤)	٢٠٠٣	١١٦٧٤٣	٧٤	١٨١٢١	(غير متاح)		
	٢٠٠٥	١٣٦٧٨٤	٧٤	٢١١٤٣	(غير متاح)	١٥١١	١٠٠٢٠
	٢٠١٠	١٩٣٥٣٠	٧٥	٢٩٣٠٨	(غير متاح)	١٦٣٣	١١٣٤٩
	٢٠١٥	٢٦٥٧٨٨	٧٥	٤٠٤٧٨	(غير متاح)	٢٢٣٤	١٤٤٥٢

المصدر: اللجنة الفرعية لتنبؤات الحمل في تايلاند، أغسطس ٢٠٠٢ ويناير ٢٠٠٤.

يعد نظام الإمداد بالكهرباء في جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية صغيرًا مقارنة بالنظام التايلاندي. ويتكون من أربع شبكات غير مترابطة. عند التخطيط للمشروع، تميز الطلب بانخفاض نسبي في استهلاك الفرد (٢١١/كيلو واط في الساعة/السنة) ومعدل منخفض للإمداد بالكهرباء (٤٠٪) مقارنةً بالبلدان الأخرى في المنطقة. قديمًا، كان الاستهلاك المحلي ضئيلاً مقارنةً بإجمالي الإنتاج والصادرات، ومع ذلك، تغيّر هذا الوضع خلال التسعينيات مع زيادة الواردات كحصة من إجمالي الإنتاج المحلي، وتراجع حصة الصادرات. وجاء تصميم مشروع NT2 لتغيير ذلك الوضع وزيادة الصادرات بما لا يقل عن ٥٣٥٤ جيجا واط في الساعة سنويًا، مع توليد ٢٠٠-٣٠٠ جيجا واط في الساعة إضافية للاستخدام المحلي.

٩-٣-٢ تحليل الأقل تكلفة

من أجل تايلاند، أجرى البنك الدولي وهيئة توليد الكهرباء في تايلاند (EGAT) تقييمًا لمشروع NT2 الذي يتنافس على مكان في خطة توسيع القطاع مع بدائل قائمة على الفحم الأحفوري—المراجِل البخارية التي تعمل بالزيت، والتوربينات الغازية ذات الدورة المركبة (CCGT)—والوحدات الحرارية المجددة التي كان من المقرر إخراجها من الخدمة خلال فترة الاستثمار ٢٠٠٤-٢٠١٤.[٢] وقد توصل التقييم إلى أن مشروع NT2 كان البديل الأرخص

[٢] البنك الدولي، ٢٠٠٤. تقرير موجز مؤقت لاقتصادات مشروع نام ثيون ٢.

بين جميع الخيارات المتاحة. دون مشروع NT2، كانت قدرة التوربينات الغازية ذات الدورة المركبة (CCGT) المحلية ثاني أفضل خيار. ووجدت الدراسة أنه بتنفيذ مشروع NT2 مقارنةً بخيار CCGT، بلغت القيمة الحالية المتراكمة (بمعدل خصم ١٠٪) لمدخرات الموارد الحقيقية خلال فترة الدراسة ٢٧٧ مليون دولار أمريكي بأسعار عام ٢٠٠٣.

وبالمثل، وجدت خطة تطوير نظام الطاقة (PSDP) في جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية أن مشروع NT2 كان الأقل تكلفة بين ٣٣ مشروعًا للطاقة المائية ومشروعين حراريين، بناءً على أسعار منتصف عام ٢٠٠٣ وعامل خصم بمعدل ١٠٪ (الجدول ٩-٢). وكانت تكلفة توليد الطاقة المتوقعة لمشروع NT2 البالغة ٠,٠١٦ دولارًا أمريكيًا/كيلو واط في الساعة حوالي ثلثي تكلفة المشروع التالي الأقل تكلفة؛ وهو توسيع وحدة بقدرة ١٠٥ ميجا واط تابعة لمحطة ثيون هينبون للطاقة الكهرومائية (THH). وبينما حددت خطة تطوير نظام الطاقة مواقع أخرى أصغر يمكن تطويرها لتلبية الحمل المحلي، خلص التقييم إلى أنها لم تكن لتحقق فعالية التكلفة مقارنةً بمشروع NT2.

الجدول ٩-٢ جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية: ترتيب مشروع الطاقة الكهرومائية حسب خطة تطوير نظام الطاقة

الترتيب	المشروع	نوع المشروع	القدرة المُركبة (ميجا واط)	المُخرَجات السنوية (جيجا واط في الساعة)	التكلفة المرجحة (دولار/كيلو واط في الساعة)
١	نام ثيون ٢	التخزين/النقل	١٠٧٤	٥٩٢٢	٠,٠١٦
٢	توسيع محطة ثيون هينبون	التخزين/النقل	١٠٥	+٦٨٦	٠,٠٢٤
٣	ثاكو	توليد الطاقة من التيار النهري/ميكونغ	٣٠	٢١٤	٠,٠٢٦
٤	نام مو	التخزين	١٢٥	٦٠٣	٠,٠٢٧
٥	إكس كامان ٣	التخزين	٢٥٠	١٣٦٩	٠,٠٢٨

المصدر: شركة Meritec المحدودة. مع شركة Laymeyer GmbH، خطة تطوير نظام الطاقة في جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية. أغسطس ٢٠٠٤.

٩-٣-٣ تكاليف المشروع

تشمل تكاليف المشروع نفقات التطوير وما قبل التشغيل، وتكاليف الإنشاء، ونفقات التشغيل والصيانة (O&M)، وخط النقل المخصص في تايلاند بتمويل من هيئة توليد الكهرباء في تايلاند (الجدول ٩-٣).

وقُدّرت التكلفة الإجمالية للاستثمار في المشروع من الناحية المالية، باستثناء تكاليف تمويل المشروع، والفوائد في أثناء عمليات الإنشاء، ومخصصات طوارئ ارتفاع الأسعار، بقيمة ١٠٣٦,٢ مليون دولار بالأسعار الثابتة لعام ٢٠٠٤. كما قُدّرت تكاليف التشغيل، بما في ذلك التكاليف البيئية والاجتماعية، وإدارة شركة نام ثيون ٢ للطاقة، وتكاليف التشغيل والصيانة (وتشمل تكاليف تشغيل وصيانة

خط النقل التايلاندي) بقيمة تتراوح بين ١٦,٨٣ و٢٣,٠٨ مليون دولار. وفي مرحلة ما قبل التشغيل لمشروع NT2 في عام ٢٠٠٩، قُدّرت تكلفة تشغيل خط النقل، دون تكاليف التشغيل والصيانة، بقيمة ٢,٣٦ مليون دولار. بينما قُدّرت تكاليف تشغيل وصيانة خط النقل (١٪ من النفقات الرأسمالية للخط) والمحطات الفرعية (٢٪) بقيمة ١,٩٨ مليون دولار سنويًا. وتم استبعاد خسائر النظام في تايلاند من التحليل؛ بما أنها شائعة الحدوث في الحالات التي يتواجد فيها المشروع أو في غيابه على افتراض أن مشروع NT2 لن يغيّر خسائر النظام الحالية في تايلاند. ومع ذلك، فإن الخسائر في خط النقل المخصص لمشروع NT2 (يفترض أن تكون ١٪ سنويًا) هي خسائر إضافية على الخسائر الحالية، ومن ثمّ، تم تضمينها في التحليل.

جرى تعديل تكاليف الاستثمار والتشغيل والصيانة بالأسعار المالية بحيث تعكس تكلفة الموارد الاقتصادية لمدخَلات المشروع من حيث وحدة قياس السعر المحلي. وتم توزيع التكاليف على السلع المتداولة، والسلع غير المتداولة، والعمالة الماهرة الأجنبية، والعمالة الماهرة المحلية، والعمالة غير الماهرة المحلية، والوقود، والمدفوعات التحويلية، وتعديلها وفقًا لعوامل التحويل المناسبة. ومن المفترض أن تعكس السلع غير المتداولة والعمالة الماهرة أسعارها الاقتصادية، ومن ثمّ، لا يُطبّق أي تحويل. وتُضرب التكاليف المتداولة (بما في ذلك الوقود) في عامل سعر الصرف الصوري (SERF)، بينما يتم ضرب تكاليف العمالة غير الماهرة في عامل معدل الأجر الصوري (SWRF). ويُستثنى من التحليل الاقتصادي المدفوعات التحويلية ومخصصات طوارئ ارتفاع الأسعار. وقد استخدم التحليل الأصلي عامل سعر صرف صوري واحد بقيمة ١,٠٥ لكل من جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية وتايلاند، ولكن للتوضيح هنا، تم تطبيق عاملي سعر صرف صوري مختلفين بقيمة ١,٠٨ لجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية و١,٠ لتايلاند. ويستند عامل معدل الأجر الصوري لجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية إلى تقدير متوسط الدخل (الدخل النقدي وغير النقدي) في منطقة المشروع (١٥٠١٠ كيبات/اليوم) وتقدير أجر المشروع للعمالة غير الماهرة (٢١٢٠٠ كيب/اليوم).[٣] وهذا يعطي عامل معدل أجر صوري بقيمة ٠,٧١. ويؤدي تطبيق عوامل التحويل هذه على التكاليف المالية إلى تكلفة اقتصادية إجمالية قدرها ١٠٤٢,٥ مليون دولار (الجدول ٩-٣).

٩-٣-٤ منافع المشروع

تتضمن منافع المشروع المنافع الحدية (المتعلقة بمبيعات المشروع إلى تايلاند، المقدرة بالاستعداد للدفع) والمنافع غير الحدية (المتعلقة بالمبيعات المحلية، المقدرة بوفورات في تكاليف الموارد).

[٣] تفترض دراسة الحالة أن كل العمالة غير الماهرة قادمة من جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية. عمومًا، إذا كانت هناك عمالة مهاجرة من داخل المنطقة، فيجب استخدام تكلفة الفرصة البديلة للعمالة في البلد الأصلي في الجزء ذي الصلة من عنصر العمالة.

الجدول ٩-٣ تكاليف الاستثمار

	ملخص التكاليف حسب السنة (بالمليون دولار أمريكي)						
	الإجمالي	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠
تكاليف الاستثمار، الأسعار الثابتة لعام ٢٠٠٤، باستثناء مخصصات طوارئ ارتفاع الأسعار (الأسعار المالية)								
أ. تكاليف ما قبل التشغيل	٢١٨,٨	٢٣,٠	٧١,٦	٢١,٧	٢٨,٥	٢٠,٢	٥٣,٨	–
ب. تكاليف الإنشاء	٦٨٢,٤	٥٠,٠	١٤٠,٨	١٧٧,٢	١٧٢,٩	١٠٢,٢	٣٩,٢	–
ج. النقل إلى تايلاند	١٣٥,٠	١,٤	٦,٣	٦,١	٢٨,٨	٦٩,٢	١٥,٦	٧,٤
الإجمالي	**١٠٣٦,٢**	**٧٤,٤**	**٢١٨,٧**	**٢٠٥,١**	**٢٣٠,٢**	**١٩١,٧**	**١٠٨,٧**	**٧,٤**
تكاليف الاستثمار، الأسعار الثابتة لعام ٢٠٠٤ (الأسعار الاقتصادية)								
أ. تكاليف ما قبل التشغيل	٢٢٠,٤	٢٣,٢	٧٢,١	٢١,٩	٢٨,٧	٢٠,٤	٥٤,٢	–
ب. تكاليف الإنشاء	٦٨٧,٢	٥٠,٤	١٤١,٨	١٧٨,٥	١٧٤,١	١٠٢,٩	٣٩,٥	–
ج. النقل إلى تايلاند	١٣٤,٩	١,٤	٦,٣	٦,١	٢٨,٨	٦٩,٢	١٥,٦	٧,٤
الإجمالي	**١٠٤٢,٥**	**٧٤,٩**	**٢٢٠,٢**	**٢٠٦,٥**	**٢٣١,٦**	**١٩٢,٥**	**١٠٩,٣**	**٧,٤**

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005a).

أ: المنافع الحدية: تايلاند

تذهب مبيعات مُخرَجات المشروع إلى شبكة الكهرباء الوطنية. وبالنظر إلى نمو الطلب السريع في السوق التايلاندي بسبب ارتفاع الدخل، من المفترض أن يكون نمو الحمل لجميع قطاعات العملاء مبنيًا على الاستهلاك الحديّ (المتزايد). ومن ثمّ، يُفترض أن تكون مبيعات مشروع NT2 إلى تايلاند—تمثل ٩٧٪ من المبيعات—متزايدة. ويتفق هذا الوضع مع المنافع الموضحة في الشكل ٨-٣، لذا مع تزايد الطلب على الطاقة بسبب نمو الدخل، يمكننا تطبيق المعادلة (٥) من الفصل الثامن.[٤]

تتألف المنافع الحدية الناتجة عن توريد الطاقة الكهربائية إلى تايلاند من إيرادات مبيعات هيئة توليد الكهرباء في تايلاند (EGAT) وفائض المستهلك. إيرادات المبيعات هي ناتج المبيعات الحدية بالجيجا واط في الساعة (أقل من ١٪ من خسائر خط النقل) ومتوسط تعريفة التجزئة البالغ ٠,٠٥٣٥ دولارًا/كيلو واط في الساعة. وتجدر الإشارة إلى أن تعريفة التجزئة أعلى من تعريفة اتفاقية شراء الطاقة (PPA) المحسوبة التي تم التفاوض عليها مع شركة نام ثيون ٢ للطاقة بقيمة ٠,٠٣٩ دولارًا/كيلو واط

[٤] المرونة السعرية للطلب على الكهرباء في تايلاند مستمدة من آنج (Ang, 1988) الذي طبّق معادلتين لوغاريتميتين خطيتين باستخدام البيانات على المستوى الوطني التي تغطي جميع القطاعات من عام ١٩٦٠ إلى ١٩٨٤. استخدمت المعادلة الأولى السعر والناتج المحلي الإجمالي للفرد كمتغيرات مستقلة، بينما استخدمت المعادلة الثانية استهلاك الكهرباء المتأخر، بالإضافة إلى السعر والناتج المحلي الإجمالي للفرد. وقُدّرت مرونة السعر طويلة الأجل من هاتين المعادلتين بقيمة -٠,٦٤ و-٠,٨١. وجرى استخدام متوسط هذين التقديرين (-٠,٧٢٥) هنا في تطبيق المعادلة (٥) في الفصل الثامن.

في الساعة بالأسعار الثابتة لعام ٢٠٠٤.[٥] وسيعود الهامش إلى هيئة توليد الكهرباء في تايلاند ويشكل جزءًا من المنافع التي تستفيد بها تايلاند، والذي يمكن من حيث المبدأ نقله إلى المستهلكين في وقت لاحق أو استخدامه في إعادة الاستثمار والتوسع.

يُقدّر إجمالي مبيعات الكهرباء الحدية السنوية (قطاعات الكهرباء الأولية والثانوية) في تايلاند بـ ٨٠٨ جيجا واط في الساعة و٥٤٣٨ جيجا واط في الساعة في عامي ٢٠٠٩ و٢٠١٠، على التوالي، و٥٣٥٤ جيجا واط في الساعة باقي فترة المشروع.

يتم حساب فائض المستهلك (CS) باستخدام المعادلة (٥) من الفصل الثامن:

$$CS = 0.5[P_E (\Delta Q)^2/ (e_d Q_1)].$$

حيث يشير P_E إلى تعريفة التجزئة البالغة ٠,٠٥٣٥ دولارًا/كيلو واط في الساعة، ويرمز ΔQ إلى المبيعات الحدية (خسائر أقل لخط النقل)، وe_d يساوي –٠,٧٢٥، والذي يمثل متوسط المرونة السعرية للطلب على الطاقة في تايلاند، وQ_1 هو صافي توليد الطاقة المتوقع لتايلاند في عام ٢٠٠٩ بناءً على تنبؤات هيئة توليد الكهرباء في تايلاند في عام ٢٠٠٤ (راجع الجدول ٩-٤).

لتوضيح طريقة حساب فائض المستهلك لعام ٢٠١٠:

$$\text{فائض المستهلك} = 0,5 \times \frac{(\text{متوسط تعريفة التجزئة} \times \text{مُخرَجات المشروع}^2)}{(\text{المرونة السعرية للطلب} \times \text{بدون مُخرَجات المشروع})}$$

$$= 0,5 \times \frac{(0,0535 \times 5,384^2)}{(0,725 \times 193,530)}$$

$$= 0,5 \text{ ملايين دولار}$$

ب: المنافع غير الحدية: جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية

يضم نظام الكهرباء في جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية أربع شبكات رئيسية غير متصلة. وتخدم شبكة CR2 المنطقة التي يقع فيها مشروع NT2. والمصدر الرئيسي للكهرباء في المنطقة هو الواردات من تايلاند، كل من الواردات المباشرة الموَجَّهَة إلى بعض كبار العملاء وغير المباشرة الموَجَّهَة عبر المبيعات إلى شبكات المنطقة المحلية. وتتم المبيعات المباشرة عبر الحدود بين هيئة توليد الكهرباء في تايلاند وشركة كهرباء لاوس من أجل شراء حصة أكبر من مُخرَجات الشبكة، بينما تبيع هيئة الكهرباء الإقليمية في تايلاند (PEA) لكبار العملاء الصناعيين وشبكات المدينة على مستوى الجهد المتوسط والمنخفض. بمجرد توفر الكهرباء من مشروع NT2، سيتم استبدال هذين المصدرين بنسبة ٣٪ المتبقية من المبيعات من مشروع NT2. ومن ثمّ، تُعرّف جميع مشتريات جمهورية لاو من مشروع NT2 على أنها مُخرَجات غير حديّة ويتم تقييمها على أساس الوفورات في تكاليف الموارد.

[٥] يتم تقييم المبيعات إلى تايلاند على أساس تعريفة اتفاقية شراء الطاقة (PPA) المحددة حسب مستويات الاستهلاك، بالأسعار الثابتة لعام ٢٠٠٤، والتي يتم حسابها عن طريق قسمة القيمة الحالية للإيرادات على القيمة الحالية للمبيعات بالجيجا واط في الساعة (بمعدل خصم ١٢٪).

يجري تقييم المنافع غير الحدية للكهرباء التي تستفيد منها جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية على أساس التكلفة الاقتصادية لشراء الكهرباء من تايلاند في حالة عدم وجود المشروع. وسيحصل عملاء شبكة كهرباء جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية على كهرباء بديلة من تايلاند بسعر ٠,٠٦٥ دولارًا/كيلو واط في الساعة. ويُقدّر هذا السعر على أساس تكلفة توليد الطاقة، بالإضافة إلى تكلفة نقل (٠,٠٠٥ دولارات/كيلو واط في الساعة) تلك الطاقة إلى شبكة جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية باستخدام نظام النقل بالعبور (Wheeling). وتستند تكلفة توليد الطاقة المُقدّرة إلى تكلفة الطاقة (٠,٠٢٦ دولارًا/كيلو واط في الساعة) وتكلفة القدرة (٠,٠٣٤ دولارًا/كيلو واط في الساعة). ويمكن لكبار العملاء بالقرب من الحدود التايلاندية وشبكات الكهرباء الأصغر الحصول على بدائل مباشرة من هيئة الكهرباء الإقليمية في تايلاند. وتبيع الهيئة مباشرةً إلى هؤلاء العملاء الكبار بأسعارها العادية التي تبيع بها لعملاء الخدمة العامة المتوسطين والكبار، بسعر ٠,٠٦٢ دولارًا/كيلو واط في الساعة و٠,٠٦٨ دولارًا/كيلو واط في الساعة، على التوالي. ونظرًا لأن هذه هي تكاليف الصرف الأجنبي التي تكبدتها جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، فيجب تحويلها إلى أسعار اقتصادية عن طريق الضرب في عامل سعر الصرف الصوري لجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية البالغ ١,٠٨.

يلخص الجدول ٩-٤ المتوسط المرجح للتكلفة المتجنبة المستخدمة لتقدير المنافع غير الحدية، مع إعطاء معامل ترجيح بنسبة ٦٠٪ لعملاء الشبكة، و٢٠٪ لتكلفة الطاقة الواردة مباشرةً من هيئة الكهرباء الإقليمية في تايلاند باستعمال الشبكة الكهربائية للتوزيع ذات الجهد المتوسط، و٢٠٪ لتكلفة الطاقة الواردة مباشرةً من هيئة الكهرباء الإقليمية في تايلاند باستعمال الشبكة الكهربائية للتوزيع ذات الجهد المنخفض. ومن ثمّ، يُقدّر المتوسط المرجح للتكلفة المتجنبة بقيمة ٠,٠٦٥ دولارًا/كيلو واط في الساعة، ويبلغ السعر الاقتصادي للوفورات في تكاليف الموارد ٠,٠٧٠ دولارًا/كيلو واط في الساعة.

الجدول ٩-٤ الاستهلاك غير الحدي: المتوسط المرجح للتكاليف المتجنبة

	معامل الترجيح [أ]	التكلفة المالية	عامل التحويل	السعر الاقتصادي
التكلفة المتجنبة لجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية: الأولية ٦٠٪ (بما في ذلك النقل الكهربائي باستخدام نظام النقل بالعبور (Wheeling)	٦٠٪	٠,٠٦٥	١,٠٨	٠,٠٧٠
مبيعات هيئة الكهرباء الإقليمية في تايلاند عبر الحدود: الجهد المتوسط ٢٠٪	٢٠٪	٠,٠٦٢	١,٠٨	٠,٠٦٧
مبيعات هيئة الكهرباء الإقليمية في تايلاند عبر الحدود: الجهد المنخفض ٢٠٪	٢٠٪	٠,٠٦٨	١,٠٨	٠,٠٧٣
القيمة المتوسطة المرجحة للتكلفة المتجنبة لجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية =		٠,٠٦٥		٠,٠٧٠

[أ] يمثل معامل الترجيح النسبة المئوية من إجمالي استخدام الطاقة التي يوفرها هذا المورد في حالة عدم وجود المشروع.

ملاحظات:

جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية: على أساس التخصيص الوطني لثلاثة مصادر للإمداد:

٦٠٪ مُقدّرة بالتكلفة المتجنبة لواردات الشركة (تكلفة تايلاند المتجنبة + تكلفة النقل الكهربائي باستخدام نظام النقل بالعبور (Wheeling) البالغة ٠,٠٠٥ دولارات/كيلو واط في الساعة).

٢٠٪ مُقدّرة بتعريفة هيئة الكهرباء الإقليمية في تايلاند للمبيعات الحالية عبر الحدود إلى عملاء الجهد المتوسط (٦٩ كيلو فولت [kV]).

٢٠٪ مُقدّرة بتعريفة هيئة الكهرباء الإقليمية في تايلاند للمبيعات الحالية عبر الحدود إلى شبكة جهد منخفض (١١ كيلو فولت).

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005a).

يحقق تشغيل مشروع NT2 تأثيرًا إضافيًا؛ حيث يحل محل مشروع ثيون هينبون (HHT) لإنتاج الطاقة الكهرومائية المستقل الحالي، والذي يشترك في منطقة مستجمعات المياه مع مشروع NT2، في توليد ٥٧٢ جيجا واط في الساعة. من الناحية المفاهيمية، تشبه خسائر الإنتاج تلك انقطاع التيار الكهربائي، ومن ثمّ، تتوافق مع الوضع الموضح في الفصل الثامن، الشكل ٨-٥. ويعادل إجمالي خسائر المنفعة المنطقة أسفل منحنى الطلب المقيدة بخسائر الإنتاج. ومع ذلك، بما أنه لم يعد يتعين على المستهلكين الدفع مقابل ٢٧٥ جيجا واط في الساعة من الكهرباء، فستكون خسائر إيرادات المبيعات منفعة لاقتصاد لاو. بمعنى أنه يمكن للمستهلكين إنفاق هذا المبلغ على شراء سلع أو خدمات أخرى. وبناءً عليه، فإن الخسائر الفعلية الناتجة عن خفض الإنتاج هي فقدان فائض المستهلك (المنطقة abc في الشكل ٨-٥). وتمثل خسارة فائض المستهلك تكلفة على اقتصاد جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، ويمكن تقديرها باستخدام المعادلة (٥) من الفصل الثامن. في حالة عدم وجود أي تقديرات مرونة سعر محددة لجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، يتم استخدام متوسط مرونة السعر للبلدان النامية الآسيوية (-٠,٤٣) لتقدير فائض المستهلك.[٦]

عند تطبيق المعادلة (٥) من الفصل الثامن، يتم اعتبار تعريفة الكهرباء في جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية المتوسط المرجح للتكلفة من مشروع ثيون هينبون للطاقة الكهرومائية البالغ ٠,٠٢٤ دولارًا/كيلو واط في الساعة. ويمثل إجمالي توليد الطاقة بدون المشروع (Q_1 في المعادلة [٥] في الفصل الثامن) توليد الطاقة السنوي البالغ ٦٨٦ جيجا واط في الساعة مع المشروع، بالإضافة إلى خسارة ٢٧٥ جيجا واط في الساعة. نحصل عند وضع هذه القيم في المعادلة (٥) في الفصل الثامن على:

$$CS = ٠,٥* \{(٠,٠٢٤* ^{٢}(٢٧٥)) / (٠,٤٣*٦٨٦+٢٧٥)\}$$

ومن ثمّ، تُقدّر خسائر فائض المستهلك التي تتكبدها جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية بقيمة ٥,١ ملايين دولار. ويظهر ذلك في صورة عنصر منفعة سالب في الجدول ٩-٥.

٩-٣-٥ تحليل التكلفة والمنفعة الإقليمي

تتمثل إحدى الافتراضات الرئيسية في التحليل الاقتصادي الإقليمي في أنه يمكن تجميع التكاليف والمنافع لتقدير مؤشرات المشروع الإقليمية. من المنظور الإقليمي، تشمل التكلفة الاقتصادية للمشروع جميع التكاليف في البلدين، أي تكاليف ما قبل التطوير وتكاليف الإنشاء لمشروع NT2، إلى جانب تكلفة خط النقل المعني في تايلاند، وتكاليف التشغيل والصيانة لكل من مشروع NT2 وخط النقل التايلاندي. وتتضمن المنافع مبيعات الطاقة لتايلاند (المنافع الحديّة) وجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية (المنافع غير الحدية)، التي يجري تقييمها وفقًا لإجراءات

[٦] يُظهر تحليل الحساسية باستخدام القيم القصوى والدنيا للمرونة أن المؤشرات الاقتصادية الإقليمية وفي جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية لا تتغير بشكل كبير.

التقدير التي تمت مناقشتها. وسيسفر مشروع NT2 عن انخفاض سنوي قدره ٢٧٥ جيجا واط في الساعة في الطاقة التي يولدها مشروع ثيون هينبون للطاقة الكهرومائية، الذي يشترك في منطقة مستجمعات المياه مع مشروع NT2. يُعدّ هذا الانخفاض تكلفة موارد حقيقية، ومن ثمّ، يتم تضمينه كأحد تكاليف (أو خسائر) المشروع. ويتسبب مشروع NT2 أيضًا في خفض الصادرات التايلاندية إلى جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية بحوالي ٢٠٠-٣٠٠ جيجا واط في الساعة سنويًا، ومع ذلك، يمكن لقطاع الطاقة التايلاندي أن يستوعب على الفور جميع كميات الطاقة التي كانت تُصدّر سابقًا إلى جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، لذا لا توجد تكلفة ناتجة عن الصادرات الضائعة. وتجدر الإشارة إلى أن هذا يعني افتراض أن سعر التصدير والاستعداد المحلي للدفع مقابل الطاقة في تايلاند متساويان.

نظرًا لأن المشروع يخضع للفحص من منظور إقليمي؛ بمعنى أن صافي المنافع هو تلك المنافع التي تستفيد منها كل من جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية وتايلاند، فمن الضروري تجميع البيانات من التحليلات المالية والاقتصادية. ويرجع ذلك إلى أن التدفقات الصادرة من المنطقة في شكل أرباح موزعة على المستثمرين الأجانب (الذين يمتلكون ٣٥٪ من الأسهم) تعتبر خسارة للمنطقة، ويجب خصمها من صافي المنافع. ومع ذلك، لحساب المدفوعات الموزعة، من الضروري تحديد الإيرادات المالية للمشروع. وبما أنه لا تتوفر بيانات كاملة عن خطة تمويل المشروع، تَبرُزُ الحاجة إلى وضع افتراض مبسَّط بأن إجمالي تكاليف رأس مال المشروع تُموّل حصرًا عن طريق الأسهم. علاوة على ذلك، من المفترض أن تغطي هيئة توليد الكهرباء في تايلاند تكلفة الاستثمار الإضافية لخط النقل في تايلاند، وليس مشروع NT2. ويظهر هذا في صورة تكلفة تتكبدها هيئة توليد الكهرباء في تايلاند في تحليل التوزيع. للتبسيط، من المفترض أن يغطي المشروع تكاليف تشغيل خط النقل وليس هيئة توليد الكهرباء في تايلاند، ولكن نظرًا لقلتها، فلن يترك هذا الافتراض أثرًا كبيرًا على نتائج التوزيع.

بالنسبة إلى التحليل المالي، فإن الفرق بين إيرادات مبيعات المشروع وتكلفة رأس المال والتشغيل بالأسعار المالية (مع استبعاد تكلفة رأس المال لخط النقل) يعطي صافي المنفعة المالية. استنادًا إلى بيانات المشروع الأصلية، تتحصل جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية على ٤٨٪ من صافي منافع المشروع كرسم امتياز، والنسبة المتبقية متاحة للتوزيع كأرباح. ويتم التعامل مع الحصة المستحقة للمستثمرين الأجانب على أنها تدفقات صادرة من المنطقة؛ لأنه حتى إذا لم يتم تحويلها على الفور، فيمكن أن يحدث ذلك في وقت لاحق. تفترض هذه المقاربة ضمنيًا أن التدفق الوارد من الاستثمار الأجنبي الذي يمول حصة الأسهم البالغة ٣٥٪ في المشروع ليس إضافيًا إلى المنطقة، وكان سيتم ضخه في حالة غياب هذا المشروع. ومع ذلك، فإن حصص الأرباح الموزَّعة المستحقة لهذا الاستثمار في الأسهم تزيد عن تكلفة الفرصة البديلة المفترضة لهذه الأموال بنسبة ١٢٪، ومن ثمّ، تمثل أرباحًا إضافية لم تكن لتغادر المنطقة إذا تم استثمار الأموال في مشروع بديل (بمعدل عائد داخلي ١٢٪).

يُطبّق عامل سعر الصرف الصوري البالغ ١,٠٨، والذي يعكس اختلالًا في سعر الصرف وتفاوتًا بين قيمة كل من الكيب والدولار الأمريكي (وضمنًا البات التايلاندي)، على معاملات الصرف الأجنبي التي يتطلبها المشروع خارج المنطقة. وعليه، يتم ضرب مكونات رأس المال المتداولة وتكاليف التشغيل وقيمة حصص الأرباح الموزَّعة المستحقة للمستثمرين الأجانب في ١,٠٨. ولا يتم تعديل المعاملات داخل المنطقة بين جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية وتايلاند في التحليل الاقتصادي الإقليمي؛ لأن أي اختلال في سعر الصرف بين البات والكيب يؤثر في التوزيع داخل الإقليم، وليس في قيمة صافي المنافع المطلقة. ومع ذلك، يُسمح باستخدام فرق سعر الصرف الأجنبي في جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية عند تقدير تأثيرات التوزيع داخل الإقليم للمشروع.

ويتم تضمين التكاليف الناتجة عن الآثار البيئية أو الاجتماعية السلبية. ويرجع ذلك إلى أن النفقات الرامية إلى التخفيف من الآثار السلبية، بالإضافة إلى تكاليف إعادة التوطين التعويضية، مشمولة بالفعل في رأس مال المشروع وتكاليف التشغيل. وعلى وجه التحديد، تم تخصيص إجمالي ١٣٠ مليون دولار (بأسعار السوق الحالية) للبرامج البيئية والاجتماعية (بما في ذلك ٤٩ مليون دولار لبرامج ما قبل التشغيل، و٢٢ مليون دولار لخسارة إمكانات السياحة البيئية في المستقبل، و٥٩ مليون دولار لتكاليف التشغيل السنوية المعنية بالبرامج البيئية والاجتماعية). والافتراض الذي بُنيت عليه هذه الحسابات هو أن البرامج البيئية المعنية بالتحسين، والتخفيف، والتعويض تلك كافية لمنع تكبد تكاليف اجتماعية وبيئية ضخمة.

يعرض الجدول ٩-٥ تفاصيل تدفقات التكلفة والمنافع للمنطقة. ويُقدّر صافي القيمة الحالية الاقتصادية بـ ٣٨٩,٤ مليون دولار، ومعدل العائد الاقتصادي الداخلي بنسبة ١٧,٥٪. في حين أن متوسط التكلفة الاقتصادية الحديّة للكهرباء هو ٠,٠٣٩ دولارًا/كيلو واط في الساعة.

٩-٣-٦ التوزيع داخل المنطقة

بالنظر إلى المشروع ككل، يشير التحليل إلى أن مشروع NT2 مجدٍ اقتصاديًا. ومع ذلك، يجب أن تعود الجدوى الاقتصادية للمشروع على كلا البلدين المشاركين. والمعلمة الرئيسية التي تؤثر في توزيع المنافع داخل الإقليم هي سعر التصدير المتفاوض عليه للمبيعات إلى هيئة توليد الكهرباء في تايلاند. كما تمت المناقشة أعلاه، تتحدد مكاسب الدخل للبلدان المشاركة بمجموعة من التأثيرات المالية للمشروع (مدفوعات حصص الأرباح الموزَّعة، والضرائب، ورسوم الامتياز) والانحرافات بين الأسعار المالية والاقتصادية.

الجدول ٩-٥ التحليل الاقتصادي الإقليمي

العام	استهلاك الكهرباء (جيجا واط في الساعة)				المنافع (بالمليون دولار أمريكي)					التكاليف (بالمليون دولار أمريكي)			صافي المنافع (بالمليون دولار أمريكي)
	المبيعات		خسائر خط النقل في تايلاند	خسائر مشروع ثيون هينبون	الإجمالي المستهلَك	العائد من تايلاند	الحدّية (فائض المستهلك في تايلاند)	غير الحدّية (جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية)	خسائر مشروع ثيون هينبون (فائض المستهلك في لاو)	إجمالي المنافع	رأس المال	التشغيل والصيانة	حصص الأرباح الموزّعة	إجمالي التكاليف	
	جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية	تايلاند													
٢٠٠٤	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٧٤,٩		–	٧٤,٩	(٧٤,٩)
٢٠٠٥	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٢٢٠,٢		–	٢٢٠,٢	(٢٢٠,٢)
٢٠٠٦	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٢٠٦,٥		–	٢٠٦,٥	(٢٠٦,٥)
٢٠٠٧	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	٢٣١,٦		–	٢٣١,٦	(٢٣١,٦)
٢٠٠٨	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	١٩٢,٥		–	١٩٢,٥	(١٩٢,٥)
٢٠٠٩	٢٤	٨٠٨	(٨)	(٢٧٥)	٥٥٠	٤٢,٨	٠,١	١,٧	–	٤٤,٦	١٠٩,٣	٤,٤	–	١١٣,٧	(٦٩,٠)
٢٠١٠	١٦٣	٥٤٣٨	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٧١	٢٨٨,٠	٥,٥	١١,٤	(٥,١)	٢٩٩,٨	٧,٤	١٨,٣	–	٢٥,٧	٢٧٤,١
٢٠١١	١٧٥	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٠٠	٢٨٣,٦	٥,٤	١٢,٣	(٥,١)	٢٩٦,١	–	١٨,٣	–	١٨,٣	٢٧٧,٨
٢٠١٢	١٩٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢١٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٣,٣	(٥,١)	٢٩٧,١	–	١٨,٣	–	١٨,٣	٢٧٨,٨
٢٠١٣	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	١٨,٣	–	١٨,٣	٢٧٩,٥
٢٠١٤	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	١٧,٦	–	١٧,٦	٢٨٠,٣
٢٠١٥	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	١٦,٩	–	١٦,٩	٢٨٠,٩
٢٠١٦	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	١٦,٩	–	١٦,٩	٢٨٠,٩
٢٠١٧	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	١٦,٩	–	١٦,٩	٢٨٠,٩
٢٠١٨	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	٢٣,٢	–	٢٣,٢	٢٧٤,٦
٢٠١٩	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	٢٣,٢	–	٢٣,٢	٢٧٤,٦
٢٠٢٠	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	٢٣,٢	–	٢٣,٢	٢٧٤,٦
٢٠٢١	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	٢٣,٢	–	٢٣,٢	٢٧٤,٦
٢٠٢٢	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	١٦,٩	–	١٦,٩	٢٨٠,٩

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع الجدول ٩-٥.

الجدول ٩-٥ التحليل الاقتصادي الإقليمي

العام	استهلاك الكهرباء (جيجا واط في الساعة)					المنافع (بالمليون دولار أمريكي)					التكاليف (بالمليون دولار أمريكي)				صافي المنافع (بالمليون دولار أمريكي)
	المبيعات														
	جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية	تايلاند	خسائر خط النقل في تايلاند	خسائر مشروع ثيون هينبون	الإجمالي المستهلَك	العائد من تايلاند	الحدّية (فائض المستهلك في تايلاند)	غير الحدّية (جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية)	خسائر مشروع ثيون هينبون (فائض المستهلك في لاو)	إجمالي المنافع	رأس المال	التشغيل والصيانة	حصص الأرباح الموزّعة	إجمالي التكاليف	
٢٠٢٣	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	١٦,٩	–	١٦,٩	٢٨٠,٩
٢٠٢٤	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	١٦,٩	–	١٦,٩	٢٨٠,٩
٢٠٢٥	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	١٦,٩	–	١٦,٩	٢٨٠,٩
٢٠٢٦	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	١٦,٩	–	١٦,٩	٢٨٠,٩
٢٠٢٧	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	١٦,٩	–	١٦,٩	٢٨٠,٩
٢٠٢٨	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	١٦,٩	–	١٦,٩	٢٨٠,٩
٢٠٢٩	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	١٦,٩	–	١٦,٩	٢٨٠,٩
٢٠٣٠	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	١٦,٩	–	١٦,٩	٢٨٠,٩
٢٠٣١	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	٢٣,٢	–	٢٣,٢	٢٧٤,٦
٢٠٣٢	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	٢٣,٢	–	٢٣,٢	٢٧٤,٦
٢٠٣٣	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	٢٣,٢	–	٢٣,٢	٢٧٤,٦
٢٠٣٤	٢٠٠	٥٣٥٤	(٥٤)	(٢٧٥)	٥٢٢٥	٢٨٣,٦	٥,٤	١٤,٠	(٥,١)	٢٩٧,٨	–	٢٣,٢	١١٨٦,٣٢	١٢٠٩,٦٠	(٩١١,٧)
صافي القيمة الحالية	٧٧٦	٢١٧٢٢		(١٢٣٢)	٢١٠٤٩	١١٥٠,٥٠	٢١,٤	٥٤,٤	(٢٠,٤)	١٢٠٦,٠	٧٠٤,٦	٧٦,٦	٣٥,٤	٨١٦,٦	٣٨٩,٤
معدل العائد الاقتصادي الداخلي															٪١٧,٥٠
صافي القيمة الحالية/كيلو واط في الساعة المُستهلَك						٠,٠٠٣	٠,٠٠١	٠,٠٥٥	(٠,٠٠١)	٠,٠٥٧	٠,٠٣٣	٠,٠٠٤		٠,٠٣٩	٠,٠١٨
														(متوسط التكلفة الاقتصادية الحدّية)	

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005a).

تتأثر جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية على النحو التالي:

(١) تحصل حكومة جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية كمستثمر في مشروع NT2 على حصتها (٢٥٪) من من حصص الأرباح الموزَّعة. كما تحصل على مدفوعات رسم الامتياز المُتفاوض عليها كجزء من المشروع، وتبلغ ٤٨٪ من صافي المنافع المالية وجميع مدفوعات الضرائب التي يسددها المشروع مقابل عملياته التشغيلية. ويتم تقييم المبيعات إلى تايلاند على أساس تعريفة اتفاقية شراء الطاقة (PPA) المحسوبة بالأسعار الثابتة لعام ٢٠٠٤.[٧] ولا يشمل التحليل خسائر النقل؛ لأن إيرادات جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية تستند إلى إجمالي المبيعات.

(٢) يخسر المستهلكون في جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية فائض المستهلك نتيجة انخفاض الإنتاج من مشروع ثيون هينبون، والمُضمّن كأحد تكاليف المشروع. ومع ذلك، من المفترض نقل المنفعة غير الحدية للتكاليف المتجنبة بسبب واردات الطاقة المستبدلة من تايلاند بالكامل إلى المستهلكين، ومن ثمّ، يحصلون على تكلفة مخفضة نتيجة استبدال الواردات عالية التكلفة.

(٣) تحصل العمالة غير الماهرة في جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية على وظائف بأجر أعلى من تكلفة الفرصة البديلة، ويُحدد صافي الربح بالفرق بين أجر العمل في المشروع وتكلفة الفرصة البديلة. وبالنظر إلى عامل معدل الأجر الصوري البالغ ٠,٧١، فإن صافي ربحهم هو ٢٩٪ من الأجر المدفوع.

(٤) تُعامل حكومة جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية على أنها المستفيد من اختلال سعر الصرف. وهذا هو الإجراء التقليدي على افتراض أن الاختلال ناتج عن الضرائب وأن زيادة الصرف الأجنبي ستسمح بزيادة النفقات التي ستولد إيرادات ضرائب تجارية أعلى للحكومة. وهذا يعني أنها تربح ٨٪ من إيرادات الصرف الأجنبي للمشروع من المبيعات إلى تايلاند، ولكنها تخسر ٨٪ من مدفوعات حصص الأرباح الموزَّعة من المشروع لصالح المستثمرين التايلانديين. نتيجة التدفقات داخل الإقليم، فإن المكاسب التي تحققت لجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية من الاختلال في سعر الصرف والتفاوت بين قيمة كل من البات والكيب قابلتها خسائر لصالح تايلاند بنفس الحجم والعكس صحيح.

عند تقييم المبيعات إلى تايلاند على أساس تعريفة اتفاقية شراء الطاقة (PPA) المحددة حسب مستويات الاستهلاك للحالة الأساسية وتعديلها حسب عامل سعر الصرف الصوري البالغ ١,٠٨، فإن صافي القيمة الحالية الاقتصادية المستحقة لجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية هو ١٧٨ مليون دولار أو ما يقرب من ٤٦٪ من إجمالي صافي المنافع إلى المنطقة. ويمثل هذا الرقم حوالي ٨٪ من الناتج المحلي الإجمالي لجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية؛ ما يدل بوضوحٍ على أن المشروع ليس هامشيًا.

[٧] يتم حساب التعريفة، المحدَّدَة حسب مستويات الاستهلاك، بقسمة القيمة الحالية للإيرادات على القيمة الحالية للمبيعات بالجيجا واط في الساعة (بمعدل خصم ١٢٪).

وبالمثل، تتأثر تايلاند على النحو التالي:

(١) يكسب المستهلكون في تايلاند فائض المستهلك عند شرائهم لمبيعاتٍ من المشروع. ولا تعتبر الصادرات التي أضاعت تايلاند إرسالها إلى جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية تكلفة على الاقتصاد التايلاندي؛ حيث يمكن استخدام كمية الطاقة الكهربائية المصدرة إلى جمهورية لاو في عدم وجود المشروع داخل تايلاند. وإذا كان هناك اختلاف في التعريفة المفروضة على جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية وتايلاند، فقد يسفر ذلك عن تحول صافي الموارد من بلد إلى آخر. على سبيل المثال، إذا فرضت هيئة توليد الكهرباء في تايلاند أو هيئة الكهرباء الإقليمية في تايلاند تعريفات عالية على الطاقة الكهربائية المصدرة، مقارنةً بالتعريفات المفروضة في تايلاند، فقد يؤدي ذلك إلى تكبد تايلاند بعض الخسائر. بالنظر إلى أن ٣٪ فقط من مُخرَجات مشروع NT2 تُستخدم لاستبدال الصادرات التايلاندية، فإن هذه الخسارة المحتملة صغيرة جدًا ولا تلقى اهتمامًا هنا.

(٢) وتربح هيئة توليد الكهرباء في تايلاند الفرق بين سعر المبيعات إلى المستهلكين التايلانديين والسعر المُتفاوض عليه الذي تدفعه إلى المشروع. ومع ذلك، تلبي هيئة توليد الكهرباء في تايلاند جميع تكاليف الاستثمار الإضافية المتعلقة بالنقل داخل تايلاند. للتبسيط، يتم تضمين تكاليف تشغيل النقل المنخفضة كجزء من تكلفة التشغيل ولا تُخصص إلى هيئة توليد الكهرباء في تايلاند. وتظهر الخسارة التي تكبدتها تايلاند نتيجة اختلال سعر الصرف في شكل تكلفة على هيئة توليد الكهرباء في تايلاند، نظرًا لأنه دون ذلك الاختلال كانت ستدفع مكافئ بات أقل للحصول على الطاقة من المشروع.

(٣) يحصل المستثمرون التايلانديون في المشروع الذين يمتلكون ٤٠٪ من الأسهم على ٤٠٪ من حصص الأرباح الموزَّعة التي أعلنها المشروع. ونظرًا لأنها مدفوعات بالدولار، يربح هؤلاء المستثمرون من اختلال سعر الصرف بالمقارنة مع مستثمري لاو؛ حيث يحصلون على دولارات قيمتها أعلى مما يشير سعر الصرف.

يساوي صافي القيمة الحالية الاقتصادية لتايلاند ٢١٢ مليون دولار أو ٥٤٪ من إجمالي صافي المنافع إلى المنطقة.

المحدد الرئيسي لتوزيع المكاسب بين البلدين هو سعر التصدير المُتفاوض عليه (ينعكس هنا في تعريفة اتفاقية شراء الطاقة المحددة حسب مستويات الاستهلاك). إذا تم تغيير سعر التصدير دون تغيير الأسعار المفروضة على المستهلكين النهائيين في تايلاند، فإن التوزيع داخل الإقليم يتغير دون تغيير إجمالي صافي القيمة الحالية الاقتصادية الإقليمية.[٨] إذا خُفض السعر المُتفاوض عليه، فإن جمهورية لاو تخسر مقارنةً بتايلاند، وعلى العكس، عند رفع السعر، تربح جمهورية لاو. ويوضح

[٨] يدل هذا الافتراض على أن أي خسارة تتكبدها تايلاند بسبب سعر التفاوض المرتفع تؤدي إلى تقليل الفائض لهيئة توليد الكهرباء في تايلاند، وليس رفاهية المستهلك، والتي تظل غير متأثرة؛ حيث يتم التعامل مع تعريفة الطاقة على أنها ثابتة.

الجدول ٩-٦ التأثير التوزيعي لسعر التصدير المُتفاوض عليه للحالة الأساسية ومتغيرات هذا السعر، بينما يبين الشكل ٩-١ ملخص الوضع للأسعار المختلفة. يمكن ملاحظة أنه عند زيادة الأسعار بنسبة ٢٨٪ فوق سعر الحالة الأساسية، يصبح مكسب تايلاند بالسلب؛ ما يشير إلى أن العائد للبلد أقل من معدل الخصم البالغ ١٢٪، والذي يتم التعامل معه على أنه يعكس تكلفة الفرصة البديلة للأموال المخصصة للمشروع. وهذا الارتفاع في السعر بنسبة ٢٨٪ هو سعر قيمة التحويل (switching value) التي تعكس ترتيب المشروع بالمقارنة مع مشروع آخر بديل؛ بما أنه عند هذا المستوى لن يكون المشروع جذابًا لتايلاند.

الجدول ٩-٦ تأثير التوزيع الإقليمي

	القيم الحالية المالية	عوامل التحويل	القيم الحالية الاقتصادية	الفرق (القيم الحالية الاقتصادية-القيم الحالية المالية)	توزيع تأثيرات المشروع				
					جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية		تايلاند		الجهات الراعية الخارجية
					حكومة لاو/ الاقتصاد	العمالة	المستهلكون	هيئة توليد الكهرباء في تايلاند	
المنافع	**٨٧٥,٨**		**١٢٠٦,٠**	**٣٥٠,٦**					
إيرادات المبيعات تايلاند	٨٤٧,٣	١,٣٦	١١٥٠,٥	٣٠٣,٢				٣٠٣,٢	
فرق سعر الصرف الأجنبي					٦٧,٨			(٦٧,٨)	
فائض المستهلك تايلاند	–		٢١,٤	٢١,٤			٢١,٤		
المبيعات غير الحدّية - لاو	٢٨,٥	١,٩١	٥٤,٤	٢٦,٠					
الخسائر - لاو	–		(٢٠,٤)	(٢٠,٤)					
التكاليف	**٧٧٦,٤**		**٧٨١,٢**	**٤,٨**					
استثمارات رأس المال	**٧٠٠,٢**		**٧٠٤,٦**	**٤,٤**					
السلع المتداولة	٣٤٥,٠	١,٠٨	٣٧٢,٦	٢٧,٦	(٢٧,٦)				
السلع غير المتداولة	٢١,٠	١,٠٠	٢١,٠	–	–				
العمالة - الماهرة الأجنبية	١٤٨,٣	١,٠٨	١٦٠,٢	١١,٩	(١١,٩)				
العمالة - الماهرة المحلية	٧٣,٨	١,٠٠	٧٣,٨	–					
العمالة - غير الماهرة المحلية	٣٥,٠	٠,٧١	٢٤,٩	(١٠,٢)		١٠,٢			
الوقود	٤٨,٢	١,٠٨	٥٢,١	٣,٩	(٣,٩)				
الضرائب/غير ذلك	٢٨,٨	–	–	(٢٨,٨)	٢٨,٨				

يُتبع في الصفحة التالية.

تابع الجدول ٩-٦.

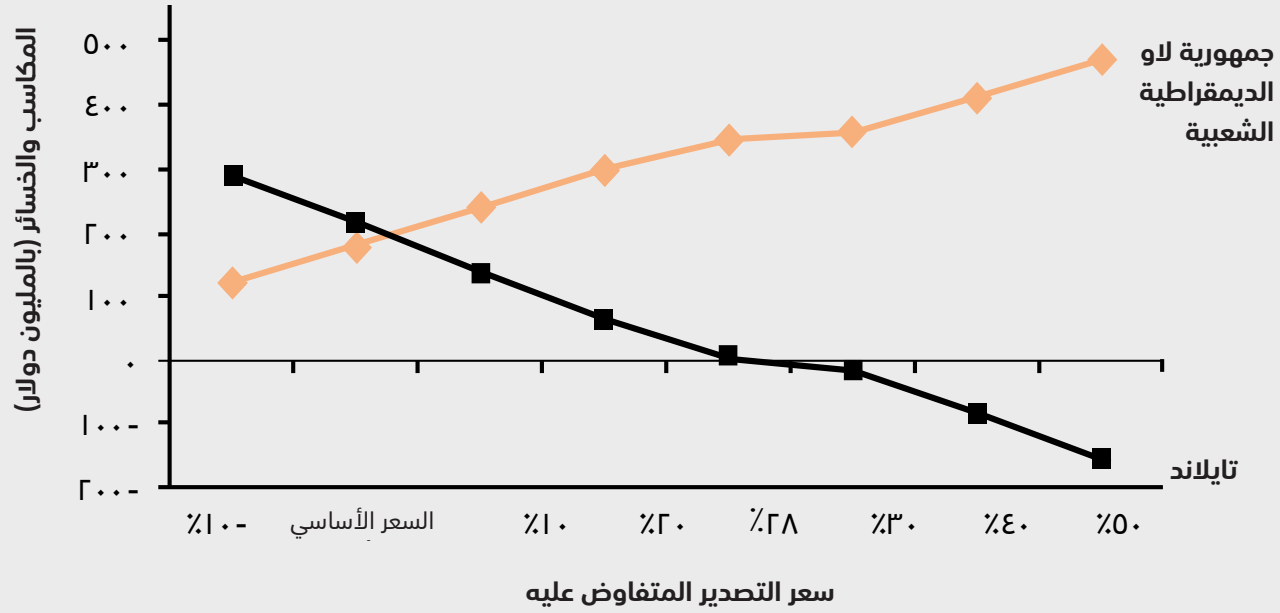
الجدول ٩-٦ تأثير التوزيع الإقليمي

	القيم الحالية المالية	عوامل التحويل	القيم الحالية الاقتصادية	الفرق (القيم الاقتصادية-القيم المالية)	توزيع تأثيرات المشروع						
					جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية			تايلاند			الجهات الراعية الخارجية
					حكومة لاو/ الاقتصاد	العمالة	المستهلكون	هيئة توليد الكهرباء في تايلاند	المستهلكون		
التشغيل والصيانة	**٧٦,١**		**٧٦,٦**	**٠,٥**							
السلع المتداولة	٣٧,٦	١,٠٨	٤٠,٦	٣,٠	(٣,٠)						
السلع غير المتداولة	٢,٣	١,٠٠	٢,٣	–	–						
العمالة - الماهرة الأجنبية	١٦,١	١,٠٨	١٧,٤	١,٣	(١,٣)						
العمالة - الماهرة المحلية	٨,٠	١,٠٠	٨,٠	–	–						
العمالة - غير الماهرة المحلية	٣,٨	٠,٧١	٢,٧	(١,١)		١,١					
الوقود	٥,٢	١,٠٨	٥,٧	٠,٤	٠,٤						
الضرائب/غير ذلك	٣,١	–	–	(٣,١)	(٣,١)						
خط النقل في تايلاند	٧٩,٦										
صافي المنافع	**١٧٩,٠**		**٣٨٩,٤**								
حصص الأرباح الموزَّعة[أ]	**٩٣,٥**		**٣٥,٤**		**٢٣,٤**						
مدفوعات الامتياز	**٨٥,٤**	**–**	**–**	**(٨٥,٤)**	**٨٥,٤**					**٣٧,٤**	**٣٢,٧**
فرق سعر الصرف الأجنبي					**٠,٤**					**(٣,٠)**	**٢,٦**
المكاسب والخسائر حسب المدخَلات في المبيعات					**١٦٠,٩**	**١١,٣**	**٥,٦**	**٢١,٤**	**١٥٥,٨**	**٣٤,٤**	**٣٥,٤**

[أ] تُخصص حصص الأرباح الموزَّعة وفقًا لحصة الجهات الراعية في المشروع.

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005a).

الشكل ٩-١ توزيع المكاسب والخسائر



المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005a)

٩-٣-٧ تحليل الحساسية

يُجرى تحليل الحساسية لصافي القيمة الحالية ومعدل العائد الاقتصادي الداخلي الإقليمي فيما يخص عوامل الخطر الرئيسية والافتراضات التي من المتوقع أن تؤثر في جدوى المشروع (الجدول ٩-٧). ولا يتعامل المشروع بحساسية تجاه التغييرات ضمن النطاق المتوقع بقِيَم تحويل (switching values) تبلغ ٥٥٪ تقريبًا لزيادة تكلفة رأس المال وحوالي ٥٠٪ لانخفاض مبيعات هيئة توليد الكهرباء في تايلاند.

الجدول ٩-٧ تحليل الحساسية: الإقليمي

	التغيير	صافي القيمة الحالية (مليون دولار)	معدل العائد الاقتصادي الداخلي (٪)	قيمة التحويل
الحالة الأساسية		٣٨٩,٤	١٧,٥	
تكلفة رأس المال	٪٢٠	٢٤٨,٥	١٥,١	٥٥٪
مرونة السعر (تايلاند)	من ٠,٧٢٥ إلى ٠,٨١	٣٨٧,١	١٧,٥	٢,٧٤
مرونة السعر (جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية)	من ٠,٤٣ إلى ٠,٨١	٣٩٩,٠	١٧,٦	٠,٠٢
المبيعات إلى هيئة توليد الكهرباء في تايلاند	٪٢٠-	٢٣٣,٣	١٥,٤	٥٠٪-
رأس المال+المبيعات	+٢٠٪/-٢٠٪	٩٢,٤	١٣,٢	

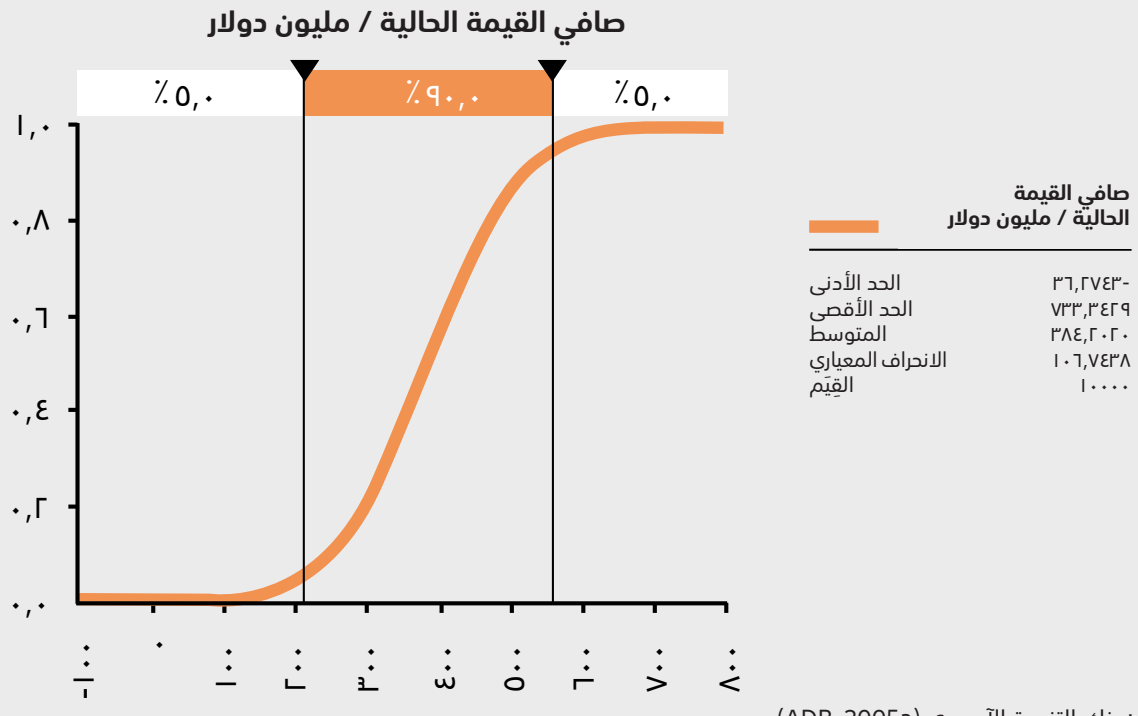
المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005a).

٩-٣-٨ تحليل المخاطر

تم إجراء تحليل المخاطر من منظور إقليمي باستخدام برنامج @Risk. وسُمح لأربعة متغيرات بالتنوع، بما في ذلك: تكلفة رأس المال، والمبيعات إلى هيئة توليد الكهرباء في تايلاند خلال ساعات الذروة، ومرونة السعر لكل من تايلاند وجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية. وجرى تخصيص توزيعات عادية للمتغيرين الأولين وتوزيعات ثلاثية لمرونة السعر. في فترة الثقة البالغة ٩٠٪، جاءت القيمة الدنيا والقصوى المحتملة لهذه المتغيرات بالقرب من الانحراف المعياري ٠,١ بعيدًا عن المتوسط.

تم إجراء تحليل المخاطر بناءً على ١٠٠٠٠ تكرار، وكان متغير المُخرجات هو صافي القيمة الحالية مرجح الاحتمالية. ويوضح الشكل ٩-٢ أن صافي القيمة الحالية المتوقع هو ٣٨٤,٢ مليون دولار، أي أقل بقليل من صافي القيمة الحالية المحسوب في الجدول ٩-٧. وثمة احتمال بنسبة ٩٠٪ أن ينخفض صافي القيمة الحالية إلى ٢١١ مليون دولار أو يرتفع إلى ٥٥٨ مليون دولار؛ ما يشير إلى أن المشروع قوي في مواجهة التغييرات المتزامنة في المتغيرات الرئيسية. والنتيجة الرئيسية هي تلك المتعلقة باحتمال فشل المشروع، المُحدد بصافي قيمة حالية سالب، وهو أقل بكثير من ٥٪؛ ما يدل على مخاطر منخفضة للغاية.

الشكل ٩-٢ نتائج المخاطر

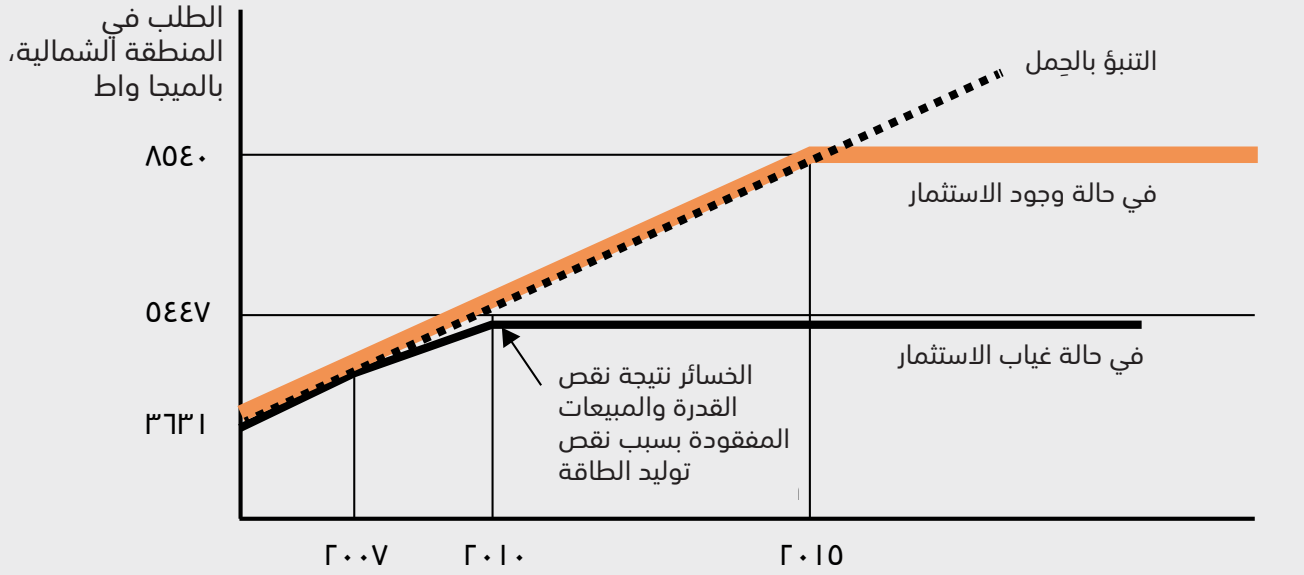


المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005a).

٩-٤ دراسة حالة: مشروع التوسع في نقل الطاقة

بناءً على مشروع فعلي، تحدد دراسة الحالة سيناريو في ظل وجود المشروع وبدونه، وتتناول برنامج استثمار في الطاقة في فيتنام خلال الفترة بين عامي ٢٠٠٧ و٢٠١٥. وينطوي المشروع على مشاريع فرعية فردية، بما في ذلك خط نقل بقدرة ٥٠٠ كيلو فولت ومجموعات من المحطات الفرعية المموَّلَة. وسيتيح خط النقل الجديد نقل الطاقة من مشاريع الطاقة المائية الكبرى المقترحة في جنوب البلاد إلى مراكز الحمل في شمال فيتنام، والتي من المتوقع أن تواجه نقصًا في الطاقة بدون المشروع. وبما أن خطوط النقل والمحطات الفرعية ليست استثمارات قائمة بذاتها، تُستخدم مقاربة "الشرائح محددة المدة" لدراسة العائد على إجمالي الاستثمار في المنطقة الشمالية خلال الفترة بين عامي ٢٠٠٧ و٢٠١٥ (انظر الشكل ٩-٣).

الشكل ٩-٣ تحليل الشرائح محددة المدة



المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

ثمة عاملان مهمان يبرران استثمار القطاع العام في هذا المشروع: (١) الصِبغَة الاحتكارية الطبيعية لنقل الطاقة، و(٢) ضرورة السماح لجميع مولدات الطاقة المتنافسة بفرص متكافئة للوصول إلى مرافق النقل والتوزيع. ويكتسي المبرر الثاني أهمية خاصة؛ حيث تخطط الحكومة لخلق منافسة في مجال توليد الطاقة في فيتنام، مع خصخصة أغلبية منتجي الطاقة على الأقل جزئيًا في المدى المتوسط. وفي ظل خطة الحكومة طويلة الأجل، سيتم دمج مرافق النقل لدى شركة كهرباء فيتنام (EVN) في وحدة منفصلة، وستخضع للوائح التنظيمية الرسمية التي تفرضها هيئة تنظيم الكهرباء في فيتنام.

٩-٤-١ تحليل الطلب

في الفترة بين عامي ١٩٩٩ و٢٠٠٤، أي في السنوات التي سبقت مباشرةً التخطيط لبرنامج التوسع، وصل متوسط معدل نمو استهلاك الكهرباء في فيتنام إلى ١٥,٢٪، مع زيادة مبيعات الكهرباء إلى ٣٩,٧ تيراواط في ٢٠٠٤ عن ١٩,٥ تيراواط في ١٩٩٩. وجاء نمو الطلب مدفوعًا بالنمو السريع وواسع النطاق للقطاعين الصناعي والتجاري وزيادة إمدادات الكهرباء التي كانت مُوفَرة لأقل من ٤٠٪ من الأسر المعيشية في ١٩٩٠ إلى أكثر من ٨٠٪ من الأسر المعيشية في ٢٠٠٤. وقد أدى التحضر وارتفاع مستويات المعيشة إلى نمو الطلب الأسري بنسبة ١٩٪ سنويًا خلال هذه الفترة. وشهد الطلب نموًا في جميع أنحاء البلاد بمعدلات مماثلة تقريبًا.

في الفترة بين عامي ١٩٩٩ و٢٠٠٤، كانت مرونة الطلب على الكهرباء مقابل نمو الناتج المحلي الإجمالي ١,٩، وفي وقت التخطيط للبرنامج، كان من المتوقع أن تظل عند هذا المستوى المرتفع على المدى المتوسط بسبب طبيعة الاستهلاك المكثف للطاقة الذي يواكب النمو الذي تشهده فيتنام، حيث كان لقطاع التصنيع دورًا رئيسيًا. علاوة على ذلك، كان استهلاك الفرد في فيتنام منخفضًا نسبيًا مقارنةً بالبلدان المجاورة، مثل جمهورية الصين الشعبية وتايلاند.

يستعرض الجدول ٩-٨ الطلب الوطني المتوقع على الكهرباء، وذروة الطلب، وعوامل الحِمل، وخسائر النظام في وقت التخطيط للبرنامج. وتشير التنبؤات إلى نمو سنوي في إجمالي الطلب بأكثر من ١٣٪ بين عامي ٢٠٠٤ و٢٠١٠ و١٠٪ بين عامي ٢٠١٠ و٢٠١٥.

الجدول ٩-٨ التنبؤ بالطلب على الكهرباء في فيتنام، ٢٠٠٤-٢٠١٥

	الطلب على الكهرباء (تيراواط في الساعة/ العام)	ذروة الطلب (ميجا واط)	عامل الحمل (٪)	خسائر النظام (٪)
٢٠٠٤	٣٩,٧	٨٤٠٠	٦٥,٧	١٤,٧
٢٠١٠	٨٤,٥	١٧٠٠٠	٦٨,٤	١٣,٨
٢٠١٥	١٣٩,٢	٢٦٠٠٠	٦٩,١	١٢,٣

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

أظهرت دراسات نظام الطاقة أنه يمكن تلبية الطلب على الطاقة في شمال فيتنام باستخدام قدرة توليد الطاقة الحالية في الشمال حتى عام ٢٠٠٧ وبالاستعانة بالطاقة المنقولة من جنوب ووسط فيتنام.

يفترض سيناريو برنامج الاستثمار بدون مشروع أنه لن تكون هناك استثمارات في قطاع الطاقة في شمال فيتنام بعد عام ٢٠٠٧. في إطار هذا السيناريو، سيتم تشغيل نظام الطاقة بطريقة دون المستوى الأمثل؛ ما يؤدي إلى تشغيل محطات الطاقة الحرارية الحالية غير الفعالة وعالية التكلفة لتوليد طاقة الحِمل الأساسي وتكبد خسائر نقل عالية نتيجة زيادة عمليات نقل الطاقة إلى المنطقة الشمالية من البلاد.

يفترض سيناريو مع المشروع أن الاستثمارات المقررة في ظل خطة التوسع الأقل تكلفة سيتم ضخها خلال الفترة الزمنية الممتدة ما بين عاميْ ٢٠٠٧ و٢٠١٥. وعلى الرغم من احتمال وجود فائض في القدرة في نهاية الفترة لتلبية الطلب الإضافي، فمن المفترض مع التحفظ، أن أي مبيعات إضافية بعد عام ٢٠١٥ ستتطلب المزيد من الاستثمارات. ومن ثم، يتم التعامل مع المنافع على أنها ثابتة بعد عام ٢٠١٥ وحتى عام ٢٠٢٥. ولا توجد قيمة نهائية مفترضة في عام ٢٠٢٥، أي نهاية عمر البرنامج.

تميّز توقعات الطلب بين أنواع المستهلكين (المستهلكين السكنيين وغير السكنيين) وبين أشكال استهلاك الكهرباء الحدية وغير الحدية. والمقصود بـ "المستهلكين الجدد" هم أولئك الذين لم يتم ربطهم بعد بالشبكة قبل بدء المشروع. تشير بيانات المسح إلى أنه بدون المشروع، سيتم ربط ١٩,٠٨١ مليون أسرة معيشية بالشبكة، بينما تُقدّر دراسة المشروع أنه مع المشروع، سيبلغ عدد الوصلات ١٩,٢٠٢ مليون؛ ما يعني زيادة أكبر قليلاً من ١٢٠٠٠٠ أسرة معيشية مع المشروع في ٢٠٠٨. ويمكن توقع زيادة الوصلات المنزلية على مدار عمر المشروع مع النمو الاقتصادي العام. تفترض دراسة المشروع أنه بدون المشروع، سيبلغ معدل الزيادة في الوصلات المنزلية ٢,٦٪ سنويًا، بينما مع المشروع، سيصبح معدل الزيادة في الوصلات ٣,٢٪ (الجدول ٩-٩).

بالنسبة إلى المستهلكين في المرافق غير السكنية، يستخدم تحليل الطلب معدلات نمو تبلغ ٩٪ للصناعة و٦٪ للتجارة و٤٪ للزراعة، بناءً على مرونة الطلب حسب الدخل.

الجدول ٩-٩ الطلب السكني

العام	عدد العملاء السكنيين	
	مع المشروع	بدون المشروع
٢٠٠٨	١٩٢٠٢٩٧٤	١٩٠٨١٣٨٢
٢٠٠٩	١٩٨٠٩٩٨٥	١٩٥٦٣٧٥١
٢٠١٠	٢٠٤٣٦١٨٣	٢٠٠٦٢١٨٤
٢٠١١	٢١٠٨٢١٧٦	٢٠٥٧٧٢٠٦
٢٠١٢	٢١٧٤٨٥٨٩	٢١١٠٩٣٦٤
٢٠١٣	٢٢٤٣٦٠٦٨	٢١٦٥٩٢٢٢
٢٠١٤	٢٣١٤٥٢٧٨	٢٢٢٢٧٣٥٩
٢٠١٥	٢٣٨٧٦٩٠٦	٢٢٨١٤٣٧٨

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

٩-٤-٢ تحليل الأقل تكلفة

تَتحدَّدُ خطة نظام نقل الطاقة وفقًا لموقع محطات الطاقة الجديدة المخطط لها ومراكز الحمل عالية النمو. وقد وُضعت الخطة الشاملة لتوسيع نطاق الطاقة في البلاد، على النحو الوارد في الخطة الرئيسية ٥ لفيتنام (تم التحديث في عام ٢٠٠٢)، باستخدام نموذج WASP-III. أولاً، قلّل نموذج التخطيط الأقل تكلفة مجموع تكاليف رأس المال والتشغيل المخصومة عن طريق اختيار مزيج محطات توليد الطاقة الأمثل لنمو الطلب المتوقع ومجموعة من الأسعار الخارجية. وفي هذا الإطار، يتم توفير المعلومات الأساسية فقط لفهم التحليل. يشمل الحل الأقل تكلفة مشروع سونج بونج ٤ للطاقة الكهرومائية بقدرة ١٥٥ ميجا واط، ومشروعيْ مونج دونج للفحم بقدرة ٢٠٠٠ ميجا واط (١٠٠٠ ميجا واط لكل مشروع) ومشروعي أومون ٢ و٣ للغاز الطبيعي بقدرة ١١٠٠ ميجا واط، والتي تم تحديدها جميعًا كمشاريع محتملة التمويل في الفترة بين عامي ٢٠١٠ و٢٠١٥.

بمجرد اختيار مزيج محطات توليد الطاقة الأمثل، يتطلب التخطيط للنقل تقليل تكلفة توصيل محطات الطاقة المختارة بمراكز الحمل؛ ما يفسح المجال أمام إمكانية حدوث خسائر النقل وتعرض أمن نظام الطاقة للخطر. ومن ثمّ، فإن التخطيط الأقل تكلفة مطلوب أيضًا لاختيار جهد وقدرة النقل، إلى جانب اختيار موقع وقدرة المحطات الفرعية لتوصيل الطاقة إلى مراكز الحمل. باستخدام معايير تقليل التكلفة، تم اختيار ٥٠٠ كيلو فولت كجهد نقل.

نظرًا لأنه يتم التخطيط لهذا المشروع كجزء من برنامج قطاعي، يتم توضيح تكاليف البرنامج كاملًا المترتبة عن تطبيق سيناريوهين اثنين (مع وبدون المشروع) في الجدول ٩-١٠. وتُقدّم في البداية في صورة أسعار مالية. وتجري المقارنة بين حالتين اثنتين (مع المشروع وبدونه)، وتشير التقديرات إلى أنها تؤدي إلى صافي تكلفة رأس مال مالية بقيمة ١١٦٢٣٤ مليار دونغ فيتنامي في الفترة بين عامي ٢٠٠٧ و٢٠١٥. ويُقدّر صافي تكلفة التشغيل والصيانة بنسبة ٣٪ من صافي تكلفة رأس المال. علاوة على ذلك، يتعلق جزء من صافي التكلفة المالية بإنتاج الطاقة المستقل (IPP)، حيث يكون أعلى في حالة وجود المشروع. ويستثني صافي التكاليف المالية مخصصات طوارئ ارتفاع الأسعار.

الجدول ٩-١٠ التكاليف: المقارنة بين حالتين اثنتين (مع المشروع وبدونه)

التكاليف بالدونغ الفيتنامي (بالمليار)

	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	٢٠١٤	٢٠١٥	الإجمالي
مع المشروع										
رأس المال	١٦٠٠٢	٣٥٧٨٩	٤٧٠٦٦	٦٤٠٤٥	٤١٤٨٩	١١٩١٢	٤٥٧٠	٩٦١	٠	٢٢١٨٣٤
التشغيل والصيانة	٠	١٠٧٤	١٤١٢	١٩٢١	١٢٤٥	٣٥٧	١٣٧	٢٩	٠	٦١٧٥
إنتاج الطاقة المستقل	٠	٤٠٨	٦٢٩	١٠٠٠	٨٧١	٢٢٤١	٢٥٤٣	٢٦٢٢	١٥٠٧	١١٨٢١
٢٣٩٨٣٠										
بدون المشروع										
رأس المال	١١٠٠٠	٢٠٤٠٥	٢٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	٢٠٠٠٥	٢١٠٠	١٩٠٠	١٩٠	٠	
التشغيل والصيانة	٠	٦١٢	٦٠٠	٩٠٠	٦٠٠	٦٣	٥٧	٦	٠	
إنتاج الطاقة المستقل	٠	٣٠٠	٣١٠	٣٥٢	٧٩٤	١٠٠٠	١٠٠٠	١٣١٦	٢٠١	
صافي التكاليف										
رأس المال	٥٠٠٢	١٥٣٨٤	٢٧٠٦٦	٣٤٠٤٥	٢١٤٨٤	٩٨١٢	٢٦٧٠	٧٧١	٠	١١٦٢٣٤
التشغيل والصيانة	٠	٤٦٢	٨١٢	١,٠٢١	٦٤٥	٢٩٤	٨٠	٢٣	٠	٣٣٣٧
إنتاج الطاقة المستقل	٠	١٠٨	٣١٩	٦٤٨	٧٧	١٢٤١	١٥٤٣	١٣٠٦	١٣٠٦	٦٥٤٨
حصة التشغيل والصيانة من رأس المال	٣٪									**١٢٦١١٩**

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

يتم التعامل مع تعريفة الطاقة بقيمة ٧٦٨ دونغًا فيتناميًا/كيلو واط في الساعة على أنها ثابتة بالقيمة الحقيقية خلال عمر المشروع. ولتبسيط الأمور، يتم افتراض وجود تعريفة واحدة لجميع المستخدمين (المرافق السكنية وغير السكنية). بهذه التعريفة، تكفي إيرادات المشروع لتقديم صافي قيمة حالية مالية بنسبة ١٢٪ من ٢٤,٢ مليار دونغ فيتنامي ومعدل عائد مالي داخلي (FIRR) بنسبة ٦,٤٪. ومع أن هذه الإيرادات منخفضة، إلا أنها لا تزال أعلى من التكلفة الحقيقية لرأس مال شركة كهرباء فيتنام، ومن ثمّ، فإن المشروع مجدٍ ماليًا بالتعريفة الحقيقية المتوقعة. ومع ذلك، فإن المكاسب التي حققها الاقتصاد من المشروع أعلى بكثير من العائد المالي.

٩-٤-٣ منافع المشروع

يتم إجراء التحليل الاقتصادي باستخدام وحدة قياس السعر المحلي والدونغ الفيتنامي (VND) باعتبارهما وحدة العملة. وتُستخلص المنافع الاقتصادية بمقارنة أداء قطاع الطاقة في فيتنام بالنظر إلى سيناريوهين اثنين (مع الاستثمار وبدونه) في الفترة بين عامي ٢٠٠٧ و٢٠٢٥، من حيث:

(١) زيادة المبيعات لكل من العملاء الحاليين والجدد في المنازل؛
(٢) الوفورات في تكاليف الموارد من حيث التوليد الذاتي المُستبدل بين العملاء الصناعيين والتجاريين والزراعيين؛
(٣) تكلفة الوقود الأقل لكل وحدة؛ حيث سيتم تشغيل نظام توليد الطاقة ونقلها بناءً على تخطيط العمليات الأقل تكلفة.

يتم الحفاظ على إجمالي معدل توليد الطاقة على نفس المستوى تقريبًا كما في حالة وجود المشروع حتى عام ٢٠١٠ باستخدام فائض قدرة التوليد الحراري المتاحة في جنوب فيتنام. بعد عام ٢٠١٠، ينخفض إجمالي معدل توليد الطاقة في حالة عدم وجود مشروع إلى أقل من إجمالي معدل توليد الطاقة في حالة وجوده؛ حيث يصبح قيد النقل مُلزمًا ويكون استخدام الطاقة الإجمالي أقل في السيناريو بدون المشروع. فضلاً عن أن حصة تكلفة الوقود والطاقة الحرارية لكل وحدة من الطاقة الحرارية المُولدة أعلى في حالة عدم وجود المشروع مقارنةً بحالة وجوده نتيجة إمداد الطاقة غير الأمثل في حالة عدم وجوده.

بالمقارنة بين السيناريوهين المطروحين في حالة وجود المشروع وفي غيابه، يمكن تقسيم المنافع الاقتصادية لبرنامج تطوير قطاع الطاقة إلى العديد من تدفقات المنافع:

(١) المنافع الاقتصادية الناجمة عن استهلاك الكهرباء من قِبَل العملاء السكنيين الجدد، مقسمة إلى منافع غير حدية (بمعنى استبدال البدائل، مثل الكيروسين المستخدم في الإضاءة) المقدرة بالوفورات في تكاليف الموارد، والمنافع الحدية نتيجة زيادة استهلاك الكهرباء المقدرة بالاستعداد للدفع.
(٢) المنافع الاقتصادية الناتجة عن الاستهلاك الحديّ للعملاء السكنيين الحاليين، المقدرة بالاستعداد للدفع. في حالة عدم وجود المشروع، سيتم التخلي عن مثل هذه المنافع بسبب تقليص إمداد الطاقة نتيجة نقصها.

(٣) الوفورات في تكاليف الموارد للعملاء الصناعيين، والتجاريين، والزراعيين بسبب زيادة استهلاك الكهرباء في حالة وجود المشروع. في حالة عدم وجود مشروع، يُفترض أن يلجأ هؤلاء المستهلكون إلى التوليد الذاتي للطاقة عالي التكلفة الذي يعتمد على وقود الديزل لسد النقص في إمدادات الكهرباء.

لا يتم التعامل مع الوفورات في تكاليف الموارد للاقتصاد الوطني، نتيجة استبدال محطات الطاقة الحرارية الأكثر تكلفة بأشكال أكثر كفاءة من توليد الطاقة الحرارية والكهرومائية في حالة وجود المشروع، على أنها منافع منفصلة. ويرجع ذلك إلى أن المشروع، بحكم طبيعته، بديل التوسع الأقل تكلفة، كما يتم بالفعل احتساب وفورات التكلفة على مستوى النظام بسبب انخفاض تكلفة الوقود في خطة التوسع الأقل تكلفة في تقدير تكلفة المشروع الحدية. ومن ثمّ، لم يتم تضمين هذه الوفورات بشكل منفصل، ولكنها مضمّنة في مقارنة التكلفة في حالة وجود المشروع وبدونه.

أ: المنافع التي تعود على المستهلكين السكنيين الجُدُد

يتم تقدير المنافع الاقتصادية التي يجنيها العملاء السكنيون الجُدد، والتي تتكون من الاستهلاك الحديّ وغير الحديّ، باستخدام المقاربة الموضحة في الفصل الثامن (انظر Choynowski, 2002). وبالنسبة إلى العملاء السكنيين الذين لم يتم ربطهم بالشبكة من قبل، ستسمح خطة التوسع بإحلال الكهرباء، وهي المصدر الأرخص والأكثر ملاءمة، محل مصادر الإضاءة والتدفئة الأخرى (مثل، الكيروسين وخشب الوقود). وتشير المسوحات عن الأسر المعيشية بدون وصلة كهرباء إلى متوسط تكلفة مصادر أخرى بقيمة ٥١٢٧ دونغًا فيتناميًا/مكافئ كيلو واط في الساعة ومتوسط استخدام يعادل ١١٩ مكافئ كيلو واط في الساعة. تتوافق هذه القيم مع P_0 وQ_0، على التوالي، في الشكل ٩-٤.

يتم تمثيل الوفورات في تكاليف الموارد المتعلقة بالاستهلاك غير الحديّ الذي تبلغ قيمته ٦١٠١١٣ دونغًا فيتناميًا (= ٥١٢٧ x ١١٩) لكل مستهلك سنويًا، بالمنطقة $0P_0AQ_0$ في الشكل ٩-٤. ويُستخلص إجمالي المنافع غير الحديّة عن طريق ضرب الزيادة المتوقعة في عدد المستهلكين في ٦١٠١١٣ دونغًا فيتناميًا لكل عام (الجدول ٩-١١).

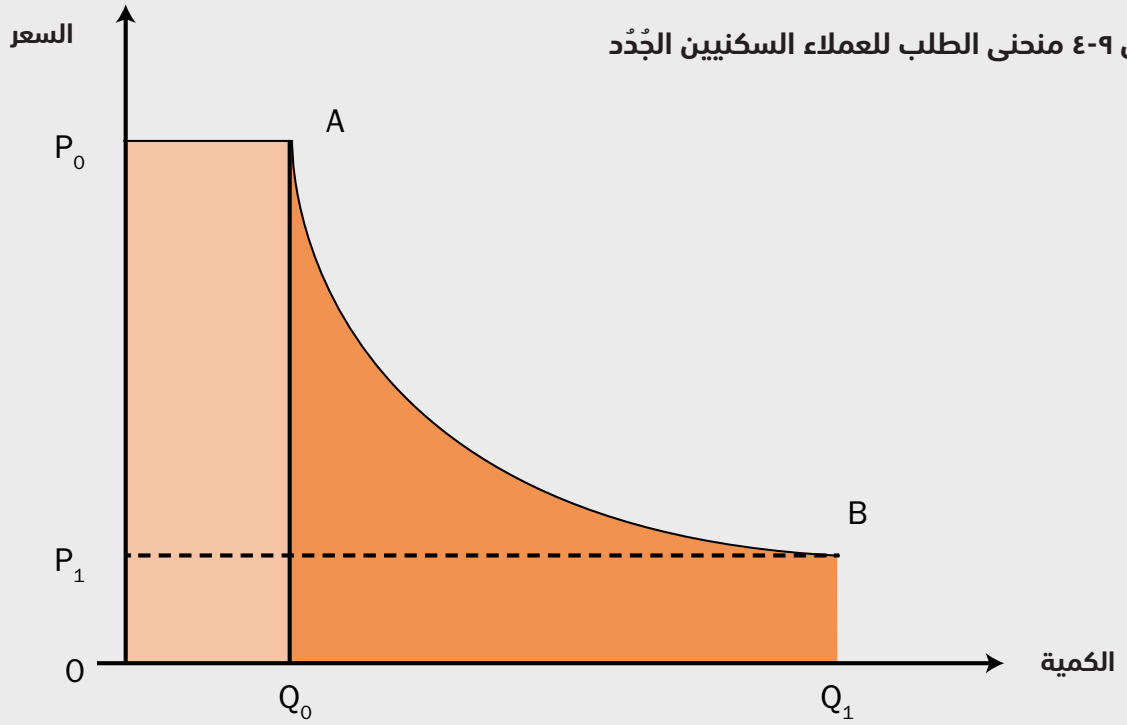
لأغراض التوضيح، تُحسب المنفعة غير الحديّة بقيمة ٧٤١٨٥ مليون دونغ فيتنامي لعام ٢٠٠٨ على النحو التالي:

المنفعة غير الحديّة = الوفورات في تكاليف الموارد x عدد العملاء الجدد

= (Q_0 x P_0) x (العملاء مع المشروع – بدون المشروع)

= (٥١٢٧ x ١١٩) x (١٢١٥٩٢) = ٧٤١٨٥ مليون دونغ فيتنامي.

الشكل ٩-٤ منحنى الطلب للعملاء السكنيين الجُدُد



P_0 : سعر مصدر الطاقة البديل
P_1 : تعريفة الكهرباء
Q_0 : استهلاك الطاقة لكل أسرة معيشية في غياب الكهرباء
Q_1 : استهلاك الكهرباء لكل أسرة معيشية بالتعريفة السائدة.

الجدول ٩-١١ العملاء السكنيون الجُدُد: المنافع غير الحديّة

	Q_0 (كيلو واط في الساعة)	P_0 (دونغ فيتنامي)	العملاء الجدد	الاستهلاك غير الحدي (جيجا واط في الساعة)	المنافع غير الحدية (مليون، دونغ فيتنامي)
٢٠٠٨	١١٩	٥١٢٧	١٢١٥٩٢	١٤	٧٤١٨٥
٢٠٠٩	١١٩	٥١٢٧	٢٤٦٢٣٤	٢٩	١٥٠٢٣١
٢٠١٠	١١٩	٥١٢٧	٧٣٩٩٩	٤٥	٢٢٨١٨٢
٢٠١١	١١٩	٥١٢٧	٥٠٤٩٧٠	٦٠	٣٠٨٠٨٩
٢٠١٢	١١٩	٥١٢٧	٦٣٩٢٢٥	٧٦	٣٨٩٩٩٩
٢٠١٣	١١٩	٥١٢٧	٧٧٦٨٤٦	٩٢	٤٧٣٩٦٤
٢٠١٤	١١٩	٥١٢٧	٩١٧٩١٩	١٠٩	٥٦٠٠٣٤
٢٠١٥	١١٩	٥١٢٧	١٠٦٢٥٢٨	١٢٦	٦٤٨٢٦٢

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

على الجانب الآخر، تشير المنافع الحدية إلى استهلاك الكهرباء الإضافي للعملاء الجدد. وسيختلف حجمها مع اختلاف تعريفة الكهرباء. ويتم تمثيلها بيانيًا بالمنطقة ABQ_1Q_0 في الشكل ٩-٤،

حيث يرمز P_1 إلى التعريفة المفروضة على العملاء الجدد وQ_1 إلى طلبهم مقابل هذه الرسوم. عند تضمين العلاقات غير الخطية بين الطلب والسعر (كما يتضح في الشكل ٩-٤)، يتم تقييم المنافع الحدية بناءً على الإجراء الذي اقترحه تشوينوفسكي (Choynowski, 2002). تعبّر الصيغة عن الاستعداد للدفع مقابل الطاقة الحديّة (الإضافية) (B) على النحو التالي:

$$B = Q_1(P_1 - 1/\beta) - Q_0(P_0 - 1/\beta) \quad (١)$$

حيث يشير Q_0 وP_0 إلى نقطتي الاستهلاك والسعر دون التوسع، وQ_1 وP_1 إلى النقطتين المقابلتين مع التوسع. ويمثل β المعامل من علاقة الطلب شبه اللوغاريتمية $\ln.Q = \alpha + \beta P$. ويتطلب حل المعادلة (١) وضع قيمة لـ β. وعندما لا يتوفر تقدير الاقتصاد القياسي لـ β، يمكن الاستدلال عليه من السعر المقرر P_1 وتقدير تقريبي للطلب مع التوسع Q_1. في هذا التحليل، النقطتان بدون التوسع هما $P_0 = 5,127$ و$Q_0 = 119$، وتعكسان الاستهلاك بدون المشروع. تشير التقديرات التقريبية إلى تعريفة مقررة في عام ٢٠٠٨ بقيمة ٧٦٨ دونغًا فيتناميًا (P_1) والاستهلاك لكل عميل جديد بمعدل ١٣٥١ كيلو واط في الساعة (Q_1). وتم التوصل إلى متوسط استهلاك العملاء الجدد بإجراء مسح لقرى مماثلة تم تزويدها بالكهرباء مؤخرًا. مع هذه النقاط الأربعة، يمكن الاستدلال على قيمة β، حيث $\beta = (\ln Q_1 - \ln Q_0)/(P_1 - P_0)$.[٩] وبالتالي،

$$\beta = (\ln 1,351 - \ln 119)/(768 - 5,127)$$
$$= -0.00056$$

عند حساب المنافع الحدية في الفترة بين عامي ٢٠٠٨ و٢٠٢٥، يُفترض أن تظل التعريفات السكنية الحقيقية كما هي (إذن، قيمة P_1 ثابتة). ويتم حساب المنفعة لكل مستهلك، باستخدام المعادلة (١)، على النحو التالي (انظر الجدول ٩-١٢):

$$B = 1,351 * (768 - 1/-0.00056) - 119 * (5,127 - 1/-0.00056)$$
$$B = 2,637,926 \text{ دونغًا فيتناميًا}$$

عند ضرب هذه المنفعة في عدد المستهلكين الإضافيين في عام ٢٠٠٨ البالغ ١٢١,٥٩٢، نحصل على إجمالي المنفعة الحدية بقيمة ٣٢٠٧٥١ مليون دونغ فيتنامي، وتم إجراء حسابات مماثلة للسنوات اللاحقة. تفترض هذه المقاربة أن المستهلكين الجدد يستهلكون نفس الكمية على مدار عمر المشروع. وهذا غير واقعي؛ حيث إن الاستهلاك قد يرتفع مع زيادة الدخل. ومع ذلك، بما أن دالة الطلب التي تستخدم نقطتي البيانات لا تضمّن الدخل كمتغير،

---

٩ يُستخلص ذلك بما أن: $\ln Q_0 = \alpha + \beta.P_0$ و$\ln Q_1 = \alpha + \beta.P_1$

إعادة الترتيب، $\alpha = \ln Q_0 - \beta.P_0 = \ln Q_1 - \beta.P_1$ و$\beta (P_1 - P_0) = (\ln Q_1 - \ln Q_0)$. إذن، $\beta = (\ln Q_1 - \ln Q_0)/(P_1 - P_0)$.

فمن غير الممكن حساب زيادة الاستهلاك. يقلل هذا التبسيط من قيمة المنافع، ولكن، كما هو الحال هنا، إذا كان معدل العائد الاقتصادي الداخلي أكبر من نقطة الانقطاع دون تعديل تأثير الدخل، فلا يغيّر التبسيط قرار قبول المشروع بناءً على الجدوى الاقتصادية.

الجدول ٩-١٢ العملاء السكنيون الجدد: المنافع الحدية

	P_0 (VND/kWh)	Q_0 (كيلو واط في الساعة)	P_1 (VND/kWh)	Q_1 (كيلو واط في الساعة)	العملاء الجدد	الاستهلاك الحدي (المتزايد) (جيجا واط في الساعة)	المنافع/ الاستهلاك (دونغ فيتنامي)	المنافع الحدية مع عوامل التحويل (بالمليون دونغ فيتنامي)
٢٠٠٨	٥١٢٧	١١٩	٧٦٨	١٣٥١	١٢١٥٩٢	١٥٠	٢٦٣٧٩٢٦	٣٢٠٧٥١
٢٠٠٩	٥١٢٧	١١٩	٧٦٨	١٣٥١	٢٤٦٢٣٤	٣٠٣	٢٦٣٧٩٢٦	٦٤٩٥٤٧
٢٠١٠	٥١٢٧	١١٩	٧٦٨	١٣٥١	٣٧٣٩٩٩	٤٦١	٢٦٣٧٩٢٦	٩٨٦٥٨٢
٢٠١١	٥١٢٧	١١٩	٧٦٨	١٣٥١	٥٠٤٩٧٠	٦٢٢	٢٦٣٧٩٢٦	١٣٣٢٠٧٣
٢٠١٢	٥١٢٧	١١٩	٧٦٨	١٣٥١	٦٣٩٢٢٥	٧٨٨	٢٦٣٧٩٢٦	١٦٨٦٢٢٨
٢٠١٣	٥١٢٧	١١٩	٧٦٨	١٣٥١	٧٧٦٨٤٦	٩٥٧	٢٦٣٧٩٢٦	٢٠٤٩٢٦٢
٢٠١٤	٥١٢٧	١١٩	٧٦٨	١٣٥١	٩١٧٩١٩	١١٣١	٢٦٣٧٩٢٦	٢٤٢١٤٠٢
٢٠١٥	٥١٢٧	١١٩	٧٦٨	١٣٥١	١٠٦٢٥٢٨	١٣٠٩	٢٦٣٧٩٢٦	٢٨٠٢٨٧٠

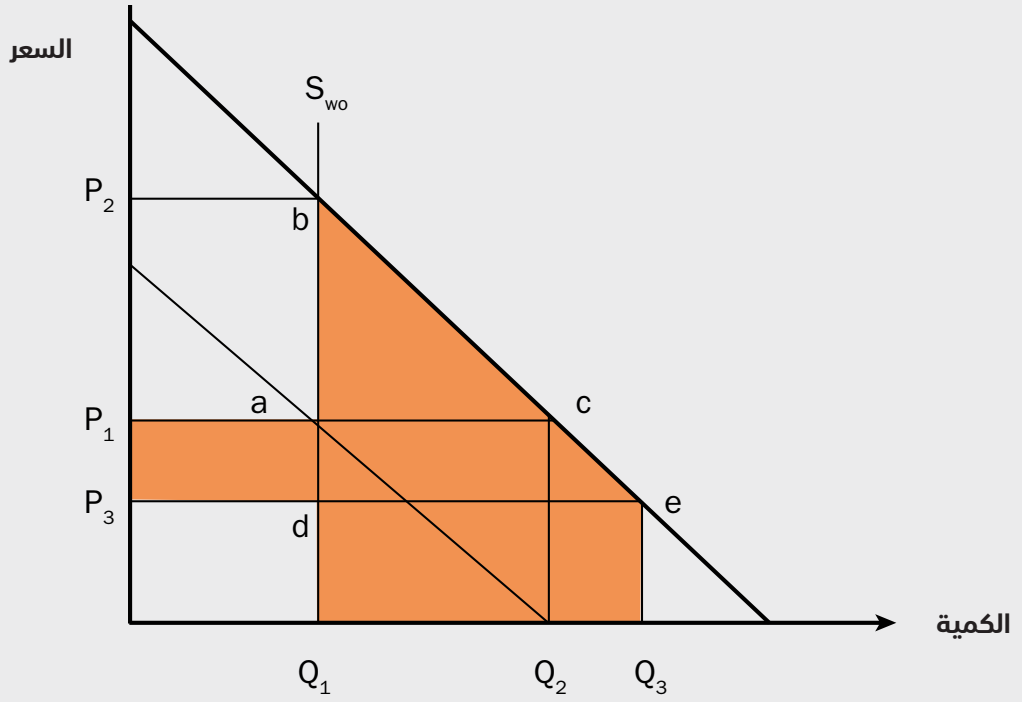
GWh = جيجا واط في الساعة، kWh = كيلو واط في الساعة، P_0 = نقطة السعر بدون المشروع، P_1 = نقطة السعر مع المشروع، Q_0 = نقطة الاستهلاك بدون المشروع، Q_1 = نقطة الاستهلاك مع المشروع، VND = دونغ فيتنامي.
المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

ب. المنافع التي تعود على المستهلكين السكنيين الحاليين

بدون المشروع، يستخدم المستهلكون السكنيون الحاليون ١٣٥١ كيلو واط في الساعة (Q_1 =) ويدفعون تعريفة بدون المشروع تبلغ ٨٠٤ دونغات فيتنامية/كيلو واط في الساعة (P_1 =). ومع المشروع، سيدفعون تعريفة تبلغ ٧٦٨ دونغًا فيتناميًا/كيلو واط في الساعة (P_3 =) ومن المتوقع أن يزيد استهلاكهم بمعدل ٦,٥٪ سنويًا على مدار عمر المشروع. وهذا تقدير تقريبي بناءً على اتجاهات الاستهلاك السابقة التي تعكس ارتفاع دخل الأسرة المعيشية على مدى عمر المشروع. ومن ثمّ، بحلول عام ٢٠٠٩، سيصبح استهلاك هؤلاء المستهلكين الحاليين ١٤٣٩ كيلو واط في الساعة (Q_3 =). ويعكس خط الطلب المرتفع الجديد زيادة الطلب في كل مستوى تعريفة بسبب تأثير الدخل. بيانيًا، ينعكس الاستعداد للدفع لدى العملاء السكنيين الحاليين في المنطقة Q_1beQ_3 في الشكل ٩-١٠،[١٠] حيث يرمز P_3 وQ_3 إلى التعريفة والاستخدام مع التوسع، بينما يشير P_1 وQ_2 إلى التعريفة والاستخدام بدون التوسع.

١٠ مقتبس من الشكل ٨-٣ في الفصل الثامن.

الشكل ٩-٥ التحول في الطلب



تتكون المنفعة الحدية الناجمة عن العملاء السكنيين الحاليين من الإيراد الحديّ (المنطقة Q_1deQ_3) وفائض المستهلك (المنطقة dbe). والإيراد الحديّ هو ناتج التعريفة مع المشروع والاستهلاك الحديّ (المتزايد). على سبيل المثال، يُستخلص إيراد الاستهلاك الحديّ (المتزايد) في عام ٢٠٠٩ من ضرب الفرق بين الاستهلاك مع المشروع وبدونه (١٤٣٩ – ١٣٥١) في عدد المستهلكين بدون المشروع البالغ ١٩٥٦٣٧٥١ للحصول على ١٧١٨ جيجا واط في الساعة. ومن ثمّ، تُضرب هذه النتيجة في التعريفة مع المشروع البالغة ٧٦٨ دونغًا فيتناميًا/كيلو واط في الساعة للحصول على ١٣١٩٤١٧ مليون دونغ فيتنامي (انظر الجدول ٩-١٣).

كما تمت المناقشة في الفصل الثامن، حيث يكون هناك تحول خارجي في منحنى الطلب بسبب تأثير الدخل، يتطلب حساب فائض المستهلك تقدير سعر مقاصة السوق في حالة عدم وجود مشروع عند مستوى الطلب الجديد (أي، P_2 بدلاً من سعر P_1 المُلاحظ). بما أن قيمة P_2 مجهولة، يمكن تقريب فائض المستهلك (CS) باستخدام المعادلة (٥) من الفصل الثامن. وفي هذه الحالة، يُحسب إجمالي فائض المستهلك لجميع المستخدمين السكنيين الحاليين بالمعادلة

$$CS = 0.5[P_E (\Delta Q)^2/ (e_d Q_1)] \qquad (٢)$$

حيث إن P_E هي التعريفة بدون المشروع البالغة ٨٠٤ دونغات فيتنامية/كيلو واط في الساعة، وΔQ هو الاستهلاك الحديّ (المتزايد)، وe_d يساوي –٠,٤٣، وهو متوسط المرونة السعرية للطلب على الطاقة،[١١] وQ_1 هو الاستهلاك بدون المشروع. للتوضيح لعام ٢٠٠٩:

الجدول ٩-١٣ العملاء السكنيون الحاليون: المنافع الحدية

	العملاء بدون المشروع	P_1 (كيلو واط في الساعة)	Q_1 (كيلو واط في الساعة)	P_2 (VND/ كيلو واط في الساعة)	Q_2 (كيلو واط في الساعة)	الاستهلاك الحديّ المنافع (المتزايد) لكل أسرة معيشية (كيلو واط في الساعة)	الإجمالي (جيجا واط في الساعة)	الإيرادات	الحدية (بالمليون فيتنامي) فائض المستهلك	دونغ الإجمالي
٢٠٠٨	١٩٠٨١٣٨٢	٨٠٤	١٣٥١	٧٦٨	١٣٥١	٠	٠	٠	٠	٠
٢٠٠٩	١٩٥٦٣٧٥١	٨٠٤	١٣٥١	٧٦٨	١٤٣٩	٨٨	١٧١٨	١٣١٩٤١٧	٩٨٠٢٦	١٤١٧٤٤٣
٢٠١٠	٢٠٠٦٢١٨٤	٨٠٤	١٣٥١	٧٦٨	١٥٣٢	١٨١	٣٦٣٨	٢٧٩٤٠١٢	٤٠٢٤٩٣	٣١٩٦٥٠٥
٢٠١١	٢٠٥٧٧٢٠٦	٨٠٤	١٣٥١	٧٦٨	١٦٣٢	٢٨١	٥٧٨١	٤٤٣٩٧٧٧	٩٣٠,٣٩٤	٥٣٧٠١٧٠
٢٠١٢	٢١١٠٩٣٦٤	٨٠٤	١٣٥١	٧٦٨	١٧٣٨	٣٨٧	٨١٧٠	٦٢٧٤٣٠١	١٧٠٠٧٣٦	٧٩٧٥٠٣٧
٢٠١٣	٢١٦٥٩٢٢٢	٨٠٤	١٣٥١	٧٦٨	١٨٥١	٥٠٠	١٠٨٢٩	٨٣١٦٩٢٦	٢٧٣٤٧٣١	١١٠٥١٦٥٧
٢٠١٤	٢٢٢٢٧٣٥٩	٨٠٤	١٣٥١	٧٦٨	١٩٧١	٦٢٠	١٣٧٨٨	١٠٥٨٨٩٢٢	٤٠٥٥٩٩٨	١٤٦٤٤٩٢٠
٢٠١٥	٢٢٨١٤٣٧٨	٨٠٤	١٣٥١	٧٦٨	٢٠٩٩	٧٤٨	١٧٠٧٥	١٣١١٣٦٧٥	٥٦٩٠٧٩٣	١٨٨٠٤٤٦٨

P_1 = التعريفة بدون المشروع، P_2 = التعريفة مع المشروع، Q_1 = الاستهلاك بدون المشروع، Q_2 = الاستهلاك مع المشروع، VND = دونغ فيتنامي.

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

$$\text{فائض المستهلك} = \frac{(٢\text{١٧١٨ x ٨٠٤}) \text{ x } ٠,٥}{(١٩٥٦٣٧٥١ \text{ x } ١٣٥١) \text{ x}٠,٤٣}$$

= ٩٨٠٢٦ مليون دونغ فيتنامي

يتم إجراء الحسابات للسنوات اللاحقة.

ج: المنافع العائدة على المستهلكين غير السكنيين

تتألف فئة المستهلكين غير السكنيين الحاليين من المنتجين في قطاعات الصناعة، والتجارة، والزراعة. وقد أجرت شركة كهرباء فيتنام مسحًا أظهر أن المستهلك الصناعي يستخدم في المتوسط ٩٠٠٠ كيلو واط في الساعة سنويًا، ولكنه يحصل على ٤٠٠٠ كيلو واط في الساعة منها فقط من شبكة الكهرباء. ومن ثمّ، يتم توليد ٥٠٠٠ كيلو واط في الساعة بواسطة مولدات الديزل الصغيرة لتلبية إجمالي الطلب. وبالمثل، يُستخدم حوالي ١٢٠٠ كيلو واط في الساعة و١٢٠ كيلو واط في الساعة من الكهرباء المولدة ذاتيًا من قِبَل المستهلكين التجاريين والزراعيين، على التوالي. وعليه، يحصل المنتج العادي على جزء فقط من احتياجاته من الكهرباء من الشبكة.

بدون المشروع، نظرًا لارتفاع معدل النمو الاقتصادي المتوقع والقيود المفروضة على توليد الطاقة الإضافية، من المفترض أن تكون احتياجات الطاقة المتزايدة للمستخدمين السكنيين الحاليين مولدة ذاتيًا. وتُقدّر تكلفة الكهرباء المولدة ذاتيًا[١٢] بـ ٢٤٠٠ دونغ فيتنامي/كيلو واط في الساعة. بناءً على الاتجاهات السابقة، من المفترض أنه بدون المشروع ستزداد احتياجات التوليد الذاتي للكهرباء للمنشآت الحالية بمعدل ٩٪ للصناعة و٦٪ للتجارة و٤٪ للزراعة.

بدون المشروع في عام ٢٠٠٨، يُقدر أنه سيكون هناك ٨٩٤ جيجا واط في الساعة من الكهرباء عالية التكلفة المولدة ذاتيًا من المستخدمين الصناعيين، و١٥١ جيجا واط في الساعة من المستخدمين التجاريين، و٢١ جيجا واط في الساعة من المستخدمين الزراعيين. ومن ثمّ، تساوي المنفعة العائدة على الاقتصاد والوفورات في تكاليف الموارد البالغة ٢٤٠٠ دونغ فيتنامي/كيلو واط في الساعة مضروبة في الكهرباء المولدة ذاتيًا التي سيحل المشروع محلها.

يعرض الجدول ٩-١٤ إجمالي حجم التوليد الذاتي للكهرباء حسب الصناعة، والتجارة، والزراعة والمنافع غير الحدية المُقدّرة (التي يتم تقييمها على أساس الوفورات في تكاليف الموارد) في إطار المشروع. للتوضيح في عام ٢٠٠٨، فإن المنافع في الصناعة هي:

٢٤٠٠ دونغ فيتنامي/كيلو واط في الساعة x ٨٩٤ جيجا واط في الساعة = ٢١٤٥٦٠٠ مليون دونغ فيتنامي

---

[١١] تستند هذه المرونة إلى المتوسط للبلدان الآسيوية النامية (راجع الملحق ٨-١ في الفصل الثامن). ولاحظ أن هذا يساوي المرونة الضمنية في تطبيق المعادلة (١) أعلاه، لأنه في الشكل شبه اللوغاريتمي لمعادلة الطلب، تساوي مرونة السعر $\beta.P_1$. هنا $\beta.P_1$ = ٠,٤٣- = ٠,٠٠٠٥٦*٧٦٨-.

[١٢] تعريفات شركة كهرباء فيتنام: تقرير مؤقت، شركة Economic Consulting Associates، شركة Robert Vernstorm Associates، سبتمبر ٢٠٠٣.

الجدول ٩-١٤ العملاء السكنيون الحاليون: المنافع غير الحدية

	التوليد الذاتي للكهرباء بدون المشروع، (جيجا واط في الساعة)				المنافع غير الحدية، (بالمليون دونغ فيتنامي)			
	الصناعة	التجارة	الزراعة	الإجمالي	الصناعة	التجارة	الزراعة	الإجمالي
٢٠٠٨	٨٩٤	١٥١	٢١	١٠٦٦	٢١٤٥٦٠٠	٣٦٢٤٠٠	٥٠٤٠٠	٢٥٥٨٤٠٠
٢٠٠٩	٩٧٤	١٦٠	٢٢	١١٥٦	٢٣٣٨٧٠٤	٣٨٤١٤٤	٥٢٤١٦	٢٧٧٥٢٦٤
٢٠١٠	١,٠٦٢	١٧٠	٢٣	١٢٥٥	٢٥٤٩١٨٧	٤٠٧١٩٣	٥٤٥١٣	٣٠١٠٨٩٣
٢٠١١	١,١٥٨	١٨٠	٢٤	١٣٦١	٢٧٧٨٦١٤	٤٣١٦٢٤	٥٦٦٩٣	٣٢٦٦٩٣٢
٢٠١٢	١,٢٦٢	١٩١	٢٥	١٤٧٧	٣٠٢٨٦٩٠	٤٥٧٥٢٢	٥٨٩٦١	٣٥٤٥١٧٢
٢٠١٣	١,٣٧٦	٢٠٢	٢٦	١٦٠٣	٣٣٠١٢٧٢	٤٨٤٩٧٣	٦١٣١٩	٣٨٤٧٥٦٤
٢٠١٤	١,٤٩٩	٢١٤	٢٧	١٧٤٠	٣٥٩٨٣٨٦	٥١٤٠٧١	٦٣٧٧٢	٤١٧٦٢٢٩
٢٠١٥	١,٦٣٤	٢٢٧	٢٨	١٨٨٩	٣٩٢٢٢٤١	٥٤٤٩١٦	٦٦٣٢٣	٤٥٣٣٤٧٩
النمو	**٩٪**	**٦٪**	**٤٪**					

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

يمكن أن يكون توفر الكهرباء الرخيصة حافزًا لإنشاء أعمال تجارية جديدة. ومع ذلك، ليس من السهل التنبؤ بعدد الأعمال التجارية الجديدة التي سيتم إنشاؤها نتيجة توفر شبكة كهرباء رخيصة. ولم تقدم بيانات المسح عن المستهلكين غير السكنيين معلومات مفيدة عن آفاق التوسع في الأعمال التجارية. علاوة على ذلك، من المحتمل أن يستفيد النمو المرتفع، الذي من المتوقع أن يشهده المستخدمون غير السكنيون الحاليون، من توسع الشركات الموجودة على الساحة ومن ظهور الشركات المنبثقة. ومع ذلك، لا ينعكس هذا الشكل الإضافي من المنافع في التحليل. ولكن، لأغراض التوضيح، يشرح الملحق ٩-١ كيف يمكن تقييم هذا النوع من المنافع.

د: فائض المستهلك والمنتج

تمثل المنافع الموصوفة للتو المنافع الإجمالية فقط، لكنها لا توضح كيفية تأثر رفاهية مستخدمي الكهرباء. ويتطلب ذلك إجراء مقارنة بين المنافع التي تم الحصول عليها، كما تم قياسها إما عن طريق الاستعداد للدفع أو وفورات التكلفة، وما يدفعه المستخدمون حقًا ويَظهر في التعريفة المفروضة عليهم. ويعكس الفرق بين المنافع الاقتصادية والإيرادات المالية المتأتية من تطبيق التعريفة فائض المستهلك للمستهلكين في المنازل وفائض المنتج للمستهلكين في المرافق غير السكنية. ويجري تضمين الإيرادات المدفوعة في التحليل المالي للمشروع وفي المنافع الاقتصادية (قبل أي تعديلات للتسعير الاقتصادي). يلخص الجدول ٩-١٥ فائض المستهلك والمنتج عن طريق تقديم القيم الحالية المخصومة (بمعدل ١٢٪) من تدفقات المنفعة والإيراد على مدى عمر المشروع.

الجدول ٩-١٥ فائض المستهلك والمنتج (القيم الحالية)، بالمليار دونغ فيتنامي				
	الإيرادات	المنافع	صافي المنافع	
سكني				
الحالي	٤٧٩٠٠	٦٦١٣٨	١٨٢٣٨	فائض المستهلك
الجديد				
غير الحدي	٤٠١	٢٦٧٩	٢٢٧٧	فائض المستهلك
الحديّ	٤٥٣٩	١١٥٨٢	٧٠٤٢	فائض المستهلك
غير السكني				
الحالي				
غير الحدي	٧٦٤١	٢٣٨٧٧	١٦٢٣٧	فائض المنتج

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

٩-٤-٤ تعديلات السعر الاقتصادي

تمثل حسابات المنافع المذكورة أعلاه الأسعار المالية. وكتعديل إضافي بسيط نسبيًا، يجب تحويل تقديرات التكاليف والمنافع إلى أسعار اقتصادية. وتحقيقًا لذلك، يلزم تحليل تدفقات المنافع والتكاليف بالأسعار المالية إلى العوامل الأولية أولاً. وترد المعاملات ذات الصلة المطبّقة في الجدول ٩-١٦. بما أن المنافع غير الحدية هي وفورات التكلفة، فإن لها مجموعة معاملات مختلفة عن تلك القابلة للتطبيق على المنافع الحدية. ونظرًا لأنه يتم تداول الطاقة عالميًا، فإن العنصر المتداول في المنافع غير الحدية وشراء الطاقة (في إطار إنتاج الطاقة المستقل) مرتفع. على الجانب الآخر، تعكس المنافع الحدية الاستعداد للدفع، والذي يتم التعامل معه على أنه غير متداول. والتحويلات هنا هي جميع الضرائب.

تُطبّق المعاملات لتقسيم منافع المشروع وتدفقات التكلفة إلى خمسة عوامل أولية، والتي يُعاد تقييمها بعد ذلك باستخدام مجموعة من عوامل التحويل (CFs). بالنسبة إلى فيتنام، يطبّق المشروع الأصلي عامل سعر الصرف الصوري البالغ ١,١، ومن ثمّ، يتم رفع قيمة جميع التكاليف والمنافع المتداولة بمعدل ١٠٪ لتحويلها إلى أسعار محلية. ويجري التعامل مع سوق العمالة الماهرة على أنه تنافسي بالشكل الكافي فيما يتعلق بالأجور؛ بحيث يعكس الإنتاجية الهامشية (لذا، عامل التحويل هو ١,٠). ومع ذلك، يتم التعامل مع سوق العمالة غير الماهرة على أنه غير متوازن مع وجود فائض في العمالة ويتم استخدام عامل معدل الأجر الصوري ٠,٥. ويبلغ عامل التحويل للتحويلات صفرًا (الجدول ٩-١٧).

الجدول ٩-١٦ معاملات العامل الأولي

	التكاليف			المنافع		
				غير الحدية		الحدية
	رأس المال	التشغيل والصيانة	إنتاج الطاقة المستقل	السكني	غير السكني	
المتداول	٠,٥٥	٠,٣٠	٠,٩٥	٠,٧٠	٠,٨٥	٠
غير المتداول	٠,٢٠	٠,١٠	٠,٠٥	٠,٢٠	٠,٠٥	١
العمالة–الماهرة	٠,٠٥	٠,٤٥	٠	٠	٠,١٠	٠
العمالة–غير الماهرة	٠,١٥	٠,٠٥	٠	٠	٠	٠
التحويلات	٠,٠٥	٠,١٠	٠	٠,١٠	٠	٠
الإجمالي	**١**	**١**	**١**	**١**	**١**	**١**

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

الجدول ٩-١٧ المدخَلات الأولية وعوامل التحويل

المدخَلات الأولية	عوامل التحويل
السلع المتداولة	عامل سعر الصرف الصوري = ١,١
السلع غير المتداولة	١,٠
العمالة – الماهرة	١,٠
العمالة – غير الماهرة	عامل معدل الأجر الصوري = ٠,٥
التحويلات	٠

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

٩-٤-٥ تحليل التكلفة والمنفعة (CBA)

يرد ملخص نتائج تحليل التكلفة والمنفعة (CBA)، بعد تقديم التسعير الاقتصادي، في الجدول ٩-١٨. وتجدر الإشارة إلى أن تكلفة الوقود وتكلفة شراء الطاقة من منتِجِ الطاقة المستقل أعلى في حالة وجود المشروع مقارنةً بحالة عدم وجوده؛ بسبب ارتفاع مبيعات الكهرباء في حالة وجود المشروع. ويُظهر التحليل أن المنافع الاقتصادية تتخطى التكاليف عند خصمها بنسبة ١٢٪ وأن برنامج الاستثمار حقق قيمة صافية موجبة تبلغ ٢٦٩٥٢ مليار دونغ فيتنامي ومعدل العائد الاقتصادي الداخلي ١٧,٩٪.

الجدول ٩-١٨ التدفق النقدي الاقتصادي: وحدة قياس السعر المحلي، مليار دونغ فيتنامي

		المنافع					
		السكني		غير السكني			
	التكاليف	الجديد غير الحديّ	الجديد الحدي	الحالي الحدي	الحالي غير الحدي	الإجمالي	الصافي
٢٠٠٧	٤٦٥٢						(٤٦٥٢)
٢٠٠٨	١٤٨٤٣	٧٢	٣٢١	٠	٢٧٧٦	٣١٦٩	(١١٦٧٤)
٢٠٠٩	٢٦٢٥٦	١٤٦	٦٥٠	١٤١٧	٣٠١١	٥٢٢٤	(٢١٠٣٢)
٢٠١٠	٣٣٢٩٦	٢٢١	٩٨٧	٣١٩٧	٣٢٦٧	٧٦٧١	(٢٥٦٢٤)
٢٠١١	٢٠٦٤٨	٢٩٩	١٣٣٢	٥٣٧٠	٣٥٤٥	١٠٥٤٦	(١٠١٠٢)
٢٠١٢	١٠٧٥٠	٣٧٨	١٦٨٦	٧٩٧٥	٣٨٤٧	١٣٨٨٦	٣١٣٦
٢٠١٣	٤٢٤٥	٤٦٠	٢٠٤٩	١١٠٥٢	٤١٧٥	١٧٧٣٥	١٣٤٩٠
٢٠١٤	٢١٦٨	٥٤٣	٢٤٢١	١٤٦٤٥	٤٥٣١	٢٢١٤١	١٩٩٧٣
٢٠١٥	١٤٥١	٦٢٩	٢٨٠٣	١٨٨٠٤	٤٩١٩	٢٧١٥٥	٢٥٧٠٤
٢٠١٦	١٤٥١	٦٢٩	٢٨٠٣	١٨٨٠٤	٤٩١٩	٢٧١٥٥	٢٥٧٠٤
٢٠١٧	١٤٥١	٦٢٩	٢٨٠٣	١٨٨٠٤	٤٩١٩	٢٧١٥٥	٢٥٧٠٤
٢٠١٨	١٤٥١	٦٢٩	٢٨٠٣	١٨٨٠٤	٤٩١٩	٢٧١٥٥	٢٥٧٠٤
٢٠١٩	١٤٥١	٦٢٩	٢٨٠٣	١٨٨٠٤	٤٩١٩	٢٧١٥٥	٢٥٧٠٤
٢٠٢٠	١٤٥١	٦٢٩	٢٨٠٣	١٨٨٠٤	٤٩١٩	٢٧١٥٥	٢٥٧٠٤
٢٠٢١	١٤٥١	٦٢٩	٢٨٠٣	١٨٨٠٤	٤٩١٩	٢٧١٥٥	٢٥٧٠٤
٢٠٢٢	١٤٥١	٦٢٩	٢٨٠٣	١٨٨٠٤	٤٩١٩	٢٧١٥٥	٢٥٧٠٤
٢٠٢٣	١٤٥١	٦٢٩	٢٨٠٣	١٨٨٠٤	٤٩١٩	٢٧١٥٥	٢٥٧٠٤
٢٠٢٤	١٤٥١	٦٢٩	٢٨٠٣	١٨٨٠٤	٤٩١٩	٢٧١٥٥	٢٥٧٠٤
٢٠٢٥	١٤٥١	٦٢٩	٢٨٠٣	١٨٨٠٤	٤٩١٩	٢٧١٥٥	٢٥٧٠٤
صافي القيمة الحالية							**٢٦٩٥٢**
معدل العائد الاقتصادي الداخلي							**١٧,٩٪**

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

٩-٤-٦ تحليل التوزيع

يتم إجراء تحليل التوزيع لتحديد كيفية توزيع منافع المشروع وتكاليفه على مختلف الأطراف المعنيّة (الجدول ٩-١٩). وتُخصم التدفقات النقدية المالية والمنافع الاقتصادية والإيرادات بمعدل ١٢٪. وباستخدام معدل الخصم هذا، يكون صافي القيمة الحالية المالية لشركة كهرباء فيتنام سالبةً حين يكون معدل العائد الداخلي أقل من ١٢٪. ومن غير المُستغرب أن يُظهر تحليل التوزيع أن الجزء الأكبر من المكاسب تعود على مستخدمي الكهرباء في شكل فائض المستهلك والمنتِج كما

الجدول ٩-١٩ تحليل التوزيع

فائض المستهلك/المُنتِج				
		الإيرادات (السعر المالي)	المنافع (السعر المالي)	صافي المنافع	
صافي القيمة الحالية المالية لشركة كهرباء فيتنام				-٢٤١٨٢	
أضِف:					
سكني:					
الحالي		٤٧٩٠٠	٦٦١٣٨	١٨٢٣٨	فائض المستهلك
الجديد					
غير الحدي		٤٠١	٢٦٧٩	٢٢٧٧	فائض المستهلك
الحدي		٤٥٣٩	١١٥٨٢	٧٤٢٨	فائض المستهلك
غير السكني					
الحالي					
غير الحدي		٧٦٤١	٢٣٨٧٧	١٦٢٣٧	فائض المنتج
صافي المنافع بالأسعار المالية				**١٩٩٩٨**	
أضِف:					
الحكومة	فرق سعر الصرف الأجنبي			-٢٥٩٣	
	التحويلات			٣٧٦٩	
العمالة	غير الماهرة الأجر الصوري			٥٧٧٩	
صافي المنافع بالأسعار الاقتصادية				**٢٦٩٥٢**	
تغيير الدخل (القيم الحالية الاقتصادية-القيم الحالية المالية)				**٦٩٥٤**	

توزيع المكاسب من التسعير الاقتصادي							
	القيمة الحالية المالية في السعر المحلي	القيمة الحالية الاقتصادية في السعر المحلي	تغيير دخل القيمة الحالية الاقتصادية - القيمة الحالية المالية	القيمة الحالية الاقتصادية - القيمة الحالية المالية = مكاسب:			
				الحكومة	العمالة غير الماهرة	العمالة الماهرة	إجمالي المكاسب
المتداولة	-٢٥٩٣١	-٢٨٥٢٤	-٢٥٩٣	-٢٥٩٣			٢٥٩٣
غير المتداولة	٦٣٦٧٨	٦٣٦٧٨	٠				٠
العمالة الماهرة	-٢٤٢٣	-٢٤٢٣	٠				٠
العمالة غير الماهرة	-١١٥٥٧	-٥٧٧٩	٥٧٧٩		٥٧٧٩		٥٧٧٩
التحويلات	-٣٧٦٩	٠	٣٧٦٩	٣٧٦٩			٣٧٦٩
الصافي	**١٩٩٩٨**	**٢٦٩٥٢**	**٦٩٥٤**	**١١٧٦**			**٦٩٥٤**

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

يظهر في الجدول ٩-١٩. علاوة على ذلك، يربح العمال غير المهرة الذين يتم توظيفهم في الإنشاء والتشغيل؛ حيث تعتبر فرص عملهم البديلة محدودة. ومن ثمّ، يربحون الفرق بين أجر السوق والأجر الاقتصادي. وتحقق الحكومة ربحًا صافيًا، نتيجة تحصيل الضرائب التي يدفعها المشروع. ويعتبر المشروع مستخدمًا نهائيًا للصرف الأجنبي، وعليه تخسر الحكومة فرق سعر الصرف الأجنبي البالغ ١٠٪.

كمرحلة نهائية في تحليل التوزيع، يتم إجراء تقدير تقريبي لأثره المباشر على الفقر. ويتطلب ذلك تقديرًا تقريبيًا لنسبة التغييرات في دخل مجموعات الأطراف المعنيّة المختلفة الواقعة تحت خط الفقر. ويشير مسح موجز للمستخدمين إلى أن ما يقرب من ٢٠٪ من المستهلكين السكنيين الجُدد و١٠٪ من المستخدمين غير السكنيين من المحتمل أن يكونوا تحت خط الفقر. من ناحية أخرى، من المرجح أن يكون الجزء الأكبر من العمال غير المهرة العاملين في إنشاء المشروع وتشغيله وصيانته فقراء، ويتم تقدير نسبتهم بـ ٨٠٪. أخيرًا، زيادة الدخل الحكومي هي أحد المؤشرات الدالة على الآثار غير المباشرة للمشروع على الفقراء بافتراض أن ١٠٪ من الدخل الحكومي الإضافي الناتج عن المشروع يعود بالنفع على الفقراء في النهاية. وتعطي هذه الافتراضات نسبة الأثر على الفقر (بمعنى حصة الفقراء من صافي المنافع) التي تبلغ ٣٠,٥٪ (انظر الجدول ٩-٢٠).

الجدول ٩-٢٠ الأثر على الفقر

	التغيير في دخل الأطراف المعنيّة		
	القيم الحالية (بالمليار دونغ فيتنامي)	حصة الفقراء	التغيير في دخل الفقراء
صافي القيمة الحالية المالية	-٢٤١٨٢	٠	٠
السكني			
فائض المستهلك			
الحالي	١٨٢٣٨	٠	٠
الجديد، غير الحدي	٢٢٧٧	٠,٢	٤٥٥
الجديد، الحدي	٧٤٢٨	٠,٢	١٤٨٥
غير السكني			
فائض المنتج	١٦٢٣٧	٠,١	١٦٢٤
الحكومة	١١٧٦	٠,١	١١٨
العمالة غير الماهرة	٥٧٧٩	٠,٨	٤٦٢٣
صافي القيمة الحالية الاقتصادية	٢٦٩٥٢		٨٣٠٥
نسبة الأثر على الفقر (PIR)	**٠,٣٠٨١**		

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

٩-٤-٧ تحليل الحساسية

تظهر حساسية معدل العائد الاقتصادي الداخلي للعديد من التحركات السلبية في المتغيرات الرئيسية في الجدول ٩-٢١. ويبين تحليل الحساسية أن معدل العائد الاقتصادي الداخلي لبرنامج الاستثمار قوي بما يكفي للصمود أمام التحركات السلبية في المتغيرات الرئيسية. وجميع قِيَم التحويل (switching values) للمتغيرات الفردية عالية، على سبيل المثال، ستتطلب زيادة تكلفة رأس المال بنسبة ٤٠٪ بالقيمة الحقيقية حتى يكون المشروع هامشيًا.

الجدول ٩-٢١ تحليل الحساسية

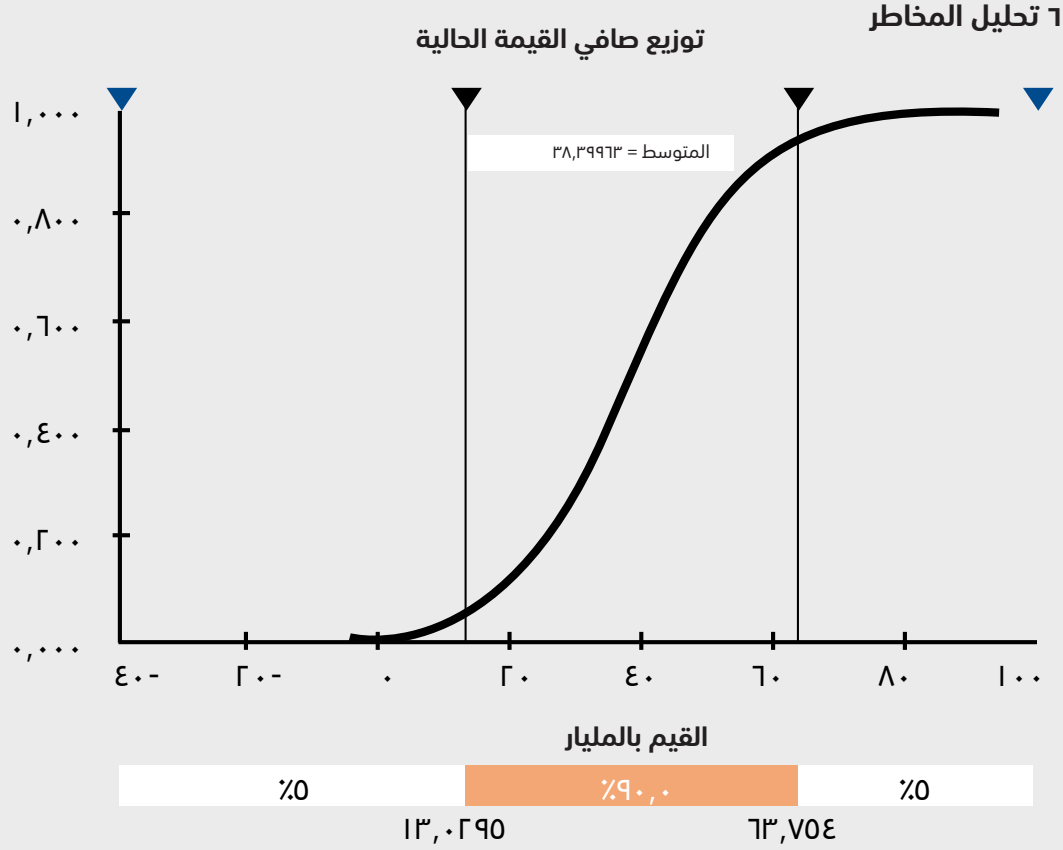
	التغيير (٪)	صافي القيمة الحالية (بالمليار دونغ فيتنامي)	معدل العائد الاقتصادي الداخلي (٪)	قيمة التحويل (٪)
الحالة الأساسية		٢٦٩٥٢	١٧,٩	
تكلفة رأس المال	٢٠	١٣٥٨٩	١٤,٦	٤٠
التشغيل والصيانة	٢٠	٢٦٥٥٢	١٧,٨	١٣٤٧
تكلفة إنتاج الطاقة المستقل	٢٠	٢٥٦٩٢	١٧,٧	٤٢٨
رأس المال+التشغيل والصيانة+إنتاج الطاقة المستقل	٢٠	١١٩٢٨	١٤,٣	
تكلفة توليد الكهرباء ذاتيًا من الديزل	٢٠٪ أقل	٢١٧٧١	١٦,٨	١٠٤-
التعريفة مع المشروع	٢٠٪ أقل	١٦٤٦١	١٥,٧	٥١-
غير السكني الجديد	مشمول	٣٣٢٢٩	١٩,٤	

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

٩-٤-٨ تحليل المخاطر

مع أن نتائج تحليل التكلفة والمنفعة (CBA) قوية بالنسبة إلى التغييرات السلبية التي تشهدها المتغيرات الرئيسية، يتم إجراء تحليل المخاطر باستخدام برنامج RISK @ عن طريق محاكاة التغييرات المتزامنة في المتغيرات الرئيسية بشكل احتمالي. ومن المفترض أن يتم توزيع جميع المتغيرات الرئيسية بشكل طبيعي، حيث تتراوح تكاليف رأس المال بين ١,٣ و٠,٧ من التكاليف الأساسية، وتتراوح أسعار التشغيل والصيانة وإنتاج الطاقة المستقل بين ١,١٥ و٠,٨٥ من التكاليف الأساسية. ويجري أيضًا اختبار تكلفة توليد الكهرباء ذاتيًا من الديزل والتعريفة في وجود المشروع (مع المشروع)، مع تغيير موجب أو سالب في التكلفة تبلغ نسبته ٢٠٪. ويُظهر التحليل صافي القيمة الحالية مرجح القيمة بمبلغ ٣٨,٤ مليار دونغ فيتنامي. وتبلغ احتمالية أن يكون صافي القيمة الحالية سلبيًا أقل من ٥٪؛ ما يشير إلى أن المشروع منخفض المخاطر.

الشكل ٩-٦ تحليل المخاطر



المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

٩-٥ الخلاصات

عمد هذا الفصل إلى توضيح سبل تطبيق تقنيات التحليل الاقتصادي لتقدير نوعين مختلفين من مشاريع الطاقة؛ ألا وهما مشروع توليد الطاقة للتصدير الذي يتميز بخصائص إقليمية ومشروع خط النقل الذي يمثل جزءًا من برنامج توسع أكبر نطاقًا. وينصب التركيز الرئيسي لمشروع توليد الطاقة على الجانب الإقليمي وعلى تقدير تأثير التوزيع بين الاقتصادين المشاركين في المنطقة والمستثمرين الأجانب. بينما ينصب التركيز في دراسة الحالة الثانية على سُبُل قياس منافع الطاقة كميًا، وخاصةً من الاستهلاك الحديّ (المتزايد) باستخدام تقديرات الاستعداد للدفع القائمة على المرونة.

الملحق ٩-١ المنافع الحدية للعملاء غير السكنيين الجُدد

من المفترض أن ١٠٪ من إجمالي العملاء الصناعيين والتجاريين الحاليين سيؤسسون أعمالاً تجارية جديدة نتيجة المشروع. ويمكن تقدير المنافع التي سيتم جنيها من العملاء غير السكنيين الجُدد باستخدام المقاربة التي تطرق إليها تشوينوفسكي في ملاحظاته التقنية (Choynowski, 2002) مع تعديل بسيط. في حالة العملاء الجدد، يساوي إجمالي المنفعة إجمالي المنطقة أسفل منحنى الطلب؛ بما أن استهلاكهم الأولي يساوي صفرًا. ومن ثمّ، يجب دمج دالة الطلب بين صفر وQ_3 (انظر الشكل ٨-٣ في الفصل الثامن). في الحالة التي يستخدم فيها العميل مصدرًا بديلاً، مثل الكيروسين، يكون جزء فائض المستهلك في حالة عدم وجود مشروع هو نفسه في حالة وجوده. ولذلك، لا يتم تضمين ذلك في المنافع. ومع ذلك، في هذه الحالة التي لا يستهلك فيها العميل الجديد مصادر طاقة بديلة، يمثل إجمالي منطقة منحنى الطلب المقيدة بالصفر وQ_3 المنافع.

لأغراض التوضيح، يتطرق التحليل إلى قطاعي الصناعة والتجارة فقط. بُناءً على المعلومات المستخلَصة من المسح، يُنظر إلى P_0 وQ_0 للصناعة على أنهما يساويان ٢٤٠٠ دونغ فيتنامي/ كيلو واط في الساعة و٥٠٠٠ كيلو واط في الساعة، على التوالي. في حين أن P_3 وQ_3 للصناعة أيضًا يساويان ٧٦٨ دونغًا فيتناميًا/ كيلو واط في الساعة و٩٠٠٠ كيلو واط في الساعة، على التوالي. وتُستخدم هذه النقاط على منحنى الطلب لإنشاء دالة الطلب[١٣] لقطاع الصناعة:

$$\ln Q = 9.38 - 0.0003602 * P$$

من أجل استخدام هذه المعادلة لتقدير المنافع الحدية، يلزم معرفة السعر عند الكمية صفر. ومع ذلك، بما أن السعر عند الكمية صفر لم يُحدد في دالة الطلب شبه اللوغاريتمية، فقد تم تقدير السعر المقابل لكمية قريبة من الصفر (٠,١) بمبلغ ٣٢٤٤١٣ دونغًا فيتناميًا.[١٤] وقد تم استخدام هذا السعر والكمية البالغة ٠,١ للتوصل إلى أن المنفعة لكل عميل صناعي جديد تبلغ قيمتها ٣١٨٩٧١٣٦ دونغًا فيتناميًا. وتُطبّق نفس المقاربة عند تقدير المنافع للعملاء التجاريين. وبعد ذلك، يتم ضرب المنافع لكل عميل في العدد المُقدّر من العملاء غير السكنيين الجُدد للتوصل إلى المنافع الحدية. يعرض الجدول أ٩-١-١ النتائج. ويؤدي تضمين هذه المنفعة الإضافية في تحليل الحساسية إلى زيادة معدل العائد الاقتصادي الداخلي إلى أكثر من ١٩٪.

[١٣] راجع الفصل الثامن للاطلاع على الإجراءات.
[١٤] يتم تقدير هذا السعر بالشكل التالي (a – ln[0.1])/b، حيث ٠,١ هو الكمية القريبة من الصفر، وa نقطة التقاطع، وb المنحنى.

الجدول ٩-١-١أ العملاء غير السكنيين الجُدد: المنافع الحدية

	العملاء الجدد (بالمليون)		الاستهلاك الحديّ (المتزايد) (جيجا واط في الساعة)			المنافع/العميل (بالدونغ الفيتنامي)		المنافع الحدية (بالمليون دونغ فيتنامي)		
	الصناعة	التجارة	الصناعة	التجارة	الإجمالي	الصناعة	التجارة	الصناعة	التجارة	الإجمالي
٢٠٠٨	٠,٠١٨	٠,٠١	١٦٠,٩٢	٢٤,٩٤	١٨٥,٨٦	٣١٨٩٧١٣٦	٧٩٦٤٧٩٢	٥٧٠٣٢١	١٠٠٢٢٤	٦٧٠٥٤٤
٢٠٠٩	٠,٠١٩	٠,٠١	١٧٥,٤٠	٢٦,٤٤	٢٠١,٨٤	٣١٨٩٧١٣٦	٧٩٦٤٧٩٢	٦٢١٦٥٠	١٠٦٢٣٧	٧٢٧٨٨٧
٢٠١٠	٠,٠٢١	٠,٠١	١٩١,١٩	٢٨,٠٢	٢١٩,٢١	٣١٨٩٧١٣٦	٧٩٦٤٧٩٢	٦٧٧٥٩٨	١١٢٦١١	٧٩٠٢٠٩
٢٠١١	٠,٠٢٣	٠,٠١	٢٠٨,٤٠	٢٩,٧٠	٢٣٨,١٠	٣١٨٩٧١٣٦	٧٩٦٤٧٩٢	٧٣٨٥٨٢	١١٩٣٦٨	٨٥٧٩٥٠
٢٠١٢	٠,٠٢٥	٠,٠٢	٢٢٧,١٥	٣١,٤٩	٢٥٨,٦٤	٣١٨٩٧١٣٦	٧٩٦٤٧٩٢	٨٠٥٠٥٤	١٢٦٥٣٠	٩٣١٥٨٤
٢٠١٣	٠,٠٢٨	٠,٠٢	٢٤٧,٦٠	٣٣,٣٨	٢٨٠,٩٧	٣١٨٩٧١٣٦	٧٩٦٤٧٩٢	٨٧٧٥٠٩	١٣٤١٢٢	١٠١١٦٣١
٢٠١٤	٠,٠٣٠	٠,٠٢	٢٦٩,٨٨	٣٥,٣٨	٣٠٥,٢٦	٣١٨٩٧١٣٦	٧٩٦٤٧٩٢	٩٥٦٤٨٥	١٤٢١٦٩	١٠٩٨٦٥٤
٢٠١٥	٠,٠٣٣	٠,٠٢	٢٩٤,١٧	٣٧,٥٠	٣٣١,٦٧	٣١٨٩٧١٣٦	٧٩٦٤٧٩٢	١٠٤٢٥٦٩	١٥٠٦٩٩	١١٩٣٢٦٨

المصدر: بنك التنمية الآسيوي (ADB, 2005b).

قوائم المراجع والموارد المرجعية

Abdel-Khalek, G. 1988. “Income and Price Elasticities of Energy Consumption in Egypt.” *Energy Economics* 10(1):47–58.

Adamowicz, W. 2004. “What’s it Worth?: An Examination of Historical Trends and Future Directions in Environmental Valuation.” *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 48(3):419–43.

Adamowicz, W. L., P. C. Boxall, J. J. Louviere, J. Swait, and M. Williams. 1999. “Stated Preference Methods for Valuing Environmental Amenities.” In I. Baterman and K. Willis, eds., *Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the U.S., E.C. and Developing Countries*. New York: Oxford University Press.

Adhikari, R., and J. Weiss. 1999. *Economic Analysis of Sub-Regional Projects*, Asian Development Bank Methodology Series No. 1. ADB, Manila.

_____. 2004. “Methodological Framework for the Economic Analysis of Regional Projects.” In A. Estevadeordal, B. Frantz, and R. N. Tam, eds. *Regional Public Goods from Theory to Practice*. Inter- American Development Bank and ADB, Washington, DC.

Ahmad, E. and N. Stern. 1987. “Alternative Sources of Government Revenue: Illustrations from India 1979-80.” In D. Newbury and N. Stern, eds. *The Theory of Taxation for Developing Countries*. Oxford University Press for the World Bank, Oxford and New York.

Ali, I. 1989. *A Framework for Evaluating the Economic Benefits of Power Projects*. Asian Development Bank Economic Staff Paper No. 43. ADB, Manila.

Ali, I. 1991. *Economic Analysis of Investment in Power Systems*. Asian Development Bank Economic Staff Paper No. 49. ADB, Manila.

Altaf, M. A., D. D. Whittington, H. Jamal, and V. K. Smith. 1993. "Rethinking Rural Water Supply Policy in the Punjab, Pakistan." *Water Resources Research* 29(7):1943–54.

Amarawickrama, H. A., and L. C. Hunt. 2007. *Electricity Demand for Sri Lanka*: A Time Series Analysis. Surrey Energy Economics Centre (SEEC), Department of Economics, University of Surrey.

Amarullah, M. 1983. *Pricing of Electricity in Indonesia*. Thesis/Dissertation, University of Houston. Texas, United States.

Amiel, Y., J. Creedy, and S. Hurn. 1999. "Measuring Attitudes Towards Inequality." *Scandinavian Journal of Economics* 101:83–96.

An, L., F. Lupi, J. Liu, M. A. Linderman, and J. Huang. 2002. "Modeling the Choice to Switch from Fuelwood to Electricty: Implications for Giant Panda Habitat Conservation." *Ecological Economics* 42(3):445–57.

Ang, B. W. 1988. "Electricity-Output Ratio and Sectoral Electricity Use: The Case of East and Southeast Asian Developing Countries." *Energy Policy* 16(2):115–21.

Ang, B. W., T. N. Goh, and X. Q. Liu. 1992. "Residential Electricity Demand in Singapore." *Energy* 17(11):37–46.

Archondo-Callao, R. 2004. *Road Economic Decision Model: Software User Guide and Case-Studies, Sub-Saharan Africa Transport Policy Program*. Working Paper Number 78, Africa Region, World Bank, Washington DC.

Arshad, M. K., and U. Ahmed. 2009. *Energy Demand in Pakistan: A Disaggregate Analysis*. MPRA Paper No. 15056, posted 06 May 2009.

Arrow, K. 1995. *Intergenerational Equity and the Rate of Discount in Long-Term Social Investment*. Paper presented at the IEA World Congress, December, Tunis, Tunisia.

Arrow, K. and R. Lind. 1970. "Uncertainty and the Evaluation of Public Investment Decisions." *American Economic Review* 86:364–78.

Arrow, K. and A. Fisher. 1974. "Environmental Preservation, Uncertainty and Irreversibility." *Quarterly Journal of Economics* 88:312–19.

Arrow, K., R. Solow, P. R. Portney, E. E. Leamer, R. Radner, and H. Schuman. 1993. "Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation." *Federal Register* 58(10):4601–14.

Asian Development Bank (ADB). 1996. Economic *Evaluation of Environmental Impacts*. ADB, Manila.

_____. 1997. *Guidelines for the Economic Analysis of Projects*. ADB, Manila.

_____. 1999. *Handbook for the Economic Analysis of Water Supply Projects*. ADB, Manila.

_____. 2000. *Handbook for the Economic Analysis of Health Sector Projects*. ADB, Manila.

_____. 2001. *Handbook for Integrating Poverty Impact Assessment in the Economic Analysis of Projects*. ADB, Manila.

_____. 2002. *Handbook for Integrating Risk Analysis in the Economic Analysis of Projects*. ADB, Manila.

_____. 2004. *Key Areas of Economic Analysis of Projects*: *An Overview*. ADB, Manila.

_____. 2005a. *Lao People's Democratic Republic: Greater Mekong Subregion Nam Theun 2 Hydroelectric Project. Report and Recommendation of the President*. ADB, Manila.

_____. 2005b. *Viet Nam: Northern Power Transmission Expansion Sector Project. Report and Recommendation of the President*. ADB, Manila.

_____. 2007. *Greater Mekong Subregion Southern Coastal Corridor Project. Report and Recommendation of the President*. ADB, Manila.

_____. 2009. *People's Republic of China: Hebei Small Cities and Towns Development Demonstration Sector Project. Report and Recommendation of the President*. ADB, Manila.

ADB, UNDP, and ESCAP. 2010. *Paths to 2015*: *MDG Priorities in Asia and the Pacific—Asia-Pacific MDG Report 2010/11.*

Athukorala, P. P. A. W., H. M. Gunatilake, S. Dharmasena, L. H. P Gunaratne, and J. Weerahewa. 2009. "Estimation of Household Demand for Electricity in Sri Lanka: A Co-integration Analysis." *Resources, Energy, and Development* 6(2):51–66.

Atkinson, G., S. Dietz, and E. Neumayer. 2007. *Handbook of Sustainable Development*. Cheltenham: Edward Elgar.

Banister, D., and J. Berechman. 2000. *Transport Investment and Economic Development*. London: UCL Press.

Banks, J., R. Blundell, and A. Lewbell. 1997. "Quadratic Engel Curves and Consumer Demand." *Review of Economics and Statistics* 79(4):527–40.

Barsky, R., M. Kimball, T. Juster, and M. Shapiro. 1995. *Preference Parameters and Behavioral Heterogeneity: An Experimental Approach in the Health and Retirement Survey. NBER Working Paper No. 5213*, National Bureau of Economic Research.

Bartlett, J. E. II, J. W. Kotrlik, and C. Higgins. 2001. "Organizational Research: Determining Appropriate Sample Size in Survey Research." *Information Technology, Learning, and Performance Journal* 19(1):43–50.

Baumol, W. 1968. "On the Social Rate of Discount." *American Economic Review* 58:788–802.

Beckerman, W. and C. Hepburn. 2007. "Ethics of the Discount Rate in the Stern Review on the Economics of Climate Change." *World Economics* 8(1):187–210.

Belli, P., J. R. Anderson, H. N. Barnum, J. A. Dixon, and J-P. Tan. 1998. *Handbook on Economic Analysis of Investment Operations*. World Bank, Washington, DC.

_____. 2001. *Economic Analysis of Investment Operations: Analytical Tools and Practical Applications. World Bank Institute*, Washington, DC.

Bergland, O., K. Magnussen, and S. Navrud. 1995. *Benefits Transfer: Testing for Accuracy and Reliability. Discussion Paper 95–03*, Department of Economics, Agricultural University of Norway.

Berndt, E. R., and R. Samaniego. 1983. *Residential Electricity Demand in Mexico: A Model Distinguishing Access from Consumption*. Working Paper, Alfred P. Sloan School of Management.

Beyer, J. 1975. "Estimating the Shadow Price of Foreign Exchange: An Illustration from India." Journal of Development Studies 11(4):302– 15.

Bishop, R. C., and T. A. Heberlein. 1979. "Measuring Values of Extra Market Goods: Are Indirect Measures Biased?" *American Journal of Agricultural Economics* 61(5):926–30.

Blundell, R. 1988. "Consumer Behaviour: Theory and Empirical Evidence—A Survey." *Economic Journal* 98:16–65.

Blundell, R., M. Browning, and C. Meghir. 1994. "Consumer Demand and the Life-Cycle Allocation of Household Expenditures." *Review of Economic Studies* 61:57–80.

Blundell, R., P. Pashardes, and G. Weber. 1993. "What Do We Learn About Consumer Demand Patterns from Micro Data?" *American Economic Review* 83(3):570–97.

Boardman, A. E., D. H. Greenberg, A. R. Vining, and D. L. Weimer. 1996. *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*. New Jersey: Prentice- Hall.

_____. 2001. *Cost–Benefit Analysis: Concepts and Practice*, 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.

Bolt, K., G. Ruta, and M. Sarraf. 2005. *Estimating the Cost of Environmental Degradation: A Training Manual in English, French and Arabic*. Environment Department Papers, World Bank, Washington, DC. Accessed from www.worldbank.org.

Bosch, C., K. Hommann, G. Rubio, C. Sadoff, and L. Travers. 2000. "Water and Sanitation." *A Sourcebook for Poverty Reduction Strategies, Volume 2. World Bank*, Washington, DC.

Boyle, K. J., and J. C. Bergstrom. 1992. "Benefit Transfer Studies: Myths, Pragmatism, and Idealism". *Water Resources Research* 28(3):657– 63.

Bradford, D. 1975. "Constraints on Government Investment Opportunities and the Choice of Discount Rate." *American Economic Review* 65(5):887–99.

Brent, R. 2006. *Applied Cost-Benefit Analysis*. Cheltenham: Edward Elgar.

Brookshire, D., and D. Whittington. 1993. "Water Resource Issues in the Developing Countries". *Water Resources Research* 29(7):1883–88.

Brouwer, R., and F. A. Spaninks. 1999. "Validity of Environmental Transfer: Further Empirical Testing." *Environmental Resource Economics* 14:95–117.

Brown, G. M. Jr. and R. Mendelssohn. 1984. „The Hedonic Travel Cost Method." *The Review of Economics and Statistics* 66(3):427–33.

Browning, E. 1987. "On the Marginal Welfare Cost of Taxation." *American Economic Review* 77(1):11–23.

Burgess, D. 1988. "Complementarity and the Discount Rate for Public Investment." *The Quarterly Journal of Economics August* 1988:527–41.

Cameron, S. 2005. *Econometrics*, McGraw Hill.

Cameron, T. A. 1988. "A New Paradigm for Valuing Non-market Goods Using Referendum Data: Maximum Likelihood Estimation by Censored Logistic Regression." *Journal of Environmental Economics and Management* 15:355–79.

Cameron, T. A., G. L. Poe, R. G. Ethier, and W. D. Schulze. 2002. "Alternative Non-market Value-Elicitation Methods: Are the Underlying Preferences the Same?" *Journal of Environmental Economics and Management* 44(3):391–425.

Cameron, T. A., and M. D. James. 1987. "Efficient Estimation Methods for 'Closed-Ended' Contingent Valuation Surveys." *Review of Economics and Statistics* 69(2):269–76.

Carson, R. T. 2003. Contingent Valuation: *A Comprehensive Bibliography and History*. Cheltenham, UK and Northampton, MA: Edward Elgar.

Caves, D., J. A. Herrigas, and R. Windle. 1990. "Customer Demand for Service Reliability in the Electric Power Industry: A Synthesis of the Outage Cost Literature." *Bulletin of Economic Research* 42(2):79–119.

Champ, P. K. Boyle, and T. Brown, eds. 2003. *A Primer on Non-Market Valuation*. Dordrecht: Kluwer.

Choe, K., D. Whittington, and D. T. Lauria. 1996. "The Economic Benefits of Surface Water Quality Improvements in Developing Countries: A Case Study of Davao, Philippines." *Land Economics* 72(4):519–37.

Choynowski, P. 2002. *Measuring Willingness to Pay for Electricity*. Economics and Research Department Technical Note No. 3. ADB, Manila.

Ciriacy-Wantrup, S. V. 1947. "Capital Returns from Soil Conservation Practices." *Journal of Farm Economics* 29:1181–96.

Clarke, R. and A. Low. 1993. "Risk Analysis in Project Planning: A Simple Spreadsheet Application Using Monte Carlo Techniques." *Project Appraisal* 8(3):141–6.

Cline, W. 1992. *The Economics of Global Warming*. Institute for International Economics, Washington, DC.

_____. 2007. *Global Warming and Agriculture: Impact Estimates by Country*. Center for Global Development, Peterson Institute for International Economics, Washington, DC.

Cowell, F., and K. Gardiner. 1999. *Welfare Weights*. STICERD Research Paper No. 20, London School of Economics, London.

Cropper, M., W. N. Evans, S. J. Berard, M. M. Ducla-Soares, and P. R. . 1992. "The Determinants of Pesticide Regulation: A Statistical Analysis of EPA Decision-making." *Journal of Political Economy* 100(1):175–97.

Cropper, M., and D. Laibson. 1998. *The Implications of Hyperbolic Discounting for Project Evaluation*. World Bank Policy Research Working Paper Series 1943, Washington, DC.

Cummings, R. R., D. S. Brookshire, and W. D. Schulze, eds. 1986. *Valuing Environmental Goods: An Assessment of the Contingent Valuation Method*. Totowa, NJ: Rowman Allanheld.

Curry, S. and J. Weiss. 1990. *Project Analysis in Developing Countries*. London and Basingstoke: Macmillan.

_____. 2000. *Project Analysis in Developing Countries*, second edition.London and Basingstoke: Macmillan.

Dalenius, T. 1985. *Elements of Survey Sampling. Swedish Agency for Research Cooperation with Developing Countries*. Statistics Sweden, Stockholm.

Damigos, D., C. Tourkolias, and D. Diakoulaki. 2009. "Households' Willingness to Pay for Safeguarding Security of Natural Gas Supply in Electricity Generation." *Energy Policy* 37(5): 2008–17.

Dasgupta, P. 2006. *Comments on the Stern Review's Economics of Climate Change*. Paper prepared for a seminar on the Stern Review's Economics of Climate Change at the Royal Society, 8 November, London.

_____. 2008. “Discounting Climate Change.” *Journal of Risk and Uncertainty* 37:141–69.

Dasgupta, P., S. Marglin, and A. Sen. 1972. *Guidelines for Project Evaluation*. United Nations Industrial Development Organization, Vienna.

Dasgupta, A., and D. Pearce. 1972. *Cost–Benefit Analysis*. UK: Palgrave Macmillan.

Day, B. 2002. “Valuing Visits to Game Parks in South Africa.” In D. Pearce, C. Pearce, and C. Palmer, eds. *Valuing the Environment in Developing Countries: Case Studies*. Cheltenham: Edward Elgar.

De Jong, G. and H. Gunn. 2001 “Recent Evidence on Car Cost and Time Elasticities of Travel Demand in Europe.” *Journal of Transport Economics and Policy* 35(2).

Deaton, A. 1997. *The Analysis of Household Surveys: A Microeconometric Approach to Development Policy*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

Deininger, K., L. Squire, and S. Basu. 1998. “Does Economic Analysis Improve the Quality of Foreign Assistance?” *World Bank Economic Review* 12(3):385–418.

Devarajan, S., L. Squire, and S. Suthiwart-Narueput. 1996. “Project Appraisal at the World Bank.” In C. Kirkpatrick, and J. Weiss, eds. *Cost-Benefit Analysis and Project Appraisal in Developing Countries*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

De Vita, G., K. Endresen, and L. C. Hunt. 2006. “An Empirical Analysis of Energy Demand in Namibia.” *Energy Policy* 34:3447–63.

Devicienti, F., I. Klytchnikova, and S. Paternostro. 2004. *Willingness to Pay for Water and Energy: An Introductory Guide to Contingent Valuation and Coping Cost Techniques*. Energy Working Notes. World Bank, Washington, DC.

Diamond, P. 1968. “Opportunity Cost of Public Investment: Comment.”*Quarterly Journal of Economics* 84:682–8.

Diamond, P., and J. Mirrlees. 1971a. “Optimal Taxation and Public Production I: Production Efficiency.” *American Economic Review* 61:8–27.

_____. 1971b. “Optimal Taxation and Public Production II: Tax Rules.” *American Economic Review* 61:261–78.

Dinwiddy, C. and F. Teal. 1995. Principles of Cost-Benefit Analysis for Developing Countries. Cambridge: Cambridge University Press.

Dixit, A. and R. Pindyck. 1994. *Investment Under Uncertainty*. Princeton: Princeton University Press.

Dole, D. 2003. *Setting User Charges for Public Services: Policies and Practice at the Asian Development Bank*. ERD Technical Note Series No. 9, Economics and Research Department, Asian Development Bank, Manila.

Dole, D., and I. Bartlett. 2004. *Beyond Cost Recovery: Setting User Charges for Financial, Economic, and Social Goals*. ERD Technical Note Series No. 10, Economics and Research Department, Asian Development Bank, Manila

Dole, D., and E. Balucan. 2006. *Setting User Charges for Urban Water Supply: A Case Study of the Metropolitan Cebu Water District in the Philippines*. ERD Technical Note Series No. 17, Economics and Research Department, Asian Development Bank, Manila.

Donatos, G. S., and G. J. Mergos. 1991. "Residential Demand for Electricity: The Case of Greece." *Energy Economics* 13(1):41–47.

Downing, M., and T. Ozuna, Jr. 1996. "Testing the Reliability of the Benefit Function Transfer Approach." *Journal of Environmental Economics and Management* 30:316–22.

Eales, R., S. Smith, C. Twigger-Ross, W. Sheate, E. Özdemiroglu, C. Fry, P. Tomlinson, and C. Foan. 2005. "Emerging Approaches to Integrated Appraisal in the UK." *Impact Assessment and Project Appraisal* 23(2):113–23.

Eckstein, O. 1961. "A Survey of the Theory of Public Expenditure and Criteria." In J. Buchanan, ed., *Public Finance: Needs, Sources and Utilization*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Edwards, S. 1986. "Country Risk, Foreign Borrowing and the Social Discount Rate in an Open Developing Economy." *Journal of International Money and Finance* 5:S79–S96.

ESMAP. 2003. *Rural Electrification and Development in the Philippines: Measuring the Social and Economic Benefits*. ESMAP Report 255/03. World Bank, Washington, DC.

Espey, J. A., and M. Espey. 2004. "Turning on the Lights: A Meta-analysis of Residential Electricity Demand Elasticities." *Journal of Agricultural and Applied Economics* 36:1:65–81.

Estache, A., Foster, V., and Q. Wodon. 2002. *Accounting for Poverty in Infrastructure Reform: Learning from Latin America's Experience*. WBI Development Studies No. 23950, World Bank, Washington DC.

Eto, J., J. Koomey, B. Lehman, N. Martin, E. Mills, C. Webber, and E. Worrell. 2001. *Scoping Study on Trends in the Economic Value of Electricity Reliability to the U.S. Economy*. Technical Report, Lawrence Berkeley Laboratory, Berkeley, California: Energy Analysis Department.

European Commission. 1997. Manual: *Financial and Economic Analysis of Development Projects*. Commission of the European Communities, Brussels.

_____. 2006. *Guidance on the Methodology for Carrying Out Cost–Benefit Analysis*. Working Document No. 4: The New Programming Period 2007–2013, Brussels. Available: http://ec.europa.eu/regional_ policy/sources/docoffic/2007/working/wd4_cost_en.pdf.

_____. 2008. *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects: Structural Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession*. Directorate General Regional Policy, European Commission.

Evans, D. 2004a. "The Elevated Status of the Elasticity of Marginal Utility of Consumption." *Applied Economics Letters* 11:443–7.

_____. 2004b. "A Social Discount Rate for France." *Applied Economics Letters* 11:803–808.

_____. 2005. "The Elasticity of Marginal Utility of Consumption: Estimates for 20 OECD Countries." *Fiscal Studies* 26(2):197–224.

_____. 2006. *Social Discount Rates for the European Union*. Working Paper No. 2006–20, Fifth Milan European Economy Workshop, Universita degli Studi di Milano, Italy.

Evans, D., and H. Sezer. 2002. "A Time Preference Measure of the Social Discount Rate for the UK." *Applied Economics Letters* 34:1925–34.

_____. 2004. "Social Discount Rates for Six Major Countries." *Applied Economics Letters* 11:557–60.

Evans, D., E. Kula, and H. Sezer. 2005. "Regional Welfare Weights for the UK: England, Scotland, Wales and Northern Ireland." *Regional Studies* 39:923–37.

Feldstein, M. 1972. "The Inadequacy of Weighted Discount Rates." In R. Layard, ed., *Cost–Benefit Analysis*. Middlesex, UK: Penguin Books.

Fewtrell, L., R. B. Kaufmann, D. Kay, W. Enanoria, L. Haller, and J. M. Colford. 2005. "Water, Sanitation, and Hygiene Interventions to Reduce Diarrhea in Less Developed Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Lancet Infectious Diseases* 5(1):42–52.

Filippini, M., and S. Pachauri. 2004. "Elasticities of Electricity Demand in Urban Indian Households." *Energy Policy* 32:429–36.

Francisco, C. R. 1988. *Demand for Electricity in the Philippines: Implications for Alternative Electricity Pricing Policies*. Philippine Institute for Development Studies.

Freeman III, A. M. 1993. *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*. Washington, DC: Resources for the Future.

_____. 2003. *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*. 2nd edition. Resources for the Future.

Fujimura, M., and J. Weiss. 2000. *Integration of Poverty Impact in Project Economic Analysis*. EDRC Methodology Series No. 2. ADB, Manila.

Glapke, E., and R. Fazzolare. 1985. "Economic Demand Analysis for Electricity in West Africa." *The Energy Journal* 6(1):137–44.

Goodwin, P. J., J. Dargay, and M, Hanly 2004. "Elasticities of Road Traffic and Fuel Consumption with Respect to Price and Income: A Review" *Transport Reviews* 24(3).

Griffin, C. C., J. Briscoe, B. Singh, R. Ramasubban, and R. Bhatia. 1995. "Contingent Valuation and Actual Behavior: Predicting Connections to New Water Systems in the State of Kerala, India." *The World Bank Economic Review* 9(3):373–95.

Grosh, M., and J. Muñoz. 1996. *A Manual for Planning and Implementing the Living Standards Measurement Study Surveys*. LSMS Working Paper No. 126, World Bank, Washington, DC.

Gunatilake, H. 2003. *Environmental Valuation: Theory and Applications*. Postgraduate Institute of Agriculture, University of Peradineya, Peradineya, Sri Lanka.

Gunatilake, H., J-C. Yang, S. K. Pattanayak, and C. van den Berg. 2006. *Willingness to Pay and Design of Water Supply and Sanitation Projects: A Good Practice Case Study*. ERD Technical Note No. 19, Economics and Research Department, Asian Development Bank. Manila.

Gunatilake, H., J-C. Yang, S. K. Pattanayak, and K. A. Choe. 2007. *Good Practices for Estimating Reliable Willingness-to-Pay Values in the Water Supply and Sanitation Sector*. ERD Technical Note No. 23, Economics and Research Department, Asian Development Bank. Manila.

Gunatilake, H., and M. J. Carangal-San Jose. 2008. *Privatization Revisited: Lessons from Private Sector Participation in Water Supply and Sanitation in Developing Countries*. ADB Economics Working Paper Series No. 115, Asian Development Bank, Manila.

Gwilliam, K. 1997. "The Value of Time in Economic Evaluation of Transport Projects." Infrastructure Note OT-5.

Hanemann, W. M. 1984. "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses." *American Journal of Agricultural Economics* 66(3):332–41.

Harberger, A. 1972. *Project Evaluation: Collected Papers*. Chicago: The University of Chicago Press.

_____. 1978. "On the Use of Distributional Weights in Social Cost–Benefit Analysis." *Journal of Political Economy* 86(2):87–120.

Harberger, A., and G. Jenkins. 2002. *Cost–Benefit Analysis for Investment Decisions*. Queen's University, Canada.

Harrod, R. 1948. *Towards a Dynamic Economics*. London: Macmillan.

Hartman, R. 1990. "One Thousand Points of Light Seeking a Number: A Case Study of CBO's Search for a Discount Rate Policy." *Journal of Environmental Economics and Management* 18(2):S3–S7.

HEATCO. 2006. *Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment*. European Union, Brussels.

Henderson, N., and I. Bateman. 1995. “Empirical and Public Choice Evidence for Hyperbolic Social Discount Rates and the Implications for Intergenerational Discounting.” *Environmental and Resource Economics* 5:413–23.

Henderson, N., and I. Langford. 1998. “Cross-Disciplinary Evidence for Hyperbolic Social Discount Rates.” *Management Science* 44(11):1493–500.

HM Treasury. 2003. *The Green Book: Appraisal and Evaluation in Central Government*. HM Treasury. London.

_____. 2008. *The Green Book: Appraisal and Evaluation in Central Government*. HM Treasury. London. Accessed from www.hm- treasury.gov.uk.

Holtedahl, P., and F. L. Joutz. 2004. “Residential Electricity Demand in [Taipei,China].” *Energy Economics* 26:201–24.

Hondroyiannis, G. 2004. “Estimating Residential Demand for Electricity in Greece.” *Energy Economics* 26(3):319–34.

Hotelling, H. 1949. Letter to Newton B. Drury, National Parks Service (dated June 18, 1947). *The Economics of Public Recreation: An Economic Study of the Monetary Evaluation of Recreation in the National Parks*. Land and Recreational Planning Division, National Park Service, Washington, DC. Processed.

Irvin, G. 1978. *Modern Cost-Benefit Methods*. London and Basingstoke: Macmillan.

Jenkins, G. 1997. “Project Analysis and the World Bank.” *American Economic Review* 87(2):38–42.

Jones, L., P. Tandon, and I. Vogelsan. 1990. *Selling Public Enterprises: A Cost-Benefit Methodology*. Cambridge: MIT Press.

Kalton, G. 1983. *Introduction to Survey Sampling*. Quantitative Applications in the Social Sciences Series No. 35. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Kay, J. 1972. “Social Discount Rates.” *Journal of Public Economics* 1:359–78.

Kirchhoff, S., B. G. Colby, and J. T. LaFrance. 1997. “Evaluating the Performance of Benefit Transfer: An Empirical Inquiry.” *Journal of Environmental Economics and Management* 33: 75–93.

Kopp, R., and P. Portney. 1999. “Mock Referenda for Intergenerational Decision Making.” In P. Portney and J. Weyant, eds., *Discounting and Intergenerational Equity*. Resources for the Future, Washington, DC.

Koundouri, P., Y. Kountouris, and K. Remounou. 2009. “Valuing a Wind Farm Construction: A Contingent Valuation Study in Greece.” *Energy Policy* 37(5):1939–44.

KPMG. 2004. *Corporate Tax Rates Survey*. Klynveld, Peat, Marwick, Goerdeler International, Switzerland. Available: http://www. us.kpmg.com/microsite/Global_Tax/CTR_Survey/2004C-TRS.pdf.

Krupnick, A. J. 1993. *Benefit Transfers and Valuation of Environmental Improvements. Resources* Winter (110):1–6.

Kula, E. 1984. “Derivation of Social Time Preferenc Rates for the United States and Canada.” *The Quarterly Journal of Economics November* 1984:873–82.

_____. 1985. “An Empirical Investigation on the Social Time Preference Rate for the UK.” *Environment and Planning* 17:199–217.

_____. 1987. “Social Interest Rate for Public Sector Project Appraisal in the UK, USA and Canada.” *Project Appraisal* 2:169–74.

_____. 2004. “Estimation of a Social Rate of Interest for India.” *Journal of Agricultural Economics* 55(1):91–9.

Lal, D. 1980. Prices for Planning: *Towards the Reform of Indian Planning*.London: Heinemann.

Lampietti, J., et al. 2004. *Azerbaijan Household Energy Survey: Survey Documentation*. World Bank, Washington, DC. Processed.

Lauria, D. T., D. Whittington, K. A. Choe, C. Turingan, and V. Abiad. 1999. “Household Demand for Improved Sanitation Services: A Case Study of Calamba, the Philippines.” In Bateman, I. and K. Willies, eds., *Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EU, and Developing Countries.* Oxford: Oxford University Press.

Leggett, C. G., and N. E. Bockstael. 2000. “Evidence of the Effects of Water Quality on Residential Land Prices.” *Journal of Environmental Economics and Management* 39:121–44.

Lesser, J., and R. Zerbe. 1995. "What Can Economic Analysis Contribute to the Sustainability Debate?" *Contemporary Economic Policy* 13(3):88–100.

Lind, R. 1982. "A Primer on the Major Issues Relating to the Discount Rate for Evaluating National Energy Option." In R. Lind, ed., *Discounting for Time and Risk in Energy Policy*. Resources for the Future, Washington, DC.

_____. 1990. "Reassessing the Government's Discount Rate Policy in Light of New Theory and Data in a World Economy with a High Degree of Capital Mobility." *Journal of Environmental Economics and Management* 18:S8–S28.

_____. 1997. "Intertemporal Equity, Discounting, and Economic Efficiency in Water Policy Evaluation." *Climatic Change* 37:41–62.

Litman, T. 2009. *Tranportation Elasticities TDM Encyclopedia*. Victoria Transport Policy Institute mimeo. Available: www.vtpi.org.

Little, I. and J. Mirrlees. 1969. *Manual of Industrial Project Analysis in Developing Countries*. Vol. 2. Organisation for Economic Co- operation and Development, Paris

_____. 1974. *Project Appraisal and Planning for Developing Countries*. London: Heinemann.

_____. 1994. "The Costs and Benefits of Analysis: Project Appraisal and Planning Twenty Years On." In R. Layard and S. Glaister, eds. *Cost- Benefit Analysis*, 2nd edition. Cambridge: Cambridge University Press.

Londero, E. 1996. *Benefits and Beneficiaries: An Introduction to Estimating Distributional Effects in Cost-Benefit Analysis*. 2nd edition. Inter- American Development Bank, Washington DC.

_____. 2003. *Shadow Prices for Project Appraisal*: *Theory and Practice.*Cheltenham: Edward Elgar.

Loomis, J. B. 1992. "The Evolution of a More Rigorous Approach to Benefit Transfer: Benefit Function Transfer." *Water Resources Research* 28(3):701–5.

Loomis, J. B., and D. S. White. 1995. *Economic Benefits of Rare and Endangered Species: Summary and Meta Analysis*. Working Paper, Department of Agricultural and Resource Economics, Colorado State University.

Lyon, R. 1990. "Federal Discount Rate Policy, the Shadow Price of Capital, and Challenges for Reforms." *Journal of Environmental Economics and Management* 18:S29–S50.

Marglin, S. 1963a. "The Opportunity Costs of Public Investment." *The Quarterly Journal of Economics* 77(2):274–89.

_____. 1963b. "The Social Rate of Discount and the Optimal Rate of Investment." *The Quarterly Journal of Economics* 77(1):95–111.

Markandya, A. and D. Pearce. 1994. "Natural Environments and the Social Rate of Discount." In J. Weiss, ed. *The Economics of Project Appraisal and the Environment*. Aldershot: Edward Elgar.

Mishan, E. 1967. "Criteria for Public Investment: Some Simplifying Suggestions." *Journal of Political Economy* 75:139–46.

Mitchell, R. C., and R. T. Carson. 1989. *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Metho*d. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Moore, M., A. Boardman, A. Vining, D. Weimer, and D. Greenberg. 2004. "'Just Give Me a Number!' Practical Values for the Social Discount Rate." *Journal of Policy Analysis and Management* 23(4):789–812.

Mu, X., D. Whittington, and J. Briscoe. 1990. "Modeling Village Water Demand Behaviour. A Discrete Choice Approach." *Water Resources Research* 26:521–29.

Munasinghe, M. 1990. *Electric Power Economics: Selected Works*. London: Butterworths.

Munoz, J. 2003. "A Guide for Data Management of Household Surveys." In United Nations, *The Analysis of Operating Characteristics of Surveys in Developing Countries*. United Nations, New York.

Murray, C. 1994. "Quantifying the Burden of Disease: The Technical Basis for Disability Adjusted Life Years." In I C. Murray and A. Lopez, eds. *Global Comparative Assessment in the Health Sector*. World Health Organization, Geneva.

Murray, C. and A. Lopez, eds. 1996. *The Global Burden of Disease*. Harvard School of Public Health, Boston, MA.

National Development and Reform Commission. 2002. *Guidelines for the Preparation of Feasibility Study of Investment Projects*. Beijing: NDRC.

_____. 2006. *The Economic Analysis of Construction Projects: Methods and Parameters*, 3rd version. Beijing: NDRC. Processed.

Nauges, C., and C. van den Berg. 2006. *Water Markets, Demand, and Cost Recovery for Piped Water Supply Services: Evidence from Southwest Sri Lanka*. World Bank Policy Research Working Paper No. 3941, World Bank, Washington, DC.

Nellthorp, J., and G. Hyman. 2001. *Alternatives to the Rule of Half in Matrix Based Appraisal*. Report to the UK Government, Department of the Environment, Transport and the Regions.

Newbery, D. 1992. *Long-Term Discount Rates for the Forest Enterprise*. Paper commissioned by The Department of Forestry, Forestry Commission, Edinburgh.

Nordhaus, W. 1993. "Rolling the 'DICE': An Optimal Transition Path for Controlling Greenhouse Gases." *Resource and Energy Economics* 15:27–50.

_____. 1994. *Managing The Global Commons: The Economics of Climate Change*. Cambridge, MA: The MIT Press.

_____. 1999. "Discounting and Public Policies that Affect the Distant Future." In P. Portney, and J. Weyant, eds., *Discounting and Intergenerational Equity*. Resources for the Future, Washington, DC.

_____. 2006. *The Stern Review on the Economics of Climate Change*. NBER Working Paper No. W12741, National Bureau of Economic Research.

O'Doherty, R. K. 1996. *Contingent Valuation and Benefit Transfer: An Assessment in a Local Planning Context*. Working Papers in Economics No. 19, Faculty of Economics and Social Science, University of the West of England, Bristol.

O'Garra, T., S. Mourato, L. Garrity, P. Schmidt, A. Beerenwinkel, M. Altmann, D. Hart, C. Graesel, and S. Whitehouse. 2007. "Is the Public Willing to Pay for Hydrogen Buses? A Comparative Study of Preferences in Four Cities." Energy Policy 35(7):3630–42.

Overseas Development Agency (ODA). 1988. *Appraisal of Projects in Developing Countries. A Guide for Economists*, 3rd edition. London: HMSO.

OXERA. 2002. *A Social Time Preference Rate for Use in Long-Term Discounting.* Report for the Office of the Deputy Prime Minister, Department for Transport, and Department of the Environment, Food and Rural Affairs, Oxford Economic Research Associates, Ltd., Oxford, UK.

Parsons, G. R., and M. J. Kealy. 1994. "Benefits Transfer in a Random Utility Model of Recreation." *Water Resources Research* 30(8):2477–84.

Pattanayak, S. K., J.-C. Yang, C. Agarwal, H. M. Gunatilake, H. M. S. J. H. Bandara, and T. Ranasinghe. 2004a. *Water, Sanitation and Poverty in Southwest Sri Lanka*. RTI International, Durham, NC.

_____. 2004b. *Water Sanitation and Poverty in Southwest Sri Lanka: Revised Final Report*. The World Bank, Washington, DC.

Pattanayak, S. K., and J.-C. Yang. 2002. *Distributional Incidence of Water Tariffs and Subsidies in Kathmandu, Nepal*. RTI International, Durham, NC.

Pattanayak, S. K., J.-C. Yang, D. Whittington, and K. C. Bal Kumar. 2005. "Coping with Unreliable Public Water Supplies: Averting Expenditures by Households in Kathmandu, Nepal." *Water Resources Research* 41(2).

Pattanayak, S. K., C. van den Berg, J.-C. Yang, and G.L. Van Houtven. 2006. *The Use of Willingness to Pay Experiments: Estimating Demand for Piped Water Connections in Sri Lanka. World Bank Policy Research* Working Paper No. 3818, World Bank, Washington, DC.

Pearce, D., B. Groom, C. Hepburn, and C. Kounduri. 2003. "Valuing the Future: Recent Advances in Social Discounting." *World Economics* 4:121-141.

Pearce, D., and D. Ulph. 1995. *A Social Discount Rate for the United Kingdom*. CSERGE Working Paper GEC 95–01, Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, University of East Anglia, Norwich, UK.

_____. 1999. "A Social Discount Rate for the United Kingdom." In D. Pearce, ed., *Environmental Economics: Essays in Ecological Economics and Sustainable Development*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Pearce, D., G. Atkinson, and S. Mourato. 2006. *Cost–Benefit Analysis and the Environment: Recent Developments*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.

Penn World Tables 6.1. Available: http://pwt.econ.upenn.edu/php_site/ pwt61_form.php.

Percoco, M. 2008. "A Social Discount Rate for Italy." *Applied Economics Letters, Taylor and Francis Journals* 15(1):73–7.

Perkins, F. 1994. *Practical Cost Benefit Analysis: Basic Concepts and Applications*. Melbourne: MacMillan Education Australia.

Pesaran, M. H., and T. Akiyama. 1998. *Energy Demand in Asian Developing Economies*. USA: Oxford University Press.

PIARC. *The Highway Development and Management Model (HDM4) Documentation and Software*. Available: http://hdm4.piarc.org/.

Pigou, A. 1932. *The Economics of Welfare*. London: Macmillan.

Portney, P. R. 1994. "The Contingent Valuation Debate: Why Economists Should Care." *Journal of Economic Perspectives* 8(4):3–17.

Potts, D. 2002. *Project Planning and Analysis for Development*. Boulder: Lynne Rienner.

Pouliquen, L. 1970. *Risk Analysis in Project Appraisal*. World Bank Staff Occasional Paper No. 11. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Powers, T., ed. 1981. *Estimating Accounting Prices for Project Appraisal*.Inter-American Development Bank, Washington, DC.

Quinet, E., and R. Vickerman. 2004. *Principles of Transport Economics*.Edward Elgar Publishing.

Ramcharran, H. 1990. "Electricity Consumption and Economic Growth in Jamaica." *Energy Economics* 12(1):65–70.

Ramsey, F. 1928. "A Mathematical Theory of Saving." *Economic Journal* 38:543–59.

Ray, A. 1984. *Cost-Benefit Analysis*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

Rayner, N., A. Lagman-Martin, and K. Ward. 2002. *Integrating Risk into ADB's Economic Analysis of Projects*. ERD Technical Note No. 2. Economics and Research Department. ADB, Manila.

Rea, L. M., and R. A. Parker. 1997. *Designing and Conducting Survey Research: A Comprehensive Guide*. 2nd ed. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.

Reutlinger, S. 1970. *Techniques for Project Appraisal under Uncertainty*. World Bank Staff Occasional Paper No. 10. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.

Rose, D. 2006. *The Public Sector Discount Rate*. Paper presented at the New Zealand Association of Economists Annual Conference, 26 June, Christchurch, New Zealand.

Saerbeck, R. 1989. *Semi-Input-Output Analysis to Estimate National Economic Parameters: An Application to Botswana*. United Nations Industrial Development Organization, New York.

Sandmo, A., and J. Drèze. 1971. "Discount Rates for Public Investments in Closed and Open Economies." *Economica* 38:395–412.

Sanghvi, A., R. Vernstrom, and J. Besant-Jones. 1989. *Review and Evaluation of Historic Electricity Forecasting Experience, 1960–1985*. Industry and Energy Department Working Paper, Energy Series Paper No. 18, World Bank, Washington, DC.

Savvides. S. 1994. "Risk Analysis in Investment Appraisal." *Project Appraisal* 9(1):3–18.

Schelling, T. 1995. "Intergenerational Discounting." *Energy Policy* 23(4– 5):395–401.

Scott, K, D. Steele, and T. Temesgen. 2005. *Living Standards Measurement Study Surveys*. In United Nations, Household Sample Surveys in Developing and Transition Countries (ST/ESA/STAT/SER.F/96), United Nations Technical Report, New York.

Scott, M. 1977. "The Test Rate of Discount and Changes in Base Level Income in the United Kingdom." *The Economic Journal* 87(346):219–41.

_____. 1989. *A New View of Economic Growth*. Oxford, UK: Clarendon Press.

Scott, M., J. D. MacArthur, and D. M. G. Newbery. 1976. *Project Appraisal in Practice*. London: Heinemann.

Sen, A. 1961. "On Optimizing the Rate of Saving." *Economic Journal* 71:479–96.

Shapiro, S. A. and C. H. Schroeder 2008. "Beyond Cost–Benefit Analysis: A Pragmatic Reorientation". *Harvard Environmental Law Review*, Volume 31; Wake Forest University Legal Studies Paper No. 1087796.

Silva, P. and S. Pagiola, 2003. *A Review of the Valuation of Environmental Costs and Benefits in World Bank Projects*. World Bank, Environmental Economic Series Paper No. 94, Washington, DC.

Smith. V. K. 2006. "Fifty Years of Contingent Valuation." In A. Alberini, and J. R. Kahn, eds., *Handbook on Contingent Valuation*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.

Solow, R. 1974. "Intergenerational Equity and Exhaustible Resources." *Review of Economic Studies* 41:29–45.

Spackman, M. 2004. "Time Discounting and of the Cost of Capital in Government." *Fiscal Studies* 25(4):467–518.

_____. 2006. *Social Discount Rates for the European Union: An Overview.* Working Paper No. 2006–33, Fifth Milan European Economy Workshop, Universita degli Studi di Milano, Italy. Available: http://www.economia.unimi.it/uploads/wp/SPACKMAN-2006_33.pdf.

Squire, L. and H. van der Tak. 1975. *Economic Analysis of Projects*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press.

Stern, N. 2006. *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

_____. 2007. *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge: Cambridge University Press.

Stiglitz, J. 1994. "Discount Rates: the Rate of Discount for Cost–Benefit Analysis and the Theory of the Second Best." In R. Layard, and S. Glaister, eds., *Cost–Benefit Analysis*. Cambridge University Press.

Toman, M. 1999. "Reconciling Philosophy and Economics in Long Term Discounting." In P. Portney, and J. Weyant, eds., *Discounting and Intergenerational Equity*. Resources for the Future, Washington, DC.

UNDP. 2006. *Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis: Human Development Report 2006*. United Nations Development Programme, New York.

UNIDO. 1972. *Guidelines for Project Evaluation*. United Nations Industrial Development Organization, New York.

_____. 1978. *A Guide to Practical Project Appraisal*. United Nations International Development Organization, New York.

_____. 1980. *Practical Appraisal of Industrial Projects*. United Nations Industrial Development Organization, New York.

US Environmental Protection Agency. 2000. *Guidelines for Preparing Economic Analyses*. Washington, DC. Available: http://yosemite.epa.gov/ee/epa/eerm.nsf/vwRepNumLookup/EE-0228C?OpenDocument.

US General Accounting Office. 1991. *Discounting Policy*. Washington, DC.

US Office of Management and Budget. 2003. *Circular No. A-94: Guidelines and Discount Rates for Benefit-Cost Analysis of Federal Programs*. Washington, DC.

van den Berg, C., S. K. Pattanayak, J.-C. Yang, and H. Gunatilake. 2006. *Getting the Assumptions Right: Private Sector Participation Transaction Design and the Poor in Southwest Sri Lanka*. Water Supply and Sanitation Sector Board Discussion Paper Series Paper No. 7, World Bank, Washington, DC.

Vossler, C. A., and J. Kerkvliet. 2003. "A Criterion Validity Test of the Contingent Valuation Method: Comparing Hypothetical and Actual Voting Behavior for a Public Referendum." *Journal of Environmental Economics and Management* 45:631–49.

Ward, W. and B. Deren. 1991. *The Economics of Project Analysis: A Practitioner's Guide*. Economic Development Institute, World Bank, Washington, DC.

Warr, P. 2006. “Roads and Poverty Reduction in Lao PDR.” In J. Weiss, and H. A. Khan, eds. *Poverty Strategies in Asia*. Edward Elgar Publishing.

Webb, M. and D. Pearce. 1985. *Economic Benefits of Power Supply*. Energy Department Paper No. 25. World Bank, Washington, DC.

Weiss, J. 1979. “Project Selection and Equity Objective: The Use of Social Cost–Benefit Analysis in Pakistan.” *Pakistan Development Review* 18(2).

Weiss, J. 1988. “An Introduction to Shadow Pricing in a Semi-Input-Output Approach.” *Project Appraisal* 3(4):181–89.

_____. 1996. “Project Failure: The implications of a 25 Percent Rule.” In C. Kirkpatrick and J. Weiss, eds. *Cost–Benefit Analysis and Project Appraisal in Developing Countries*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Weitzman, M. 1994. “On the Environmental Discount Rate.” *Journal of Environmental Economics and Management* 26(2):200–09.

_____. 1998. “Why the Far-Distant Future Should be Discounted at its Lowest Possible Rate.” *Journal of Environmental Economics and Management* 36(3):201–08.

_____. 2001. “Gamma Discounting.” *American Economic Review* 91(1):261–71.

Westley, G. D. 1992. *New Directions in Econometric Modeling of Energy Demand*. Interamerican Development Bank: Johns Hopkins University Press.

Whitehead, J. C. 2006. “A Practitioner’s Primer on Contingent Valuation.” In A. Alberini, and J. R. Kahn, eds., *Handbook on Contingent Valuation*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.

Whitehead, J. C., and G. Blomquist. 2006. “The Use of Contingent Valuation in Benefit-Cost Analysis.” In A. Alberini, and J. R. Kahn, eds., *Handbook on Contingent Valuation*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.

Whittington, D. 1988. *Guidelines for Conducting Willingness-to-Pay Studies for Improved Water Services in Developing Countries*. WASH Technical Report No. 56, USAID Water and Sanitation for Health Project, Washington, DC.

_____. 2002a. “Behavioural Studies of the Domestic Demand for Water Services in Africa: A Reply to Stephen Merrett.” *Water Policy* 4:83–88.

_____. 2002b. “Improving the Performance of Contingent Valuation Studies in Developing Countries.” *Environmental and Resource Economics* 22(11):323–67.

Whittington, D., D. Lauria, and X. Mu. 1991. “A Study of Water Vending and Willingness to Pay for Water in Onitsha, Nigeria.” *World Development* 19(2/3):178–98.

Whittington, D., S. K. Pattanayak, J. C. Yang, and K. C. B. Kumar. 2002. “Do Households Want Improved Piped Water Services? Evidence from Nepal.” *Water Policy* 4(6):531–56.

Willig, R. D. 1976. “Consumer’s Surplus without Apology.” A*merican Economic Review* 66:785–97.

World Bank. 2005a. *Distribution of Benefits and Impacts on Poor People.* Notes on the Economic Evaluation of Transport Projects No. TRN-26.

_____. 2005b. *Treatment of Induced Traffic*. Notes on the Economic Evaluation of Transport Projects No. TRN-11. Transport Economics, Policy and Poverty Thematic Group.

_____. 2005c. *Valuation of Time Savings*. Notes on the Economic Evaluation of Transport Projects No. TRN-15. Transport Economics, Policy and Poverty Thematic Group.

_____. 2005d. *Valuation of Accident Reduction*. Notes on the Economic Evaluation of Transport Projects No. TRN-16. Transport Economics, Policy and Poverty Thematic Group.

_____. 2010. *Cost–Benefit Analysis in World Bank Projects*. Independent Evaluation Group, World Bank, Washington, DC.

Yang, J., S. Pattanayak, F. R. Johnson, Ca. Mansfield, C. van den Berg, and K. Jones. 2006. *Unpackaging Demand for Water Service Quality: Evidence from Conjoint Surveys in Sri Lanka.* World Bank Policy Research Working Paper No. 3817, World Bank, Washington, DC.

Zerbe, Jr., R. 2005. "Should Moral Sentiments Be Incorporated into Benefit-Cost Analysis? An Example of Long-Term Discounting." *Policy Sciences* 37(3–4):305–18.

Zerbe, Jr., R., and D. Dively. 1994. *Benefit-Cost Analysis: In Theory and Practice*. New York: Harper Collins.

Zhuang, J., Z. Liang, T. Lin, and F. de Guzman. 2007. *Theory and Practice in the Choice of Social Discount Rate for Cost-Benefit Analysis: A Survey*. ERD Working Paper No. 94, Economics and Research Department, Asian Development Bank. Manila.

Ziramba, E. 2008. "The Demand for Residential Electricity in South Africa." *Energy Policy* 36(9):3460–66.

Zwerina, K., J. Huber, and W. F. Kuhfield. 1996. *A General Method for Constructing Efficient Choice Designs*. SAS Working Paper, Fuqua School of Business, Duke University, Durham, NC. Available: http://support.sas.com/techsup/technote/ts722e.pdf.

هذا الكتاب الذي بين يديك، تحليل التكلفة والمنفعة من أجل التنمية: دليل عملي، يمثل نتيجة مباشرة لتلك الجهود. للتركيز على تقديم مشاريع تخلق أثرا اقتصادي وإنمائيًا وإيجابيًا في سبيل تعزيز جودة المشروع من البداية. ويساعد ذلك في ضمان الاستخدام الفعال لأموال التنمية والموارد العامة وزيادة كفاءة المساعدات

يوفر هذا الدليل العملي نظرة عامة حول التطورات المنهجية الأخيرة التي شهدها تحليل التكلفة والمنفعة وكذلك التحسينات المقترحة في التحليل الاقتصادي لقطاعات مختارة. ومن خلال دراسات الحالة، يوضح هذا الدليل أيضا المنهجيات المقترحة ويأخذ في الاعتبار الاحتياجات المحددة حسب القطاع

إلى جانب الصعوبات التي يواجهها الممارسون من حيث قيود البيانات والزمن في أثناء معالجة المشروع. واستنادا إلى مشاريع بنك التنمية الآسيوي، تركز دراسات الحالة هذه على البنية التحتية، وبالأخص الخدمات الحضرية المتكاملة (بما في ذلك إمدادات المياه والصرف الصحي)، والنقل، وتوليد الطاقة ونقلها.

يهدف هذا الدليل العملي إلى المساهمة في بناء القدرات لتخصيص الموارد على النحو الأمثل. إن إعداد هذا الدليل يدعم اختصاص قسم الاقتصاد و البحوث في توفير الدعم التشغيلي تجاه تعزيز جودة المشروع في البداية ويستخدم أيضا لغرض البرامج التدريبية الداخلية حول التحليل الاقتصادي من أجل المضي قدما في نشر وتوزيع المعرفة بشأن التطبيقات العملية لمنهجيات تحليل التكلفة والمنفعة. إن كلمة «التنمية» الواردة في عنوان هذا الكتاب تؤكد على الاستخدام الصارم لتحليل التكلفة والمنفعة من أجل ضمان اختيار المشاريع واعتمادها استنادا إلى قدرتها على استغلال الموارد العامة على النحو الأكثر فعالية لينعكس ذلك بدوره في النهاية على تعزيز جهود التنمية. تقر كلمة «عملي» بالقيود الزمنية وقيود الموارد التي يواجهها محللو المشاريع في إكمال التقييم الكامل وتؤكد كلمة «دليل» أن هذا الكتاب ليس الغرض منه أن يكون وصفيًا، ولكن يتعين النظر إليه باعتباره مصدرا لمادة مرجعية. ونأمل أن يسهم هذا الدليل في تحسين الجودة التشغيلية وأداء حافظة المشاريع باعتباره مؤشرا على الكفاءة التشغيلية في إطار نتائج بنك التنمية الآسيوي من أجل إدارة تنفيذ إستراتيجية ٢٠٢٠ بكفاءة. على الرغم من أن الجمهور المستهدف لهذا الدليل خبراء المشاريع الاقتصاديون وقادة المهمات والمستشارون، فإنه يصلح أيضا لنظرائهم في البلدان النامية الأعضاء في بنك التنمية الآسيوي، ونأمل أن يكون ذا فائدة أيضا باعتباره مرجع للممارسين في مجال التنمية بصفة عامة.

مركز الأثر
IMPACT CENTER
مستقبل أفضل
BETTER FUTURE

رقم الإيداع: ١٤٤٦/٨٣٧٦
ردمك: ٨-٢٧٦١-٠٥-٦٠٣-٩٧٨

التقييم

المتابعة والتقييم

قضايا عامة في المتابعة والتقييم