

# ارائه دادن یک مورد برای بکار بردن تحلیل چند متغیره در ارزیابی پروژه زیر

## بنایی حمل و نقل مگا

### چکیده

این مقاله به مرور کلی تصمیمات زیر ساختی بخش حمل و نقل مگا و ارتباط آن با چرخه توسعه مگا پروژه و چالش های توسعه پایدار با توجه به باز تعریف معیار ارزیابی موفقیت پروژه می پردازد. بدنه اصلی مقاله یک انتقاد مختصری از کاربرد های ارزیابی های مختلف در پروژه های زیر بنایی حمل و نقل مگا شامل هزینه های اجتماعی ، تجزیه و تحلیل سود ، تجزیه و تحلیل اثربخشی هزینه و روش های ماتریسی دستیابی به هدف ، تعادل در برنامه ریزی ، برجسته کردن شایستگی ها و ناتوانی ها رویکرد های مشخص شده ارائه می دهد. در اینجا رفرنس های خاصی به منظور بررسی قدرت زمینه ای مربوط به تصمیم گیری و دیگر عرصه های مرکز تحقیقاتی OMEGA ارائه شده است. مهم ترین اینها شامل : درمان ریسک ، عدم قطعیت و پیچیدگی پیشرفت های بیرون از پروژه ، چالش های مواجه شدن با نیاز ها و تمایلات ذینفعان متعدد است که موجب ایجاد یک مورد برای معرفی و استفاده از تجزیه و تحلیل چند متغیره و تحلیل چند متغیره سیاست محور در ارزیابی پروژه های حمل و نقل مگا می شود. **کلمات کلیدی:** ارزیابی پروژه ، چالش های توسعه پایدار ، تجزیه و تحلیل هزینه فایده اجتماعی ، تجزیه و تحلیل معیار های چندگانه

### مقدمه

ارزیابی پروژه ( که اغلب اشاره به ارزیابی پروژه های پیشین دارد) ممکن است فرآیندی در بر گیرنده کشف ، بازبینی و ارزیابی از یک دوره اقدامات انجام شده بوسیله یک قسمت ( یا چندین قسمت) به منظور تعیین میزان ماندگاری و دوام پروپوزال باشد. این رویکرد معمولاً بوسیله تصمیم گیرنده و به دنبال کسب منافع سرمایه گذاران پروژه همراستا با اهداف مشخص شده صورت می پذیرد. ( روجرز و دافی 2012). این مقاله این فرآیند را هم به طور عمیق و هم به صورت کلی بخصوص در زمینه پروژه های زیرساختی مگا و به طور خاص در پروژه های حمل و نقل ( MTP) مگا مورد بررسی قرار می دهد. این به منظور طراحی روش های تصمیم گیری در زمینه در پروژه

های حمل و نقل (MTP) به عنوان مبنایی برای ارائه تجزیه و تحلیل چند متغیره سیاست محور (PLMCA)<sup>1</sup> در زمینه ارزیابی چنین پروژه هایی انجام می شود.

استدلال شده است که در طول قرن گذشته، ارزیابی پروژه خصوصا در زمینه زیرساختی بر مبنای روش های کمی و اقتصادی دقیق صورت می پذیرفته است و به صورت فزاینده ای در مفاهیم مربوط به چرخه عمر پروژه تعبیه شده بودند و بعدا با روش های کلاسیک بر مبنای "نظرسنجی، تجزیه تحلیل، طرح" جایگزین شد (مبحث بعدی را ببینید، الویرا و پینهو 2010). نیاز به مشاوره بیشتر و راهنمایی آگاهانه تر در زمینه تصمیم گیری برای سرمایه گذاری های زیرساختی (خصوصا MTP) با افزایش اندازه و پیچیدگی محیطی و همچنین اهمیت اقتصاد جهانی و محلی بیشتر شده است (الکساندر 2006، موندا، نیکمپ، ریتولد 1994). موردی که بیشتر تصمیمات بر مبنای آن اتخاذ می شود از کاهش منابع سرمایه گذاری ها، هزینه فرصت های بالا و رشد تقاضا برای درک بهتر اثرات چنین پروژه هایی (هم به صورت منفی و هم به صورت مثبت) برای اقتصاد ها، جوامع و سرزمین هایی که این موارد را اعمال کرده اند پشتیبانی می کند (مرکز امگا 2012، پرمیوس 2008).

روش های مختلف ارزیابی پروژه پیشنهاد شده است و از اوایل قرن بیستم در زمینه پیشرفت های زیربنایی توسعه داده شده است که پاسخی به کاستی های متداول پیشین است (مبحث بعدی را ببینید و همچنین مک آلیستر 1982، ساگر 2003). چندین نویسنده نیز تلاش کردند تا این روش ها را در سیستم های مختلف گروه بندی کنند (گوبا و لینکولن 1989، سودر بوم 1998). یکی از ساده ترین طبقه بندی ها چنین متودولوژی هایی را در دو گروه کلی طبقه بندی می کند (روجرز و دافی 2012). اولی شامل روش هایی است که عمدتا تلاش هایی در زمینه ارزیابی مالی و پولی از همه معیار های مرتبط با تصمیم را انجام می دهند. نمونه های مطرح شده در اینجا شامل تجزیه و تحلیل هزینه-فایده (CBA) و انواع معمول آن است شامل تجزیه و تحلیل هزینه فایده مالی، اقتصادی و اجتماعی (SCBA) (در قسمت پایین بخش 3 ببینید). طبقه بندی دوم شامل روش های ارزیابی است که به دنبال در نظر گرفتن ابعاد مختلف یک مسئله مرتبط با تصمیم با در نظر گرفتن هزینه ها و فایده های پولی و غیر پولی آن است و در شرایط کمی و کیفی منعکس شده است. روش شناسی مربوط به نوع دوم شامل:

<sup>1</sup> PLMCA در اینجا به صورت یک چارچوب الکترونیک و مجموعه ای از فرآیند ها برای انجام تجزیه و تحلیل چندگانه در زمینه سهامدار پروژه و مشارکت در تصمیم گیری (هدایت شده بوسیله دستورالعمل های سیاسی) تعریف شده است که دستبایی تصمیم گیرندگان کلیدی را به سرمایه گذاری های یکپارچه و پایدار تسهیل می کند و دارای مشخصه هایی استراتژیک تر، جامع تر و دشوارتر نسبت به روش های ارزیابی پروژه سنتی است. (دیمیوریو 2013)

تجزیه و تحلیل اثربخشی-هزینه (CEA) ، جدول توازن برنامه ریزی (PBS) و ماتریس دستیابی به هدف (GAM) (در قسمت پایین بخش 4 ببینید). می توان استدلال کرد که به نظر می رسد که دو مورد دیگر از روش های CBA در زمینه ارزیابی نیز وجود دارد که می تواند به عنوان تلاش های اولیه در زمینه اصلاح/اطلاع رسانی در زمینه CBA در نظر گرفته شود گرچه آنها همگی برخی مولفه های CBA را چارچوب شان دارند (روجرز و دافی 2012). تفاوت اصلی بین CBA و MCA ، کاربرد های سنتی MCA و PLMCA است که قبلا با معیار های اثربخشی اقتصادی متکی بر قیمت گذاری خواص بوسیله بازار صورت می پذیرفت درحالیکه در حالت دوم اهداف و سیاست ها هدایت و نتایج و اثرهایی که لزوما در قیمت گذاری بازار و یا کسب درآمد دخالت داشتند هدایت می شدند.

ریشه های توسعه و کاربرد MCA بر این واقعیت مبتنی است که CBA و دیگر تکنیک های سنتی ارزیابی مبتنی بر پول دارای داریخچه کاربردی طولانی مدتی در پروژه های زیربنایی خصوصا در پروژه های حمل و نقل هستند و ثابت شده است که کمتر رضایت بخش هستند (هوک 2011 ، لیتام 2008 ، 2013). شکست آنها در تناسب سازی عواقب توزیعی پروژه ها یکی از جدی ترین کمبود های رایج CBA قراردادی است (OECD 2006). این موضوع بویژه برای پروژه های زیربنایی گسترده که معمولا شامل تصمیم گیری های پیچیده و با مشکلات متعددی مواجه هستند به نیاز به مقابله با داشتن اهداف متعدد (گاهی اوقات متضاد) سهامداران پروژه های متعدد مرتبط می شود (وان وی و تاواسزی 2008). در اینجا کار استریلینگ در سال 2008 درباره مشارکت سهامداران در ارزیابی اجتماعی از پروژه های فناورانه منعکس کننده برخی بینش های جالب و موازی با عرصه زیربنایی و چگونگی تصمیم گیری در پروژه های مشارکتی مطرح خواهد شد.

با توجه به تجارب اخیر در ارتباط با بحران مالی جهانی و به رسمیت شناختن چالش های توسعه پایدار ، پروژه های زیربنایی عمده توجه بیشتری را در ارتباط با تاثیرات اکولوژیک ، فضایی و اجتماعی شان را در ارتباط با نگرانی های اقتصادی رایج به خود جلب کرده اند. این امر منجر به بازنگری در اعتبار فرضیه ای شده است که بر مبنای آن هزینه ها و مزایای قابل توجه نتایج پروژه باید (و می تواند) بخصوص در MTP هنوز هم عرصه ای برای نگرانی باشد. همچنین هنوز هم نگرانی مربوط عدالت برندگان و بازندگان چنین پروژه هایی و اینکه آیا سود و زیان پروژه می تواند به اندازه کافی می تواند بوسیله ارزش ها ذکر شده ارزیابی شود. این دژاوو ما را به استدلال های مطرح

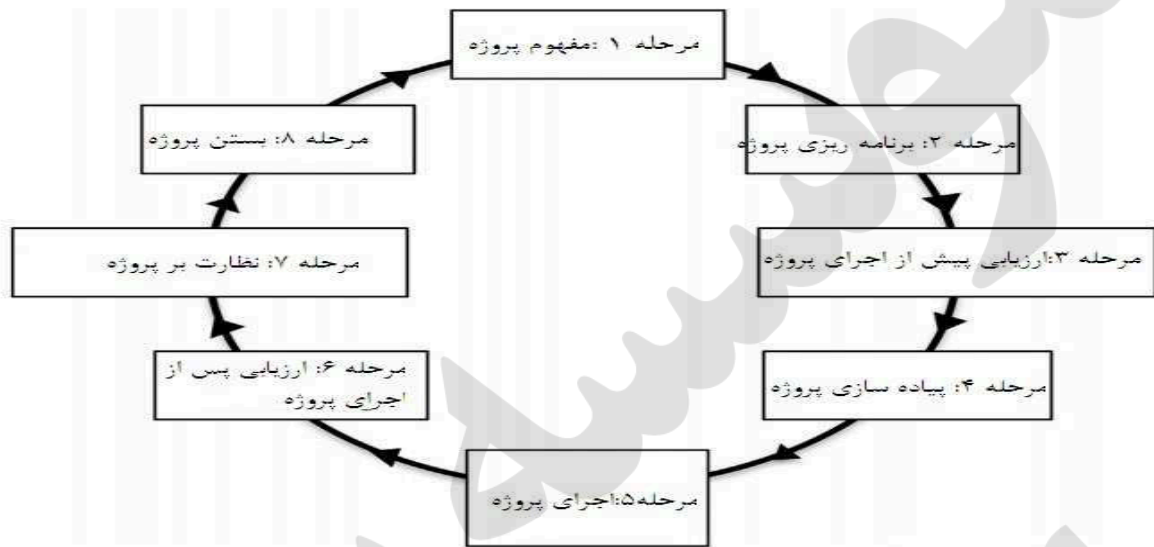
شده در اوایل دهه 1960 بر می گرداند که در زمینه محدودیت های مربوط به رشد و سوالات مربوط به مشروعیت رشد اقتصادی مداوم با هر هزینه ای بحث می کرد ( میدوز ، راندرز ، بهرنز 1972 ، میشان 1967 ). این تحولات باعث بازنگری در مسائل مربوط به توزیع سود و منافع ، و مفاهیم رفاه اقتصادی و نقش بازار شد. ( لیت 1950 ، پیترز 1968 ، داب 1970 ). اخیرا نیز بوسیله آدامز در سال 1995 و کای در سال 2003 و دیگران این موضوع مطرح شده است ( بحث بعدی یعنی بخش 3.1 را ببینید ).

به دنبال توضیح نهایی در مورد اینکه چرا MCA ( بخصوص PLMCA ) رویکرد ارزیابی پروژه های زیربنایی و MTP را به صورت خاصی توسعه داده است ، شایستگی هایش چیست ، ارتباط آنها با CBA و دیگر تکنیک هایی که برای ارزیابی پروژه فراتر از CBA است چگونه حفظ می شود. این بحث با توضیح نقش ارزیابی در چرخه پروژه آغاز شد. لذا به تعدادی از چالش موجود در زمینه پروژه های زیربنایی مگا می پردازیم. سپس خلاصه از منطق CBA و رویه هایش را ارائه می دهیم و مروری کلی بر دارایی ها و محدودیت ها به عنوان مبنایی برای تحقیق و توسعه برای روش های ارزیابی پروژه های گسترده که ممکن است خصوصا در MTP اعمال شده باشند اشاره می شود. نقاط قوت و ضعف هر یک از روش های ارزیابی به طور خلاصه همراه با کاربرد های MCA بویژه برای PLMCA ارائه شده است و یک رویکرد مناسب تر در زمینه ارزیابی زیربنایی پروژه های مگا در قرن 21 ام به صورت کلی ارائه شده است اما به صورت خاص بخش حمل و نقل را مورد ارزیابی قرار می دهد.

چرخه پروژه و نقش ارزیابی

برآورد و چرخه ارزیابی

چرخه پروژه ( که گاهی اوقات چرخه عمر پروژه گفته می شود ) صرف نظر از اندازه ، هزینه و قسمت ، شامل توالی از فاز ها از ایده اولیه تا شمای تکمیل شده و پیاده سازی شده است ( پاتل و موریس 1999 ). هم تعداد و هم برچسب های این مراحل با توجه به نوع عرصه ، متفاوت است و این موضوع باید در نظر گرفته شود ( ویدمن 2004 ). با این وجود می توان هشت فاز را در چرخه پروژه مطرح کرد ( شکل 1 ) که شامل : مفهوم پروژه ، برنامه ریزی پروژه ، ارزیابی پیش از اجرای پروژه ، پیاده سازی پروژه ، اجرای پروژه ، ارزیابی پس از اجرای پروژه ، نظارت بر پروژه و بستن پروژه. در هر یک از این مراحل ، عناصر تصمیم گیری به صورت ارزیابی و برآورد مطرح می شوند و با توجه به بلوغ پروژه اغلب روشی تکراری است.



شکل ۱: چرخه عمر پروژه (برگرفته از خزانه داری منابع انسانی)

ممکن است نقشه مراحل مانند چرخه ارزیابی و بر آورد در کنار چرخه پروژه باشد اما تعریف فرآیند ارزیابی معمول در درجه اول امری بسیاری ضروری است ( نقطه تمرکز بحث این مقاله). به عنوان مثال ، کتاب سبز دولت بریتانیا ( بخش منابع انسانی وزارت خزانه داری 2003) شش مرحله مختلف را در چرخه عمر پروژه را با نام ROAMEF ( مخفف کلمات ( منطق ها ، اهداف ، برآورد ها ، نظارت ، ارزیابی و بازخورد) را در مقایسه با هشت مولفه نشان داده شده در شکل 1 تعریف کرد. چاپمن و وارد چرخه عمر پروژه را در طول مرحله اول ( مرحله مفهوم سازی) و اساس و بنیاد را برای مرحله مداخله شناسایی کردند. این مرحله معمولا دربرگیرنده یک بررسی از ابعاد مختلف ( اقتصادی ، مالی ، سیاسی ، اجتماعی و فنی) از مفهوم پروژه با توجه به مرزهای پروژه است. این همچنین مستلزم شناسایی محدودیت های غالب و همچنین هر مشکل عمده ای است که احتمالا بر پیشرفت پروژه تاثیر می گذارد این میت واند شامل تعدد ذینفعان و مقادیر متفاوت سودی باشد که دوره مشخص می کند ( به عنوان پاسخ به مشکلات درک شده) که باید منعکس شود. این دوره مربوط به زمانی است که نیاز ها و مطلوبیت های پروژه آشکار می شوند ( در پاسخ به چالش های شناسایی شده و رفع مشکلات پروژه) که برای اولین باز توسط آژانس اسپانسر مورد توجه قرار گرفت. با این حال ، این مرحله ، عمدتا بر مبنای مفاهیمی حفظ می شود که فاقد جزئیات دقیق در مورد محدوده و عملیات پروژه نهایی است.

مرحله دوم مربوط به فاز برنامه ریزی پروژه و انجام اقدامات لازم در زمینه تعیین ذینفعان تاثیر گذار بر پروژه و همچنین افرادی است که مسئول انجام ابتکار عمل و نوآوری هستند. این مرحله مشخص کننده اهداف مورد نظر مرحله مداخله ، همچنین ارزش ها و معیار هایی است که پروژه باید به منظور شناسایی طیف کاملی از گزینه هایی که ممکن است برای دستیابی به این نتایج در دسترس باشند همراه با برآورد های اولیه در مورد هزینه مربوط به آنها را مشخص کند.

ارزیابی بعدی سومین مرحله از چرخه ارزیابی پروژه و در بر گیرنده برآورد از گزینه های جایگزین مختلف اقدام در مقابل اهداف پروژه و معیار های ارزیابی است. این مرحله بر اشاعه کلی متمرکز است. این مرحله به صورت سنتی در ابتدا نگرانی های مربوط به حیات اقتصادی و مالی را پوشش می دهد ( به عنوان مثال با انجام مطالعات مربوط به هزینه فایده و یا ارزش پول) و سپس دیگر نگرانی ها را بررسی می کند. این به صورت فزاینده توسعه یافته است و شامل جنبه های محیطی اجتماعی و نهادی پروژه ( با درجات مختلف موفقیت) و همچنین توصیه هایی در زمینه چگونگی پیاده سازی پروژه است.

ترکیب نتایج پیش بینی شده پروژه و تاثیر آن به عنوان مبنایی که ذینفعان پروژه در مورد امکان پذیر بودن آن قضاوت می کنند می تواند به دو روش انجام شود : اول ، به صورت کیفی ، بوسیله انجام قضاوت غیر رسمی از تاثیرات پیش بینی شده در زمینه بکارگیری ارزش های تصدیق شده. دوم ، به صورت کمی ، بوسیله اعمال روش مدلسازی ریاضی طراحی شده برای تعیین یک امتیاز عددی از تایج و تاثیرات بوسیله بکارگیری استاندارد و ارزش های شناخته شده. نتایج پروژه و تاثیرات آن ممکن است به صورت یکپارچه و یا به صورت تقسیم شده و یا در کنار یکدیگر در یک شاخص کلی مانند نسبت هزینه فایده (CBR) ارائه شود. این مرحله ممکن است دربرگیرنده شکل های متنوعی از مشاوره های عمومی و یا تمرینات مشارکتی به منظور اعمال بهتر فرآیند ارزیابی باشد.

فاز زیر مربوط به پیاده سازی پروژه است (مانند مرحله نظارت بر عملیاتش). به صورت ضمنی ، این مرحله فقط یکبار اتفاق می افتد و گزینه ای است که به عنوان راه حل ترجیح داده شده برای مشکلات و چالش های شناسایی شده در ابتدا انتخاب می شود. پیاده سازی پروژه زمانی آغاز می شود که تحویل دهندگان پروژه ( به عنوان مثال کنسرسیوم پروژه ، شرکت های سرمایه گذاری مشترک ، سازمان های کارآفرینی دولتی و غیره) منصوب شده باشند قرارداد هایی با آنها امضا شود و در مورد پکیج های مالی توافق حاصل شده باشد. فرض بر این است که طرح

های کسب و کار تصوب شده اند ، تمام زمین های ضروری و مورد نیاز در دسترس هستند ، ساختار کار تکمیل شده است ، اقدامات در محل کاهش یافته و عملی بودن پروژه نیز تست شده است و سفارش ثبت شده است. در طول عملیات پروژه ، پروژه از این موارد انتصابی و آژانس های مسئول برای انجام عملیانش ، مدیریت ، حفظ ، کنترل و تامین بودجه کافی استفاده کامل را می کند.

در طول اجرای پروژه جمع آوری داده ها برای ارزیابی بعدی بسیار مهم است. این در واقع یک نوع تمرین پیاده سازی پروژه است که ممکن است دربر گیرنده ارزیابی ارزش برای پول مربوط به گذشته ، حسابرسی ها ، مطالعات در زمینه تاثیر محیطی ، مطالعات مربوط به تاثیرات اجتماعی اقتصادی ، ارزیابی تاثیر عملیات در حال انجام ، نظارت در طول فرآیند بر جریان ترافیکی و غیره باشد. نقش ارزیابی پس از دوره توانمند سازی کاربری در زمینه یادگیری از فرآیند تکمیل پروژه ( از طریق بازخورد پروژه) به منظور بهبود در چرخه ارزیابی در آینده است. اتمام پروژه زمانی است که وجود نداشته باشد ( در جهت عکس سیستم یکپارچه سازی و برای اهداف دیگر).

### چالش ها برای ارزیابی پروژه

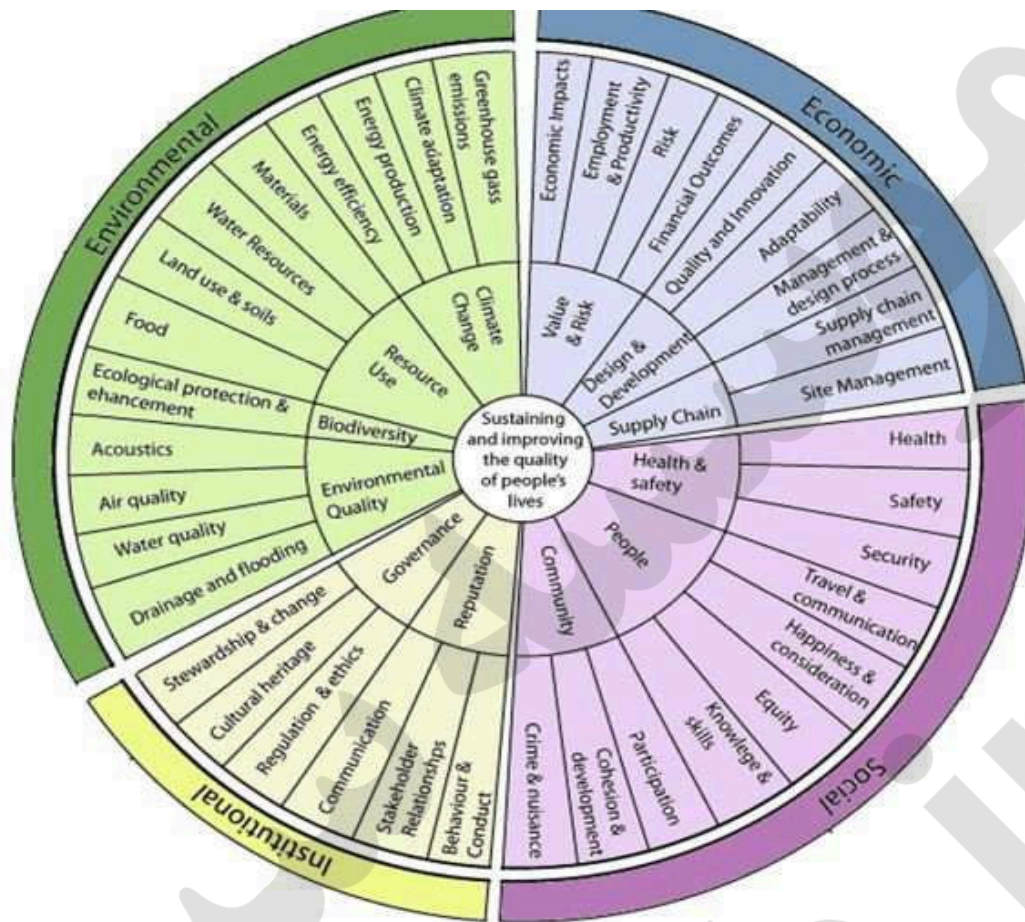
اگرچه فرآیند ارزیابی یک عملکرد ضمنی سه مرحله ای در در چرخه عمر پروژه است ( همانطور که در شکل 1 نشان داده شده است) اما نقش مهمی را در دیگر فاز ها بر مبنای نظر مک آلیستر در سال 1982 و موندا و همکاران در سال 1994 ایفا می کند. برای ارزیابی مقدماتی پروژه به چه چیز هایی نیاز هست در مرحله مفهوم پروژه ( فاز 1) مشکلات و چالش های مورد شناسایی و پوشش دهی قرار می گیرند و خودش در بر گیرنده قضاوت های ارزشمندی است. این به دلیل تعیین منافع خاصی است که بوسیله برنامه ریزی متوالی ارائه می شود. آنچه که بسیار مهم است این است که اهداف پروژه در فاز برنامه ریزی ( فاز 2) زمینه ها را برای برای ارزیابی و طراحی موارد جایگزین برای پروژه و همچنین اتخاذ تصمیمات ارزشمند فراهم می کند. ارزیابی بعدی ( فاز 3) نیز نقش مهمی را نه فقط در رسیدن به اهداف طرح اجرایی و پیاده سازی فاز 4 و مرحله عملیاتی ( فاز 5) ایتفا می کند بلکه در نظارت بر نتایج پروژه تاثیرات ( مرحله 6) ارائه بازخورد مفید در چرخه عمر پروژه می تواند مهم باشد و باعث ارائه ارزیابی کال در مرحله 7 شود. همانطور که قبلا اشاره کردیم ، اگرچه ارزیابی پروژه یک بخش جدایی ناپذیر در فرآیند تصمیم گیری در مورد چرخه عمر کلی پروژه است اما روش ارزیابی رسمی نیز در زمینه ایجاد طرح کلی پروژه بعد از شروه قرن بیستم مطرح شد ( آلكساندر 2006). تا آن زمان ، فرآیند برنامه ریزی پروژه (

به عنوان مثال همه فاز ها تا مرحله پیاده سازی) بر مبنای نظرسنجی و انجام سوالاتی در زمینه ارزیابی بصری معایب و شایستگی ها و همچنین گزینه های جایگزین برای پروژه انجام می شد ( الیورا و پینهو 2010). آرزو ها و تلاش ها برای افزایش رشد اقتصادی به اضافه افشار فشار به منظور حصول اطمینان از اختصاص مناسب سرمایه گذاری های دولتی به منظور افزایش بازده ، روند را به سمت محبوبیت CBA سوق داد. از زمان وقوع جنگ جهانی دوم به عنوان یک روش قابل احترام به منظور سیستماتیک کردن منافع و مضرات ( هزینه ها) پروژه مورد استفاده قرار گرفت و زمینه اتخاذ مقررات پولی را فراهم آورد. همانطور که در قسمت پایین اشاره شده است ، این رویکرد به شدت تحت تاثیر اقتصاد های کلاسیک است و CBA شرایط تصمیم گیری را به صورتی پیش بینی می کند که تصمیم گیرندگان دارای دانش کاملی در مورد مسائل و مشکلات مربوط به پروژه باشند و این به این بستگی دارد که او بهترین مسیر عملیاتی را برای پوشش مسائل شناسایی شده انتخاب کند.

با این حال ، در طول دوره زمان ، پوشش موضوع فرآیند تصمیم گیری در زمینه ارزیابی پروژه بخصوص در مورد پروژه های بزرگ مانند MTP به تدریج پیچیده تر شده است. در اینجا به این نتیجه می رسیم که تصمیمات پیچیده معمولاً نمی تواند ( و یا نباید) به آسانی با تکیه بر چشم انداز های اقتصادی و مالی اتخاذ شوند. این رویکرد به صورت گسترده بر این مبنا استوار است که چنین ارزیابی هایی می تواند در میان اهداف متعدد و متضاد اجتناب ناپذیر باشد و هم اهداف و نتایج اقتصادی و هم غیر اقتصادی را پوشش دهد و در برخی موارد می تواند به لحاظ مالی رضایت بخش باشد ( آدامز 1995 ، فونتو ویکس ، مارتینز ، مارتینز ، موتدا و روتز 1999). شاید خوب باشد که این نکته بسیار مهم نیز مطرح شود که اهداف پروژه مانند توسعه پایدار پارادایم ها و یا چشم انداز ها مبنای ارزیابی " موفقیت " است ( پیرس 2008). توسعه پایدار در عرصه زیرساخت ها و توسعه و پیشرفت شهر نیازمند آگاهی بیشتری نسبت به ابعاد محیطی ، اجتماعی و نهادی مشکل ( و مقررات مربوط به آنها) تا ابعاد اقتصادی و مالی است (مقر سازمان ملل 2013). این نیاز به بررسی دقیق تر اثرات و پیامد های چنین پروژه ای از طریق اقداماتی دارد که می توان در کوتاه مدت ، میان مدت و بلند مدت در سطح جهانی ، منطقه ای و محله ای و به صورت همزمان انجام شود ( شکل 2 را ببینید). این دیدگاه گسترده همچنین باعث توجه بیشتر به ریسک ها ، فرصت ها و عدم اطمینان هایی می شود که در هر دوره برنامه ریزی و در عمل با آن مواجه شویم ( دیمیتروویو ، اودس ، وارد 2008 ، ورون و ساکاموتو 2014).



MTP ها به دنبال ارائه افق های برنامه ریزی بلند مدت و طولانی و همراستا با اهداف توسعه پایدار و پوشش تنوع عدم قطعیت ها (و فرصت ها) هستند. این بویژه در مورد تصمیم گیری در موقعیت آشفته و سیاست گذاری با توجه به تغییرات مکرر ( قابل پیش بینی و غیر قابل پیش بینی) در عرصه مالی ، سیاسی ، اجتماعی ، نهادی و فنیو تاثیر آن بر آینده پروژه و همچنین در میان چیز های دیگر ، مانند چالش ها مرتبط با جایگزین های پروژه و هزینه هر یک از گزینه ها ( موندا و همکاران 1994) کاربرد دارد. تحت چنین شرایطی ، همراه با زمان ، بودجه و محدودیت ها در زمینه داده های در دسترس ، همچنین در نظر گرفته عادات ، مهارت ها و محدودیت های غالب در زمینه تصمیم گیری ، دستیابی به یک مسیر همرا و یا یک راه حل ساده بسیار دشوار ( و یا غیر ممکن) است. علاوه بر دیدگاه بالا ، در طول دراز مدت یک استدلال قانون کننده ای وجود داشت ( آدامز 1995 ، ساگر 2003 ، سیمون 1976) که مطرح می کردند مشکلات ساختار پیچیده ( و پاسخ داده به آنها) به اندازه کافی بوسیله مدل های تصمیم گیری منطقی تشریح نشده است. این بر اساس ( با توجه به سرمقاله) این است که آنها ( برنامه ریزی پروژه و روش های ارزیابی) بر اساس مفهوم عقلانیت محدود پایه ریزی شده اند که می تواند به عنوان یم نیروی خارجی نادیده گرفته شود. در نتیجه ، همانطور که ماندا و همکاران در سال 1994 مطرح کردند تلاش تصمیم گیرندگان برای دستیابی به یک راه حل رضایت بخش خواهد بود به جی اینکه برای دستیابی به راه حل مطلوب تلاش کنند.



شکل 2: چهار بعد پروژه توسعه پایدار در مرکز OMEGA. دیمیتروویو، هارمن، وارد 2010، بر گرفته از پیرس

2008

ترجمه شکل

environmental	محیطی	Water resources	منابع آبی	risk	ریسک
Drainage and flooding	زهکشی و سیلاب	materials	مواد	Financial outcomes	نتایج مالی
Water quality	کیفیت آب	Energy efficiency	اثربخشی انرژی	Quality and innovation	کیفیت و نوآوری
Air quality	کیفیت هوا	Energy production	تولید انرژی	adaptability	انطباق پذیری
acoustics	آکوستیک	Climate adaptation	انطباق آب و هوایی	Management/ design process	مدیریت، فرآیند طراحی
Ecological protection / enhancement	حفاظت اکولوژیک	Greenhouse gas	گاز های گلخانه ای	Supply chain	زنجیره تامین
food	غذا	Economic impacts	تاثیر اقتصادی	Site management	مدیریت سایت

Land use	استفاده از زمین	Employment / productivity	استخدام ، بهره وری	health	سلامتی
safety	ایمنی	Knowledge / skills	دانش ، مهارت	Stakeholder	ذینفع
security	امنیت	participation	مشارکت	communication	ارتباطات
Travel/ communication	مسافرت / ارتباطات	cohesion	انسجام	regulations	مقررات
Happiness/consideration	شادی / توجه	Crime/nuisance	جنایت / ناراحتی	Cultural heritage	میراث فرهنگی
equity	انصاف و عدالت	behavior	رفتار	Stewardship/ change	نظارت ، تغییر

عواقب اتخاذ چنین رویکرد های سخت گیرانه ای در زمینه برنامه ریزی و ارزیابی ( همانطور که قبلا نیز تایید شده ) باعث نادیده گرفتن ویژگی پویایی برنامه ریزی و تصمیم گیری می شود. این بخصوص زمانی که ارزیابان پروژه ( و تصمیم گیرندگانی که آنها را راهنمایی می کنند) با مشکلات و چالش های مربوط به پروژه مواجه می شوند مشخص می شود. با در نظر گرفتن این و چیز های دیگر ، روش های مختلف ارزیابی در CBA مانند MCA توسعه می یابد.

### تجزیه و تحلیل هزینه-فایده

#### منطق CBA<sup>2</sup>

همانطور که آکساندر در سال 2006 تایید کرد ، تجزیه و تحلیل هزینه فایده (CBA) اولین روش ارزیابی اقتصادی رسمی بود که در سرمایه گذاری های بالقوه در پروژه های استراتژیک بزرگ اعمال شد. این تکنیک برای اولین بار در ایالات متحده آمریکا و در نیمه اول قرن بیستم و در طی فرآیندهای سرمایه گذاری دولتی اعمال شد. این رویکرد به منظور ارزیابی پروژه های جاده ای ایالات متحده در دهه 1930 و همچنین پروژه های آبی در دهه 1950 انجام شد ( کامرون 2011 ، پیرس 1998). از دهه 1960 ، به دلیل وجود انگیزه های سرمایه گذاری و کسب ارزش پولی بهتر ، استفاده از CBA استاندارد در سطح جهان گسترش یافت و در بخش های مختلف مانند

<sup>2</sup> این بخش و بخش بعد از آن می تواند توسط کسانی که از رویکرد CBA استفاده کرده اند مورد بررسی قرار گیرد. آنچه که در اینجا مطرح شده است بر این واقعیت استوار است که نویسندگان در آنچه که تعلیم می دهند با تعداد زیادی از اصول و حرفه های مرتبط با برنامه ریزی ساختاری سر و کار دارند مانند برنامه ریزان پاره وقت ، مدیران پروژه و مهندسان مدنی که فقط درک دقیقی از CBA و اصولش ، نقاط قوت و ضعف آن اکتفا می کنند.

حمل و نقل ، برنامه ریزی شهری ، مدیریت محیط زیست پیاده سازی شد. ( هاموند 1966 ، پورتر 1995). در بریتانیا ، برخی از برنامه های کاربردی اولیه این روش به منظور ارزیابی بزرگراه M1 و بعد ها برای پروژه خط لوله ویکتوریا در لندن پیاده سازی شد ( فوستر و بیلی 1966). CBA تا به امروز به قوت خود باقی مانده است.

CBA تا به امروز در زمینه شیوه ارزیابی پروژه در سطح جهانی در زمینه زیرساخت ، بخصوص در زمینه حمل و نقل بر پلتفورم و فرمت سنتی خود باقی مانده است (بنیتر ، برچمن 2013 ، گرانت مولر ، مک کی ، نلتورپ ، پیرمن 2001 ، هایاشی ، موریسوگی 2000). در بریتانیا ، کتاب دولت سبز برای ارزیابی پروژه های زیربنایی عمده به CBA در زمینه روش های ارزیابی ترجیحی توصیه های کرده است ( حوزه منابع انسانی 2013). اخیرا و در سال 2014 ، اتحادیه اروپا یک برگه راهنمایی را در زمینه کاربرد CBA در همه پروژه های سرمایه گذاری منتشر کرد. این برای کسانی که قصد داشتند از افسران در کمیسیون اروپا ، خدمت گذاران بخش مدنی هم در کشور های عضو و هم در کشور های کاندید و همچنین بوسیله کارکنان موسسات مالی بین المللی و مشاوران در زمینه ارزیابی پروژه های سرمایه گذاری استفاده کنند آماده شد.

به صورت خلاصه ، CBA از طریق شاخص های خاص ، یک دیدگاه مقایسه ای را در زمینه امکان بدست آوردن مزایا و و دادن هزینه هایی در دوره اقدام مشخص شده ارائه می دهد. حامیان این رویکرد مطرح می کنند که رویکرد این روش نشانه معتبری از یک مشارکت اقتصادی است که یک پروژه برای کل جامعه و همچنین برای سرمایه گذاران به همراه دارد. آنها مدعی بودند که وظایف CBA نه فقط جریان نقدی واقعی را به حساب می آورد بلکه طیف وسیعی از تاثیرات اقتصادی ، محیطی ، اجتماعی و هم به صورت مثبت ( فواید ) و هم به صورت منفی ( هزینه ها) را پوشش می دهد و شرایط مالی و پولی را در زمان های مشخص تعدیل می کند.

مبنای مدل CBA بر اصل رفاه اقتصادی استوار است که به نوبه خود سودمندگرایی کلاسیک را رشد می دهد یعنی یک فلسفه اخلاقی و سیاسی که ریشه آن معمولا به تعریف ارائه شده بوسیله بنتنهم در سال 1979 بر می گردد که سودمندی را به عنوان ظرفیت ذاتی هر شی برای تولید رضایت بخش مطرح کرد. درحالیکه تنوع گسترده ای از نظریه های سودمند در این زمینه وجود دارد آنها با تایید اصل اخلاقی کلی که بر مبنای آن یک عمل در صورتی از نظر اخلاقی درست است که سود اجتماعی را به حداکثر برساند با یکدیگر متحد شدند.

تئوری رفاه اقتصادی ، ( داب در سال 1970) مطرح می کند که رفاه یک جامعه به رفاه افراد در یک جامعه بستگی دارد. بر اساس این فرضیه ، CBA و مشتقاتش متکی بر توانایی افراد در نشان دادن ارزش و سودمندی آنها و تعاملات آنها در موقعیت های پولی و استفاده از رویکرد " تمایل به پرداخت " به عنوان مبنای اندازه گیری افزایش و یا کاهش در سودمندی هستند. حداکثر تمایل به پرداخت برای ایجاد تغییرات دلخواه در این پارادایم برای نشان دادن سود است در حالیکه حداکثر تمایل به پرداخت برای جلوگیری از تغییرات نا مطلوب یک هزینه تلقی می شود ( مک آلیستر 1982).

با اتخاذ مفهوم بهینه سازی پارتو ( که به اصل پارتو اشاره دارد) CBA فرض می کند که یک پروژه در صورتی سودمند است که حداقل زندگی یک نفر را بهبود بخشد بدون اینکه زندگی یک نفر دیگر را بدتر کند. بر مبنای یک قاعده تصمیم گیری ، این موضوع کاملاً محدود کننده است چرا که هم سودمندی و هم ضرر و زیان در همه پروژه ها وجود دارد ( که اصطلاحاً گفته می شود پروژه جام شراب به ندرت یافت می شود). این کاربرد دقیق اصل پارتو در اصول قراردادی CBA بوسیله اعمال آن چیزی که اصطلاحاً به آن معیار هیکس-کالدور گفته می شود تعدیل شده است. ( هیکس 1939 ، کالدور 1939) که بیان کردند یک پروژه در صورتی ارزشمند است که محاسبه نتایجش سود مثبت خالص را نشان دهد ، به عبارت دیگر ، جاییکه منافع بیشتر از هزینه ها باشند اصطلاحاً گفته می شود بهبود پارتو به صورت بالقوه بوجود آمده است. برخی از اقتصاد دانان ، تصمیمات هیکس کالدور را با توجه به کمبود ها و نقص هایی که با توجه به اثرات واقعی و پیامدهای توزیعی برای پروژه ها دارد دچار نقص می دانند. از آنجا که هیچ پرداخت جبرانی واقعی وجود ندارد و یا انتقال از منفع پروژه به سمت مضرات نیازمند رخ دادن است و از آنجا که به دلیل تفاوت های بازار در توابع مربوط به سودمندی منافع و مضرات موجب درآمد قابل توجه و دیگر نابرابری های توزیعی می شود ، بهبود پارتو به صورت بالقوه یک ساختار عددی آسان است که خودش به اندازه کافی نمی تواند در زمینه اتخاذ تصمیمات عادلانه اطمینان کافی را بوجود بیاورد. پس آن چیزی که نیاز هست نظر گرفته شود میزان نسبی تمایل به پرداخت برای توزیع درآمد برای تاثیر گذاری بر بهبود پارتو واقعی است.

<sup>3</sup> توجیه دنبال کردن تجارت آزاد و رقابت آزاد بر این فرض استوار است که نتایج منعکس کننده حداکثر سودمندی برای طرفین معامله گر است و مطابق با گفته های داب در سال 1970 ، تلاش های انجام شده بوسیله لئون والراش در سال 1874 که بعداً بوسیله ویلفردو پارتو و با کمک ادورث توسعه داده شد منحنی بی تفاوتی را تغییر داد.

## روش های CBA و مشتقات آن

همانطور که قبلا اشاره شد که CBA به دنبال برآورد سیستماتیک و تغییر صورت های مالی و پولی همه اثرات مثبت و منفی یک پروژه با ارزش پولی و سودمندی مطلوب " منفعت " است درحالیکه ارزش پولی یک ضرر تحت عنوان " هزینه " در نظر گرفته می شود. برخی از اشکال CBA اغلب از هزینه منافع اجتماعی ( SCBA ) به عنوان یک روش متمرکز بر اثرات ، هم به صورت خوب و هم به صورت بد ، اشاره می کنند که یک پروژه پیشنهادی در جامعه با در نظر گرفته سودمندی معامله برای اعضا از طریق تکنیک های ارزیابی برای ایجاد تمایل به پرداخت نام می برند. ذکر این نکته نیز لازم است که از آنجا که نقطه تمرکز SCBA در واقع بیشتر اجتماعی است ، پایه و اساس روش های ارزیابی بکارگیری شده ارزش های بازار و نگرانی های مربوط به اثربخشی اقتصادی است. برخی نویسندگان ( مانند اسنل در سال 1997 ) یک مرجع اجتماعی از SCBA را در نظر گرفتند که باید فرم CBA را به صورتی نشان دهد که تلاش ها در بر گیرنده عوامل محیطی و اجتماعی باشد که هیچ بازاری تمایل به انعکاس آن نداشته باشد که در غیر این صورت به عنوان یک اثر مربوط به هزینه و یا منافع شناسایی خواهد شد. این می تواند صورت پذیرد اگر این رویکرد وجود داشته باشد که برنامه های ذهنی ترکیبی در قضاوت های ارزشی برای آیتم های غیر ممنوع اعمال شوند. یک نمونه کلاسیک در نظر گرفتن مس ائل مربوط به توزیع از طریق عوامل وزن دهی است.

مقدار قابل توجهی از تحقیق و توسعه در دهه های گذشته در جست و جوی تعیین قیمت و عوامل مرتبط با هزینه CBA خصوصا در زمینه زیرساخت های بخش حمل و نقل بوده است. آنها امروزه نیز با پیشرفت هایی که در این زمینه وجود دارد خصوصا در عرصه محیطی تداوم یافته اند. رایج ترین روش های ارزیابی که در حال حاضر در CBA اهمال می شوند عبارتند از :

**ایجاد بازارهای جایگزین :** جایی که قیمت بازار به صورت غیر مستقیم منعکس می شود به عنوان مثال بر مبنای اثرات محیطی ( همانطور که در مورد هزینه بیمه در مقابل تاثیر احتمالی رویداد ریسکی این اتفاق افتاد).

براساس تصمیمات مربوط به هزینه در رفتار نشان داده شده: ناشی از تجزیه و تحلیل الگو های هزینه ای مردم ( همانطور که در مورد پرداخت های بالاتر برای سیر سریعتر از نظر زمانی و نشان دادن ارزش زمان صورت پذیرفت).

بر اساس تصمیم‌گیری‌های هزینه در مورد ترجیحات اعلام شده: ناشی از تجزیه و تحلیل پاسخ افراد به سولاتی در مورد هزینه کردن در موقعیت‌های احتمالی

هزینه‌ها و منافع در زمان‌های مختلف در طول چرخه عمر پروژه به موقع داده شده‌اند و براساس مفهوم رایج یا همان "ارزش فعلی خالص" ارائه شده‌اند. فرمول مورد استفاده برای این محاسبات در قسمت پایین نشان داده شده است یعنی جاییکه یک نرخ تنزیل بیان شده  $r$  به منظور ایجاد تعادل در ارزش فعلی جریان منافع و زیان‌های رخ داده در سال‌های مختلف ( $n$ ) بعد از شروع پروژه مورد استفاده قرار گرفته است. ( $n \geq 0$ )

ارزش فعلی منافع

$$PV(B) = \sum_{n=0}^N \frac{B_{(year\ n)}}{(1+r)^n}$$

ارزش فعلی هزینه‌ها

$$PV(C) = \sum_{n=0}^N \frac{C_{(year\ n)}}{(1+r)^n}$$

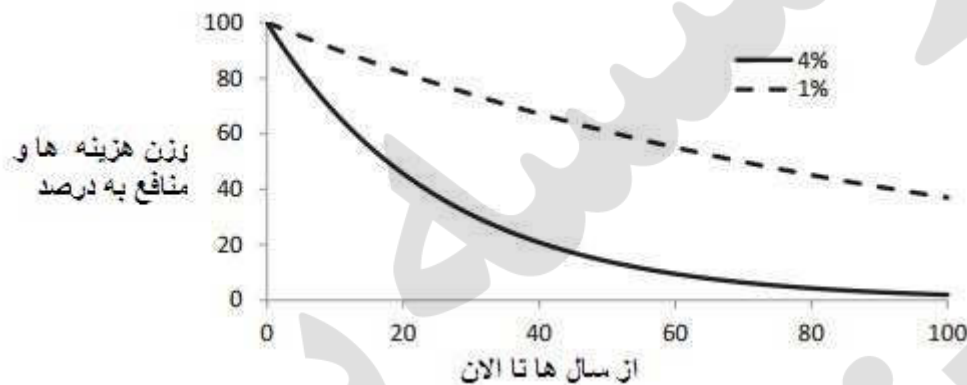
این ارزیابی به طور ذاتی نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن بهره و تورم، بهتر از امروز 1 دلار در جیب خود داشته باشید تا به آینده فکر کنید. بنابر این، ارزش فعلی 1 دلار در 15 سال آینده با استفاده از 8 درصد نرخ تنزیل، می‌تواند 0.350 دلار باشد.

سوال این است که نرخ تنزیلی مناسب است که یکی از مسائل مورد بحث در CBA را پوشش دهد. استفاده از نرخ‌های تنزیل بالا و یا پایین با استفاده از چنین استدلال‌هایی با توجه به زمینه و شرایط قابل دفاع است. انتخاب مقدار ۲ مناسب با تلاش‌ها و آرزو‌ها برای دستیابی به تعادل در نتایج بین نسل‌های فعلی و آینده مرتبط است. به عنوان مثال، نرخ بالا احتمالاً باعث شکست سرمایه‌گذاری می‌شود و اجازه می‌دهد که منابع تولید نسل فعلی مصرف شوند. از سوی دیگر، نرخ تنزیل پایین احتمالاً پیاده‌سازی پروژه‌های بیشتر را برای نسل‌های آینده تسهیل می‌کند. نرخ تنزیل بالا به شدت مزایا و هزینه‌های دوره را افزایش می‌دهد. (شکل 3 را ببینید). به همین ترتیب، خصوصاً اگر هزینه‌ها و فواید مهم در بلندمدت اتفاق بیفتند (مثلاً بیش از 30 سال) مثلاً در پروژه‌های

<sup>4</sup> این می‌تواند به صورت نرخ تعریف شود که ارزش افراد و یا گروه‌ها در حالت فعلی در مقایسه با آینده را نشان می‌دهد.

زیربنایی بزرگ، نرخ تنزیل ممکن است تاثیر زیادی نتایج مربوط به هزینه-فایده اجتماعی داشته باشد. (کوپمانس، ریتولد 2013). بدیت ترتیب، نرخ تنزیل توصیه شده برای پروژه های حمل و نقل بزرگ معمولا در بریتانیا 6 درصد است، در آمریکا و استرالیا 7 درصد و در نروژ 8 درصد و در کانادا 10 درصد است (نیش 2006).

شکل 3: اثر نرخ تنزیل در کسب منافع در سال های مختلف. منبع: (کوپمانس، ریتولد 2013)



به همین ترتیب در SCBA، طیف وسیعی از منافع و هزینه ها (از جمله برای کاهش خطرات) در نهایت بر مبنای شرایط پولی و تعدیل شده بر مبنای ارزش پول در زمان و جایی که آنها رخ می دهند بیان شده است. هزینه های سالانه وقایع ریسکی مانند خطرات طبیعی که ممکن است به پروژه آسیب برساند نیز بر مبنای مقررات برآورد شده است. نتایج نهایی CBA نیز در خلاصه بندی شاخص ها و شاخص های اصلی با استفاده از ارزش خالص فعلی (NPV) نشان داده شده است. این نیز بوسیله کم کردن مجموع هزینه های تنزیل شده از مجموع منافع تنزیل شده بدست می آید نرخ هزینه-سود (BCR) نیز بوسیله تقسیم مجموع هزینه های تنزیل شده بر مجموع منافع تنزیل شده (بر مبنای فرمول زیر) بدست می آید.

$$\text{NPV} = \text{PV}(B) - \text{PV}(C) = \text{ارزش خالص فعلی (NPV)}$$

نرخ هزینه ها - نرخ منافع

$$BCR = \frac{PV(B)}{PV(C)}$$

یک ارتباط منطقی بین NPV و BCR وجود دارد: وقتیکه NPV مثبت باشد (به عنوان مثال وقتیکه مزایا بیشتر از هزینه ها باشد) ارزش BCR 1 است. بر عکس اگر NPV منفی باشد BCR به مقداری بین 0 و 1 تنزل می



یابد. علاوه بر این، شاخص دیگری که به کار گرفته شده است منعکس کننده نرخ دورنی بازده (IRR) برای سرمایه گذاری پروژه است. این بوسیله برآورد نرخ بهره و مجموع تنزیل منافع برابر با مجموع تنزیل هزینه ها است. به عبارت دیگر، هنگامیکه IRR مقدار  $r$  برای NPV و BCR 1 باشد. این با استفاده از فرمول زیر محاسبه شده است

نرخ دورنی بهره برابر است با

$$PV(B) = PV(C) \rightarrow \sum_{n=0}^N \frac{B(\text{year } n)}{(1+r)^n}$$

$$= \sum_{n=0}^N \frac{C(\text{year } n)}{(1+r)^n} \rightarrow r = ?$$

عدم اطمینان در زمینه برآورد هزینه ها و منافع با استفاده از تست حساسیت در استخدام پوشش داده می شود (تجزیه و تحلیل احتمالی موقعیت های آینده). هنگامیکه تجزیه و تحلیل حساسیت انجام شد با استفاده از بهترین برآورد از بین همه، شاخص های مختلف به منظور اطلاع رسانی بهتر در مورد شیوه های ارزیابی مورد استفاده قرار می گیرد پارامتر های تجزیه و تحلیل نیز متغیر هستند، به طور کلی یک به یک، در تلاش برای حصول اطمینان از جایگزینی شاخص های اقتصادی صورت می پذیرد. یک صفحه گسترده برای محاسبه نتایج خلاصه این روش ها مورد استفاده قرار می گیرد، یعنی BCR، NPV و برآورد های IRR. که نیاز به مجموعه ای از قالب های مشابه برای نمایش در شکل 4 به منظور تسهیل محاسبات دارد. نمونه شکل 4 شامل پروژه حمل و نقل سه ساله با نرخ تنزیل 7 درصد فرض شده است. NPV نشان می دهد که جامعه حدود 1.5 میلیون دلار پس از پیاده سازی بهتر پروژه بدست آورده است. BCR نیز نشان می دهد که برای هر دلار سرمایه مصرف شده برای پروژه 1.4 دلار جامعه بدست آورده است.

شکل 4: نمونه برای پروژه حمل و نقل سه ساله، منبع: حکومت ایالت ویکتوریا، 2010

	Years (0 to n)			
	0 (\$m)	1 (\$m)	2 (\$m)	n (\$m)
<b>مزایا</b>				
صرفه جویی در زمان مسافرت -	0.000	2.000	2.600	...
صرفه جویی در هزینه عملیاتی خودرو -	0.000	0.500	1.000	...
کاهش انتشار گازهای گلخانه ای -	0.000	0.250	0.500	...
کاهش آلودگی برای آبراهه ای نزدیک -	0.000	0.100	0.150	...
<b>مجموع مزایا</b>	<b>0.000</b>	<b>2.850</b>	<b>4.250</b>	<b>...</b>
<b>هزینه ها</b>				
سرمایه گذاری -	4.000	0.000	0.000	...
مرجوعی / عملیات -	0.000	0.500	0.500	...
خارجی (نفوذ سر و صدا) -	0.000	0.010	0.010	...
<b>مجموع هزینه ها</b>	<b>4.000</b>	<b>0.510</b>	<b>0.510</b>	<b>...</b>
درصد ارزش کل مزایا	0.000	2.664	3.712	...
درصد ارزش کل هزینه ها	4.000	0.000	0.000	...
ارزش فعلی هزینه های غیر سرمایه ای	0.000	0.477	0.445	...
<b>BCR (نرخ هزینه فایده)</b>		<b>1.4</b>		
<b>NPV (ارزش فعلی خالص)</b>		<b>1.5</b>	<b>\$m</b>	
<b>r (تئریل بهره مورد استفاده)</b>		<b>7.00</b>	<b>%</b>	

این روش ارزیابی می تواند برای دو موقعیت تصمیم گیری مورد استفاده قرار گیرد: تصمیم گیری در مورد پذیرش یا رد و یا رتبه بندی دوره های جایگزین عملیات ( که از لحاظ فنی منحصر به فرد هستند و یا پروژه های مستقلی هستند). در مورد اول ، استاندارد معیار CBA برای پذیرش و یا رد یک اقدام عمومی گارانتی است که مزایا باید بیشتر از هزینه ها باشد و در نتیجه NPV نیز مثبت باشد ( BCR نیز می تواند بیشتر از 1 باشد). در مورد انتخاب دوره عمل بین چندین پروژه مستقل در یک عرصه دارای محدودیت مالی ، معیار CBA برای شناسایی پروژه ترجیحی ، به حداکثر رساندن سود توسط NPV است. در زمینه مشکل رتبه بندی پروژه ، جایکه پروژه با محدودیت مالی مواجه است شاخص CBR احتمالاً تناسب بیشتری برای تعیین ارزش پول دارد.

بررسی انتقادی CBA و مشتقات آن

مطابق نظر تعداد زیادی از نویسندگان ( به عنوان مثال لئونارد ، زکهاسر 1983 ، وا وی و ریتولد 2013 ، وان وی و تاواسزی 2008 ، وینینگ و ویمر 1992) CBA و مشتقاتش دارای مفاهیم متعددی هستند و ابزاری مفید برای ارزیابی پروژه و توسعه زیرساخت ها هستند. در میان چیزهای دیگر ، آنها ادعا کردند که CBA و مشتقاتش در

بر گیرنده:

بر مبنای یک تئوری قبلا مطرح شده بوجود آمدند که دوره تکاملی طولانی را سپری کرده و بوسیله دانشمندان متعددی مورد بحث قرار گرفته است و با توجه به کمبود های نظری و عملیاتی مفید و مناسب هستند ( بحث بعدی را ببینید).

منعکس کننده یک مسیر نسبتا سر راست و بی طرف در زمینه ارزیابی فرصت ها و هزینه ها یکسان در اجرای پروژه هستند.

دسته بندی تاثیر ارزیابی ها و واحد های ارزیاب ( عمدتا بر مبنای پول) برای تصمیم گیری و نمایندگی اقشار عمومی مردم به طور یکسان قابل درک باشد ( از جامه نمایندگی های دولتی که ذینفع نیستند).

اتکا به فرضیه های نسبتا شناخته شده در مورد بیشتر هزینه ها و منافع برای طبقه بندی های مختلف مربوط به پروژه ها و همچنین پشتیبانی که بوسیله طیف وسیعی از گزارشات در زمینه کاربرد های CBA می شود و طیف وسیعی از مشکلاتی را پوشش می دهد که ممکن است به عنوان مبنایی برای استفاده از تاثیرات پروژه های آینده مورد استفاده قرار گیرد.

قضاوت کردن نهایی در مورد ارزش افراد به جای چند مورد خاص انتخابی

بر خلاق قواعد اعلام شده در قسمت بالا ، تعدادی از مفروضات CBA و مشتقاتش بوسیله رشد در برخی از بخش ها ( به عنوان مثال اقتصاد دانان و موارد غیر انحصاری) به چالش کشیده شده اند و بسیاری از آنها با مشارکت در زیرساخت و توسعه بخش حمل و نقل ( هینز لینگ ، آکرمن 2002 ، نیکامپ ، وان دلف 1977) این کار را انجام می دهند. این رزرو ها ممکن است به صورت جریان های تحت یک مجموعه فرضیات سوال بر انگیز بکار گیری شده بوسیله CBA خلاصه شود.

بهترین کارهای CBA در یک رژیم یک بازار رقابتی کامل : این ادعا به این دلیل است که زیر ساخت بازار تعداد زیادی از خریداران و فروشندگان را دارد و بیشتر آنها در موقعیتی نیستند که بر قیمت محصولاتی که خرید و فروش می کنند تاثیر بگذارند. در چنین شرایطی همه مصر کنندگان و تولید کنندگان دانش کاملی از قیمت ، سودمندی ، کیفیت و روش تولید محصولات دارند. در اینجا چالش این است که این شرایط قابل دستیابی است و باید این حقیقت را پذیرفت که انحصارات و نمایندگی های دولتی ( خصوصا در زمینه زیرساخت) وجود دارند که در بازار مداخله می کنند. بنابر این شرایط ، کار را برای محاسبه قیمت بازار را در برخی موارد سخت می کند

خصوصاً در عرصه اجتماعی، منافع و تاثیرات زیست محیطی یک پروژه. این با پیچیده تر کردن چالش های پروژه های زیرساختی مشکل تر نیز می شود (به طور خاص برای MTPs) و عدم شفافیت در ارزیابی انواع مختلف تاثیرات را به همراه دارد. این شرایط باعث می شود محاسبات مربوط به برای نفوذ افراد به غیر از یک گروه محدود از کارشناسان غیر ممکن شود. این منجر به ایجاد ابهام در تصمیم گیری و به طور بالقوه دستکاری در نتایج می شود. اینها بوسیله ماهیت غیر مشارکتی فرآیند CBA تقویت می شوند، این شرایط احتمالاً باعث افزایش اختلافات در فرآیند تصمیم گیری می شود که می تواند پروژه را به تاخیر بیندازد و در نهایت بر هزینه های آن بیفزاید (هینز لرینگ و آکرمن 2002، کوپمانس و ریتلولد 2013، مک آلیستر 1982).

بهترین شیوه برای ارزیابی عملکرد محیطی و عوامل اجتماعی و رفتاری در CBA بیان کردن آنهاست در یک واحد مشترک ارزیابی و همچنین دادن ارزش پولی به آنها. این ادعا قابل حل است و دلایل آن می تواند ایجاد قیمت مصنوعی برای چنین مزایا و هزینه هایی باشد. چالشی که در اینجا مطرح است این است که این واحد ارزیابی یک بعدی به آسانی قادر به ارائه اثرات مختلف یک پروژه نیست (این می تواند یک شمای زیر ساختی و یا مربوط به پروژه های دیگر باشد). حتی جایکه SCBA به کار گیری شده است از آنجا که عوامل در نظر گرفته شده محدود به آنها می شوند که به آسانی می توانند به واحد پولی تبدیل شوند، روش ارزیابی اساساً باید موارد زیر را در نظر بگیرد (چیزی که نمی تواند به صورت پول درآورده شود، اعتباری ندارد). علاوه بر این، فرآیند کم شدن عمر، سلامتی، آرامش و عناصر محیطی در زمینه ارزش های پولی می تواند در برخی موارد / و در جوامع نه تنها غیر اخلاقی باشد بلکه ذاتاً نیز نادرست باشد (آدامز 1995). بنابر این هیچ محدودیت پولی در این جوامع برای جبران خسارت برای یک شخص و یا جامعه در تلفات مربوط به مرگ خصوصاً در مرگ عزیزان وجود ندارد (هانسون 2007، هینز لرینگ و آکرمن 2002).

اثر بخشی اقتصادی محرک هدف سیاست CBA است: توجیه آوردن در زمینه تنزیل عواقب آینده نتایج پروژه فرآیند ارزیابی مستلزم اتخاذ ضمنی مدل تصمیم گیری مشخص شده بوسیله یک تاریخچه ای از رشد اقتصادی پایدار و فقدان هر گونه حوادث فجیع و آسیب های برگشت ناپذیر است. این ادعای سوال بر انگیز بوسیله کاهش مزایا و هزینه های در طول چند دهه قبل مطابق با بیشتر نرخ تنزیل های مورد استفاده به صفر رسید. فرضیه در اینجا این است که طبیعت به صورت کامل با سرمایه انسانی قابل جایگزینی است و هیچ نیاز واقعی به سرمایه گذاری

احتمالی در حفاظت از محیط زیست وجود ندارد. این چالش در حالی وجود دارد که تنزیل چنین صدماتی ممکن است از نقطه نظر مالی بسیار مفید باشد، اما از نظر منطقی به دلیل وجود تبعیض بین نسل های فعلی و آینده قابل استفاده نیست. در این شرایط، CBA ذاتا یک ابزار ارزیابی ناقص تلقی می شود. بویژه در جاهایی و یا در زمان هایی که کمیسیون بارتلند نگرانی های متناوبی در زمینه نیاز به پوشش دارد بخصوص در زمینه مسائل مربوط به عدالت و پایداری بین نسلی (بومول 1968، اکستین 1985، وان وی و ریتولد 2013).

ارزش اجتماعی یک تاثیر از یک پروژه در CBA بر اساس تمایل مردم به پرداخت هزینه برای بدست آوردن و یا اجتناب از چیزی مشخص می شود. در ایجا چالش همان واقعیت CBA است که اغلب به سختی طیف کاملی از کسانی را پوشش می دهد که تحت تاثیر توسعه پروژه مطرح شده هستند چرا که جامعه از افراد مختلف تشکیل شده است که اولویت های بسیار متفاوتی دارند. افرادی که به محیط زیست و ارزش های انسانی اهمیت زیادی می دهند و مثلا تاکید کمتری بر درآمد خیلی بالا دارند. بنابر این، تمایل به پرداخت آنها نیز کمتر از دیگر افراد است. علاوه بر این، افراد ثروتمند معمولا تمایل بیشتری به پرداخت نسبت به افراد فقیر دارند. این واقعیت ها فرضیه CBA را تضعیف می کند که مطرح می کرد ارزش هر چیزی برای جامعه باید (و می تواند) با مجموع ترجیحات آنها تقلیل یابد چرا که در این مسیر دیدگاه ها و آرزو های خاصی در برابر تبعیض قرار می گیرند. همانطور که قبلا نشان داده شد، روش هایی که شامل اثرات توزیعی باشند در بیشتر دستورالعمل های مربوط به اعمال CBA به صورت دقیق اعمال نمی شوند. بنابر این، با توجه به نبود مقیاس برای جبران به صورت واقعی در این مدل، CBA ممکن است دنبال کننده اثربخشی اقتصادی باشد در حالیکه به صورت همزمان الگوهای مربوط به نابرابری های اجتماعی را نادیده می گیرد (هینزلرینگ و آکرمن 2002، اوکا 2003).

CBA یک جمعیت، جامعه اش و افراد در واحد های مصرفی را می بیند. چالش در اینجا این است که افراد فقط در مورد خودشان نگران نیستند بلکه در مورد خطرات مربوط به خانواده شان، جوامع و جامعه خودشان به عنوان یک کل نیز نگران هستند (نتایج پروژه). با نادیده گرفتن این حقیقت، CBA شهروندان را صرفا یک مصرف کننده می بیند و نه چیزی بیشتر. در این شرایط، CBA نمی تواند ترجیحات سیاسی فعلی و یا اهداف سیاسی روشن را نشان دهد که متفاوت از آن چیزی هستند که می تواند بوسیله ترجیحات مصرف کنندگان اندازه گیری شود. بر این اساس، CBA به وضوح در پوشش دادن انتخاب های جمعی، موارد مربوط به سرگرمی و مشکلات

محیطی در بیشتر جوامع با شکست مواجه شده است. این با دستورالعمل های سیاسی بین المللی در زمینه محیط زیست در تناقض است ، به عنوان مثال در مورد پروژه زیرساخت جاده ای ، برای کاهش تحرک موتوری به گزینه های جایگزین سبز نگاه می شود. علاوه بر وجود استدلال های بیشتر علیه دیدگاه مبتنی بر مصرف کننده که بوسیله CBA و مشتقات آن اتخاذ شده است ، ممکن است به نظر برسد که ترویج یک دستورالعمل نئو لیبرال به صورت علمی جاییکه هزینه رفاه و مزایای آن بر مبنای تجزیه و تحلیل بازار مناسب نیست ارزش ها نادیده گرفته می شوند و یا غیر ارزش تلقی می شوند حذف شده است. در مورد اهداف سیاسی گسترده ، CBA می تواند کمک کوچکی به رتبه بندی جایگزین ها و در نظر گرفتن نگرانی های پولی داشته باشد ( هینزریلینگ ، آکرمن 2002 ، نیس 2006 ، سن 1980 ، ریتولد 2013).

CBA یک ابزار ارزیابی است که صرف نظر از مقیاس و پیچیدگی پروژه به همان اندازه موثر است که اعمال شده است: این فرض بوسله بسیاری از متخصصین ارزیابی زیرساخت به چالش کشیده شده است ، متخصصینی مانند هاسمن ، مک پیرسون 2006 ، وان وی 2011. آنها استدلال کردند که هر چند CBA برای پروژه های بدون پیچیدگی و کوچک کافی است اما برای تصمیم گیری های پیچیده و پروژه های زیربنایی با مقیاس بزرگ مانند MTP با مشکلاتی مواجه است و روش ارزشیابی جایگزین برای CBA نیازمند اضافه کردن مواردی به CBA است. در توجیه این ( در مواردی که در این مقاله اظهار شده است) مطرح می شود که CBA یک ابزار ارزیابی بسیار استاتیک و ظریف است که منجر به پویایی در تصمیم گیری در پروژه های بزرگ می شود. وابستگی متقابلی که اغلب پروژه های زیر ساختی عمده با یکدیگر دارند ( مرکز سیستم ها در سال 2013 را ببینید) و بلند مدت بودن شان ، و تاثیر های متعدد و وسیعی که بر بیشتر جوامع می گذارند باعث معتبر شدن CBA برای پروژه های زیر بنایی عمده و بزرگ شده است مثل پروژه های MTPs ( روتنگاثر 2008).

روش های ارزیابی پروژه بر مبنای گسترده

#### پیش زمینه و تاریخچه

نگرانی های ذکر شده در قسمت بالا برای مدتی تحقیق برای توسعه روش های ارزیابی را تهییج کرد. از اواخر دهه 1960 ، تا پایان دهه 1980 ، و شاید در اوایل دهه 1990 ، تعداد تکنیک های ارزیابی و یا پروژه های جایگزین توسعه یافت و تلاش برای رسیدگی برای بسیاری از محدودیت های CBA صورت پذیرفت. اینها به طور کلی ،

منعکس کننده یک واکنش نسبت به آن افرادی بود که استدلال های اقتصادی را مبتنی بر CBA انجام می دادند.

- تجزیه و تحلیل اثربخشی - هزینه (CEA) و سیستم های بودجه بندی برنامه ریزی برنامه های مشتق شده از آن (PPBS)
- ترازنامه بودجه شده (PBS)
- ماتریس دستیابی به هدف (GAM)
- تجزیه و تحلیل چند متغیره (MCA)

همه فراتر از ارزیابی خالص پولی تصمیم گیری ارزیابی پروژه رفتند. درحالیکه احتمالاً این موارد تکنیک های جدیدی هستند که ضرورت دارد بر مبنای روش های CBA اطلاع رسانی شوند به جای اینکه یک جایگزین برای آنها باشند. چارچوب MCA و فرایندهای همراه گزینه های مکمل و جایگزین را ارائه می دهند. ( بحث بعدی را ببینید). آنها همچنین یک چارچوب جامع از ارزیابی پروژه را به صورتی نشان می دهند که بتواند به صورت بالقوه در زمان و مکان مناسب مورد استفاده قرار گیرد. این به نگرش های پولی و غیر پولی اجازه می دهد تا در یک چارچوب مشابه و بدون رد کردن CBA مورد ارزیابی قرار گیرند و پتانسیل شان برای کاربرد در پروژه های زیربنایی مگا و پروژه های شهری پیچیده دارای ریسک ها و فرصت های ثبت شده در نظر گرفته شوند و متممی برای ارزیابی های سنتی باشند. بخش 4.2 و 4.4 در قسمت پایین یک بررسی از این تکنیک های ارزیابی پروژه را نشان می دهد و مقدمه ای برای بخش پایانی است که به کاربرد MCA سیاست محور در ارزیابی های زیربنایی پروژه های مگا می پردازد. این موارد بیشتر در مورد MTPs مطرح شده است و در دو مقاله زیر به صورت ویژه به این نکته پرداخته شده است.

#### تجزیه و تحلیل اثربخشی - هزینه (CEA)

اهداف CEA شناسایی پروژه ( و یا برنامه های مربوط به پروژه) که می تواند منجر به دستیابی به اهداف خاص با پایین ترین هزینه شود ( لوین 1995). این روش در ابتدا در دهه 1950 و بوسیله وزارت دفاع ایالات متحده به عنوان یک وسیله برای قضاوت در مورد سیستم های جنگی مناسب از شاخه های مختلف نیرو های مسلح توسعه داده شد ( هیچ ، مک کین 1960). در دهه 1960 به صورت گسترده ای به عنوان یک ابزار برای تجزیه و تحلیل

اثر بخشی پروژه های دولتی جایگزین و برنامه های مربوط به پروژه های خارج از عرصه نظامی مورد استفاده قرار گرفت ( شامل پروژه های زیر بنایی بزرگ) که در آن برای ارتقا برنامه ریزی ، سیستم های بودجه بندی برنامه ها ( PPBS ) به رقابت می پرداختند که برای ارزیابی پروژه ها هم برای برنامه ها و هم برای بخش ها مناسب بود ( کنگره ایالات متحده 1969). CEA ارتباط نزدیکی با CBA دارد به صورتی که هم از جنبه انتظار مثبت و هم از جنبه انتظار منفی که یک پروژه قابل سنجش و مقایسه با شایستگی های نسبی اش است. این نکته نیز قابل ذکر است که از آنجا که هزینه های یک پروژه در CEA به صورت پولی تخمین زده می شود و بر اساس ارزش فعلی قابل سنجش با CBA تنزیل می شود ، برآورد مزایا در CEA به صورت پولی مطرح می شود. اینها بر اساس شرایط پروکسی واحد های فیزیکی مختلف اندازه گیری می شوند ، مانند واحد صرفه جویی در زمان ، کاهش میزان تصادفات ، افزایش دسترسی به مکان های مورد نظر ( در پروژه های حمل و نقل). برای برنامه ها و پروژه های بهداشتی ، مزایا ممکن است با توجه به افزایش میزان تشخیص زودهنگام بیماری های خاص و با بررسی کاهش مرگ و میر در برابر یک آسیب پزشکی اندازه گیری شود. اندازه گیری اثر بخشی می تواند بر مبنای نظرسنجی و گاهی اوقات در CBA انجام شود. علاوه بر این ، CEA نیز به سمت اقدام کردن بر مبنای بکار گیری شاخص های اثر بخشی پروژه انتخاب شده بوسیله متخصصان تمایل داشته باشد ( به عنوان مثال تمرینات دلفی) که نسبت به نگرش افراد که از طریق مصاحبه و نظر سنجی بدست می آید ارزان تر و سریع تر است ( پیرس ، اتکینسون 2006).

در برخی شرایط ، با توجه به وجود یک مشکلی که باید حل شود ، و ابعاد مفید و مناسب تر آن و اندازه گیری اثر بخشی ، CEA اجازه مقایسه گزین های پروژه های مختلف را بوسیله پوشش دادن مسئله بر مبنای میزان اثر بخشی - هزینه CER ارائه شده بوسیله فرمول زیر را می دهد:

میزان اثر بخشی-هزینه

$$(CER) = \frac{PV(C)}{PV(E)}$$

در اینجا  $PV(C)$  هزینه مداخله ها

و  $PV(E)$  نیز اثر تولید شده بوسیله مداخله است



با بکارگیری فرمول بالا ، یک گزینه با CER برابر با 1 و یا بیشتر توجیه اقتصادی دارد. وقتی ارزش A نیز برابر با 1 باشد نشان می دهد که گزینه قابل قبول نیست از این رو یک پروژه با پایین ترین CER پروژه ای مقرون به صرفه تر است.

همانطور که روجرز و دافی در سال 2012 مطرح کردند امکان استفاده از مقیاس بیشتر از 1 معیار اثربخش در CER است. این بوسیله استفاده از تابع بهینه سازی خطی انجام می شود یعنی جایکه وزن های مختلف به مقیاس های مختلف اثربخشی نسبت داده می شوند و به یک امتیاز اثربخشی جهانی می رسند که به صورت پیوسته هزینه تنزیل را بر آورد می کند امتیاز اثربخشی جهانی برای گزینه مورد نظر ، به اسن صورت است که J اندازه گیری های اثربخشی را شناسایی می کند و با استفاده از فرمول زیر مشخص می شود:

امتیاز اثربخشی جهانی

$$= \sum_j W_j X_j$$

در اینجا  $W_j$  وزن قرار گرفته شده در مقیاس اثربخشی  $j$ th است و  $X_j$  نیز امتیاز مقیاس اثربخشی  $j$ th برای گزینه مورد نظر است.

بر اساس مطالبی که در قسمت بالا به آن اشاره شد ، CEA می تواند به عنوان یک متغیر مهم از CBA در نظر گرفته شود که پتانسیل خاصی برای مقایسه بین دوره های رقابتی مختلف دارد و اندازه گیری مزایای ن نیز خصوصا بر اساس واحد پولی بسیار سخت است به عبارت دیگر ، از آنجا که تقریبا نیمی از ساختار اصلی CBA حفظ شده است ، بسیاری از کاستی های CBA هنوز هم نمایان است.

ترازنامه بودجه شده (PBS)

PBS در اصل در ساب 1965 و بوسیله ناتانیل لیچفیلد و به عنوان تکنیک ارزیابی پس از دوره توسعه داده شد. ( ساگر 2003). این رویکرد به عنوان ابزاری برای غلبه بر نقاط ضعف ذکر شده CBA توسعه داده شد به طور خاص مثلا سختی ارزیابی ارزش های پولی معنی دار در زمینه هزینه و مزایای پروژه ، و تعیین اینکه چه ذینفعان مختلفی ممکن است از این پروژه تاثیر بپذیرند ( مک آلیستر 1982). دین روش در ابتدا در اواخر دهه 1950 و اواسط دهه 1960 اعمال شد ( لیچفیلد 1956 ، 1960) و به صورت کامل تجزیه و تحلی ل ترازنامه بودجه شده (

(BPSA) در سال 1970 را تشریح کرد. متعاقبا ارزیابی تاثیر جامعه (CIE) را در دهه 1980 تشریح کرد (ایپفیلد 1985، 1994). برای توصیف این روش ارزیابی و توسعه آن، مطالعات روجرز و دافی در سال 2012 و انتشارات لیچفیلد را مطالعه بفرمایید.

در PBS دو تا یا چند طرح ارزیابی پروژه جایگزین مطابق تاثیری که آنها بر جامعه می گذارند بایکدیگر مقایسه می شوند چنین تاثیراتی اشاره به معاملات (با نتایجی که تاثیر دارند) مطابق با گروه هایی که آن روش ها را تولید می کنند و یا گروه هایی که آنها را دریافت می کنند (مشتریان) تشخیص داده می شوند. با توجه به شکل 5، دو پروژه و یا طرح رقابتی (A و B) در نظر گرفته شده اند، روش ها نیز به شکل X و Y و Z در نظر گرفته شده اند. و مصرف کنندگان به صورت  $x_1$  و  $y_1$  و  $z_1$  مشخص هستند. هزینه ها و مزایایی که به این بخش های مختلف اختصاص می یابد به عنوان آیتیم های سرمایه ای و یا هزینه های مجدد بر مبنای شرای پولی ثبت می شوند. (البته در مورد معامله معمولی بازار) و یا شرایط غیر پولی (مانند جنبه هایی که ارزش بازار ره راحتی شناسایی نمی شوند).

در همان تمرین (که در شکل 5 نشان داده شده است) همه برآورد های پیش بینی شده بر مبنای ارزش فعلی و بر مبنای CBA تنزیل شده اند. با این حال، بزرگی تاثیر قابل اندازه گیری نمی تواند به صورت رضایت بخش هم با نماد \$ و هم با سمبل M که اختصاص یافته همراه با توصیف مختصری برای اطلاع رسانی به ارزیابی ها / تصمیم گیرندگان بازار نشان داده شود که نتایج کمی و یه به صورت مبنای پولی برای پیاده سازی پروژه مورد انتظار آنهاست. بر عکس، اگر تاثیر مورد انتظار از یک پروژه ناممکن باشد، یک '1' به جنبه های مرتبط اختصاص می یابد و یک یادداشت کلامی مختصر نیز برای توضیح ابعاد کیفی آماده می شود. یک دش (-) در یک سلول، در برخی تمرین ها، نشان دهنده نبود هیچ گونه هزینه و مزایا تاثیر گذار بر ابعاد پروژه اجرا شده است. مزایا و هزینه ها نیز به صورت سالانه و به صورت کلی برای هر گروه برآورد می شود. کاهش، جمع آوری و مقایسه هزینه ها و مزایای مختلف متعلق به هر بعد، برای تصمیم گیری در مورد دوره عملیاتی و برای به حداکثر رساندن مزایای درونی برای جامعه ضروری است. از این رو تفاوت بین CBA و PBS تصمیم گیرندگان را موظف به اعمال صراحت در تصمیم گیری های ذهنی و تصمیم گیری نهایی برای پروژه می کند (ماسان 1980).

بر مبنای آن چیزی که در قسمت بالا مطرح شد، PBS دو مزیت اصلی برای CBA دارد (مک آلیستر 1982):

شکل 5: نمونه ای از ترازنامه بودجه شده توسعه برای مقایسه بین دو طرح

Producer	Plan A		Plan B		Consumer	Plan A		Plan B	
	Benefit	Cost	Benefit	Cost		Benefit	Cost	Benefit	Cost
1					2				
3					4				
5					6				
7					8				

اول ، این یک روش رسمی برای ثبت اثرات غیر منتظره و غیر مستقیم همراه با اثرات پولی ایجاد می کند و سپس اهمیت ارزیابی سابق را در مقابل ارزیابی دوم بسط می دهد.

دوم ، اطلاعات ارزشمندی را در زمینه اثرات توزیعی و صوری یک پروژه که ممکن است هنگام اندازه گیری ها مفید باشد را ارائه می دهد.

به عبارت دیگر ، داشتن تنوعی از CBA و PBS باعث به اشتراک گذاری بیشتر اطلاعات در مورد ضعف های قبلی می شود. این شامل ضرر و زیان هایی تاثیرات پولی ممکن و باعث چیره شدن بر ناملایمات و و دیگر اثرات غیر پولی در قضاوت نهایی شود و باعث تنزیل عواقب آینده برای یک پروژه می شود. وقتیکه اثرات پروژه برای چندین گروه نیاز به برآورد داشته باشد PBS می تواند بسیار بهتر از CBA عمل کند. می تواند گفت که PBS برای متولیان پروژه که نگرانی های کوتاه مدتی در زمینه پرداخت و ها و هزینه های پروژه و نتایج بلند مدت دارند جذابیت کمتری دارد.

#### ماتریس دستیابی به هدف (GAM)

دومین ارزیابی پس از اجرای پروژه در اواسط دهه 1960 توسعه داده شد و به دنبال فراهم کردن یک دیدگاه جامع از روش های ارزیابی CBA مبتنی بر رویکرد های پولی سنتی همان ماتریس دستیابی به هدف (GAM) است. همانطور که هیل در سال 1966 و 1968 مطرح کرد این رویکرد نیز در تلاش برای غلبه کردن بر برخی از محدودیت های PBS و محدودیت های CBA است. با وجود مزایایی که دارد ، هیل معتقد بود که PBS نمی تواند اهداف چند گانه پروژه را به خوبی تشخیص دهد و هزینه ها و منافع آن می تواند در صورتی با یکدیگر مقایسه شوند که با اهداف مشترک مرتبط باشند. او بعدا استدلال کرد که PBS به تصمیم گیرندگان اجازه نمی دهد تا درک کنند که آیا هزینه ها و مزایای شناسایی شده در شیت تعادل توسعه مرتبط است یا تاثیرات مختلف پروژه

سطوح مختلفی را در ارتباط با ذینفعان مختلف دارد. ساگر در سال 2003 استدلال کرد که بحث بین هیل و لیچفیلد منعکس کننده تبادل اطلاعات قابل توجه در زمینه طراحی و توسعه فرایند ارزیابی پروژه بود که تا قبل از مرگ هیل در سال 1986 این اتفاق نیفتاده بود.

همانن روش PBS لیچفیلد، رویکرد GAM هیل نیز مطرح می کرد که تأثیرات پروژه با ذینفعان مختلف پروژه ارتباط دارد و آنها نیز ممکن است به صورت پولی، غیر پولی و غیر متمرکز دسته بندی شوند. در مورد GAM، پذیرفته شده است که اهداف مختلف در برخی پروژه ها نیازمند شناسایی و وزن بندی هستند تا بدین صورت سطوح و اهمییت نسبی شان مشخص شود (مک آلیستر 1982). در مورد پروژه های مهندسی، هیل و شچتر در سال 1971 مجموعه ای از ایده آل را شناسایی کردند که می تواند برای ارزیابی اهداف مورد استفاده قرار گیرد:

- برای کمک به افزایش سلامت جسمی و روانی
- برای ایجاد لذت بیشتر
- برای ایجاد عدالت و انصاف بیشتر
- برای افزایش رفاه اقتصادی
- برای مشارکت در ثبات اجتماعی
- برای کمک به دستیابی به تعادل اکولوژیک

GAM یک مجموعه دو گانه از وزن ها را به منظور انعکاس اهمییت نسبی هر هدف به کل جامعه (وزن بندی کلی) و همچنین وقوع هزینه ها و منافع را در ارتباط با هر هدف (وزن بندی نسبی) بکار می گیرد. با توجه به اینکه پروژه باید بر مبنای اهداف برنامه ریزی شده مرد ارزیابی قرار گیرد (1 و 2 و 3 شکل 6 را ببینید) ارزیابی پروژه با استفاده از روش GAM نیاز به شناسایی تأثیر طبقه بندی ها و نیاز به فرمول بندی وزن نسبی و وزن کلی دارد. مطابق با گفته های هیل در سال 1968 برآورد وزن نسبی اهداف باید ناشی از یک فرایند مشاوره ای (و یا تحلیلی) همراه با نمونه برداری از نظرات عمومی و مشاهدات رفتاری صورت پذیرد. او روش وزن بندی را به عنوان یک مولفه کلیدی در GAM در نظر گرفت و ادعا کرد که این روش ارزیابی می تواند ارزش محدودی را بوجود آورد اگر وزن ها نتوانند به صورت عینی تعیین شوند.

همانند PBS، هزینه‌ها و منافع بوجود آمده برای ذینفعان در ماتریس به صورت پولی ثبت می‌شود و واحد‌های کمی و تاثیرات نامشهود نیز در نظر گرفته می‌شوند. براکت‌ها نیز نشان دهنده مکان یک تاثیر اعمال شده بر گروه‌های مختلف است. جای خالی نیز نشان دهنده نبودن هیچ تاثیری است و دش نیز نشان دهنده ناچیز بودن اثر برآورد شده است. عدم اطمینان در مورد عواقب پیش‌بینی بوسیله احتمال فرمول بندی به صورت CBA نشان داده می‌شود. تاثیرات آینده نیز با ارزش فعلی و با استفاده از روش ر فعلی تنزیل داده می‌شوند. علامت جمع در پایین ستون نیز نشان دهنده همه اثرات هدف است که می‌تواند تعیین شود و سپس جمع شود ( مک آلیستر 1982).

اندازه‌گیری سطح هر هدف نیز در پروژه از طریق استفاده از توابع تبدیلی انجام می‌شود که تجمع نتایج مختلف در یک مقیاس تک را تسهیل می‌کند. این شاخص‌ها نیز برای وزن‌های مربوطه برای بدست آوردن یک نمره کلی از دستاورد‌های هدف اعمال می‌شوند ( هیل 1968). طرح پیشنهادی از میان طرح‌های رقابتی طرحی با بالاترین شاخص کلی است. با این حال، از آنجا که اثرات غیر قابل اعتماد نیز به حساب می‌آیند، حتی اتخاذ GAM در تصمیم‌نهایی در برگیرنده ارزیابی ذهنی بوسیله تصمیم‌گیرندگان است (ماسام 1980).

شکل 6: نمونه‌ای از ماتریس دستیابی به هدف انجام شده برای یک پروژه

تشریح هدف وزن ارزش وقوع	Goal 1 2		Goal 2 3		Goal 3 5		اثرات		
	ارزش وزنی	اثرات		ارزش وزنی	اثرات		ارزش وزنی	اثرات	
		مزایا	هزینه‌ها		مزایا	هزینه‌ها		مزایا	هزینه‌ها
Group a	1	A	D	5	E	-	1	}	N
Group b	3	H	}	4	-	R	2		-
Group c	1	L		J	3	-	S		3
Group d	2	-	}	2	T	-	4		-
Group e	1	-		K	1	-	U		5
		$\Sigma$	$\Sigma$						$\Sigma$

مک آلیستر در سال 1982 ادعا کرد که GAM و PBS بالاتر از CBA هستند با توجه به این واقعیت که هر دو یک روش سیستماتیک را برای ثبت تاثیرات غیر مالی و غیر محسوس همراه با اثرات پولی پروژه ارائه می‌دهند. علاوه بر این، او همچنین ادعا کرد که GAM مزایایی فراتر از PBS دارد درحالی‌که PBS فقط به دسته بندی

تأثیرات و همچنین ذینفعان شناسایی شده مطابق با تعامل ایجاد شده بوسیله پروژه می پردازد. در GAM ارزیاب آزاد است تا اهداف و گروه های اجتماعی را انتخاب کند و در ارزیابی اثرات مورد استفاده قرار دهد. با وجود مزایای مطرح شده برای GAM، روش هیل هنوز هم حاوی برخی نقاط ضعف مشابه CBA است. به عنوان مثال، همانند CBA، تنها تأثیرات کمینه پروژه می تواند در شاخص های بزرگ مربوط به اهداف و دستاورد های به حساب بیاید. در شرایط عملی این بدین معنی است که ریسک جدی وجود دارد که در این شرایط نمی تواند به درستی در فرمول بندی تصمیم نهانی به حساب بیاید. علاوه بر این، از آنجا که ماتریس جداگانه ای در مورد تأثیر اطلاعات برای هر مورد جایگزین مورد نیاز است، GAM به وضوح خواستار اطلاعات دقیقی در مقایسه با CEA, CBA و شاید PBS است.

### تجزیه و تحلیل چند متغیره

با توجه به موارد فوق، GAM بیشتر از CEA و PBS اولین مرحله توسعه MCA در ارزیابی پروژه تشریح می کند ( روجرز و دفی 2012). همانطور که مقاله زیر به تفصیل توضیح می دهد، MCA (گاهی اوقات اشاره به تجزیه و تحلیل تصمیم چند متغیر MCDA) یک عرصه فعال تحقیقاتی از دهه 1970 در پاسخ دادن به تقاضای روز افزون روش ارزیابی پروژه و به دنبال پوشش جنبه های وسیعی از موارد قابل اندازه گیری در مقابل اثرات مالی و اقتصادی مستقیم پروژه ها است.

روش های MCA (همانطور که قبلاً توضیح داده شد) دربرگیرنده مجموعه ساختارها و قوانینی به معیار های کمی و کیفی و پولی و غیر پولی اجازه می دهد تا تصمیم گیری های پیچیده را نیز مد نظر داشته باشند (مکی، پرستون 1988، وینکی 1992). طرفداران این رویکرد ادعا می کنند که بر بسیاری از مشکلات مرتبط با تلاش ها برای پرداختن به همه ابعاد تحت ارزیابی غلبه کرده اند. به طور خاص، برآورد های MCA یک پروژه مشخص در مقابل مجموعه ای از اهداف مختلف که بوسیله ذینفعان و برای معیار های قابل اندازه گیری و غیر قابل اندازه گیری شناسایی شده اند برای ارزیابی میزان موفقیت این اهداف ایجاد شده اند (نیجکمپ و وان دلف 1977). با این حال به این نکته مهم نیز باید توجه داشت که MCA می تواند ارزیابی های CBA و همچنین دیگر انواع ارزیابی ها مانند تجزیه و تحلیل اثرات محیطی (EIA) را در چارچوب خودش ترکیب کند. با ارائه یک روش ارزیابی ناهمگن MCA به تصمیم گیرندگان کمک می کند تا با تصمیمات و قضاوت های متعدد رو به رو شوند (دی

بروکر ، وربکه ، وینکلمانس (1988). این همچنین به چارچوب بهتر محدوده تمرین ارزیابی پروژه به گونه ای کمک می کند که منافع و نگرانی های ذینفعان کلیدی را با یکدیگر ترکیب کند و آنها را نیز پوشش دهد. در این راستا ، تمرینات MCA به منظور ارائه یک تصویر کامل تر مفاهیم نتایج پروژه و خروجی ها در حوزه های متعدد و جست و جوی اثرات در فرآیند برای مناسب ترین ترکیب بین اهداف کلیدی مختلف طراحی شده اند.

فرضیه اصلی این مقاله ، در واقع کل نشریه این است که در چارچوب تصمیم گیری ها در زمینه مگا پروژه ، داشتن درک و فهم از مشکلات مرتبط با انتخاب و اولویت بندی معیار های ارزیابی بکار گرفته شده بوسیله ذینفعان متعدد و انواع مختلف هزینه ها و مزایا و تجزیه و تحلیل مشکلات مربوط به ارزش افزوده بسیار مهم است. فرضیه دیگر این است که MCA خصوصا در رویکرد مربوط به ارزیابی نیازمند هدایت شدن بوسیله یک رهنمود سیاسی دارد تا اینکه نیرو های بازار و یا منافع اقتصادی به تنهایی این الزامات را تطبیق دهد ( بحث در مورد PLMCA را ببینید). همراه با ثبات نهادی ، سیاست و مقررات قانونی ، به نظر می رسد که این موارد نیز برای ارتقا ارزیابی قوی تر مفید هستند و و باعث سازگاری با تهدیدات در حال ظهور ( و فرصت ها ) بوسیله تاثیرات پروژه های خارجی و همچنین داخلی می شود.

فرضیه در مورد MCA یک رویکرد کلی تر را در مورد ارزیابی زیرساختی مگا را نسبت به CBA و مشتقاتش را بر مبنای تحقیقات انجام شده بوسیله مرکز OMEGA و مهندسان عمران بریتانیا ارائه می دهد. ( دیمیتروویو و همکاران 2010). این شامل یک پنل بین المللی از 60 نفر از متخصصیت بخش زیرساختی است که اکثر آنها ( 81 درصد) به این نتیجه رسیده اند که نگرانی های اقتصادی نباید به عنوان نقطه تمرکز اصلی فرآیند ارزیابی در پروژه های زیربنایی مگا به حساب بیاید ( مقاله زیر را ببینید). متخصصانی که با آنها مصاحبه شده بود با فرض CBA's مخالف بودند که رشد اقتصادی مرتبط با نگرانی ها باید به عنوان مهم ترین عیار ارزیابی در نظر گرفته شود و با این گزاره نیز موافق بودند که تعداد معیار های عملکردی دیگر باید به موازات تمرکز بر جنبه های اقتصادی و مالی در نظر گرفته شود. یافته های نظر سنجی نشان داد که حمایت برای اتخاذ برخی از انواع رویکرد های MCA برای ارزیابی پروژه های زیربنایی مگا باید صورت پذیرد خصوصا در مورد MTP ها. 55 درصد این پاسخ دهندگان اعتقاد داشتند که MCA به صورت خاص با ارزیابی پروژه های زیرساختی با مقیاس بزرگ مرتبط است بخصوص

اگر به یک چشم انداز در مورد چگونگی خوب اجرا شدن پروژه با توجه به ارزیابی ابعاد مختلف توسعه پایدار ، توسعه اقتصادی ، اجتماعی ، نهادی و محیطی نیاز باشد.

پس زمینه تجزیه و تحلیل چند معیاره

### CBA ، مشتقاتش و اصول PLMCA

هر دو ویرایش مربوط به این مسئله خاص و هم متن قبلی این مقاله مراجع متعددی را برای MCA مبتنی بر سیاست ( PLMCA ) با اشاره مختصر به مزایای مورد نظر و دیگر روش MCA به همراه داشته است هر چند به صراحت بر نقش رهبری سیاسی و مداخلات سیاسی در ارزیابی توان بالقوه آن در ثبت فرصت ها و ریسک ها برای سرمایه گذاری های پروژه به همراه داشته است. با محدودیت های ذکر شده برای CBA در قسمت بالا ، بحث بعدی ( که بوسیله مقالات بعدی پشتیبانی شده) کاربرد PLMCA را به عنوان یک پلتفرم پیشرفته برای ارزیابی زیرساختی مگا مورد بررسی قرار می دهد.

پیش زمینه و تئوری MCA و توسعه آن به PLMCA در مقاله دوم با موضوعی تحت عنوان " تئوری و پیش زمینه تجزیه و تحلیل چند متغیره " با دقت شرح داده شده است. با توجه به رویکرد سیاست محور برای ارزیابی زیرساخت پروژه حمل و نقل مگا و عملیات مربوط به آن ، در مقاله سوم مفهوم " کاربرد تجزیه و تحلیل چند متغیره مبتنی بر سیاست در ارزیابی گسترش خط جنوبی لندن " شرح داده شده است. توسعه PLMCA همانطور که قبلا نیز اشاره شد ، ریشه های خودش را در الحاق به برنامه 5 ساله بین المللی مرکز OMEGA در تصمیم گیری برای MTP دارد ( پروژه OMEGA 2). و کار انجام شده بوسیله مرکز مهندسی عمران بریتانیا چگونگی ارزیابی پروژه های زیربنایی عمده را مورد بررسی قرار داده است که می توانند مشارکت اجتماعی و محیطی بهتری در توسعه پایدار داشته باشند. ( پروژه امگا 3 ) ( دیمیتریو و همکاران 2010). هر دو مجموعه تحقیقات ، در میان تحقیقات دیگر، به این نتیجه رسیدند که روش عقلانی فعلی ارزیابی پروژه MTP نه تنها محدوده کمی دارد بلکه خطرات مربوط به عدم اطمینان ها ، پیچیدگی ها ، را به منظور اطلاع رسانی مناسب به ذینفعان کلیدی پروژه در مورد آنچه موفقیت پروژه را در شرایط جامع و فراتر از معیار های ارائه شده بوسیله دیدگاه سه بعدی به اندازه کافی ارائه نمی دهد. این نتایج خصوصا از نقطه نظر CBA و مشتقاتش پاسخ قاطعی به وقایع غیر قابل انتظار و تغییرات سیاسی ناگهانی خارج از تصمیم گیری مدیریت پروژه نیستند. اینها همان جنبه های هستند که در تحقیقات قبلی



بوسیله مرکز OMEGA و در پروژه IOMEGA برجسته شده بودند که درمان ریسک ، هدم قطعیت و پیچیدگی در تصمیم گیری برای مگا پروژه ها در رشته های مختلف خارج از عرصه زیرساخت مورد بررسی قرار گرفت یعنی جاییکه این مشخصه ها زمان بسیار طولانی را برای تمرکز محوری بر ارزیابی در اختیار داشتند. توسعه PLMCA با استفاده از چند معیار نقشه برداری بیش از برای تصمیم گیرندگان ذینفع برای بخش پیش الهام بخش شد که از برنامه های MCA سنتی بوسیله استفاده از رویکرد های ساده و سطح پایین انحراف پیدا کرده بودند. ( استرلینگ و میر 1999). عملیاتی کردن PLMCA متعاقبا بوسیله مرکز OMEGA به عنوان نتیجه ماموریت کاری بانک سرمایه گذاری اروپایی ( EIB ) ( پروژه امکا 12 ) و با اتخاذ یک دیدگاه در زمینه مشورت دادن به بخش توسعه شهری وروستایی ( REGU ) در مقام مدیریت پروژه بانک در زمینه چگونگی اعمال PLMCA در ارزیابی پروژه های سرمایه گذاری شهری عمده صورت پذیرفت. ( دیمیتروویو ، رایت و وارد 2014). این پژوهش بوسیله تلاش های اولیه مرکز امگا برای عملی کردن رویکرد بوسیله ابزار های تصمیم گیری چندگانه ذینفعان اعمال شده برای خط فرعی زیر زمین لندی شکل گرفته است ( دیمیتروویو ، رایت و وارد 2013).

یافته های پژوهش های مرکز امگا استدلال های ارائه شده بوسیله روتنگاتر در سال 2008 و ویکرمن در سال 2008 را تقویت می کند و بسیار مهم تر از روش های سنتی در ارزیابی های اقتصادی برای سرمایه گذاران پروژه های خاص است ( خصوصا سرمایه گذاران پروژه). رشد سریعی در بین متخصصان در عرصه بین المللی و ذینفعان درگیر در برنامه ریزی و ارزیابی پروژه های زیرساختی با مقیاس بزرگ پیدا کرده است که از روش ارزیابی استفاده می کنند که متکی به نتایج و اثرات مطرح شده بوسیله شرایط پولی است و باعث ممانعت تصمیم گیرندگان درک درست ماهیت و تعادل بین همه عوامل مربوط به ارزیابی پروژه های زیربنایی شده است. همانطور که قبلا اشاره شد ، با این حال این رزرو ها ، مانع می شود که CBA و دیگر روش های ارزیابی پولی سنتی رویکرد غالب مورد استفاده بوسیله بانکداران و سرمایه گذاران در ارزیابی پروژه های زیر بنایی خصوصا MTPs باقی بمانند. با وجود این واقعیت که نگرانی های سنتی نیز در مورد عواقب CBA نشان می دهد که گرایش قوی به سمت انتخاب یک سناریو تک به جای تست متفکرانه بودن پروژه تحت مولفه های پذیرفتنی و قابل اعتماد متفاوت نیز وجود دارد. این باعث می شود که سناریو های ناقص که غالبا مورد توجه قرار گرفته اند نزول کنند. نتیجه خالص این است که

انتظار می رود که نتایج پروژه قابل کنترل تر شوند و مطابقت بیشتری با برنامه های از قبل تعیین شده و برنامه های زمانی نسبت به بی نظمی خوشبینانه داشته باشند ( فلای برگ ، بروزیلوس ، روتنگاتر 2003).

نیاز به تصمیم گیری آگاهانه، شفاف و جامع تر

واقعیت های فوق این دیدگاه را تقویت می کند که پروژه های زیرساختی مگا ( شامل MTPs) نیازمند وسیع تر شدن و پویاتر شدند هستند نساب به برنامه ریزی فعلی و روش های ارزیابی فعلی دارند. آنها نیز اهمیت وجود تفاوت میان ریسک ها و فرصت های عمده که در تصمیم گیری ها با آن مواجه هستند را برجسته کردند. چنین تفاوت هایی نیازمند بودن در میان ریسک ها ، عدم اطمینان ها و فرصت های ناشی از پیچیدگی پروژه و کسانی در خارج که در تغییر دادن این تغییرات نقش دارند است مثلا کسانی که در تغییر سیاست ها زمینه ساز تصمیم گیری نقش دارند. این مسائل و چگونگی پوشش دادن آنها در PLMCA نیاز به توضیح بیشتر دارد.

پیش بینی شده که چرخه عمر پروژه در همه پروژه های زیرساختی مگا به نظر می رسد که نیاز به بخش بخش شدن دارد و بنابر این در به حساب آوردن کامل تاثیر محیط های پویا که پروژه بر مبنای آن برنامه ریزی شده است با شکست رو به رو شده است. آلپورت در سال 2011 نیز خواستار برنامه ریزی جامع تر و متنوع تر در روش ارزیابی شد که موثر تر است و مشارکت سریع تر را با ذینفعان به همراه داشته باشد. این همچنین مشخص می کند که مگا پروژه های آینده ، بخصوص MTPs سود بیشتری از برنامه ریزی سیستماتیک و دروس آموخته شده از شیوه های خوب گذشته که توسط مرکز امگا ارائه شده است و همچنین 30 بررسی انتقادی صورت گرفته در زمینه MTP ها می برند. ( مرکز امگا 2012). چنین دروسی نیازمند تمرکز بر هم ابعاد کمی و هم ابعاد کیفی و به دنبال آن تعادل بین منافع مختلف و همچنین اولیوت های کوتاه مدت شامل ریسک ها و عدم اطمینان ها است. اینها دروسی هستند که در جاهای دیگر به عنوان یک علم و گزارشات در زمینه فناوری و همچنین سایر بخش ها ورشته ها نیز شناسایی شده اند. ( دیمیترو و همکاران 2008).

این باور وجود دارد که برای درک ریسک ها ، عدم اطمینان ها و پیچیدگی در تصمیم گیری برای پروژه های زیربنایی خصوصا MTPs مشارکت کنندگان در این مسائل خاص انرژی بیشتری باید برای کشف ، بررسی ، طراحی ، استفاده از هوشمندی بیشتر و شاف سازی فرآیند های همراه برای تسهیل بهتر ارتباط در میان ذینفعان کلیدی به خرج دهند. این به این دلیل است که ذینفعان مشارکت کننده را قادر به درک بهتر موقعیت ها ، منافع

، مشکلات و دستورالعمل های مرتبط با تحولات آینده در هنگام مذاکره می کند. با کمک کردن به درک افراد ، در دراز مدت در زمینه چرخه عمر پروژه ، راه حل ارائه شده توسط یک سهامدار راهکشاری مشکل دیگری است و مشکل یک سهامدار ( یا راه حل) به اشتراک گذاری شده بوسیله دیگران می تواند تسهیل کننده دستیابی به توافق عام در زمینه مسائل حیاتی که وجود دارد شود. ( هایدنریچ 2008). PLMCA به صورت گسترده ای این به اشتراک گذاری و تبادل دیدگاه را تحت یک دستورالعمل سلسله مراتبی از سیاست های تعیین شده در بخش های مختلف را تسهیل می کند.