

**ORIGINAL ARTICLE**

# Providing a Model for Compiling and Evaluating Economic Feasibility Reports of Industrial Projects

**Fereshteh Mohamadian**

Department of Economics, Faculty of Literature and Humanities, Ilam University, Ilam, Iran

**Correspondence**

Fereshteh Mohamadian  
Email: [F.mohamadian@ilam.ac.ir](mailto:F.mohamadian@ilam.ac.ir)

**ABSTRACT**

The main aim of this article is to provide a model for compiling and evaluating the various investment projects' feasibility reports. For this purpose, based on global up-to-date researches, the experience of international organizations, governments, financial actors, and project managers from all over the world, a standard model including seven steps (first, description of the context, second, the definition of objectives, third, identification of the project, fourth, technical feasibility and environmental sustainability, fifth, financial analysis, sixth, economic analysis, and seventh, risk assessment) is introduced and explained to compile and evaluate investment projects cost-benefit analysis reports. Surveys show that the main focus of internal studies has been on the sectors or projects specific for investment, and due to the specific sector-project view, providing a comprehensive guideline for compiling and evaluating economic feasibility reports of projects has not been on the agenda. The model presented in this research is a general model that is not specific to a particular project or economic sector and can be used for all types of government or private projects at different national, regional, and international levels. Also, in the internal studies, the fundamental principles of cost-benefit analysis have been paid less attention, hence, it is recommended to rely on the current research for writing and evaluating economic evaluation reports and the feasibility analysis of various investment projects.

**KEYWORDS**

Economic evaluation, Investment projects, Cost-benefit analysis report

**JEL Calcification:** G11, O22, P43, L50

**How to cite**

Mohamadian, F. (2023). Providing a Model for Compiling and Evaluating Economic Feasibility Reports of Industrial Projects. *Industrial Economics Researches*, 7(25), 51-76.

نشریه علمی

پژوهش‌های اقتصاد صنعتی

«مقاله پژوهشی»

## ارائه الگویی برای تدوین و ارزیابی گزارش‌های امکان‌سنجی اقتصادی پروژه‌های صنعتی\*

فرشته محمدیان

گروه اقتصاد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.

### چکیده

هدف اصلی این مقاله ارائه الگویی برای تدوین و ارزیابی گزارش‌های امکان‌سنجی پروژه‌های مختلف سرمایه‌گذاری است. برای این منظور، مبتنی بر تحقیقات به روز جهانی، تجربه سازمان‌های بین‌المللی، دولت‌ها، بازیگران مالی و مدیران پروژه‌ها از سراسر جهان، الگویی استاندارد شامل هفت گام اساسی (اول، توصیف بستر پروژه، دوم، معرفی اهداف پروژه، سوم، معرفی پروژه، چهارم، امکان‌سنجی فنی و پایداری زیست‌محیطی، پنجم، ارزیابی مالی، ششم، ارزیابی اقتصادی و هفتم، ارزیابی ریسک پروژه) برای تدوین و ارزیابی گزارش‌های تجزیه و تحلیل هزینه-فایده پروژه‌های سرمایه‌گذاری معرفی و تشریح شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که تمرکز اصلی مطالعات داخلی بر بخش‌ها یا پروژه‌های خاص سرمایه‌گذاری بوده است و به دلیل نگاه خاص بخشی-پروژه‌ای ارائه یک دستورالعمل جامع برای تدوین و ارزیابی گزارش‌های امکان‌سنجی اقتصادی پروژه‌ها در دستور کار نبوده است. اما الگوی ارائه شده در این تحقیق یک الگوی عمومی است که مختص پروژه یا بخش اقتصادی خاصی نیست و می‌توان آن را برای انواع پروژه‌های دولتی یا خصوصی و در سطوح مختلف ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی به کار گرفت. همچنین در مطالعات داخلی به اصول اساسی تجزیه و تحلیل هزینه-فایده کمتر توجه شده است از این رو، تکیه بر تحقیق حاضر برای نگارش و ارزیابی گزارش‌های امکان‌سنجی اقتصادی و امکان‌سنجی پروژه‌های مختلف سرمایه‌گذاری توصیه می‌شود.

### واژه‌های کلیدی

واژه‌های کلیدی: ارزیابی اقتصادی، پروژه‌های سرمایه‌گذاری، گزارش تجزیه و تحلیل هزینه-فایده.

طبقه‌بندی: O22, G11, D61, L50: JEL

نویسنده مسئول:

فرشته محمدیان

رایانامه: F.mohamadian@ilam.ac.ir

استناد به این مقاله:

محمدیان، فرشته (۱۴۰۲). ارائه الگویی برای تدوین و ارزیابی گزارش‌های امکان‌سنجی اقتصادی پروژه‌های صنعتی. فصلنامه پژوهش‌های اقتصاد صنعتی، ۷(۲۵)، ۷۶-۵۱.

<https://indeco.journals.pnu.ac.ir/>

\* این مقاله مستخرج از طرح تحقیقاتی با عنوان "ارائه الگویی برای تدوین و ارزیابی گزارش‌های امکان‌سنجی اقتصادی پروژه‌های توسعه‌ای در استان ایلام" از محل اعتبارات پژوهشی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان ایلام است.

## ۱- مقدمه

است که نمی‌توان آنها را از طریق یک تجزیه و تحلیل هزینه-فایده استاندارد تجزیه و تحلیل کرد. در دنیای واقعی تصمیمات سرمایه‌گذاری بر ذینفعان مختلفی از جمله تأمین کنندگان منابع مالی، کارکنان، کاربران و سرمایه‌گذاران تأثیر می‌گذارد که هر یک برای انتخاب از بین گزینه‌های مختلف سرمایه‌گذاری، معیارهای خاص خود را دارند. انتخاب گزینه‌ای که به بهترین وجه با همه معیارهای متفاوت تطابق داشته باشد مستلزم بکارگیری روش تجزیه و تحلیل چند معیاره است که بر اساس یک سری معیارهای مشخص و وزن نسبی آنها به هر گزینه سرمایه‌گذاری یک عدد اختصاص می‌دهد و بر اساس آن گزینه‌های موجود به سادگی قابل مقایسه و رتبه‌بندی هستند. به ویژه این روش برای برنامه‌های توسعه مناسب است که به طور همزمان اهداف سیاستی مختلفی را دنبال می‌کنند (دین، ۲۰۲۲).

فارغ از هر روش تجزیه و تحلیلی که برای ارزیابی پروژه‌ها انتخاب شود، ارزیابی نادرست یا عدم ارزیابی پروژه‌ها قبل از اجرا، به جای ایجاد رفاه اجتماعی، باعث تحمیل هزینه‌های بسیار بر جامعه می‌شود. در مورد پروژه‌های بخش عمومی بنابر دلایل متعدد از قبیل غلبه منطق سیاسی بر اقتصادی، استفاده از منابع عمومی برای تأمین مالی، یارانه‌ای بودن قیمت‌های انرژی و منابع طبیعی، گستره آثار مستقیم و غیرمستقیمی که اکثراً با واحدهای پولی قابل سنجش نیستند و فقدان مسئولیت‌پذیری در مقابل عواقب اجتماعی و سیاسی حاصل از شکست پروژه‌ها، اهمیت ارزیابی مبتنی بر تجزیه و تحلیل هزینه-فایده دو چندان است. در مورد سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی نیز وجود منابع مالی یارانه‌ای، قیمت‌های تحریف شده به ویژه برای انرژی و منابع طبیعی و فقدان قوانین یا ضعف در اجرای قوانین موجود اجازه ایجاد آثار خارجی منفی و اتلاف منابع عمومی را به بخش خصوصی می‌دهد. از سوی دیگر در صورت عدم موفقیت سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی بحران‌های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی ایجاد می‌شود که در نهایت باید توسط دولت کنترل و مدیریت شوند.

برای غلبه بر چالش‌های مذکور امروزه در اکثر کشورهای توسعه یافته و حتی در حال توسعه فرآیند بررسی و صدور مجوز پروژه‌های سرمایه‌گذاری مبتنی بر تجزیه و تحلیل هزینه-فایده است. در این زمینه بسیاری از کشورها حتی فراتر رفته و برای تدوین تجزیه و تحلیل هزینه-فایده توسط کارآفرینان و ارزیابی

رشد اقتصادی وابسته به سرمایه مالی، زیرساخت‌ها، سرمایه انسانی، دانش و تکنولوژی، بهره‌وری و کیفیت نهادها است. همه این اجزای توسعه تا حدی دلالت بر اتخاذ تصمیمات درست درباره تخصیص منابع در زمان حال به امید کسب منافع در افق‌های دور و نامطمئن آتی دارند که این امر نیازمند اتخاذ روش‌های علمی و دیدگاه بلندمدت جهت انتخاب پروژه‌های سرمایه‌گذاری است. در هر تصمیم مرتبط با سرمایه‌گذاری مسئله وزن‌دهی و مقایسه اشکال مختلف هزینه در مقابل منافع حاصل مطرح است که این امر مستلزم بکارگیری یک سری محاسبات استاندارد مالی است. در این رابطه در ادبیات اقتصادی یک توافق جامع بر سر یک سری اصول مالی و اقتصادی برای ارزیابی پروژه‌ها شکل گرفته که تجزیه و تحلیل هزینه-فایده<sup>۱</sup> نام دارد. تجزیه و تحلیل هزینه-فایده یک ابزار تحلیلی جامع برای قضاوت در مورد هزینه‌ها و منافع یک تصمیم سرمایه‌گذاری با هدف بررسی تأثیر پروژه بر رفاه اجتماعی است. در واقع هدف اصلی تجزیه و تحلیل هزینه-فایده بررسی جامع آثار یک پروژه مبتنی بر ارزش‌های پولی است (ساگر، ۲۰۱۳).

در حالی که تجزیه و تحلیل هزینه-فایده رایج‌ترین تکنیک مورد استفاده در ارزیابی سرمایه‌گذاری‌های بخش عمومی<sup>۲</sup> است، انواع دیگری از روش‌های تجزیه و تحلیل پروژه از جمله تجزیه و تحلیل هزینه-اثربخشی<sup>۴</sup> و تجزیه و تحلیل چند معیاره<sup>۵</sup> نیز وجود دارد که هر یک در شرایط خاصی کاربرد دارند. تجزیه و تحلیل هزینه-اثربخشی برای پروژه‌هایی مفید است که اندازه‌گیری منافع آنها اگر غیرممکن نباشد، بسیار دشوار است، در حالی که می‌توان هزینه‌ها را با اطمینان بیشتری پیش‌بینی کرد. هدف از تجزیه و تحلیل هزینه-اثربخشی انتخاب پروژه‌ای است که برای یک سطح محصول مشخص، خالص ارزش فعلی هزینه‌ها را به حداقل می‌رساند (بروک و همکاران، ۲۰۲۰).<sup>۶</sup> تجزیه و تحلیل چند معیاره نیز ابزاری برای مواجهه با مجموعه‌ای از اهداف مختلف

1. Cost-Benefit Analysis (CBA)

2. Sager(2013)

۳. تجزیه و تحلیل هزینه-فایده مخصوصاً برای پروژه‌های بخش عمومی مناسب است، زیرا این پروژه‌ها به جای چشم‌انداز عوامل بخش خصوصی مبتنی بر یک چشم‌انداز کلان ملی هستند که در آن منافع پروژه بر حسب تمایل به پرداخت افراد متأثر از آن و هزینه‌ها به وسیله ارزش استفاده‌های جایگزین از منابع (هزینه فرصت منابع) اندازه‌گیری می‌شوند (Boardman, et al., 2006).

4. Cost-Effectiveness Analysis (CEA)

5. Multi-Criteria Analysis (MCA)

6. Brooke, et al.(2020)

شد، بخش سوم به روش‌شناسی تحقیق می‌پردازد، بخش چهارم به معرفی و تجزیه و تحلیل الگوی پیشنهادی برای امکان‌سنجی پروژه‌های سرمایه‌گذاری خواهد پرداخت و در بخش پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهادها ارائه می‌شود.

## ۲- مبانی نظری

امروزه محققان مدیریت پروژه توجه خود را به فراتر از مثلث آهنین "هزینه، زمان و کیفیت"، معطوف داشته‌اند تا یک دیدگاه استراتژیک گسترده‌تر از پروژه‌ها ارائه کنند (موریس، ۲۰۱۳، ولدن و سمست، ۲۰۱۲)<sup>۳</sup>. در این زمینه نظارت پروژه به موضوعی مهم در بررسی و اجرای پروژه‌ها تبدیل شده است. نظارت پروژه به فرآیندها، سیستم‌ها و مقرراتی اشاره دارد که فرد یا سازمان تامین‌کننده مالی پروژه باید در دسترس داشته باشد تا اطمینان حاصل کند که پروژه‌ها به طور موثری انتخاب و اجرا می‌شوند (مولر، ۲۰۰۹، ولد سمست، ۲۰۱۲)<sup>۴</sup>. در این زمینه در عرصه بین‌المللی الگوهای متعددی تدوین و با عنوان راهنمای تجزیه و تحلیل هزینه-فایده پروژه‌ها منتشر شده‌اند. مهمترین آنها در این مورد کتاب راهنمای "تحلیل اقتصادی عملیات سرمایه‌گذاری: ابزارهای تحلیلی و کاربردهای عملی" است که اولین بار در سال ۱۹۹۸ انتشار یافت سپس نسخه بازنگری شده آن در سال ۲۰۰۱ توسط بانک جهانی منتشر شد (بلی و همکاران، ۲۰۰۱)<sup>۵</sup>. این کتاب ابتدا به ارائه مفاهیم اولیه و روش‌های اندازه‌گیری هزینه‌ها و درآمدها، قیمت‌های سایه‌ای و ارزش‌گذاری منابع محیط‌زیستی می‌پردازد، سپس دو روش تجزیه و تحلیل هزینه-فایده و تجزیه و تحلیل هزینه-اثربخشی را معرفی می‌کند. در این مورد بانک جهانی به طور گسترده‌ای از تجزیه و تحلیل هزینه-فایده برای ارزیابی پروژه‌های تامین مالی شده از طریق کمک‌های توسعه‌ای این بانک استفاده می‌کند (بانک جهانی، ۲۰۱۰)<sup>۶</sup>.

خارج از بانک جهانی سازمان دیگری که به طور جدی به این موضوع پرداخته کمیسیون اروپایی<sup>۷</sup> است. کمیسیون اروپایی جهت ارزیابی پروژه‌های سرمایه‌گذاری تعداد شش دستورالعمل مختلف برای دوره‌های زمانی ۱۹۹۲-۱۹۸۸، ۱۹۹۹-۱۹۹۴، ۲۰۰۶-۲۰۰۰، ۲۰۱۳-۲۰۰۷، ۲۰۱۴-۲۰۲۰ و ۲۰۲۱-۲۰۲۷ منتشر کرده است. الگوهای تدوین و تجزیه و تحلیل هزینه-فایده منحصر به بانک جهانی و

آن توسط دستگاه‌های متولی چارچوب‌های استاندارد تدارک دیده‌اند. در ایران نیز علی‌رغم اینکه ارائه تجزیه و تحلیل هزینه-فایده برای اخذ مجوز طرح‌ها یک الزام تلقی می‌شود اما به دلیل عدم آشنایی صحیح کارآفرینان و دستگاه‌های صادرکننده مجوز با فرآیند و روش تهیه و راستی‌آزمایی گزارش‌های تجزیه و تحلیل هزینه-فایده این مهم به خوبی صورت نمی‌پذیرد.

لازم به ذکر است که تصمیم‌گیری‌های مرتبط با سرمایه‌گذاری خصوصاً در پروژه‌های کلان، ذاتاً پیچیده و غالباً غیر قابل پیش‌بینی هستند و تحت تأثیر دیگر منطق‌های تصمیم‌گیری به غیر از منطق اقتصادی قرار می‌گیرند (ولدن، ۲۰۱۹)<sup>۱</sup>. در این راستا برای جلوگیری از تحت تأثیر قرار گرفتن یا حداقل کاهش میزان تأثیرپذیری مراحل تصویب و اجرای پروژه‌ها از فرآیندهای سیاسی (که موجب تخصیص نادرست منابع و مشکلات بعدی در زمینه‌های محیط‌زیستی و حتی پایداری و موفقیت آتی پروژه‌ها می‌شود) الگویی استاندارد جهت امکان‌سنجی پروژه‌های مختلف سرمایه‌گذاری ارائه می‌شود. علی‌رغم اهمیت این موضوع خصوصاً برای پروژه‌های کلان ملی، در مورد شیوه تدوین و ارزیابی گزارش‌های امکان‌سنجی اقتصادی پروژه‌ها تا کنون در سطح کشور صرفاً چند مطالعه محدود<sup>۲</sup> آنهم صرفاً با تمرکز بر بخش‌ها یا پروژه‌های خاص سرمایه‌گذاری صورت گرفته است. و به دلیل نگاه خاص بخشی-پروژه‌ای ارائه یک دستورالعمل جامع برای تدوین و ارزیابی گزارش‌های امکان‌سنجی اقتصادی پروژه‌ها در دستور کار نبوده است. همچنین در این مطالعات به اصول اساسی تجزیه و تحلیل هزینه-فایده (خصوصاً ارزیابی اقتصادی، ارزیابی ریسک و مسائل فنی و محیط‌زیستی) توجه چندانی نشده و همین امر موجب شده که در اکثر پروژه‌های بزرگ دو موضوع ارزیابی مالی و اقتصادی به درستی تفکیک نشوند و تمرکز سرمایه‌گذار و حتی دولت صرفاً بر ارزیابی مالی باشد.

جهت کمک به رفع پاره‌ای از چالش‌های مذکور، هدف این تحقیق ارائه الگویی جهت نگارش و ارزیابی گزارش‌های ارزیابی اقتصادی و امکان‌سنجی پروژه‌های مختلف سرمایه‌گذاری (خدماتی و صنعتی) است. برای این منظور ساختار مقاله به صورت زیر سازمان یافته است. در بخش بعدی مبانی نظری ارائه خواهد

1. Volden(2019)

۲. که شامل: "راهنمای تشخیص اثرهای اقتصادی، اجتماعی، ارزش‌گذاری و توجیه اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب" سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور در سال ۱۳۸۴، "دستورالعمل بررسی‌های اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب" معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور، امور نظام فنی در سال ۱۳۹۱ و "راهنمای امکان‌سنجی پروژه‌های معدنی" سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور در سال ۱۳۹۳ است.

3. Morris, 2013, Samset & Volden, 2012

4. Müller, 2009, Volden & Samset, 2017b

5. Belli, et. al., 2001

6. World Bank(2010)

7. European Commission

فرا تر رفته و معتقدند که صرف الزام کارآفرینان و مجریان به انجام تجزیه و تحلیل هزینه-فایده کافی نیست، بلکه باید از سودمندی آن به عنوان بخشی از چارچوب‌های نظارت پروژه اطمینان حاصل شود (آنما، ۲۰۱۳، الیسون و همکاران، ۲۰۱۵، نایبورگ، ۱۹۹۸).

### ۳- روش‌شناسی تحقیق

تجزیه و تحلیل هزینه-فایده یک ابزار تحلیلی جامع جهت قضاوت در مورد هزینه‌ها و منافع یک تصمیم سرمایه‌گذاری با هدف بررسی تاثیر پروژه بر رفاه اجتماعی است. این روش مبتنی بر یک سری مفاهیم اساسی است که در این بخش در ابتدا مفاهیم مربوطه معرفی و سپس الگوی مفهومی تحقیق ارائه خواهد شد.

مفهوم اول، "هزینه فرصت" است، وقتی که باید بین چندین گزینه جایگزین (یا مانع‌الجمع) انتخابی صورت گیرد هزینه فرصت به صورت منافع بالقوه حاصل از بهترین جایگزین از دست رفته تعریف می‌شود. دوم، "دیدگاه بلندمدت" است، طول عمر پروژه بسته به بخشی که در آن اجرا می‌شود از حداقل ۱۰ تا حداکثر ۳۰ سال یا بیشتر، در نظر گرفته می‌شود. در این زمینه توجه به موارد زیر ضروری است، یکی، تعیین افق زمانی مناسب، دوم، پیش‌بینی هزینه‌ها و منافع در این افق زمانی، سوم، اتخاذ نرخ‌های تنزیل مناسب برای محاسبه ارزش فعلی هزینه‌ها و منافع آتی و چهارم، در نظر گرفتن نااطمینانی از طریق ارزیابی ریسک‌های پروژه است. سوم، "شاخص‌های عملکرد اقتصادی" است، در تجزیه و تحلیل هزینه-فایده با اختصاص ارزش‌های پولی به آثار مثبت (منافع) و منفی (هزینه‌ها) پروژه‌ها، خالص منافع آنها محاسبه و عملکرد کلی پروژه‌ها و امکان مقایسه و رتبه‌بندی پروژه‌های جایگزین با شاخص‌های خالص ارزش فعلی اقتصادی (ENPV)<sup>۷</sup> و نرخ بازده اقتصادی (ERR)<sup>۸</sup> بررسی می‌شود. چهارم، "آثار مستقیم و غیرمستقیم" است، در تجزیه و تحلیل هزینه-فایده آثار مستقیم و آثار خارجی (به ویژه آثار زیست‌محیطی) ناشی از پروژه در محاسبات مربوط به شاخص خالص ارزش فعلی اقتصادی لحاظ می‌شوند اما آثار غیرمستقیم (به عنوان مثال تاثیر بر بازارهای ثانویه) و آثار گسترده‌تر (به عنوان مثال تاثیر بر بودجه عمومی، اشتغال در سطح کلان، رشد منطقه‌ای و غیره) باید حذف شوند. این امر به دو دلیل رخ می-

کمیون اروپایی نیست و سایر کشورها نیز به این مهم پرداخته‌اند. برای مثال بانک توسعه آسیایی<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۷ کتاب "راهنمای ارزیابی پروژه‌های اقتصادی" را منتشر کرد. این گزارش به مباحثی مانند شناسایی و اندازه‌گیری هزینه‌ها و منافع مالی، هزینه-اثربخشی، شاخص‌های مالی، تحلیل ریسک، پایداری مالی و محیط‌زیستی پروژه‌ها و توزیع آثار آنها می‌پردازد. الگوی ۲۰۱۷ بانک توسعه آسیایی علاوه بر ارائه چارچوبی برای تجزیه و تحلیل اقتصادی و مالی پروژه‌ها، به موضوعات مهمی مانند چگونگی ارزیابی پروژه‌ها در بخش‌های مختلف اقتصادی (حمل و نقل، انرژی، آب، توسعه شهری، محیط‌زیست، آموزش و بهداشت) و معرفی معیارهای تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری می‌پردازد.

مباحث مذکور نه تنها در الگوهای تهیه شده توسط دولت‌های مختلف بلکه حتی در مقالات پژوهشی نیز مورد توجه قرار گرفته است. در این زمینه برخی محققان بر دیدگاه سنجش ارزش پولی پروژه‌ها و تجزیه و تحلیل هزینه-فایده تاکید دارند (جنر، ۲۰۱۵، لاورسن و سوجویگ، ۲۰۱۶، ترلیزی و همکاران، ۲۰۱۷)<sup>۲</sup>. ولدن و سمست (۲۰۱۷)<sup>۳</sup> چارچوب‌های نظارت پروژه را در شش کشور OECD مطالعه کردند و دریافتند که همه چارچوب‌ها از ابتدا تا انتهای پروژه‌ها بر تجزیه و تحلیل هزینه-فایده تاکید داشته‌اند. به ویژه تجزیه و تحلیل هزینه-فایده یک روش غالب ارزیابی در بخش حمل و نقل است که بسیاری از کشورهای الگوهای را برای آن تدوین کرده‌اند (هیتکو، ۲۰۰۶، مکینی و همکاران، ۲۰۱۴)<sup>۴</sup>. ویلیامز و سامست (۲۰۱۰)<sup>۵</sup> نیز معتقدند که در تعریف پروژه‌ها باید منافع مورد انتظار و نتایج استراتژیک حاصله به روشنی توضیح داده شوند. در این زمینه، ولدن (۲۰۱۹)<sup>۶</sup> به بررسی تجربی گزارش‌های تجزیه و تحلیل هزینه-فایده تهیه شده برای پروژه‌های مختلف در کشور نروژ پرداخت، وی به ویژه بر نقاط ضعف این گزارش‌ها تمرکز کرد و بر اساس آنها راهکارهای مشخصی برای بهبود گزارش‌های تجزیه و تحلیل هزینه-فایده ارائه کرد. او توصیه می‌کند که برای تضمین جلوگیری از ریسک خوش‌بینی ارزیابان پروژه از یک تیم ارزیاب مستقل استفاده شود تا با صرف زمان بیشتر برای ارزیابی پروژه‌ها از ریسک مرتبط با برآوردهای نادرست و ناقص جلوگیری شود. بسیاری از محققان

1. Asian Development Bank
2. Jenner, 2015, Laursen & Svejvig, 2016, Terlizzi et. al., 2017
3. Volden & Samset
4. HEATCO, 2006, Mackie et. al., 2014
5. Williams & Samset
6. Volden

7. Annema, 2013, Eliasson et. al., 2015, Nyborg, 1998  
8. Economic Net Present Value  
9. Economic Rate of Return

کنونی یا انجام حداقل به صورت کانترفکچوال، باید مورد به مورد بر اساس شواهدی درباره امکان‌پذیرترین و محتمل‌ترین وضعیت انجام شود. زیرا انتخاب بین وضعیت کنونی یا انجام حداقل به عنوان سناریو کانترفکچوال، ممکن است پیامدهای مهمی بر نتایج تجزیه و تحلیل داشته باشد. دوم، پیش‌بینی تمام هزینه‌ها و منافع (شامل مالی، اقتصادی و سرمایه‌گذاری) برای وضعیت "با پروژه پیشنهادی" انجام می‌شود. در مواردی که زیرساخت‌ها از قبل موجود است، توصیه می‌شود که تجزیه و تحلیلی از هزینه‌ها و درآمدهای گذشته (حداقل در سه سال قبل) به عنوان مبنایی برای پیش‌بینی‌های مالی سناریو "با پروژه" و سناریو "بدون پروژه" انجام شود. سوم، تجزیه و تحلیل هزینه-فایده تنها تفاوت بین جریان‌های نقدی در سناریوهای "با پروژه" و کانترفکچوال را در نظر می‌گیرد.

پس از ارائه مفاهیم، حال الگوی مفهومی تحقیق معرفی می‌شود. الگوی مفهومی این پژوهش در نمودار (۱) نمایش داده شده است. این یک الگوی عمومی است و مختص به پروژه یا بخش اقتصادی خاصی نیست و می‌توان آن را برای انواع پروژه‌های دولتی یا خصوصی در سطوح مختلف استانی، منطقه‌ای، ملی و بین‌المللی به کار گرفت که در ادامه با جزئیات بیشتر تشریح می‌شود.

مطابق نمودار (۱) اولین مرحله در ارزیابی یک پروژه، ارائه بستر اقتصادی، اجتماعی، نهادی و سیاسی است. در این مرحله لازم است سوالات زیر پاسخ داده شوند: آیا بستر اجتماعی، نهادی و اقتصادی به روشنی توصیف شده است؟ آیا کلیه آثار اجتماعی-اقتصادی پروژه در بستر مربوطه در نظر گرفته شده است؟

آیا با توجه به بستر پروژه این آثار واقعاً دست‌یافتنی هستند؟ آیا محدودیت‌های بالقوه عمده‌ای برای اجرای پروژه وجود دارد؟

مرحله دوم، معرفی اهداف پروژه است که در این خصوص سوالات زیر مطرح است. آیا اهداف پروژه به روشنی بیان شده و از ارزیابی صریح نیازها ناشی شده‌اند؟

آیا پروژه به نیازهای مربوطه، مرتبط است؟ آیا اهداف پروژه با استفاده از شاخص‌ها و مقادیر هدف به صورت کمی تعریف شده‌اند؟ آیا پروژه با اهداف صندوق‌های تامین مالی و برنامه‌های عملیاتی ملی سازگار و هماهنگ است؟ آیا پروژه با استراتژی‌ها و اولویت‌های ملی و منطقه‌ای، مطابق برنامه‌های توسعه، سازگار و هماهنگ است؟ آیا ابزارهای اندازه‌گیری دستیابی به اهداف و ارتباط آنها با اهداف برنامه‌های عملیاتی (در صورت وجود) مشخص شده است؟

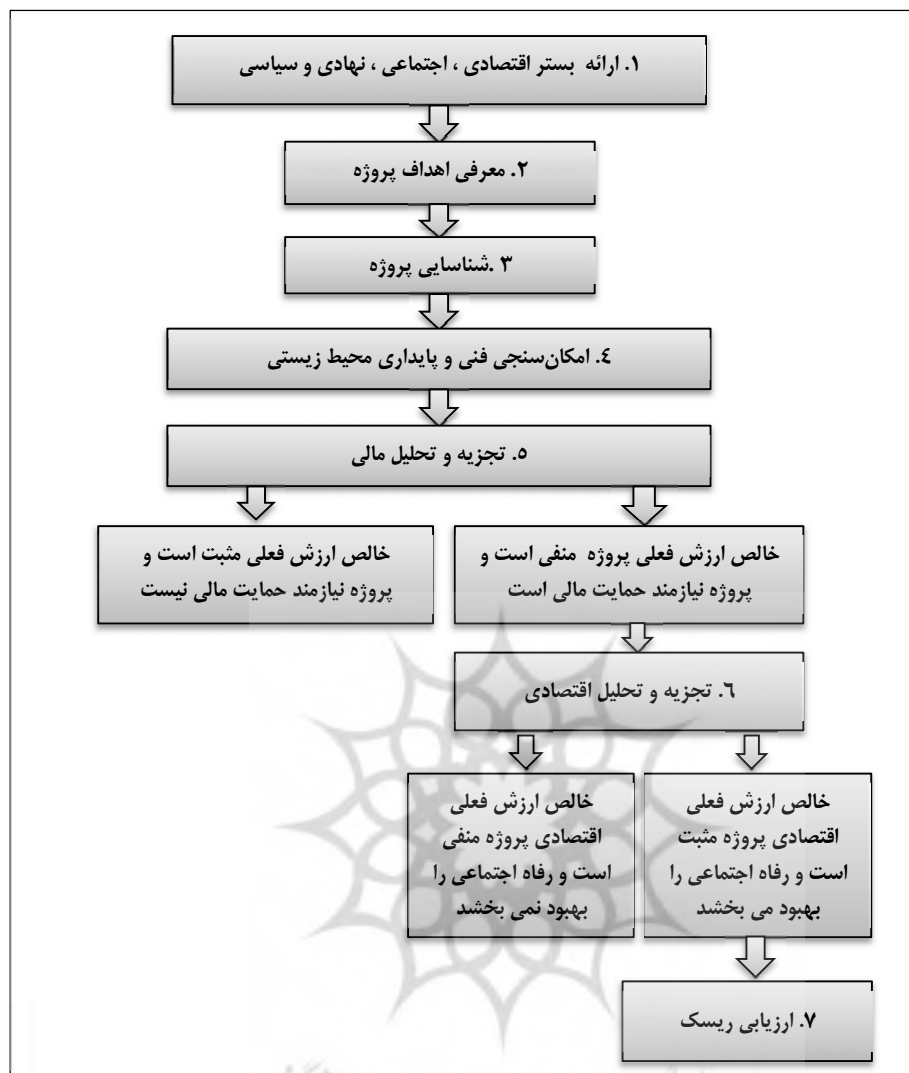
دهد، یکی اینکه اغلب آثار غیرمستقیم و یا گسترده‌تر معمولاً اشکال مبدل و بازتوزیعی از اثرات مستقیم هستند. دوم، در عمل تکنیک‌های قوی و با قابلیت اطمینان بالا برای ارزش‌گذاری پولی آثار غیرمستقیم و گسترده‌تر در دسترس نیست. با این حال، برای توضیح بهتر نقش پروژه در اهداف سیاست منطقه‌ای، استانی و یا ملی ارائه یک توصیف کیفی از این آثار توصیه شده است. در برخی موارد که روش‌شناسی مناسب برای ارزش‌گذاری کمی آثار مذکور وجود دارد و یا زمانی که این آثار نقشی اساسی در تصمیم‌گیری برای اجرا یا عدم اجرای پروژه دارند، می‌توان آزمون حساسیت نتایج نسبت به این آثار را انجام داد.

پنجم، در نظر گرفتن سناریو کانترفکچوال (واقعیت محقق نشده)<sup>۱</sup> است، تجزیه و تحلیل هزینه-فایده، سناریو "با پروژه" را با سناریو کانترفکچوال "بدون پروژه"، مقایسه می‌کند. سناریو کانترفکچوال خود شامل دو سناریو وضعیت کنونی (BAU)<sup>۲</sup> و سناریو انجام حداقل<sup>۳</sup> است که در انتخاب آنها توجه به برخی موارد ضروری است، اول اینکه، سناریو کانترفکچوال به صورت آنچه که در نبود پروژه اتفاق می‌افتد، تعریف شود. برای این سناریو، تمام جریان‌های نقدی مربوط به عملیات ارائه خدمات یا کالا در منطقه پروژه به صورت سالیانه در یک افق زمانی مشخص (برابر با طول عمر پروژه جدید) پیش‌بینی می‌شوند. در مواردی که پروژه جدید مبتنی بر یک دارایی کاملاً جدید است (وقتی که امکانات یا زیرساخت قبلی وجود ندارد) سناریو "بدون پروژه"، یک سناریو فاقد عملیات است. در موارد سرمایه‌گذاری‌های با هدف بهبود تسهیلات موجود، پیش‌بینی‌ها باید هزینه‌ها و منافع ابقای خدمات در سطحی کنونی (سناریو وضعیت کنونی) یا بعد از انجام مقدار محدودی از سرمایه‌گذاری‌ها برای جلوگیری از وقفه در خدمات (سناریوی انجام حداقل) را شامل شود. انتخاب بین وضعیت

۱. کانترفکچوال (Counterfactual): بسیاری مواقع تنها سیاست‌ها و اقدامات اجرا شده یعنی چیزی که رخ داده و مشاهده شده را می‌بینیم و چیزی که تجربه نکرده‌ایم را در نظر نمی‌گیریم. اما اگر اقدامات و سیاست‌هایی که هرگز اجرا نشده‌اند را هم ببینیم دید کلان‌تری نسبت به مسائل خواهیم داشت. کانترفکچوال کلمه‌ای است که برای تبیین علت و معلولی چنین وضعیتی استفاده می‌شود. طرح چند مثال به درک بهتر موضوع کمک می‌کند، از جمله، اگر کیش منطقه آزاد نبود وضعیت صادرات و واردات چطور بود؟ اگر برنامه جامع اقدام مشترک (برجام) محقق نمی‌شد نرخ تورم و رشد اقتصادی چطور بود؟

۲. Business As Usual: این سناریو به معنی تصویر وضعیت کنونی در آینده است. "وضعیت کنونی" به وضعیتی گفته می‌شود که یک نهاد یا سازمان مطابق رویه‌های استاندارد و مرسوم خود به فعالیت ادامه می‌دهد. این اصطلاح به معنای حمایت از "وضع موجود (status quo)" نیز به کار می‌رود.

۳. Do-minimum: زمانی که مقدار محدودی از سرمایه‌گذاری‌ها برای جلوگیری از وقفه در خدمات یا هر سناریوی فاجعه‌بار دیگری ضروری هستند.



### نمودار ۱. چارچوب استاندارد برای ارزیابی یک پروژه سرمایه‌گذاری

ماخذ: World Bank(2010), EIB (2013), EU(2008 , 2014), ADB(1997, 2017)

طرف‌های تحت تأثیر بالقوه (احتمالی) در نظر گرفته شده‌اند؟ آیا آثار غیرمستقیم به درستی در نظر گرفته شده‌اند (و در صورت استفاده از قیمت‌های سایه‌ای مناسب مستثنی شده‌اند)؟ آیا اثرات شبکه در نظر گرفته شده است؟

در مرحله چهارم لازم است به امکان‌سنجی فنی و پایداری محیط زیستی پرداخته شود. انجام دقیق این مرحله مستلزم توجه به سوالات زیر است: آیا تقاضای جاری برای کالاها یا خدمات پروژه تجزیه و تحلیل شده است؟ آیا تقاضای آتی برای کالاها یا خدمات پروژه پیش‌بینی شده است؟ آیا روش و مفروضات پیش‌بینی تقاضا مناسب است؟ آیا پرونده درخواست حاوی شواهد کافی از امکان‌سنجی پروژه (از نظر فنی، نهادی/ سازمانی،

مرحله سوم، شناسایی دقیق پروژه است به گونه‌ای که بعد از انجام این مرحله پاسخ روشنی برای سوالات زیر ارائه شود: آیا پروژه یک واحد تجزیه و تحلیل خودکفای به روشنی شناسایی شده را تشکیل داده است؟ آیا ظرفیت فنی، مالی و نهادی/ سازمانی مجری پروژه تجزیه و تحلیل شده است؟ آیا منطقه تأثیر پروژه شناسایی شده است؟ آیا ذینفعان نهایی که در نهایت از پروژه سود می‌برند، شناسایی شده‌اند؟ اگر پروژه توسط یک مشارکت عمومی - خصوصی اجرا می‌شود، آیا ترتیبات مشارکت عمومی - خصوصی به خوبی توصیف شده است، آیا طرف‌های دولتی و خصوصی به روشنی شناسایی شده‌اند؟ هزینه‌ها و منافع چه کسانی قرار است در محاسبه رفاه اقتصادی لحاظ شود؟ آیا همه

اعمال شده است؟ آیا دستمزد سایه‌ای مناسب برای بازار کار انتخاب شده است؟ آیا آثار غیربازاری برای ارزیابی عملکرد اقتصادی پروژه در نظر گرفته شده است؟ آیا آثار خارجی از جمله آثار تغییرات آب و هوایی در تجزیه و تحلیل لحاظ شده است؟ آیا ارزش‌های برحسب واحد برای کمی‌سازی منافع اقتصادی و آثار خارجی به درستی ارائه شده یا توضیح داده شده است؟ آیا شاخص‌های اصلی عملکرد اقتصادی با در نظر گرفتن طبقه‌بندی‌های صحیح هزینه‌ها و منافع محاسبه شده است؟ آیا ریسک احتساب مضاعف منافع وجود دارد؟ آیا خالص ارزش فعلی اقتصادی مثبت است؟ در غیر این صورت، آیا منافع مهم غیر پولی وجود دارد که باید در نظر گرفته شوند؟

در نهایت مرحله هفتم و شاید مهمترین مورد برای برخی پروژه‌های کلان بحث ارزیابی ریسک است که در این خصوص سوالات زیر مطرح است. آیا تجزیه و تحلیل حساسیت برای همه متغیرها انجام شده است؟ آیا تجزیه و تحلیل سناریو انجام شده است؟ استراتژی پیشنهادی پیشگیری از ریسک و کاهش ریسک چیست؟ آیا ماتریس کامل پیشگیری از ریسک ساخته شده است؟ آیا اقدامات کاهش ریسک یا پیشگیری از ریسک شناسایی شده‌اند؟ اگر آشکار شود که پروژه هنوز در معرض ریسک است، آیا تجزیه و تحلیل ریسک احتمالی انجام شده است؟ ارزیابی کلی در مورد ریسک پروژه چیست؟

#### ۴- معرفی و تجزیه و تحلیل الگوی پیشنهادی

دستورالعمل تهیه گزارش تجزیه و تحلیل هزینه-فایده دارای هفت گام اساسی شامل، ارائه بستر اقتصادی، اجتماعی، نهادی و سیاسی، معرفی اهداف پروژه، شناسایی پروژه، امکان‌سنجی فنی و پایداری زیست‌محیطی، تجزیه و تحلیل مالی، تجزیه و تحلیل اقتصادی و ارزیابی ریسک است.

#### مرحله اول: توصیف بستر پروژه

اولین گام در ارزیابی پروژه، توصیف بستر اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و نهادی منطقه محل اجرای پروژه شامل موارد زیر است:

- شرایط اقتصادی و اجتماعی منطقه، استان یا کشور محل اجرای پروژه که با پروژه مرتبط هستند.
- جنبه‌های سیاسی و نهادی، شامل سیاست‌های اقتصادی و برنامه‌های توسعه‌ای موجود و ظرفیت و کیفیت نهادهای درگیر در پروژه.

مدیریتی، اجرا، زیست‌محیطی و ... است؟ آیا متقاضی نشان داده است که سایر گزینه‌های جایگزین امکانپذیر به اندازه کافی در نظر گرفته شده‌اند؟ گزینه بهینه پروژه بر اساس چه معیاری انتخاب شده است؟ آیا این معیار برای این نوع پروژه مناسب است؟ آیا هزینه اقدامات صورت گرفته برای اصلاح آثار منفی زیست‌محیطی در جریان‌های نقدی لحاظ شده و در تجزیه و تحلیل هزینه-فایده در نظر گرفته شده است؟ آیا طراحی فنی برای دستیابی به اهداف مناسب است؟ آیا نرخ بهره‌برداری از ظرفیت با انتظارات تقاضا مطابقت دارد؟ آیا برآوردهای هزینه پروژه به درستی توضیح داده شده و به اندازه کافی تفکیک شده است تا امکان ارزیابی آنها فراهم شود؟

مرحله پنجم با فراهم ساختن پاسخ سوالات زیر به تجزیه و تحلیل مالی پروژه می‌پردازد. آیا انتخاب نرخ تنزیل با دستورالعمل‌های ملی / منطقه‌ای / بخشی مطابقت دارد؟ اگر نه، چرا؟ آیا انتخاب افق زمانی با نوع پروژه مطابقت دارد؟ اگر نه، چرا؟ آیا ارزش اسقاط سرمایه‌گذاری به درستی محاسبه و در تجزیه و تحلیل لحاظ شده است؟ در صورت به‌کارگیری قیمت‌های جاری، آیا نرخ تنزیل مالی اسمی اتخاذ شده است؟ آیا مالیات بر ارزش افزوده، اگر به وسیله ذینفع قابلیت استرداد داشته باشد، از تجزیه و تحلیل مستثنی شده است؟ آیا پرداخت‌های انتقالی و یارانه‌ها از محاسبه درآمدهای پروژه مستثنی شده است؟ اگر تعرفه‌ها از کاربران اخذ می‌شود، اصل پرداخت آلوده‌ساز چگونه اعمال شده است، سطح بازیابی هزینه آنها در کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت چقدر است؟ اگر سقف استطاعت مالی برای تعرفه‌ها اعمال شده، آیا تجزیه و تحلیل استطاعت مالی انجام شده است؟ آیا پایداری مالی در سطح پروژه و در صورت لزوم در سطح اپراتور تجزیه و تحلیل شده است؟ اگر پروژه به خودی خود از نظر مالی پایدار نباشد، آیا توضیح داده شده است که چگونه منابع مالی مورد نیاز تضمین می‌شود؟ آیا شاخص‌های اصلی عملکرد مالی با در نظر گرفتن طبقه‌بندی‌های صحیح جریان نقدی محاسبه شده‌اند؟ اگر شرکای خصوصی در پروژه درگیر باشند، آیا در مقایسه با معیارهای مالی در این بخش، سود نرمال کسب می‌کنند؟

مرحله ششم که در اکثر پروژه نادیده گرفته می‌شود، تجزیه و تحلیل اقتصادی است. انجام درست این مرحله مستلزم پاسخ به سوالات زیر است: در صورت انحرافات بازار، آیا از قیمت‌های سایه‌ای استفاده شده است؟ آیا فاکتور تبدیل استاندارد برای همه اقلام جزئی غیرقابل مبادله محاسبه و اعمال شده است؟ در مورد اقلام عمده غیرقابل مبادله، آیا فاکتورهای تبدیل خاص بخشی



اولویت‌های منطقه است. به عبارت دیگر برنامه استراتژیک پروژه باید نشان دهد که مسائل منطقه را شناسایی کرده است و برنامه‌ای برای حل برخی از آنها دارد. این مهم با بررسی نقش پروژه در تحقق اهداف بلندمدت برنامه‌های توسعه به صورت بخشی ممکن می‌شود. این امر همچنین امکان پیوند اهداف پروژه با سیستم نظارت و ارزیابی را فراهم خواهد کرد و برای گزارش پیشرفت پروژه‌های بزرگ در گزارش‌های اجرایی سالانه مهم است.

### مرحله سوم: معرفی پروژه

معرفی پروژه به این معنی است که در فرآیند ارزیابی هیچ ویژگی مهم یا هیچ جزئی از پروژه نباید نادیده گرفته شود. به ویژه اثرات غیرمستقیم و شبکه‌ای باید به قدر کفایت پوشش داده شوند. به منظور تعریف شفاف پروژه باید فعالیت‌ها و عناصر فیزیکی پروژه تعریف شوند، نهاد مسئول اجرا (مجری پروژه یا ذینفع) شناسایی شده و ظرفیت‌های فنی، مالی و نهادی آن تجزیه و تحلیل شود و در نهایت منطقه تاثیر، ذینفعان نهایی و همه ذینفعان مربوطه به درستی شناسایی شوند.

اولین گام در تعریف پروژه مشخص ساختن فعالیت‌ها و عناصر فیزیکی آن است. پروژه به صورت "مجموعه‌ای از کارها، فعالیت‌ها یا خدمات برای انجام یک وظیفه تقسیم ناپذیر با ماهیت اقتصادی یا فنی که اهداف مشخصی دارد" تعریف می‌شود. به طور کلی، یک پروژه را می‌توان از نظر فنی خودکفا تعریف کرد اگر بتوان یک زیرساخت کامل از نظر عملکردی ایجاد کرد که یک خدمت را بدون وابستگی به سایر سرمایه‌گذاری‌های جدید ارائه کند. به منظور تعریف فعالیت‌های پروژه باید توصیف نوع زیرساخت (خط راه‌آهن، نیروگاه، پهنای باند، تصفیه‌خانه فاضلاب)، نوع مداخله (ساخت و ساز جدید، بازسازی، ارتقاء)، خدمات ارائه شده (حمل و نقل بار، مدیریت پسماند جامد شهری، دسترسی به پهنای باند برای کسب و کارها، فعالیت‌های فرهنگی) و محل استقرار، ارائه شوند. در این خصوص، باید از کم‌مقیاس‌دهی<sup>۳</sup> (هیچ ویژگی یا جزء اساسی پروژه خارج از محدوده ارزیابی باقی نماند) و بیش‌مقیاس‌دهی<sup>۴</sup> (گنجاندن اجزای غیرضروری در پروژه) اجتناب شود. در این زمینه توجه به سه نکته زیر ضروری است، اول، اجزا (زیربخش‌های) یک پروژه به دلایل مالی، اجرایی یا مهندسی، اهداف مناسبی برای ارزیابی نیستند. یک مثال بارز درخواست حمایت مالی دولت برای فاز اول یک

برخورداری از زیرساخت موجود، از جمله اطلاعات سطح پوشش و کیفیت خدمات ارائه شده، هزینه‌های عملیاتی جاری و تعرفه‌ها یا هزینه‌های پرداختی توسط کاربران (در صورت وجود).  
- سایر اطلاعات مربوط به سنجش بهتر کیفیت بستر پروژه (مانند وجود مشکلات محیط‌زیستی و ...).

- ادراک و انتظارات مردم در رابطه با خدمات پروژه، در صورت لزوم، شامل مواضع اتخاذ شده توسط سازمان‌های مردم‌نهاد. ارائه بستر پروژه ابزاری برای پیش‌بینی روندهای آتی به ویژه تجزیه و تحلیل تقاضا است. ارائه پیش‌بینی‌های معتبر در مورد کاربران و منافع و هزینه‌های پروژه، اغلب متکی بر دقت و صحت ارزیابی شرایط اقتصادی و اجتماعی منطقه است. در این راستا باید بررسی شود آیا مفروضات ارائه شده در تجزیه و تحلیل هزینه-فایده (مثلاً در مورد رشد اقتصادی یا جمعیتی) با داده‌های ارائه شده توسط نهادهای ملی و یا استانی مربوطه سازگار هستند یا خیر؟ همچنین، هدف از این بخش بررسی مناسب بودن پروژه برای بستری است که در آن اجرا می‌شود و عدم توجه به این موضوع به ویژه مشارکت با ذینفعان مختلف پروژه موجب بروز مشکلات آتی خواهد شد.

### مرحله دوم: اهداف پروژه

در این مرحله باید با به‌کارگیری تجزیه و تحلیل همه عناصر بستر پروژه، نیازهای منطقه‌ای که می‌تواند توسط پروژه برآورده شود، ارزیابی شوند. سپس اهداف پروژه باید در ارتباط با نیازها تعریف شوند<sup>۱</sup> و تا آنجا که ممکن است، اهداف باید از طریق شاخص‌های مناسب کمی و هدف‌گذاری شوند<sup>۲</sup>. در این زمینه تعریف روشن اهداف پروژه برای موارد زیر ضروری است:

- اول، شناسایی آثار پروژه که باید در تجزیه و تحلیل هزینه-فایده مورد ارزیابی قرار گیرند، به منظور اندازه‌گیری تاثیر پروژه بر رفاه اجتماعی، شناسایی آثار پروژه باید در ارتباط با اهداف پروژه باشد. هر چه اهداف واضح‌تر تعریف شوند، شناسایی پروژه و آثار آن آسانتر خواهد بود.

- دوم، بررسی ارتباط پروژه با اولویت‌های منطقه است که باید شواهدی ارائه شود که نشان دهند پروژه منطبق بر

۱. هنگام تعیین نیازها، مجری پروژه باید بر موضوعات خاص و نه عمومی (مانند توسعه اقتصادی) تمرکز کند. همچنین، این نیازها باید کمی شده و تشریح شوند، به عنوان مثال شاخص‌های بدتر شدن کیفیت آب به عنوان پیامد صنعتی‌سازی.

۲. هدف‌گذاری از جنبه‌های کمی اهداف است، به عنوان مثال بهبود ظرفیت تولید از X به Y مگاوات.

3. Under-scaling

4. Over-scaling

بخشی از یک شبکه یکپارچه را تشکیل می‌دهد که ممکن است به فراتر از محدوده جغرافیایی تجزیه و تحلیل گسترش یابد. در مقابل، پروژه‌های عرضه آب و مدیریت پسماند بیشتر ذینفعان محلی دارند. توصیف خوب منطقه تاثیر پروژه مستلزم شناسایی ذینفعان نهایی پروژه (یعنی جمعیتی که مستقیماً از پروژه منتفع می‌شوند) است. لازم است تشریح شود که ذینفعان از چه نوع منافعی بهره‌مند خواهند شد و تا حد امکان آنها را کمی کرد. علاوه بر این، باید تمام نهادهای تحت تاثیر پروژه (اعم از دولتی و خصوصی) مشخص شوند. زیرا سرمایه‌گذاری زیرساختی بزرگ معمولاً فقط تولیدکننده و مصرف‌کنندگان مستقیم خدمات را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد، بلکه می‌تواند آثار (یا واکنش‌های) بزرگ‌تری برای شرکا، عرضه‌کنندگان، رقبا، ادارات دولتی، جوامع محلی و غیره ایجاد کند.

#### مرحله چهارم: امکان‌سنجی فنی و پایداری زیست‌محیطی

تجزیه و تحلیل امکان‌سنجی فنی و پایداری زیست‌محیطی، به طور رسمی بخشی از تجزیه و تحلیل هزینه-فایده نیستند، اما نتایج آنها باید به طور خلاصه گزارش شود. در این زمینه باید اطلاعات دقیق در موارد، اول، تجزیه و تحلیل تقاضا، دوم، تجزیه و تحلیل گزینه‌ها، سوم، ملاحظات زیست‌محیطی و تغییرات آب و هوایی و چهارم، طراحی فنی، برآورد هزینه و برنامه اجرا ارائه شود.

اولین گام امکان‌سنجی یک پروژه، تجزیه و تحلیل تقاضا است، این تحلیل با ارزیابی تقاضای جاری و تقاضای آتی نیاز به سرمایه‌گذاری را شناسایی می‌کند. تقاضای جاری مبتنی بر آمارهای ارائه شده توسط عرضه‌کنندگان خدمات، نهادهای رگلاتوری، وزارتخانه‌ها، دفاتر آمار ملی و منطقه‌ای برای انواع مختلف کاربران برآورد می‌شود. تقاضای آتی نیز توسط مدل‌های معتبر پیش‌بینی تقاضا برای دو سناریو "با و بدون" پروژه برآورد می‌شود. تقاضای آتی شامل سه جزء اصلی، یکی تقاضای کاربران موجود، دوم، تقاضای جابجا شده از سایر ارائه‌دهندگان خدمات و سوم تقاضای انگیخته به دلیل خدمات جدید یا ارتقاء کیفیت خدمات موجود توسط پروژه است. تقاضای جابجا شده به معنای تقاضایی است که قبلاً توسط پروژه‌های موجود برآورده می‌شد اما بعد از اجرای پروژه جدید به سمت آن شیفت می‌یابد. تقاضای انگیخته نیز به معنای میزان افزوده شده به حجم تقاضا در اثر ارائه تسهیلات جدید یا بهبود کیفیت تسهیلات موجود است.

پروژه است که بهره‌برداری آن به تکمیل فازهای بعدی بستگی دارد. دوم، اجزای مرتبط که هزینه‌ها و منافع آنها تا حد زیادی مستقل است، باید به طور مستقل ارزیابی شوند. برای مثال، ساخت یک منطقه پارک سبز<sup>۱</sup> شامل مدیریت پسماند و امکانات تفریحی است. ارزیابی چنین پروژه‌ای شامل در نظر گرفتن هر جزء به طور مستقل و ارزیابی ترکیبات احتمالی اجزاء است. سوم، اگر سرمایه‌گذاری‌های برنامه‌ریزی شده آتی برای تضمین عملکرد سرمایه‌گذاری اصلی حیاتی هستند، باید در تجزیه و تحلیل هزینه-فایده در نظر گرفته شوند. برای مثال، در مورد تصفیه فاضلاب، ارتقاء ظرفیت تصفیه‌خانه اولیه باید در نقطه خاصی از زمان در نظر گرفته شود.

در گام دوم معرفی پروژه، مسئول اجرای پروژه باید از نظر ظرفیت فنی، مالی و نهادی شناسایی و تشریح شود. ظرفیت فنی به تعداد کل کارکنان و تخصص آنها و تعداد کارکنان (بر حسب تخصص) تخصیص یافته به پروژه برای مدیریت اجرا و عملیات آتی آن اشاره دارد. در مورد ظرفیت مالی، مسئول اجرای پروژه باید نشان دهد که قادر است تامین منابع مالی لازم را در طول هر دو مرحله اجرا و بهره‌برداری تضمین کند. ظرفیت نهادی به تمام ترتیبات سازمانی مورد نیاز برای اجرا و راه‌اندازی پروژه (به عنوان مثال راه‌اندازی واحد اجرای پروژه (PIU)) شامل مسائل حقوقی و قراردادی برای صدور مجوز پروژه، اشاره دارد. در صورت لزوم، ممکن است نیاز باشد که کمک‌های فنی خارجی خاص پیش‌بینی و در پروژه گنجانده شوند. هنگامی که مالک زیرساخت و متصدی آن متفاوت است، توصیفی از شرکت یا سازمانی که زیرساخت را مدیریت خواهد کرد و وضعیت حقوقی آن، معیارهای مورد استفاده برای انتخاب آن و ترتیبات قراردادی پیش‌بینی شده بین شرکا از جمله مکانیسم‌های تامین مالی باید ارائه شود.

گام سوم معرفی یک پروژه معرفی ذینفعان آن است، در این زمینه، منطقه‌ای که تحت تأثیر آثار پروژه قرار می‌گیرد به عنوان منطقه تاثیر تعریف می‌شود. منطقه تاثیر، بسته به مقیاس سرمایه‌گذاری و پتانسیل تاثیرگذاری آن که به تدریج آشکار می‌شوند، می‌تواند به صورت ذینفعان محلی، منطقه‌ای یا ملی باشد. معمولاً پروژه‌هایی که به برخی از بخش‌ها تعلق دارند دارای دامنه تأثیرات مشترک هستند. برای مثال، سرمایه‌گذاری‌های حمل و نقل حتی اگر در چارچوب منطقه‌ای اجرا شوند، باید از چشم‌اندازی جامع‌تر مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند، زیرا معمولاً

1. Green park area  
2. Project Implementation Unit

توصیه می‌شود یک تجزیه و تحلیل هزینه-فایده ساده شده<sup>۲</sup> برای همه گزینه‌های اصلی انجام شود. - معیارهای در نظر گرفته شده در انتخاب بهترین گزینه یا رتبه‌بندی آنها باید به عنوان توجیهی برای گزینه انتخاب شده ارائه شود.

گام سوم امکان سنجی، مربوط به مسائل زیست محیطی است. در انتخاب بهترین گزینه برای اجرای پروژه باید به موازات ملاحظات فنی، الزامات پایداری زیست محیطی نیز مد نظر قرار گیرند. به ویژه، مجری پروژه باید نشان دهد که پروژه تا چه اندازه با دستورالعمل پیشگیری و اصلاح آسیب‌های زیست محیطی مطابقت دارد و بخصوص به چه میزان اصل پرداخت آلوده‌ساز<sup>۳</sup>، اصل اقدام پیشگیرانه و اصل اصلاح آسیب زیست محیطی در مبداء را رعایت می‌کند و با اصول حفاظت از طبیعت و گونه‌های گیاهی و جانوری مطابقت دارد. علاوه بر این، سرمایه‌گذاری‌های زیست محیطی، برای مثال عرضه آب، باید با سایر دستورالعمل‌های خاص بخشی نیز مطابقت داشته باشند.

در صورت لزوم، ارزیابی آثار زیست محیطی باید برای شناسایی، توصیف و ارزیابی آثار مستقیم و غیرمستقیم پروژه بر انسان و محیط زیست انجام شود. ارزیابی آثار زیست محیطی یک روش رسمی متمایز و مستقل است، اما نتایج آن باید در تجزیه و تحلیل هزینه-فایده ادغام شود. هزینه‌های هر نوع اقدامات جامع زیست محیطی به عنوان نهاده در ارزیابی مالی و اقتصادی پروژه وارد می‌شوند و منافع حاصل از چنین اقداماتی هنگام ارزیابی آثار غیربازاری ایجاد شده توسط پروژه برآورد می‌شوند. آثار پروژه بر آب و هوا، از نقطه نظر کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، به عنوان کاهش آثار تغییرات آب و هوایی در نظر گرفته شده‌اند و باید در ارزیابی آثار زیست محیطی گنجانده شوند. آثار تغییرات آب و هوایی بر پروژه، که به عنوان سازگاری یا تاب‌آوری در برابر

تقاضای انگیزنده به اندازه پروژه در مقایسه با عرضه موجود، کشش تقاضا و ظرفیت مربوطه برای کاهش قیمت رایج بازار بستگی دارد.

بسته به داده‌های موجود می‌توان برای پیش‌بینی تقاضا تکنیک‌های متعددی (مانند مدل‌های رگرسیون چندگانه، برون‌یابی روند، مصاحبه با کارشناسان و غیره) را به کار برد. انتخاب مناسب‌ترین تکنیک، افزون بر سایر عوامل، به ماهیت کالا یا خدمات، مشخصات بازار و قابلیت اطمینان داده‌های موجود بستگی دارد. شفافیت در فروض اصلی و همچنین در پارامترها، مقادیر، روندها و ضرایب اصلی مورد استفاده در فرآیند پیش‌بینی، مواردی هستند که برای ارزیابی دقت برآوردها اهمیت قابل ملاحظه‌ای دارند. علاوه بر این، هرگونه نااطمینانی در پیش‌بینی تقاضای آتی باید به وضوح بیان و در تجزیه و تحلیل ریسک مدنظر قرار گیرد.

گام دوم امکان سنجی پروژه تجزیه و تحلیل کلیه گزینه‌های ممکن است. زیرا انجام یک پروژه مستلزم تصمیم همزمان برای عدم اجرای آن (یعنی عدم انتخاب هیچ یک از گزینه‌های ممکن) است. بنابراین، به منظور سهولت ارزیابی فنی، اقتصادی و زیست محیطی یک پروژه، باید طیف مناسبی از گزینه‌ها و معمولاً در مرحله پیش امکان‌سنجی مورد مقایسه قرار گیرند که روش انتخاب گزینه نهایی به این صورت است که ابتدا فهرستی از گزینه‌های جایگزین برای دستیابی به اهداف مورد نظر تهیه شود، سپس گزینه‌ها بر اساس برخی معیارهای کیفی (برای مثال تجزیه و تحلیل چند معیاره بر اساس مجموعه‌ای از امتیازات<sup>۴</sup>) غربالگری و در نهایت مناسب‌ترین گزینه یا استراتژی شناسایی شود. در این راستا معیارهای زیر باید اعمال شود:

- اگر جایگزین‌های مختلف، هدف منحصر به فرد یکسان و آثار خارجی مشابه داشته باشند، انتخاب می‌تواند بر اساس روش هزینه-اثر بخشی باشد که در آن هزینه‌ها باید شامل مجموع تنزیل شده تمام هزینه‌های مربوطه در طول عمر پروژه و در صورت لزوم، هزینه‌های از رده خارج کردن باشد.

- اگر محصولات و یا آثار خارجی، به ویژه آثار زیست محیطی، در گزینه‌های مختلف متفاوت باشند (با فرض اینکه همه گزینه‌ها هدف یکسانی داشته باشند)، به منظور انتخاب بهترین گزینه

۱. معیارهای مورد استفاده برای تخصیص امتیازات و وزن‌های داده شده به آنها باید کاملاً واضح و شفاف باشند تا از هرگونه ریسک دستکاری در فرآیند غربالگری اجتناب شود. برای بررسی اجمالی مولفه‌های تجزیه و تحلیل چند معیاره به Dean (2022) رجوع شود.

۲. تجزیه و تحلیل هزینه-فایده ساده شده مستلزم تمرکز بر برآوردهای قابل قبول تقاضا و برآوردهای تقریبی پارامترهای کلیدی مالی و اقتصادی است. به طور کلی برآورد تقریبی هزینه‌ها به عنوان برآوردهای مبتنی بر قیمت‌های واحد به دست آمده از بررسی‌های بازار منطقه‌ای یا از پروژه‌های مشابه در بستر منطقه‌ای یکسان شناخته شده‌اند. با این حال، باید اطمینان حاصل شود که برآوردهای هزینه جامع شمول هستند، یعنی هیچ جزء هزینه مهمی مغفول نمانده است. ساده‌سازی دیگر اینکه بکارگیری فاکتورهای تبدیل و قیمت‌های سایه‌ای ضروری نیست، مگر اینکه ترتیب گزینه‌ها بر حسب خالص ارزش فعلی اقتصادی متفاوت از خالص ارزش فعلی مالی آنها باشد.

۳. اصل پرداخت آلوده‌ساز "Polluter Pays" اصلی است در حقوق مربوط به محیط زیست که در آن تصریح می‌شود شخص یا اشخاص آلوده‌کننده محیط زیست، ملزم به پرداخت هزینه‌های ناشی از صدمه به محیط زیست هستند.

اصلی)، دوم، ارزیابی سودآوری پروژه برای مالک و برخی از ذینفعان اصلی پروژه، سوم، تأیید پایداری مالی پروژه و چهارم، تشریح جریان‌های نقدی که منبای محاسبه هزینه‌ها و منافع اقتصادی - اجتماعی هستند، انجام می‌شود. متدولوژی تجزیه و تحلیل مالی مورد استفاده در اینجا، روش جریان نقدی تنزیل شده (DCF)<sup>4</sup> است، از این رو لازم است قواعد زیر اتخاذ شود:

- تجزیه و تحلیل مالی، باید از دیدگاه مالک پروژه انجام شود. اگر در ارائه خدمات عمومی، مالک و اپراتور پروژه یکی نباشند باید بدون در نظر گرفتن انتقال‌های مالی بین مالک و اپراتور، یک تجزیه و تحلیل مالی تلفیقی انجام شود.<sup>۵</sup>

- برای محاسبه ارزش فعلی جریان‌های نقدی آتی یک نرخ تنزیل مالی مناسب (FDR)<sup>۶</sup> در نظر گرفته می‌شود.

- در ارزیابی مالی در مورد چگونگی برخورد با مقادیر اسمی و واقعی دو روش وجود دارد که یکی بکارگیری قیمت‌های ثابت (یعنی با قیمت‌های یک سال پایه مشخص) و دوم استفاده از قیمت‌های اسمی و تغییر سال به سال آنها بر اساس شاخص قیمت مصرف‌کننده است. در ارزیابی مالی استفاده از روش اول معمول‌تر است زیرا بکارگیری روش دوم مستلزم پیش‌بینی شاخص قیمت مصرف‌کننده برای طول عمر پروژه است که در عمل با پیچیدگی و نااطمینانی رو به رو است. در تجزیه و تحلیل مالی با قیمت‌های ثابت یا قیمت‌های جاری باید به ترتیب از نرخ تنزیل مالی واقعی و نرخ تنزیل مالی اسمی استفاده شود.

- اگر مالیات بر ارزش افزوده توسط مجری پروژه قابل استرداد باشد، تجزیه و تحلیل باید خالص از مالیات بر ارزش افزوده انجام شود در غیر این صورت تجزیه و تحلیل باید شامل مالیات بر ارزش افزوده باشد.

- برای اجتناب از پیچیدگی و تغییر قوانین مالیات بر درآمد سرمایه در ادوار زمانی مختلف مالیات‌های مستقیم (بر سرمایه و درآمد) فقط برای تأیید پایداری مالی و نه برای محاسبه سودآوری مالی در نظر گرفته می‌شود.

تغییرات آب و هوایی در نظر گرفته شده‌اند، نیز باید در طول فرآیند طراحی پروژه مورد توجه قرار گیرند (اتحادیه اروپا، ۲۰۱۳).<sup>۱</sup> در طراحی پروژه، هزینه‌ها و منافع ناشی از اقدامات جامع برای سازگاری با تغییرات آب و هوایی یا کاهش آثار تغییرات آب و هوایی، در ارزیابی عملکرد مالی و اقتصادی پروژه استفاده می‌شوند.

گام چهارم در هر امکان‌سنجی، موضوع طراحی فنی و برآوردهای هزینه و برنامه اجرایی است. در زمینه طراحی فنی، برآوردهای هزینه و برنامه اجرا باید خلاصه‌ای از راهکار پروژه پیشنهادی با عناوین زیر ارائه شود:

- مکان: شامل تشریح مکان پروژه همراه یک نقشه گرافیکی است. در دسترس بودن زمین یک جنبه کلیدی است، بنابراین باید شواهدی ارائه شود که زمین متعلق به مجری پروژه است یا از طریق فرآیند تحصیل دارایی خریداری (یا اجاره) می‌شود. باید شرایط تحصیل دارایی شامل تغییر کاربری، فرآیندهای اداری لازم و مجوزهای مربوطه نیز توضیح داده شوند.

- طراحی فنی: شامل تشریح اجزای اصلی کار، تکنولوژی اتخاذ شده، استانداردها و مشخصات طراحی است. شاخص‌های کلیدی محصول پروژه شامل مقدار تولید (مثلاً کیلومتر خط لوله) باید ارائه شوند.

- طرح (برنامه) تولید: این عنوان در بر دارنده تشریح ظرفیت زیرساختی و نرخ بهره‌برداری مورد انتظار است. این اجزا ارائه خدمات را از سمت عرضه تشریح می‌کنند. مقیاس و اندازه پروژه باید بر اساس تقاضای پیش‌بینی شده توجیه (تنظیم) شود.

- برآوردهای هزینه‌ها: در بر دارنده برآورد نیازهای مالی برای انجام عملیات و اجرای پروژه است. باید شواهدی ارائه شود که برآورد هزینه‌ها، برآورد سرمایه‌گذار، قیمت مناقصه و مزایده به درستی انجام شده است.

- زمان‌بندی اجرا: در این عنوان باید یک جدول زمان‌بندی واقع بینانه همراه با جزئیات لازم برای اجرای پروژه ارائه شود که مثلاً شامل یک نمودار گانت<sup>۲</sup> (یا معادل آن) با کارهای برنامه‌ریزی شده است.

### مرحله پنجم: تجزیه و تحلیل مالی

تجزیه و تحلیل مالی به منظور بررسی، اول، ارزیابی سودآوری پروژه تلفیقی<sup>۳</sup> (پروژه‌ای شامل همه زیرپروژه‌های یک پروژه

1 - European Union (2013)

۲. خروجی زمان‌بندی پروژه را می‌توان به شکل‌های مختلف نمایش داد که نمودار گانت (Gantt Chart) از رایج‌ترین این ابزارها است.

3. Consolidated project

4. Discounted Cash Flow

۵. این امر به ویژه زمانی امکانپذیر است که تنها یک اپراتور وجود داشته باشد که معمولاً از طریق یک قرارداد امتیازی، خدمات را به نمایندگی از طرف مالک ارائه می‌کند از سوی دیگر، وقتی که اپراتورهای زیادی وجود دارد، تجزیه و تحلیل تلفیقی ممکن است امکانپذیر نباشد. در این مورد، بسته به نوع‌شناسی سرمایه‌گذاری، تجزیه و تحلیل باید از منظر مجری پروژه، اعم از مالک یا اپراتور انجام می‌شود.

6. Financial Discount Rate

- سرمایه‌گذاری اولیه: شامل دارایی‌های ثابت (زمین، ساخت ساختمان‌ها، ماشین‌آلات، تجهیزات و غیره) و دارایی‌های غیر ثابت (هزینه‌های فنی و راه‌اندازی مانند طراحی / برنامه‌ریزی، مدیریت پروژه و کمک فنی، نظارت ساخت و ساز، تبلیغات و غیره) است. در صورت لزوم، تغییرات در سرمایه در گردش خالص را نیز باید شامل شود.

- هزینه‌های جایگزینی: هزینه‌هایی که در طول دوره مرجع برای جایگزینی ماشین‌آلات و یا تجهیزات با عمر کوتاه انجام می‌شوند.

- ارزش اسقاط / ارزش باقیمانده: ارزش باقیمانده منعکس‌کننده ارزش خدمات حاصل از دارایی‌های ثابت قبل از اتمام عمر اقتصادی آنها است. اگر افق زمانی برابر با طول عمر اقتصادی دارایی انتخاب شده باشد، ارزش اسقاط صفر یا ناچیز خواهد بود. برای دارایی‌های با طول عمر بیش از دوره مرجع، ارزش اسقاط از طریق "محاسبه خالص ارزش فعلی جریان‌های نقدی در سال‌های باقیمانده عمر دارایی" تعیین شود.

دومین گام در ارزیابی مالی به هزینه‌ها و درآمدهای عملیاتی می‌پردازد. هزینه‌های عملیاتی شامل تمام هزینه‌های بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری مربوط به یک کالا/ خدمت جدید یا ارتقای کالاها/ خدمات موجود است. هنگامی که الگوهای مخارج بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری استانداردهای کیفی لازم را تضمین می‌کنند، پیش‌بینی هزینه‌ها می‌تواند مبتنی بر اصل بهای تمام شده تاریخی<sup>۱</sup> واحد باشد.

۱. این اصل الزام می‌کند که تمام رویدادهای مالی باید به ارزش بهای تمام شده در تاریخ وقوع (خرید یا فروش) ثبت و گزارش شوند.

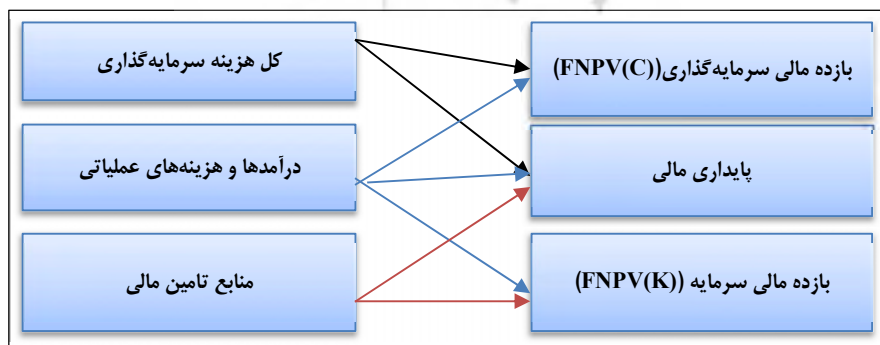
- پیش‌بینی‌های جریان نقدی پروژه باید دوره‌ای متناسب با عمر مفید اقتصادی پروژه (شامل دوره اجرای پروژه) و آثار بلندمدت احتمالی آن را پوشش دهد. برای مثال دوره‌های مرجع پیشنهادی کمیسیون اروپایی در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱. دوره‌های مرجع پیشنهادی کمیسیون اروپایی

بخش	دوره مرجع (به سال)
راه‌آهن	۳۰
جاده	۳۰-۲۵
بندرگاه و فرودگاه	۲۵
حمل و نقل شهری	۳۰-۲۵
عرضه آب	۳۰
مدیریت پسماند	۳۰-۲۵
انرژی	۲۵-۱۵
پهنای باند	۲۰-۱۵
تحقیق و نوآوری	۲۵-۱۵
زیرساخت‌های تجاری	۱۵-۱۰
سایر بخش‌ها	۱۵-۱۰

ماخذ: European Commission (2014)

- در نهایت تجزیه و تحلیل مالی به وسیله مجموعه‌ای از جداول حسابداری، مطابق نمودار (۲) و جدول (۲) انجام می‌شود. مهم‌ترین گام در تجزیه و تحلیل مالی برآورد هزینه‌ها، درآمدها و بررسی منابع تامین اعتبار به شرح زیر است: اولین گام در بحث تجزیه و تحلیل مالی بررسی هزینه‌های سرمایه‌گذاری است. برای این کار، لازم است مقدار کل و تفکیک شده هزینه‌های سرمایه‌گذاری در طول سال‌های عمر پروژه به صورت زیر دسته‌بندی شوند:



نمودار ۲. ساختار تجزیه و تحلیل مالی  
 ماخذ: European Commission (2014)

جدول ۲. جریان‌های نقدی مورد استفاده برای محاسبه شاخص‌های عملکرد مالی

خالص ارزش فعلی مالی سرمایه ملی (بازده مالی سرمایه)	پایداری مالی	خالص ارزش فعلی مالی سرمایه‌گذاری (بازده مالی سرمایه‌گذاری)
		هزینه‌های سرمایه‌گذاری
	-	هزینه‌های فنی و راه‌اندازی
	-	زمین
	-	ساختمان
	-	تجهیزات
	-	ماشین‌آلات
*	-	هزینه‌های جایگزینی
+	-	ارزش اسقاط
		هزینه‌های عملیاتی
	-	پرسنل
	-	انرژی
	-	مخارج عمومی
	-	خدمات واسطه‌ای
	-	مواد خام
		سایر جریان‌های خروجی
	-	بازپرداخت وام
	-	بهره‌ها
	-	مالیات‌ها
		جریان‌های ورودی
+	+	درآمدها
	+	یارانه‌های عملیاتی
		منابع تامین مالی
	+	کمک دولت
**	+	مشارکت عمومی
-	+	سهام خصوصی
	+	وام خصوصی

\* فقط در صورتی که توسط درآمد پروژه تامین مالی شوند. در غیر این صورت، اگر منابع جدید تامین مالی (سهام یا بدهی) برای انجام آنها لازم باشد، این منابع باید در زمان پرداخت در جریان‌های خروجی نشان داده شوند.

\*\* یارانه‌های عملیاتی نباید محاسبه شوند تا از احتساب مضاعف با جریان خروجی هزینه‌های عملیاتی اجتناب شود.

ماخذ: European Commission(2008)

پرداخت‌های انتقالی یا یارانه‌ها و همچنین سایر درآمدهای مالی مانند سود سپرده‌های بانکی به دلیل اینکه مستقیماً قابل انتساب به عملیات پروژه نیستند نباید در درآمدهای عملیاتی برای محاسبه سودآوری مالی لحاظ شوند. در مقابل، این اقلام باید برای تأیید پایداری مالی پروژه به کار روند. با این حال، هنگامی که مشارکت دولت یا سایر نهادهای عمومی در ازای دریافت کالا یا خدمت از محل پروژه است، اقلام مذکور درآمد محسوب شده و در تجزیه و تحلیل سودآوری مالی لحاظ می‌شوند.

برای انطباق با الزامات رگلاتوری/تنظیمی، تعرفه‌های مربوطه باید مطابق با اصل بازیابی کامل هزینه‌ها و اصل پرداخت آلوده‌ساز تعیین شوند. با این حال، باید در به کار گیری اصول

هزینه‌های بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری معمولاً شامل نیروی کار، مواد مورد نیاز برای نگهداری و تعمیر دارایی‌ها، مصرف مواد خام، سوخت، انرژی و سایر مواد مصرفی، خرید خدمات، اجاره ساختمان‌ها، اجاره ماشین‌آلات، هزینه اداره و مدیریت، هزینه بیمه، کنترل کیفیت، هزینه‌های دفع پسماند و هزینه‌های انتشار آلودگی است. با هزینه تامین مالی (یعنی پرداخت بهره) به شیوه متفاوتی رفتار می‌شود و این هزینه‌ها نباید در هزینه‌های بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری لحاظ شود. درآمدهای پروژه نیز به صورت جریان‌های نقدی ورودی که مستقیماً توسط کاربران برای استفاده از کالاها یا خدمات ارائه‌شده توسط عملیات پروژه پرداخت می‌شود، تعریف می‌شوند.

آن بازده واقعی اوراق قرضه دولتی، نرخ بهره واقعی وام‌های بلندمدت یا میانگین موزون این دو نرخ است. این رویکرد هزینه فرصت واقعی سرمایه را منعکس نمی‌کند، زیرا بهترین سرمایه‌گذاری جایگزین، اصولاً باید سودی بالاتر از نرخ بهره پرداختی وام‌های دولتی یا خصوصی ایجاد کند. روش دوم و دقیق‌تر، در نظر گرفتن بازده از دست رفته بهترین سرمایه‌گذاری جایگزین (بازده یک سبد مناسب از دارایی‌های مالی) به منظور تعیین حد بالای نرخ تنزیل است. در روش سوم، نرخ تنزیل مالی با به کارگیری یک نرخ بهره خاص یا یک نرخ بازده از یک ناشر معتبر اوراق بهادار در یک ارز معامله و سپس اعمال یک ضریب بر این معیار حداقلی، تعیین می‌شود. با توجه به نوسانات بازارهای مالی بین‌المللی (از جمله ریسک حباب دارایی) این رویکرد می‌تواند به مقادیر ناپایدار و بسیار متغیر منجر شود.

گام پنجم یک تجزیه و تحلیل مالی بررسی سوآوری مالی پروژه است. سوآوری مالی با شاخص‌های کلیدی بازده سرمایه‌گذاری (خالص ارزش فعلی مالی سرمایه‌گذاری  $FNPV^1(C)$  و نرخ بازده مالی سرمایه‌گذاری  $FRR^2(C)$ ) و بازده سرمایه ملی (خالص ارزش فعلی مالی سرمایه ملی  $FNPV(K)$  و نرخ بازده مالی سرمایه ملی  $FRR(K)$ ) بررسی می‌شود که جریان‌های مالی مورد استفاده در هر یک از این شاخص‌ها در جدول (۳) آمده است.

در بحث سوآوری مالی اولین مسئله بررسی بازده سرمایه گذاری است. دو شاخص  $FNPV(C)$  و  $FRR(C)$ ، هزینه‌های سرمایه‌گذاری را با درآمدهای خالص پروژه مقایسه می‌کنند و بدون در نظر گرفتن منابع یا روش‌های تامین مالی، توانایی درآمد خالص پروژه برای بازپرداخت هزینه‌های سرمایه‌گذاری را اندازه‌گیری می‌کنند.  $FNPV(C)$  به صورت ارزش تنزیل شده سرمایه‌گذاری و هزینه‌های عملیاتی منهای ارزش تنزیل شده درآمدها تعریف و به صورت زیر اندازه‌گیری می‌شود:

$$FNPV(C) = \sum_{t=1}^n a_t S_t \quad (1)$$

$$= \frac{S_0}{(1+i)^0} + \frac{S_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{S_n}{(1+i)^n}$$

که در آن  $S_t$  تراز جریان نقدی در زمان  $t$ ،  $a_t$  فاکتور تنزیل مالی انتخاب شده برای تنزیل در زمان  $t$  و  $i$  نرخ تنزیل مالی است. شاخص دیگر یعنی  $FRR(C)$ ، نرخ تنزیلی است که در آن نرخ، رابطه  $FNPV(i=FRR)=0$  برقرار است بنابراین  $FRR$  با حل معادله زیر به دست می‌آید:

بازیابی کامل هزینه و پرداخت آلوده‌ساز ملاحظات استطاعت مالی در نظر گرفته شود.

رعایت اصول مذکور مستلزم توجه به موارد زیر است:

- فی و هزینه‌های اعمال شده برای کاربر، باید تمام هزینه‌ها، از جمله هزینه‌های سرمایه و خدمات زیست‌محیطی را جبران کنند.
- هزینه‌های زیست‌محیطی آلودگی، تخلیه منابع و اقدامات پیشگیرانه بر عهده کسانی است که مسبب ایجاد آنها هستند.
- سیستم‌های تعرفه‌گذاری باید متناسب با هزینه‌های نهایی اجتماعی تولید باشند که شامل کل هزینه‌ها از جمله هزینه‌های سرمایه‌ای، خدمات زیست‌محیطی، هزینه‌های زیست‌محیطی آلودگی و اقدامات پیشگیرانه اجرا شده است.
- هدف تعرفه‌ها بازیابی هزینه سرمایه، هزینه بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری، از جمله هزینه‌های زیست‌محیطی و منابع است و ساختار تعرفه‌ها، درآمدهای پروژه قبل از یارانه‌های دولتی را حداکثر می‌کند، در حالی که استطاعت مالی را نیز در نظر می‌گیرد.

- جریان‌های نقدی درآمدها منهای جریان‌های نقدی هزینه‌های عملیاتی، خالص درآمدهای پروژه را تعیین می‌کنند. برای محاسبه سهم (مشارکت) دولت، صرفه‌جویی در هزینه‌های عملیاتی (ناشی از مشارکت دولت) باید به عنوان درآمد خالص تلقی شود، مگر اینکه با کاهش مساوی در یارانه‌های عملیاتی جبران شود.

گام سوم در تجزیه و تحلیل مالی، شناسایی منابع مختلف تامین مالی است که هزینه‌های سرمایه‌گذاری را پوشش می‌دهند. در چهارچوب تامین مالی مشترک (خصوصی-عمومی) پروژه‌ها، منابع اصلی عبارتند از کمک دولت، مشارکت عمومی (شامل وجوه متمم از سوی نهادهای عمومی به اضافه کمک‌های مالی اضافی یا یارانه‌های سرمایه در سطح ملی و استانی)، مشارکت مجری پروژه (وام یا سهام) و مشارکت خصوصی تحت یک مشارکت عمومی-خصوصی (سهم وام) که در اینجا، وام یک جریان ورودی است و به عنوان یک منبع مالی از طرف اشخاص ثالث تلقی می‌شود.

انتخاب نرخ تنزیل مالی (FDR) مناسب، گام چهارم در ارزیابی مالی است. نرخ تنزیل مالی نقشی اساسی در تجزیه و تحلیل مالی پروژه‌ها دارد. زیرا هر گونه تغییر جزئی در این نرخ می‌تواند بر نتایج تجزیه و تحلیل مالی و در نتیجه بر انتخاب پروژه نهایی تاثیر بگذارد. نرخ تنزیل مالی هزینه فرصت سرمایه است و به صورت از دست دادن سود حاصل از سرمایه‌گذاری جایگزین با مشخصات ریسک مشابه ارزیابی می‌شود. در عمل برای محاسبه نرخ تنزیل مالی سه روش معمول است، یک رویکرد رایج برآورد هزینه واقعی سرمایه است که پروکسی‌های

1. Financial Net Present Value  
2. Financial Rate of Return

نیاز دارد. این موضوع اغلب در مورد زیرساخت‌های عمومی صدق می‌کند که تا حدی به دلیل ساختار تعرفه‌ای این بخش‌ها است. موضوع مهم دیگر در بحث بررسی سودآوری مالی، سنخش بازده سرمایه ملی است. هدف از محاسبه بازده سرمایه ملی، بررسی عملکرد پروژه از دیدگاه نهادهای دولتی و احتمالاً خصوصی کمک‌کننده است. همانطور که در جدول (۲) ذکر شد بازده سرمایه ملی با در نظر گرفتن جریان‌های خروجی شامل هزینه‌های عملیاتی، مشارکت سرمایه ملی (دولتی و خصوصی) در پروژه، منابع مالی از محل وام‌ها در زمان بازپرداخت آنها و سود مربوط به وام‌ها، محاسبه می‌شود. تا آنجا که به هزینه‌های جایگزینی مربوط می‌شود، اگر این هزینه‌ها با درآمدهای خود پروژه تأمین مالی شوند، به عنوان هزینه‌های عملیاتی تلقی خواهند شد، در غیر این صورت، اگر منابع مالی جدیدی (اعم از سهام یا بدهی) برای انجام آنها مورد نیاز باشد، این منابع در زمان بازپرداخت آنها در بخش هزینه‌ها نمایش داده می‌شوند. جریان‌های ورودی فقط شامل درآمدهای عملیاتی (در صورت وجود) و ارزش اسقاط است. یارانه‌هایی که برای پوشش هزینه‌های عملیاتی اعطا می‌شوند، به دلیل انتقال از یک منبع ملی به منبع ملی دیگر، باید مستثنی شوند<sup>۱</sup>.

خالص ارزش فعلی مالی سرمایه (FNPV(K))، مجموع خالص جریان‌های نقدی تنزیل شده است که به ذینفعان ملی (دولتی و خصوصی) به دلیل اجرای پروژه تعلق می‌گیرد و نرخ بازده مالی سرمایه (FRR(K)) مربوط به این جریان‌ها، بازده را بر حسب درصد تعیین می‌کند. هنگام محاسبه شاخص‌های FNPV(K) و FRR(K)، همه منابع مالی ملی (دولتی و خصوصی) به غیر از سهم (مشارکت) خارجی، در نظر گرفته می‌شوند. این منابع به جای هزینه‌های سرمایه‌گذاری (زیرا بخشی از محاسبه بازده مالی سرمایه‌گذاری را تشکیل می‌دهند) به عنوان جریان‌های خروجی در نظر گرفته می‌شوند (آنها جریان‌های ورودی در حساب پایداری مالی هستند). در حالی که انتظار می‌رود FRR(C) برای سرمایه‌گذاری‌های عمومی که با منابع مالی دولت تأمین مالی می‌شود بسیار پایین یا منفی باشد، اما FRR(K) بالا و در برخی موارد حتی مثبت خواهد بود. از سوی دیگر، برای زیرساخت‌های عمومی، FNPV(K) منفی پس از کمک دولت، به این معنی نیست که پروژه از نظر اپراتور یا عموم مطلوب نیست و باید کنسل شود، بلکه فقط به این معنی است که بر اساس معیار اعمال شده پروژه

$$0 = \sum \frac{S_t}{(1+FRR)^t} \quad (2)$$

بر اساس شاخص FNPV(C)، در شرایط  $FNPV(C) \geq 0$  درآمدهای ایجاد شده هزینه‌های پروژه را پوشش خواهند داد و پروژه دارای توجیه مالی است و اگر این شاخص منفی باشد پروژه توجیه مالی نخواهد داشت. در مقابل به طور عمده، ارزیابی پروژه از FRR برای مقایسه عملکرد آتی پروژه با سایر پروژه‌ها یا مقایسه آن با حداقل نرخ بازده مورد انتظار استفاده می‌کند. در این شرایط پروژه در شرایطی توجیه مالی دارد که  $FRR(C)$  بزرگتر یا مساوی حداقل نرخ بازده مورد انتظار باشد. لازم است تأکید شود که در زمان مقایسه چند پروژه همواره بزرگتر بودن شاخص‌های مذکور برای یک پروژه نسبت به سایر پروژه‌ها به معنی بهتر بودن آن پروژه نیست بلکه این گزاره صرفاً در شرایط خاصی برقرار است. تنها در صورتی می‌توان چند پروژه را از طریق  $FNPV(C)$  مقایسه و پروژه با مقدار  $FNPV(C)$  بزرگتر را برگزید که همه پروژه‌های مورد مقایسه دارای طول عمر یکسانی باشند در غیر این صورت باید با به کارگیری نرخ تنزیل مفروض، کلیه جریان‌های خالص مالی را یکنواخت کرد سپس پروژه‌ها را بر اساس خالص جریان مالی یکنواخت سالیانه آنها مورد مقایسه قرار داد که در این شرایط پروژه دارای خالص جریان مالی یکنواخت سالیانه بزرگتر انتخاب خواهد شد. خالص درآمد یکنواخت سالیانه  $NEUA(C)$  هر پروژه به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$NEUA(C) = FNPV(C) \cdot \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (3)$$

اما در مورد مقایسه چند پروژه از طریق شاخص FRR اگر سرمایه‌گذاری اولیه مورد نیاز آنها یکسان باشد پروژه با FRR بزرگتر انتخاب می‌شود. اما در شرایطی که سرمایه‌گذاری اولیه آنها یکسان نباشد باید از روش تحلیل سرمایه‌گذاری اضافی استفاده کرد به این صورت که با کسر کلیه خالص جریان‌های نقدی پروژه کوچکتر از خالص جریان‌های نقدی پروژه بزرگتر تفاضل دو پروژه را شکل داد سپس مقدار FRR را برای تفاضل دو پروژه محاسبه کرد حال اگر FRR بزرگتر یا مساوی حداقل نرخ بازده مورد انتظار بود پروژه بزرگتر و در غیر این صورت پروژه کوچکتر انتخاب خواهد شد. شاخص‌های مذکور علاوه بر مقایسه پروژه‌ها، همچنین به تصمیم‌گیری در مورد نیاز پروژه به حمایت مالی دولت نیز کمک می‌کنند، زمانی که FRR کمتر از نرخ تنزیل به کار رفته باشد (یا  $FNPV(C)$  منفی باشد)، آنگاه درآمدهای ایجاد شده هزینه‌های پروژه را پوشش نمی‌دهد بنابراین پروژه به کمک دولت

۱. با این حال، در صورت محاسبه بازده فقط از نقطه نظر یک منبع خاص (مانند سرمایه مجری، سهام خصوصی و غیره) این یارانه‌ها باید لحاظ شده و بر این اساس به عنوان جریان‌های ورودی یا خروجی تلقی شوند.



پروژه در ایجاد جریان نقدی کافی برای بازپرداخت هزینه‌ها بدون حمایت مالی خارج از پروژه است. در مقابل هدف ارزیابی اقتصادی بررسی اثر پروژه بر رفاه اجتماعی است. همچنین ارزیابی اقتصادی و مالی در تعریف و ارزش‌گذاری هزینه‌ها و منافع پروژه‌ها با یکدیگر تفاوت دارند. ارزیابی مالی مبتنی بر قیمت‌هایی است که در عمل دریافت یا پرداخت می‌شود در مقابل ارزیابی اقتصادی، قیمت‌های سایه‌ای (هزینه فرصت عوامل تولید و منابع) را به کار می‌گیرد. بنابراین یکی از موضوعات مهم در تجزیه و تحلیل اقتصادی استفاده از قیمت‌های سایه‌ای، به جای قیمت‌های مشاهده شده در بازار برای انعکاس هزینه فرصت اجتماعی کالاها و خدمات است.

بنابراین برای حرکت از تجزیه و تحلیل مالی به تجزیه و تحلیل اقتصادی باید برخی اصلاحات در حساب‌های مربوط به محاسبه بازده سرمایه‌گذاری، اعمال شوند که شامل اول، انتخاب نرخ تنزیل اجتماعی مناسب (SDR)<sup>۲</sup>، دوم، انجام اصلاحات مالی، سوم، تبدیل قیمت‌های بازار به قیمت‌های سایه‌ای و چهارم ارزیابی آثار غیربازاری و اصلاح آثار خارجی است. که در ادامه با جزئیات بیشتر بررسی می‌شوند.

### نرخ تنزیل اجتماعی (SDR)<sup>۳</sup>

نرخ تنزیل اجتماعی بیانگر ارزش‌گذاری اجتماعی منافع و هزینه‌های آتی در مقابل منافع و هزینه‌های حال است. نرخ تنزیل اجتماعی صفر، دلالت بر بی‌تفاوت بودن جامعه بین مصرف حال و آینده دارد. نرخ تنزیل اجتماعی مثبت نشان دهنده ترجیح مصرف جاری بر مصرف آتی است و نرخ تنزیل منفی عکس این موضوع را نشان می‌دهد. در یک اقتصاد کاملاً رقابتی و در شرایط تعادل، نرخ تنزیل اجتماعی برابر نرخ تنزیل مالی است. اما در واقعیت به دلیل تحریف بازارهای سرمایه دو نرخ مذکور متفاوت از هم هستند بنابراین در ادبیات مربوطه برای برآورد نرخ تنزیل اجتماعی رویکردهای متفاوتی پیشنهاد شده است از جمله، نرخ بازده اجتماعی سرمایه‌گذاری‌های خصوصی (SRRRI)<sup>۴</sup> که بر این ایده استوار است که

بازده مالی کافی برای سرمایه ملی به کار گرفته شده را ارائه نمی‌کند، که در واقع یک نتیجه کاملاً رایج است، حتی برای پروژه‌های درآمدزایی که کمک دولت را دریافت می‌کنند. در چنین مواردی، اطمینان از پایداری مالی پروژه بسیار مهم است.

در نهایت آخرین موضوع در بحث سودآوری مالی بررسی پایداری مالی پروژه است. تفاوت بین جریان‌های ورودی و جریان‌های خروجی، کسری یا مازادی را نشان خواهد داد که هر ساله انباشته خواهد شد. پایداری زمانی رخ می‌دهد که جریان نقدی انباشته برای تمام سال‌های مورد نظر مثبت باشد. جریان‌های ورودی عبارتند از منابع تامین مالی، درآمد‌های عملیاتی ناشی از فروش کالاها و خدمات، پرداخت‌های انتقالی، یارانه‌ها و سایر عواید مالی که ناشی از هزینه‌های پرداخت شده توسط کاربران برای استفاده از زیرساخت نیست. ارزش اسقاط نباید در نظر گرفته شود مگر اینکه دارایی واقعاً در آخرین سال تجزیه و تحلیل اسقاط شده باشد. جریان‌های خروجی نیز به سرمایه‌گذاری اولیه، هزینه جایگزینی، هزینه‌های عملیاتی، بازپرداخت اصل و سود وام، مالیات بر سرمایه/درآمد و سایر مالیات‌های مستقیم مربوط است. یک پروژه از نظر مالی پایدار است وقتی که انتظار می‌رود ریسک کمبود نقدینگی در آینده (هم در مراحل سرمایه‌گذاری و هم در مراحل عملیاتی) صفر باشد. بنابراین مجریان پروژه باید نشان دهند که منابع مالی موجود (داخلی و خارجی) همواره با پرداخت‌های (هزینه‌های) سال به سال مطابقت دارد. در مورد پروژه‌های غیردرآمدزا، یا هر زمان که جریان‌های نقدی آتی منفی پیش‌بینی شود (یعنی در سال‌هایی که سرمایه‌گذاری کلان برای جایگزینی دارایی‌ها مورد نیاز است)، یک تعهد بلندمدت روشن برای پوشش این جریان‌های نقدی منفی باید ارائه شود.<sup>۵</sup> در نهایت اگر پروژه‌ها در یک زیرساخت از قبل موجود، مانند پروژه‌های توسعه ظرفیت، انجام شوند، پایداری مالی کلی اپراتور زیرساخت، شامل کل پروژه (بیش از آن تک بخش توسعه یافته)، باید پس از اجرای پروژه (یعنی در سناریو "با پروژه")، بررسی شود.

### مرحله ششم: تجزیه و تحلیل اقتصادی

یکی از چالش‌های اصلی ارزیابی پروژه‌ها در ایران تمایز قائل نشدن بین ارزیابی مالی و اقتصادی است هدف ارزیابی مالی بررسی توانایی

۱. اینکه دولت نیازهای نقدی پروژه را در طول عمر آن به نحوی پوشش خواهد داد، رویکرد مناسبی برای برنامه‌ریزی پایداری مالی پروژه نیست. در مواردی که درآمد‌های پروژه باید به وسیله وجوه عمومی در طول عملیات پروژه تکمیل شود تا از پایداری مالی بلندمدت اطمینان حاصل شود، این اعتبارات باید توسط قوانین خاص، سایر مقررات بودجه، موافقت‌نامه‌ها یا قراردادهای سازمانی ایجاد و پرداخت شوند.

2. Social Discount Rate

3. Social Discount Rate

4. Social Rate of Return on private Investments

۵. رویکرد SRRRI عموماً به دو دلیل باعث بیش برآورد نرخ تنزیل اجتماعی می‌شود، اول اینکه آثار خارجی و شکست بازار ممکن است بازده سرمایه‌گذاری خصوصی بیش از بازده سرمایه‌گذاری اجتماعی ایجاد کنند و دوم، بازده خصوصی مشاهده شده معمولاً شامل صرف ریسک است در حالی که، صرف ریسک نباید در نرخ تنزیل اجتماعی گنجانده شود، زیرا جامعه به عنوان یک کل، دارای پرتفویی بسیار بزرگتر از هر سرمایه‌گذار خصوصی است و در نتیجه می‌تواند از یکجا کردن ریسک بهره‌بردار (Boardman, et al., 2006, Barrett, et al., 1999, Arrow & Lind, 1997).

خصوصی و عمومی ارائه می‌کنند. با این حال، زمانی که هدف ارزیابی سهم پروژه در رفاه اقتصادی است، قیمت‌های بازار دیگر مناسب نیستند. برای این منظور، تمام درآمدها و هزینه‌هایی که با قیمت‌های مشاهده شده در بازار ارزش‌گذاری شده‌اند، باید دوباره با "قیمت‌های سایه‌ای" ارزش‌گذاری شوند.

قیمت سایه‌ای ارزش پولی است که به یک کالای انتزاعی یا نامشهود (مانند آثار خارجی منفی، ارزش صرفه‌جویی در زمان، ارزش کاهش تصادفات و یا بهبود کیفیت هوا و ...) اختصاص می‌یابد که بازاری برای مبادله آن وجود ندارد و یا قیمت کالا یا خدماتی است که به دلیل دخالت در مکانسیم بازار (مانند سهمیه، تعرفه، مالیات یا یارانه) نشان دهنده هزینه فرصت اقتصادی منابع نیستند (اسمیت، ۱۹۸۷).<sup>۴</sup> اگرچه قیمت‌های سایه‌ای بیشتر در پروژه‌های عمومی مورد استفاده می‌گیرند اما به کارگیری آنها در بخش خصوصی نیز متداول است زیرا با افزایش تمایل شرکت‌ها به سرمایه‌گذاری زیست‌محیطی، اجتماعی و حاکمیتی (ESG)<sup>۵</sup> و همچنین مطرح شدن تعهد اجتماعی اکثر شرکت‌های چندملیتی، نیاز شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران به ارزیابی تأثیرات اجتماعی تصمیمات تولیدی و سرمایه‌گذاری‌شان افزایش یافته است (استاررت و دیوید، ۲۰۰۰).<sup>۶</sup>

در بازارهای کاملاً رقابتی و کارا یا تحت برنامه‌ریزی بهینه، قیمت‌های بازار و قیمت‌های سایه‌ای برابر هستند. با این حال، در واقعیت، بازارها ممکن است به دلیل مالیات‌ها، عوارض، یارانه‌ها، نرخ‌های ارز انعطاف‌ناپذیر، جیره‌بندی تولید یا مصرف، تعرفه‌های تنظیمی، تعیین قیمت‌های انحصاری و اطلاعات ناقص دچار تحریف شوند. اینها عناصری هستند که بین قیمت مشاهده شده در بازار و ارزش نهایی اجتماعی منابع (قیمت‌های سایه‌ای) شکاف ایجاد می‌کنند (درز و استرن، ۱۹۹۰، ۱۹۸۷).<sup>۷</sup>

سرمایه‌گذاری‌های عمومی جایگزین سرمایه‌گذاری‌های خصوصی می‌شوند. بنابراین، بازده سرمایه‌گذاری‌های عمومی باید حداقل به اندازه بازدهی سرمایه‌گذاری خصوصی باشد. نرخ ترجیح زمانی اجتماعی (SRTP)<sup>۱</sup> نیز نرخ است که در آن جامعه مایل است یک واحد مصرف فعلی را در ازای مصرف بیشتر در آینده به تعویق بیندازد. منطق SRTP این است که دولت باید با در نظر گرفتن رفاه هر دو نسل فعلی و آینده یک برنامه‌ریزی بهینه برای مصرف بین نسلی ارائه کند.

### اصلاحات مالی

مالیات‌ها و یارانه‌ها نشان دهنده هزینه‌ها یا منافع واقعی اقتصادی برای جامعه نیستند، زیرا صرفاً در برگیرنده انتقال کنترل منابع از یک گروه به گروه دیگر هستند. برای اصلاح چنین تحریفاتی در تجزیه و تحلیل هزینه-فایده می‌توان برخی قواعد کلی را ایجاد کرد، از جمله، قیمت نهاده‌ها باید خالص از مالیات بر ارزش افزوده، مالیات‌های مستقیم<sup>۲</sup> و غیرمستقیم در نظر گرفته شوند و قیمت ستانده‌ها نیز باید خالص از مالیات بر ارزش افزوده و هرگونه یارانه و سایر پرداخت‌های انتقالی مد نظر قرار گیرند.<sup>۳</sup> در مورد روش حذف پرداخت‌های انتقالی، در صورتی که تعیین دقیق ارزش آنها امکانپذیر باشد باید مستقیماً از جریان‌های نقدی حذف شوند اما اگر تعیین ارزش دقیق آنها ممکن نباشد، باید با استفاده از فاکتورهای تبدیل از جریان‌های نقدی پروژه حذف شوند. علی‌رغم قاعده کلی، در برخی موارد مالیات‌های غیرمستقیم (یا یارانه‌ها) به منظور اصلاح آثار خارجی در نظر گرفته شده‌اند که در این شرایط باید از احتساب مضاعف آنها اجتناب شود.

### تبدیل قیمت‌های بازار به قیمت‌های سایه‌ای

زمانی که قیمت‌های بازار منعکس‌کننده هزینه فرصت نهاده‌ها و ستانده‌ها نیستند، روش معمول برای به‌کارگیری آنها در تجزیه و تحلیل اقتصادی تبدیل آنها به قیمت‌های سایه‌ای است (نمودار (۳) را ببینید).

هنگام ارزیابی عملکرد مالی پروژه با هدف تجزیه و تحلیل مالی، قیمت‌های بازار یک سیگنال مناسب برای سرمایه‌گذاران

1. Social Rate of Time Preference

۲. برعکس پرداختی‌های تأمین اجتماعی باید لحاظ شوند و به عنوان حقوق معوق در نظر گرفته شوند، (Evans (2006) را ببینید.

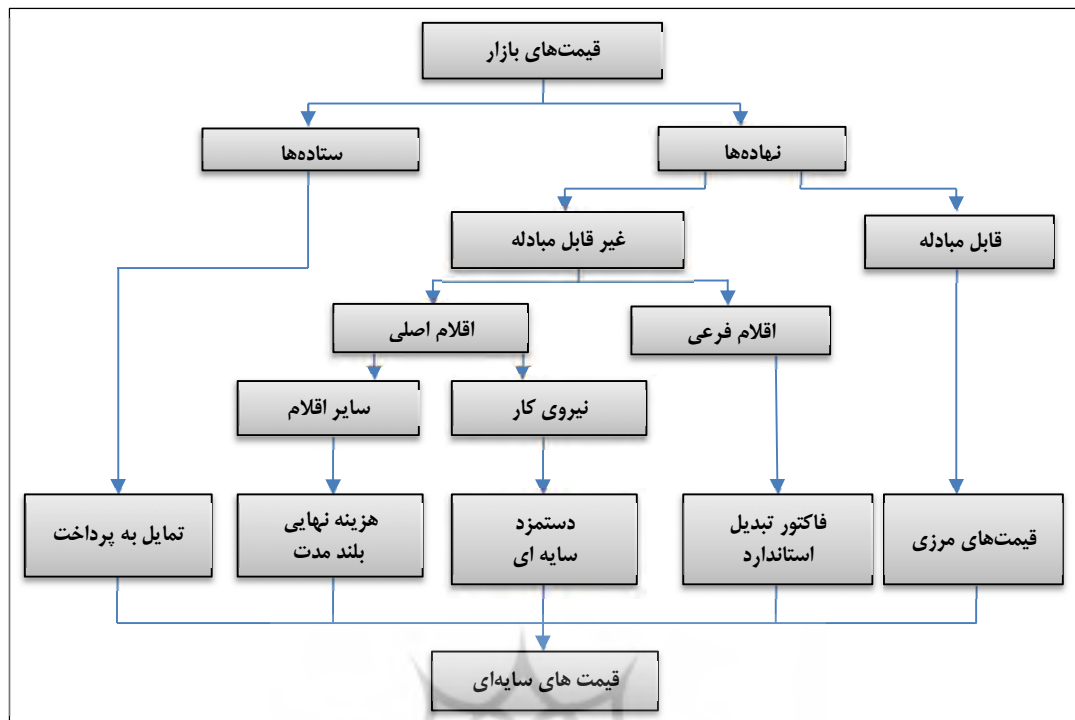
۳. این یک مورد استثنایی است زیرا رویه در تجزیه و تحلیل اقتصادی، جایگزینی تعرفه‌ها با تمایل به پرداخت است.

4. Smith, 1987

5. Environmental, Social and Governance

6. Starrett and David(2000)

7. Dreze & Stern,( 1987,1990)



نمودار ۳. از قیمت‌های بازار به قیمت‌های سایه‌ای

ماخذ: Saerbeck (1990)

بستگی دارد.<sup>۲</sup> در رابطه با نیروی کار لازم به ذکر است که نیروی کار یک استثنا است، حتی اگر نیروی کار دارای تحرک بین‌المللی باشد، نمی‌توان آن را کالایی قابل مبادله به معنای دقیق آن در نظر گرفت. همچنین نیروی کار به شیوه‌ای متفاوت از سایر نهاده‌های غیرقابل مبادله ارزش‌گذاری می‌شود، بنابراین برای محاسبه هزینه فرصت نیروی کار باید یک قیمت سایه‌ای خاص (یعنی دستمزد سایه‌ای با لحاظ تحریفات محلی در بازار کار) مدنظر قرار گیرد.

### ارزیابی آثار غیربازاری و اصلاح آثار خارجی

آثار پروژه بر افراد جامعه که ارزش بازاری برای آن در دسترس نیست (به عنوان مثال صرفه‌جویی در زمان سفر، افزایش امید به زندگی یا کیفیت زندگی، پیشگیری از تلفات جاده‌ای، بهبود چشم‌انداز، کاهش سر و صدا، افزایش تاب‌آوری در برابر تغییرات آب و هوایی، کاهش آسیب‌پذیری و ریسک) باید به روش تمایل به پرداخت کاربران محاسبه و در تجزیه و تحلیل اقتصادی پروژه

در عمل هیچ روش منحصر به فردی برای محاسبه قیمت سایه‌ای وجود ندارد که مناسب همه انواع کالاهای بازاری و غیربازاری باشد. در عوض، رویکردهای متعددی وجود دارد که هر یک از آنها می‌تواند کمابیش برای انواع خاصی از کالاها و بخش‌ها مناسب باشد. به منظور اعمال مناسب‌ترین روش، ابتدا باید مشخص شود که آیا کالا، نهاده پروژه یا محصول آن است. در مورد محصول پروژه، می‌توان رویکرد تمایل به پرداخت کاربران را به کار برد. اما نهاده‌ها را می‌توان به دو دسته قابل مبادله یا غیرقابل مبادله در بازارهای بین‌المللی تقسیم کرد. قاعده کلی برای کالاهای قابل مبادله بین‌المللی استفاده از قیمت مرزی آنها است. در مورد کالاهای غیرقابل مبادله، اگر اقلام جزئی باشند، می‌توان از یک پارامتر خاص به نام فاکتور تبدیل استاندارد (SCF) استفاده کرد<sup>۱</sup> و برای اقلام عمده قیمت‌های سایه‌ای به تأثیر تغییر تقاضا یا عرضه آنها بر رفاه اجتماعی

۱. فاکتور تبدیل استاندارد (Standard Conversion Factor) نشان دهنده متوسط فاصله بین قیمت‌های جهانی و قیمت‌های داخلی است. هر چه تحریفات بازار داخلی کمتر باشد، فاکتور تبدیل استاندارد به عدد یک نزدیکتر است. فرمول کاملی که برای برآورد SCF استفاده می‌شود عبارت است از:

$$SCF = \frac{M+X}{(M+T_M-S_M)+(X-T_X+S_X)}$$

که M ارزش کل واردات به قیمت‌های سایه‌ای، یعنی قیمت‌های CIF شامل هزینه‌های تولید، بیمه و حمل بار برای آوردن کالا تا مرز ملی است. X ارزش کل صادرات به قیمت‌های سایه‌ای یعنی قیمت‌های FOB است، TM و TX به ترتیب ارزش مالیات (عوارض) بر واردات و صادرات هستند. SM و SX به ترتیب ارزش یارانه بر واردات و صادرات هستند.

۲. برای مثال اگر در یک پروژه نهاده غیرقابل مبادله x مورد استفاده قرار گیرد و اجرای پروژه باعث افزایش تقاضا برای این نهاده شود، در این شرایط برای تامین این تقاضای اضافی دو حالت رخ خواهد داد یکی از طریق افزایش تولید نهاده و دوم از طریق کاهش مصرف سایر مصرف‌کنندگان این نهاده است، هزینه فرصت نهاده در حالت اول از طریق هزینه نهایی بلندمدت تولید آن نهاده و در حالت دوم از طریق تمایل به پرداخت کاربران برای مصرف آن نهاده برآورد خواهد شد.

### شاخص‌های عملکرد اقتصادی

بعد از ارزش‌گذاری پولی تمام هزینه و منافع پروژه، می‌توان عملکرد اقتصادی پروژه را با به کارگیری شاخص‌های خالص ارزش فعلی اقتصادی (ENPV)، نرخ بازده اقتصادی (ERR) و نسبت منافع به هزینه‌ها (B/C<sup>۶</sup>) بررسی کرد. برخلاف شاخص‌های مرتبط با ارزیابی عملکرد مالی پروژه‌ها، در شاخص‌های عملکرد اقتصادی، به جای قیمت‌های بازاری از قیمت‌های سایه‌ای یا هزینه فرصت کالاها و خدمات استفاده می‌شود و تا آنجا که ممکن است هرگونه آثار خارجی و زیست‌محیطی را در بر می‌گیرد. به همین دلیل برخی از پروژه‌ها با FNPV منفی ممکن است ENPV مثبت داشته باشند. اما هر پروژه‌ای با ERR کمتر از نرخ تنزیل اجتماعی یا ENPV منفی باید رد شود زیرا این پروژه‌ها به معنای منحرف کردن منابع از یک استفاده توسعه‌ای با ارزش‌تر هستند.

از نظر مقایسه شاخص‌های عملکرد اقتصادی با یکدیگر، ENPV مهمترین و قابل‌اعتمادترین شاخص برای انجام تجزیه و تحلیل هزینه-فایده است و باید به عنوان مرجع اصلی برای ارزیابی عملکرد اقتصادی پروژه مورد استفاده قرار گیرد. اگرچه ERR و B/C به دلیل مستقل بودن از اندازه پروژه سودمند هستند، اما گاهی اوقات ممکن است مشکل‌ساز باشند. برای مثال، در موارد خاص، ممکن است برای یک پروژه واحد چند ERR مختلف به دست آید یا اصلاً ERR تعریف نشده باشد، همچنین B/C ممکن است در اثر در نظر گرفتن یک جریان مالی مشخص به صورت یک منفعت یا کاهش هزینه تحت تأثیر قرار گیرد.

### مرحله هفتم: تجزیه و تحلیل ریسک

برای مقابله با نااطمینانی‌هایی که در ذات هر پروژه سرمایه‌گذاری است باید ارزیابی ریسک در تجزیه و تحلیل هزینه-فایده گنجانده شود. نااطمینانی هم در عوامل داخلی تجزیه و تحلیل هزینه-فایده (برای مثال، ارزش صرفه‌جویی در زمان، زمان تکمیل سرمایه‌گذاری، ارزش دی‌اکسیدکربن اضافه شده یا اجتناب شده و ...) و هم در عوامل بیرونی مدل تجزیه و تحلیل هزینه-فایده (برای مثال، قیمت‌های آتی نهاده‌ها و محصولات پروژه، هزینه واقعی سرمایه‌گذاری، تعداد واقعی کاربران آتی خدمات پروژه و ...) وجود دارد. در مورد عوامل داخلی، نااطمینانی به برآوردهای تحلیلی در زمینه محاسبه پارامترهای مدل تجزیه و تحلیل هزینه-فایده برمی‌گردد، در مورد عوامل بیرونی، نااطمینانی مربوط به مقادیر مورد

به عنوان منافع مستقیم پروژه در نظر گرفته شوند. اما آثاری که مربوط به داد و ستدهای بین تولیدکننده و مصرف‌کنندگان مستقیم کالاها یا خدمات پروژه نیستند و بدون جبران پولی بر اشخاص ثالث تحمیل می‌شوند به عنوان آثار خارجی تعریف می‌شوند که از معمول‌ترین آنها می‌توان به آثار خارجی زیست‌محیطی (آلودگی صوتی، آلودگی هوا، انتشار گازهای گلخانه‌ای، آلودگی خاک، آلودگی آب، تخریب اکوسیستم و تخریب چشم‌انداز) اشاره کرد<sup>۳</sup>. با توجه به ماهیت آثار خارجی، این آثار در بخش منافع مستقیم پروژه ثبت نمی‌شوند و باید آنها را جداگانه ارزیابی کرد. مجدداً باید یک رویکرد تمایل به پرداخت یا تمایل به دریافت اتخاذ شود تا این آثار در ارزیابی لحاظ شوند<sup>۴</sup>.

آثار خارجی حتی اگر به راحتی شناسایی شوند، ارزش‌گذاری آنها می‌تواند بعضاً دشوار باشد. با این حال، ادبیات موجود برای برخی از آثار خارجی خاص، ارزش‌های مرجعی را برای استفاده در زمینه‌های مشخص ارائه می‌کنند. به عنوان مثال، می‌توان به "هزینه‌های خارجی انرژی"<sup>۳</sup>، "هزینه‌های حمل و نقل"<sup>۴</sup> یا "دستنامه برآورد هزینه‌های خارجی در بخش حمل و نقل"<sup>۵</sup> اشاره کرد که برخی از هزینه‌های واحد مرجع را برای انتشار دی‌اکسیدکربن، آلودگی صوتی و آلایندگی هوا ارائه می‌کنند. با استفاده از این داده‌ها، ارزیابی آثار خارجی نسبتاً ساده می‌شود، اما مستلزم یک برآورد از حجم آثار خارجی (برای مثال افزایش دسی بل سر و صدا برای جمعیت در معرض آن) است تا در قیمت واحد مناسب آن (مثلاً یک یورو در هر دسی بل برای هر نفر) ضرب شود. هر زمان که کمی‌سازی پولی امکانپذیر نباشد، حداقل باید آثار زیست‌محیطی از نظر فیزیکی برای یک ارزیابی کیفی شناسایی شوند تا مولفه‌های بیشتری برای تصمیم‌گیری سنجیده در اختیار تصمیم‌گیرندگان قرار گیرد.

۱. برای بررسی ادبیات اخیر به پیرس، اتکینسون و موراتو (Pearce, Atkinson & Mourato, 2006) مراجعه کنید.

۲. تمایل به پرداخت حداکثر مبلغی است که افراد برای به دست آوردن نتایج مطلوب یا اجتناب از نتایج نامطلوب مایل به پرداخت آن هستند. تمایل به دریافت نیز حداقل مقدار پولی که فروشنده تمایل دارد برای واگذاری کالا دریافت کند را اندازه‌گیری می‌کند. در تئوری اقتصادی، اصولاً از لحاظ نظری ارزش‌های تعادلی تمایل به پرداخت و تمایل به دریافت برابر هستند با این حال مقادیر برآورد شده بر اساس تمایل به دریافت عموماً بزرگتر از تمایل به پرداخت هستند. دلیل این امر آن است که افراد برای فروش کالاهای خود در مقایسه با کالاهایی که قرار است خریداری کنند، جبران‌های پولی بالاتری را طلب می‌کنند. به همین دلیل، ادبیات مربوطه توصیه می‌کند که ترجیحاً از روش تمایل به پرداخت استفاده شود.

3. [http://www.externe.info/externe\\_2006](http://www.externe.info/externe_2006)

4. <http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/>

5. [http://ec.europa.eu/transport/themes/sustainable/doc/2008\\_costs\\_handbook.pdf](http://ec.europa.eu/transport/themes/sustainable/doc/2008_costs_handbook.pdf)

6. Benefit/Cost Ratio

ساخت ماتریس ریسک، ابتدا لازم است به علل احتمالی رخداد ریسک توجه شود یعنی تمام علت‌های هر رویداد نامطلوب در طول عمر پروژه باید شناسایی و تجزیه و تحلیل شوند. شناسایی علل خطرات بالقوه می‌تواند مبتنی بر تجزیه و تحلیل‌های خاص باشد یا بر اساس مشکلات مشابهی باشد که در گذشته ثبت شده‌اند. در صورت لزوم، باید به طور صریح ارتباط رویدادهای نامطلوب با نتایج تحلیل حساسیت بیان شود، این مهم به وسیله نشان دادن اینکه کدام یک از متغیرهای بحرانی تحت تأثیر رویدادهای نامطلوب قرار می‌گیرند انجام می‌شود. برای هر رویداد نامطلوب، باید آثار کلی که آن رویداد برای پروژه ایجاد می‌کند و پیامدهای نسبی آنها بر جریان‌های نقدی پروژه تشریح شود. هر اثر همچنین باید با پیامدهای آن در تقویم پروژه (پیامدهای کوتاه‌مدت در مقابل پیامدهای بلندمدت) مشخص شود، چرا که هم با پیش‌بینی اثر بر جریان‌های نقدی و هم با تعیین اقدامات مناسب کاهش ریسک، مرتبط است.

در ادامه باید یک احتمال وقوع (P) به شرح زیر به هر رویداد نامطلوب نسبت داده شود:

(A) غیرمحمتمل (به ندرت): به احتمال ۰ تا ۱۰ درصد

(B) خیلی کم (ناچیز): به احتمال ۱۰ تا ۳۳ درصد

(C) ممکن (گاه به گاه): به احتمال ۳۳ تا ۶۶ درصد

(D) محتمل (اغلب اوقات): به احتمال ۶۶ تا ۹۰ درصد

(E) تقریباً قطعی (مکرراً): به احتمال ۹۰ تا ۱۰۰ درصد

سپس لازم است که طبقه‌بندی شدت ریسک انجام شود. در این مرحله برای هر اثر یک شدت اثر (S) از مثلاً یک (بدون تأثیر) تا پنج (فاجعه‌آمیز)، بر اساس هزینه و یا از دست دادن رفاه اجتماعی ایجاد شده توسط پروژه، ارائه می‌شود (جدول ۳) را ببینید).

جدول ۳. طبقه‌بندی شدت ریسک

رتبه‌بندی	مفهوم
۱	بی‌تأثیر: هیچ اثر مرتبیتی بر رفاه اجتماعی ایجاد شده به وسیله پروژه ندارد، حتی اگر هیچ اقدام ترمیمی انجام نشود.
۲	جزئی: از دست دادن مقدار جزئی از رفاه اجتماعی ایجاد شده به وسیله پروژه، که دست کم بر آثار بلندمدت پروژه تأثیر می‌گذارد، با این حال، اقدامات ترمیمی یا اصلاحی مورد نیاز است.
۳	متوسط: از دست دادن مقدار متوسطی از رفاه اجتماعی ایجاد شده به وسیله پروژه، عمدتاً خسارت مالی، حتی در میان‌مدت، اقدامات ترمیمی ممکن است مشکل را اصلاح کند.
۴	بحرانی: از دست دادن مقدار زیادی از رفاه اجتماعی ایجاد شده به وسیله پروژه، وقوع ریسک باعث از بین رفتن عملکرد(های) اولیه پروژه می‌شود. اقدامات ترمیمی، حتی در مقیاس وسیع، برای جلوگیری از آسیب جدی کافی نیست.
۵	فاجعه‌بار: شکست پروژه که ممکن است منجر به از بین رفتن جدی یا حتی کل عملکرد پروژه شود. آثار اصلی پروژه در میان‌مدت محقق نمی‌شود.

ماخذ: European Commission(2014)

انتظار متغیرهای ورودی و خروجی در طول عمر پروژه است. اهمیت بحث از آنجا ناشی می‌شود که نااطمینانی متغیرها منجر به نااطمینانی در نتایج تجزیه و تحلیل هزینه-فایده می‌شود. بنابراین مراحل توصیه شده برای ارزیابی ریسک پروژه شامل، اول، تجزیه و تحلیل حساسیت، دوم، تجزیه و تحلیل کیفی ریسک، سوم تجزیه و تحلیل احتمالی ریسک و چهارم پیشگیری از ریسک و کاهش ریسک است.

### تجزیه و تحلیل حساسیت

تجزیه و تحلیل حساسیت شناسایی "متغیرهای بحرانی" پروژه را امکان‌پذیر می‌کند. متغیرهای بحرانی متغیرهایی هستند که تغییر یک درصدی (مثبت یا منفی) آنها از مقدار اتخاذ شده در حالت پایه باعث ایجاد تغییرات بیش از یک درصد در مقدار خالص ارزش فعلی شود. در تحلیل حساسیت متغیرهای مورد بررسی باید کاملاً مستقل و تا حد امکان تفکیک شوند زیرا متغیرهای همبسته باعث ایجاد اختلال در نتایج و احتساب مضاعف می‌شوند. بنابراین، قبل از اقدام به تحلیل حساسیت باید وابستگی‌های متقابل قطعی متغیرها (برای مثال تقسیم یک متغیر به اجزای مستقل آن مثلاً تفکیک درآمد به قیمت و مقدار فروش) بررسی شود. در نهایت، تجزیه و تحلیل حساسیت باید با تجزیه و تحلیل سناریو که اثر ترکیبی از مقادیر اختیار شده به وسیله متغیرهای بحرانی را مطالعه می‌کند، تکمیل شود. به ویژه، ترکیبی از مقادیر "خوش‌بینانه" و "بدبینانه" متغیرهای بحرانی برای ساخت سناریوهای مختلف، که ممکن است تحت فرضیه‌های خاصی به اجرا درآیند، مفید است.

### تجزیه و تحلیل کیفی ریسک

اهداف اصلی تجزیه و تحلیل کیفی ریسک شامل، اول، تهیه فهرستی از حوادث نامطلوب که پروژه در معرض آنها قرار دارد، دوم، استخراج یک ماتریس ریسک برای هر حادثه نامطلوب، سوم، تفسیر ماتریس ریسک و چهارم شرح اقدامات کاهش ریسک و یا پیشگیری از ریسک برای ریسک‌های اصلی است.

اولین قدم شناسایی رویدادهای نامطلوبی است که ممکن است پروژه با آنها مواجه شود. رویدادها و موقعیت‌هایی که منجر به پیامدهای منفی در اجرای پروژه می‌شوند بسیار متنوع هستند و به ویژگی‌های پروژه بستگی دارند.

بعد از شناسایی حوادث بالقوه نامطلوب، می‌توان ماتریس ریسک متناظر را ساخت. در یک دستورالعمل مختصر برای روش عملیاتی

#### 1. Critical variables

خواهد افتاد، الزامی است. در نهایت، آثار اقدامات پیشگیری و یا کاهش ریسک بر تاب‌آوری پروژه و مواجهه با ریسک باقیمانده باید ارزیابی شود. برای هر رویداد نامطلوب، ارزیابی ریسک باقیمانده پس از اجرای اقدامات پیشنهاد می‌شود. اگر قرار گرفتن در معرض ریسک قابل قبول ارزیابی شود (یعنی دیگر سطوح بالا یا بسیار بالای ریسک وجود نداشته باشد)، استراتژی ریسک کیفی پیشنهادی می‌تواند اتخاذ شود. اگر ریسک قابل توجهی باقی بماند، برای بررسی بیشتر ریسک‌های پروژه، باید به سمت تجزیه و تحلیل ریسک احتمالی حرکت کرد.

### تجزیه و تحلیل ریسک احتمالی

تجزیه و تحلیل ریسک احتمالی در جایی که ریسک باقیمانده هنوز قابل توجه است، الزامی است اما در موارد دیگر، در صورت لزوم و بسته به اندازه پروژه و در دسترس بودن داده‌ها، ممکن است تجزیه و تحلیل ریسک احتمالی انجام شود. تجزیه و تحلیل ریسک احتمالی به منظور محاسبه مجدد مقادیر مورد انتظار مالی و شاخص‌های عملکرد اقتصادی صورت می‌پذیرد، برای انجام این کار به هر یک از متغیرهای بحرانی تحلیل حساسیت یک توزیع احتمال<sup>۲</sup> اختصاص داده می‌شود سپس بر اساس آنها مقادیر مورد انتظار (امید ریاضی) شاخص‌های عملکرد مالی و اقتصادی پروژه محاسبه می‌شوند و مبنای قضاوت قرار می‌گیرند. توزیع احتمال مناسب برای هر متغیر را می‌توان از منابع مختلف، مانند داده‌های تجربی، توزیع‌های به کار گرفته شده در ادبیات برای موارد مشابه و مشاوره با کارشناسان استخراج کرد. بدیهی است که اگر فرآیند ایجاد توزیع‌های احتمال غیر قابل اطمینان باشد، ارزیابی ریسک نیز غیر قابل اطمینان خواهد بود. با این حال، در ساده‌ترین طراحی آن (به عنوان مثال توزیع احتمال مثلثی) این مرحله همیشه امکان‌پذیر است.

در نهایت باید سطح ریسک مشخص شود. سطح ریسک ترکیبی از احتمال و شدت ( $P*S$ ) است. چهار سطح ریسک را می‌توان با رنگ‌های مرتبط به شرح جدول (۴) تعریف کرد. رویه فوق باید در طی مرحله برنامه‌ریزی انجام شود تا مجریان بتوانند تصمیم بگیرند که سطح قابل قبول ریسک چیست و بنابراین چه اقدامات کاهش ریسکی باید اتخاذ شود.

در تجزیه و تحلیل ریسک لحاظ شده در تجزیه و تحلیل هزینه-فایده، ریسک‌های باقیمانده در طراحی نهایی پروژه تجزیه و تحلیل می‌شوند. اصولاً هیچ ریسک غیر قابل قبولی نباید باقی بماند. با این حال، این طبقه‌بندی برای شناسایی مشکلات بالقوه‌ای که ممکن است پروژه با آنها مواجه شود مفید است.

هنگامی که سطح ریسک‌های باقیمانده ( $P$  و  $S$ ) مشخص شد، شناسایی اقدامات کاهش ریسک<sup>۱</sup> و یا اقدامات پیشگیری از ریسک پیش‌بینی شده مهم است. جدول (۵) به صورت کیفی، انواع اقدامات یا ترکیبی از اقدامات رایج برای کاهش ریسک پروژه در نواحی مختلف ماتریس ریسک تعریف شده در جدول (۴) را نشان می‌دهد. شناسایی این اقدامات مستلزم شناخت کامل از علل ریسک و ماهیت و زمان‌بندی آثار نهایی است.

شدت اقدام باید متناسب با سطح ریسک باشد. برای ریسک‌هایی که شدت تأثیر و احتمال بالایی دارند، باید پاسخ قوی‌تر و سطح تعهد بالاتری برای مدیریت آنها اجرا شود. از سوی دیگر، برای ریسک‌های سطح پایین، نظارت دقیق می‌تواند کافی باشد.

هنگامی که سطح ریسک غیر قابل قبول می‌شود (وضعیتی که اصولاً هرگز نباید تحقق یابد) کل فرآیند طراحی و آماده‌سازی پروژه باید مورد تجدید نظر قرار گیرد. هنگام شناسایی اقدامات برای کاهش ریسک‌های موجود، تعیین اینکه چه کسی مسئول اجرای آنها است و در چه مرحله‌ای از چرخه عمر پروژه (برنامه‌ریزی، برگزاری مناقصه، اجرا و بهره‌برداری) اتفاق

جدول ۴. دسته‌بندی سطح ریسک به صورت ترکیبی از احتمال و شدت آن ( $P*S$ ) سطح

سطح ریسک	رنگ	شدت / احتمال		1	۲	۳	۴	۵
		شدت	احتمال					
کم		A	کم	کم	کم	کم	کم	متوسط
متوسط		B	کم	کم	متوسط	متوسط	متوسط	بالا
بالا		C	کم	متوسط	متوسط	متوسط	بالا	بالا
غیر قابل قبول		D	کم	متوسط	بالا	بسیار بالا	بسیار بالا	بسیار بالا
		E	متوسط	بالا	بسیار بالا	بسیار بالا	بسیار بالا	بسیار بالا

ماخذ: European Commission(2014)

۱. اقدامات کاهش ریسک به اقداماتی اطلاق می‌شود که هدف آنها کاهش سیستماتیک میزان قرار گرفتن در معرض ریسک است. هدف پیشگیری از ریسک، کاهش سیستماتیک احتمال وقوع ریسک است.

۲. تعریف شده در در محدوده‌ای از مقادیر ممکن حول بهترین برآورد که به عنوان حالت پایه به کار می‌رود.

**جدول ۵. اقدامات رایج برای کاهش ریسک پروژه در نواحی مختلف ماتریس**

شدت احتمال		ریسک			
		۵	۴	۳	۲
A	پیشگیری یا کاهش	کاهش			
B	پیشگیری یا کاهش	کاهش			
C	پیشگیری یا کاهش	کاهش			
D	پیشگیری یا کاهش	پیشگیری و کاهش			
E	پیشگیری یا کاهش	پیشگیری و کاهش			

ماخذ: European Commission(2014)

نمونه‌هایی از اقدامات کاهش ریسک(مستخرج از اسناد ارزیابی پروژه‌ها در بانک جهانی برای کشورهای مختلف) در جدول(۶) ارائه شده است.

**جدول ۶. اقدامات کاهش ریسک برای پروژه‌های مختلف در کشورهای**

کشور پروژه	ریسک	رتبه‌بندی*	اقدامات کاهش ریسک
آذربایجان	تاخیر در اجرای پروژه به دلیل فقدان تامین مالی محلی و مدیریت ضعیف پروژه	S	نیاز به تامین مالی محلی به حداقل رسیده است. واحد اجرای پروژه به وسیله کمک‌های فنی برای مدیریت پروژه در چین اجرا حمایت شده است. طراحی پروژه نیاز به وجوه متمم، به جز مالیات، را به حداقل می‌رساند. وزارت اقتصاد و دارایی سوابق رضایت بخشی در حمایت از پروژه‌های آبیاری تامین مالی شده در حال انجام توسط انجمن توسعه بین‌المللی ایجاد کرده است.
روسیه	فساد اداری و مالی بالقوه ممکن است باعث کاهش تدریجی منافع پروژه شود.	M	سیستم‌های مدیریت تجاری و مالی برای پروژه شفافیت بیشتری را فراهم می‌کند و امکانات حسابرسی و کنترل کافی را بهبود می‌بخشد.
دومینیکا	مقاومت اجتماعی در برابر تغییر	H	همکاری نزدیک بین دولت، مدیریت اداره کل راه‌آهن دولتی و اتحادیه‌های کارگری، تعریف اولیه یک برنامه اجتماعی مناسب، پرداخت سریع حقوق بیمه بیکاری و مزایای بازنشستگی و کمک به کارکنان.

\*رتبه بندی ریسک: (H: ریسک بالا)، (S: ریسک قابل توجه)، (M: ریسک متوسط)، (N: ریسک ناچیز یا کم)  
 \*\* وجوهی که کشور کمک گیرنده باید به عنوان سهم خود برای اجرای یک طرح تخصیص دهد، بخش دیگر از محل کمک خارجی تامین می‌شود.  
 ماخذ: World Bank Project Appraisal Documents(2018)

**پیشگیری از ریسک و کاهش ریسک**

ارزیابی ریسک مبنایی برای مدیریت ریسک(یعنی شناسایی استراتژی‌ها برای کاهش ریسک‌ها، نحوه تخصیص ریسک‌ها به طرف‌های درگیر و انتقال ریسک‌ها به نهادهای حرفه‌ای مدیریت ریسک مانند شرکت‌های بیمه) است. مدیریت ریسک امری پیچیده است که به صلاحیت‌ها و منابع متنوعی نیاز دارد با این حال، مجری پروژه پس از ارزیابی ریسک، باید اقدامات لازم برای کاهش و یا پیشگیری از ریسک‌های شناسایی شده، را طبق یک رویه مطلوب بین‌المللی تعریف کند.

اقدامات پیشگیری و یا کاهش ریسک باید متناسب با نوع پروژه و سطح ریسک آن تنظیم شوند. پروژه‌های سرمایه‌گذاری از نظر نوع ریسک‌هایی که با آنها مواجه می‌شوند دارای یک سری ویژگی‌های مشترک و کلی هستند از جمله، درجه ریسک در طول افق زمانی تحقق پروژه یکسان نیست. تجربه نشان داده است که پریسک‌ترین مرحله یک پروژه، مرحله راه‌اندازی است. در این مرحله اکثر هزینه‌های سرمایه‌گذاری انجام شده است، اما ممکن است هنوز هیچ بازخوردی(نتایجی) از نقطه نظر عملیاتی وجود نداشته باشد. هنگامی که سرمایه‌گذاری وارد مرحله عملیاتی می‌شود، ریسک کاهش می‌یابد زیرا در این مرحله بازخوردها(نتایج) به طور فزاینده‌ای آشکار می‌شوند. این موارد بر اهمیت ارتباط بین اقدامات پیشگیری/کاهش ریسک پیشنهادی با مراحل پروژه تاکید دارد. علاوه بر این، یک گرایش سیستماتیک و آشکار از سوی ارزیابان پروژه برای خوش‌بینی بیش از حد وجود دارد. برای کاهش این گرایش، ارزیابان باید تعدیلات صریح و مبتنی بر تجربه را برای برآوردهای هزینه‌ها، منافع و مدت زمان پروژه انجام دهند. توصیه می‌شود که این تعدیلات مبتنی بر داده‌های پروژه‌های گذشته یا پروژه‌های مشابه در جاهای دیگر باشد و برای ویژگی‌های منحصر به فرد پروژه در دست اقدام انجام شوند(آیمریک و تورو، ۲۰۱۰).<sup>۱</sup>

**۵- جمع‌بندی و توصیه سیاستی**

تصمیمات سرمایه‌گذاری ذاتاً پیچیده و غالباً غیر قابل پیش‌بینی هستند و اغلب تحت تأثیر دیگر منطق‌های تصمیم‌گیری به غیر از منطق اقتصادی قرار می‌گیرند، در این راستا برای جلوگیری از تحت تأثیر قرار گرفتن یا حداقل کاهش میزان تاثیرپذیری مراحل تصویب و اجرای پروژه‌ها از فرآیندهای سیاسی که موجب تخصیص نادرست منابع و مشکلات بعدی در زمینه‌های محیط‌زیستی و حتی پایداری و موفقیت آتی پروژه‌ها می‌شود، هدف این تحقیق ارائه الگویی مبتنی بر تحقیقات به روز جهانی جهت نگارش و ارزیابی گزارش‌های ارزیابی اقتصادی و امکان‌سنجی پروژه‌های مختلف سرمایه‌گذاری است. مطابق بررسی‌های انجام شده مبتنی بر استانداردها و تحقیقات به روز

1. Aymerich & Turro (2010)

مرحله پنجم و یکی از مهمترین مراحل ارزیابی یک پروژه تجزیه و تحلیل مالی است که این مرحله به منظور بررسی، اول، ارزیابی سودآوری پروژه تلفیقی (پروژه‌ای شامل همه زیرپروژه‌های یک پروژه اصلی)، دوم، ارزیابی سودآوری پروژه برای مالک و برخی از ذینفعان اصلی پروژه، سوم، تأیید پایداری مالی پروژه و چهارم، تشریح جریان‌های نقدی که مبنای محاسبه هزینه‌ها و منافع اقتصادی - اجتماعی هستند، انجام می‌شود.

مرحله ششم تجزیه و تحلیل اقتصادی است. در این زمینه، یکی از چالش‌های اصلی ارزیابی پروژه‌ها در ایران تمایز قائل نشدن بین ارزیابی مالی و اقتصادی است. هدف ارزیابی مالی بررسی توانایی پروژه در ایجاد جریان نقدی کافی برای بازپرداخت هزینه‌ها بدون حمایت مالی خارج از پروژه است. در مقابل هدف ارزیابی اقتصادی بررسی اثر پروژه بر رفاه اجتماعی است. همچنین ارزیابی اقتصادی و مالی در تعریف و ارزش‌گذاری هزینه‌ها و منافع پروژه‌ها با یکدیگر تفاوت دارند. ارزیابی مالی مبتنی بر قیمت‌هایی است که در عمل دریافت یا پرداخت می‌شود در مقابل ارزیابی اقتصادی، قیمت‌های سایه‌ای را به کار می‌گیرد. بنابراین یکی از موضوعات مهم در تجزیه و تحلیل اقتصادی استفاده از قیمت‌های سایه‌ای، به جای قیمت‌های مشاهده شده در بازار برای انعکاس هزینه فرصت اجتماعی کالاها و خدمات است. برای حرکت از تجزیه و تحلیل مالی به تجزیه و تحلیل اقتصادی باید برخی اصلاحات در حساب‌های مربوط به محاسبه بازده سرمایه‌گذاری، اعمال شوند که شامل اول، انتخاب نرخ تنزیل اجتماعی مناسب، دوم، انجام اصلاحات مالی، سوم، تبدیل قیمت‌های بازار به قیمت‌های سایه‌ای و چهارم ارزیابی آثار غیربازاری و اصلاح آثار خارجی است.

در مرحله هفتم، برای مقابله با ناطمینانی‌هایی که در ذات هر پروژه سرمایه‌گذاری است باید ارزیابی ریسک انجام شود. ناطمینانی هم در عوامل داخلی (برای مثال زمان تکمیل سرمایه‌گذاری) و هم در عوامل بیرونی (برای مثال، قیمت‌های آتی نهاده‌ها و محصولات پروژه) مدل تجزیه و تحلیل هزینه-فایده وجود دارند. در مورد عوامل داخلی، ناطمینانی به برآوردهای تحلیلی در زمینه محاسبه پارامترهای مدل تجزیه و تحلیل هزینه-فایده برمی‌گردد، در مورد عوامل بیرونی، ناطمینانی مربوط به مقادیر مورد انتظار متغیرهای ورودی و خروجی در طول عمر پروژه است. اهمیت بحث از آنجا ناشی می‌شود که ناطمینانی متغیرها منجر به ناطمینانی در نتایج تجزیه و تحلیل هزینه-فایده می‌شود. بنابراین مراحل توصیه شده برای ارزیابی ریسک

بین‌المللی و جهانی، الگوی تهیه گزارش تجزیه و تحلیل هزینه-فایده شامل هفت گام اساسی، اول، ارائه بستر اقتصادی، اجتماعی، نهادی و سیاسی، دوم، معرفی اهداف پروژه، سوم، شناسایی پروژه، چهارم، امکان‌سنجی فنی و پایداری زیست‌محیطی، پنجم، تجزیه و تحلیل مالی، ششم، تجزیه و تحلیل اقتصادی و هفتم، ارزیابی ریسک است.

اولین گام، توصیف بستر پروژه است که اطلاعات جامعی در مورد شرایط اقتصادی و اجتماعی محل اجرای پروژه، جنبه‌های سیاسی و نهادی شامل سیاست‌های اقتصادی و کیفیت نهادهای درگیر در پروژه، برخورداری از زیرساخت موجود، ادراک و انتظارات مردم در رابطه با خدمات پروژه، پیش‌بینی روندهای آتی به ویژه تجزیه و تحلیل تقاضا و سایر اطلاعات مربوط به سنجش بهتر کیفیت بستر پروژه ارائه می‌کند. سپس بررسی می‌شود آیا این مفروضات ارائه شده با داده‌های منتشر شده توسط نهادهای ملی و یا استانی مربوطه سازگار هستند و در نهایت مناسب بودن پروژه برای بستری که در آن اجرا می‌شود مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مرحله دوم، تعریف اهداف پروژه است. در این مرحله با به کارگیری تجزیه و تحلیل همه عناصر بستر پروژه، نیازهای منطقه‌ای که می‌تواند توسط پروژه برآورده شود، ارزیابی می‌شوند. سپس اهداف پروژه باید در ارتباط با نیازها تعریف شوند و تا آنجا که ممکن است، اهداف باید از طریق شاخص‌های مناسب کمی و هدف‌گذاری شوند. برنامه استراتژیک پروژه نیز باید نشان دهد که مسائل منطقه را شناسایی کرده است و برنامه‌ای برای حل برخی از آنها دارد. این مهم با بررسی نقش پروژه در تحقق اهداف بلندمدت برنامه‌های توسعه به صورت بخشی ممکن می‌شود.

مرحله سوم، معرفی پروژه است، به این معنی که در فرآیند ارزیابی هیچ ویژگی مهم یا هیچ جزئی از پروژه نباید نادیده گرفته شود. به منظور تعریف شفاف پروژه باید فعالیت‌ها و عناصر فیزیکی پروژه تعریف شوند، نهاد مسئول اجرا (مجری پروژه یا ذینفع) شناسایی شده و ظرفیت‌های فنی، مالی و نهادی آن تجزیه و تحلیل شود و در نهایت منطقه تاثیر، ذینفعان نهایی و همه ذینفعان مربوطه به درستی شناسایی شوند.

مرحله چهارم، تجزیه و تحلیل امکان‌سنجی فنی و پایداری زیست‌محیطی است. در این زمینه باید اطلاعات دقیق در موارد، اول، تجزیه و تحلیل تقاضا، دوم، تجزیه و تحلیل هزینه‌ها، سوم، ملاحظات زیست‌محیطی و تغییرات آب و هوایی و چهارم، طراحی فنی، برآورد هزینه و برنامه اجرا ارائه شود.



الگوی ارائه شده در این تحقیق مختص پروژه یا بخش خاصی نیست به طوری که اصول کلیدی لازم جهت تهیه گزارش‌های تجزیه و تحلیل هزینه-فایده و ارزیابی آنها را فراهم می‌کند. از سوی دیگر این پژوهش مبتنی بر تحقیقات به روز جهانی، تجربه سازمان‌های بین‌المللی، دولت‌ها، بازیگران مالی و مدیران پروژه‌ها از سراسر جهان است که به سهولت قابلیت بکارگیری جهت ارزیابی طرح‌های توجیهی مرتبط با سرمایه‌گذاری خارجی در کشور را نیز دارد.

### منابع

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۸۴)، "راهنمای تشخیص اثرهای اقتصادی، اجتماعی، ارزش‌گذاری و توجیه اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب"، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، نشریه شماره ۳۳۱، شابک ۰-۶۹۸-۴۲۵-۹۶۴. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۹۳)، "راهنمای امکان‌سنجی پروژه‌های معدنی"، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، امور نظام فنی، ضابطه شماره ۵۵۸. معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور (۱۳۹۱)، "دستورالعمل بررسی‌های اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب"، معاونت نظارت راهبردی، امور نظام فنی، نشریه شماره ۲۵۸.

### References

Annema, J.A. (2013). The use of CBA in decision-making on mega-projects: Empirical evidence. In: Priemus, H., van Wee, B. (Eds.), *International Handbook on Mega-Projects*. Edward Elgar, Cheltenham, UK, pp. 291-313.

Arrow, K.J. & Lind R.C. (1997). "Uncertainty and the Evaluation of Public Investment Decisions". *American Economic Review*, Vol. 60 (3), pp. 364-378.

Asian Development Bank (1997). *Guidelines for the Economic Analysis of Projects*. Economics and Development Resource Center (<https://www.think-asia.org/bitstream/handle/11540/4910/eco-analysis-projects.pdf?sequence=1>)

Asian Development Bank (2017). *Guidelines for the Economic Analysis of Projects*. ISBN 978-92-9257-763-6 (Print), 978-92-9257-764-3 (e-ISBN)(<https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/32256/economic-analysis-projects.pdf>).

Aymerich, M. & Turro, M. (2010), "Risk analysis, risk management and implementation performance in transport infrastructure projects". in Nocera, Silvio ed. *Feasibility Decisions in Transportation Engineering*. Strategies for Transport Evaluation, McGraw-Hill.

پروژه شامل، اول، تجزیه و تحلیل حساسیت، دوم، تجزیه و تحلیل کیفی ریسک، سوم تجزیه و تحلیل احتمالی ریسک و چهارم پیشگیری از ریسک و کاهش ریسک است.

در پایان، لازم است مذكر شویم که برای اتخاذ تصمیمات درست سرمایه‌گذاری، تنها ارائه دستورالعمل راهنمای سرمایه‌گذاران برای نگارش گزارش‌های ارزیابی اقتصادی و امکان‌سنجی پروژه‌های مختلف سرمایه‌گذاری کافی نیست بلکه این مهم مستلزم درک مدیران و کارشناسان مربوطه از رویکرد علمی بررسی و نظارت بر گزارش‌های امکان‌سنجی نیز هست. بنابراین علاوه بر معرفی اصول کلیدی لازم جهت تهیه انواع گزارش‌های تجزیه و تحلیل هزینه-فایده، ارائه چک‌لیست مربوطه برای ارزیابی دقیق و علمی انواع پروژه‌های سرمایه‌گذاری جهت استفاده دستگاه‌های متولی صدور مجوز نیز ضروری است.

در پایان، این سوال مطرح است که آیا این مهم در ایران مورد توجه قرار گرفته است یا خیر؟ در پاسخ باید گفت علی‌رغم اهمیت این موضوع خصوصاً برای پروژه‌های کلان ملی، در مورد شیوه تدوین و ارزیابی گزارش‌های امکان‌سنجی اقتصادی پروژه‌ها تا کنون در سطح کشور صرفاً چند مطالعه محدود صورت گرفته که شامل "راهنمای تشخیص اثرهای اقتصادی، اجتماعی، ارزش‌گذاری و توجیه اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب" سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور در سال ۱۳۸۴، "دستورالعمل بررسی‌های اقتصادی طرح‌های توسعه منابع آب" معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور، امور نظام فنی در سال ۱۳۹۱ و "راهنمای امکان‌سنجی پروژه‌های معدنی" سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور در سال ۱۳۹۳ است. اما تمرکز اصلی این مطالعات بر بخش‌ها یا پروژه‌های خاص سرمایه‌گذاری بوده است و به دلیل نگاه خاص بخشی - پروژه‌ای ارائه یک دستورالعمل جامع برای تدوین و ارزیابی گزارش‌های امکان‌سنجی اقتصادی پروژه‌ها در دستور کار نبوده است. همچنین در این مطالعات به اصول اساسی تجزیه و تحلیل هزینه-فایده (خصوصاً ارزیابی اقتصادی، ارزیابی ریسک و مسائل فنی و محیط زیستی) توجه چندانی نشده و همین امر موجب شده که در اکثر پروژه‌های بزرگ سرمایه‌گذاری دو موضوع ارزیابی مالی و اقتصادی به درستی تفکیک نشوند و تمرکز سرمایه‌گذار و حتی دولت صرفاً بر ارزیابی مالی باشد. از این رو، تحقیق حاضر تلاشی در جهت ارائه الگویی برای نگارش و ارزیابی گزارش‌های ارزیابی اقتصادی و امکان‌سنجی پروژه‌های مختلف سرمایه‌گذاری است.

- Barrett, S., Dasgupta, P. & Maler, K. (1999). "Intergenerational Equity, Social Discount Rates, and Global Warming". in P. Portney and J. Weyant (eds.) *Discounting and Intergenerational Equity*, Washington DC: Resources for the Future.
- Belli, P., Anderson, J.R., Barnum, H.N., Dixon, J.A. & Tan, J-P (2001). "Economic Analysis of Investment Operations". Analytical Tools and Practical Applications, WBI, World Bank, Washington D.C.
- Boardman, A.E., Greenberg, D.H., Vining, A.R. & Weimer, D.L. (2006). "Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice". 3rd edition, Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Brooke, B.S., Kaji, A.H. & Itani, K.M.F. (2020). "Practical Guide to Cost-effectiveness Analysis". *JAMA Surg*, 1; 155(3):250-251. doi: 10.1001/jamasurg.2019.4392.
- Dean, M. (2022). "A Practical Guide to Multi-Criteria Analysis". Bartlett School of Planning, University College London, Technical Report. doi: 10.13140/RG.2.2.15007.02722
- Dreze, J. & Stern N. (1987). "The Theory of Cost-Benefit Analysis". Chapter 14 in Auerbach A.J. and Feldstein M. (eds), *Handbook of Public Economics*, North-Holland: Elsevier Science Publishers.
- Dreze, J. & Stern N. (1990). "Policy reform, shadow prices and market prices". *Journal of Public Economics*, 42 (1): 1-45.
- Dunn, H. (2012). "Accounting for Environmental Impacts: Supplementary Green Book Guidance". London: HM Treasury.
- Eliasson, J., Börjesson, M., Odeck, J. & Welde, M. (2015). "Does benefit-cost efficiency influence transport investment decisions?" *J. Transport Econ. Pol.* 49 (3), 377-396.
- European Commission (1997). "Guide to Cost-Benefit Analysis of Major Projects". In the context of EC Regional Policy 1997 edition. [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/guides/cost/pdf/3\\_full\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/pdf/3_full_en.pdf).
- European Commission (2008). "Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects". Directorate General Regional Policy.
- European Commission (2014). "Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020". ISBN 978-92-79-34796-2. doi:10.2776/97516.
- European Investment Bank (2013). "The Economic Appraisals of Investment Projects at the EIB". Chapter 28, pp. 156-165.
- European Union (2013). "The Economic benefits of the Natura 2000 Network". Synthesis Report, Luxembourg.
- Evans, D. (2006). "The Elasticity of Marginal Utility of Consumption: Estimates for 20 OECD Countries". *Fiscal Studies*, Vol. 26(2), pp. 197-224. <http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/> [http://www.externe.info/externe\\_2006](http://www.externe.info/externe_2006) <http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/> [http://ec.europa.eu/transport/themes/sustainable/doc/2008\\_costs\\_handbook.pdf](http://ec.europa.eu/transport/themes/sustainable/doc/2008_costs_handbook.pdf) [http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIA\\_R5-SPM\\_Approved27Sep2013.pdf](http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIA_R5-SPM_Approved27Sep2013.pdf) Jenner, S. (2015). "Why do projects 'fail' and more to the point what can we do about it? The case for disciplined". 'fast and frugal' decision-making. *PM World J.* 4 (3).
- Laursen, M., Svejvig, P. (2016). "Taking stock of project value creation: a structured literature review with future directions for research and practice". *Int. J. Proj. Manag.* 34 (4), 736-747.
- Mackie, P., Worsley, T. & Eliasson, J. (2014). "Transport appraisal revisited". *Res. Transp. Econ.* 47, 3-18.
- Morris, P.W.G. (2013). "Reconstructing project management reprised: a knowledge perspective". *Proj. Manag. J.* 44 (5), 6-23.
- Müller, R. (2009). "Project Governance: Fundamentals of Project Management". Gower, New York, NY.
- Nyborg, K. (1998). "Some politicians' use of cost-benefit analysis". *Public Choice* 95, 381-401.
- Pearce, D.W., Atkinson, G. & Mourato, S. (2006). "Cost-benefit analysis and environment: recent developments". OECD, Paris.
- Saerbeck, R. (1990). "Economic appraisal of projects. Guidelines for a simplified cost-benefit analysis". EIB Paper No 15, Luxembourg: European Investment Bank.
- Sager, T. (2013). "The comprehensiveness dilemma of cost-benefit analysis". *Eur. J. Transp. Infrastruct. Res.* 13 (3), 169-183.
- Samset, K. & Volden, G.H. (2012). "The proposal. In: Williams, T., Samset, K. (Eds.), *Project Governance: Getting Investments Right*". Palgrave Macmillan, Basingstoke, UK, pp. 46-80.
- Smith, A. (1987). "Strategic investment, multinational corporations and trade policy". *European Economic Review*, Elsevier, vol. 31(1-2), pages 89-96.
- Starrett, D. A. (2000). "Shadow Pricing in Economics". *Ecosystems*, volume 3, pages 16-20.
- Terlizzi, M.A., Albertin, A.L., de Oliveira, H.R. & de Moraes, C. (2017). "IT benefits management in financial institutions: practices and barriers". *Int. J. Proj. Manag.* 35 (5), 763-782.
- Volden, G.H. (2019). "Assessing public projects' value for money: An empirical study of the usefulness of cost-benefit analyses in decision-making". *International Journal of Project Management* 37, 549- 564.
- Volden, G.H. & Samset, K. (2017a). "Governance of major public investment projects: principles and practices in six countries". *Proj. Manag. J.* 48 (3), 90-108.
- Volden, G.H. & Samset, K. (2017b). "Quality assurance in megaproject management: The Norwegian way". In: Flyvbjerg, B. (Ed.), *The Oxford Handbook of Megaproject Management*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Williams, T. & Samset, K. (2010). "Issues in front-end decision making on projects". *Proj. Manag. J.* 41 (2), 38-49.
- World Bank (2018), Project appraisal document, Report No: PAD2369
- World Bank (2010). "Cost-Benefit Analysis in World Bank Projects". Independent Evaluation Group, World Bank, Washington, DC. [www.covi.com](http://www.covi.com)