مجله تحقیق در عملیات در کاربردهای آن، سال هجدهم، شماره دوم (پیاپی ۶۹)،تابستان ۰۰، ص ص ۸۹-۷۵
شاپا ۷۲۸۶-۲۲۵۱

بهره‌گیری از مدل برنامه‌ریزی ریاضی برای تولید بیشتر بخش‌های مختلف اقتصاد ایران

محمد خدابخشی[1*]، زهرا چراغعلی[2]

۱- دانشیار، دانشگاه شهیدبهشتی، دانشکده علوم ریاضی، گروه ریاضی کاربردی و صنعتی، تهران، ایران

۲- دانشجوی دکتری، دانشگاه شهیدبهشتی، دانشکده علوم ریاضی، گروه ریاضی کاربردی و صنعتی، تهران، ایران

رسید مقاله: ۸ دی ۱۳۹۸

پذیرش مقاله: ۱۰ شهریور ۱۳۹۹

چکیده

برنامه‌ریزی را می‌توان مجموعه‌ای از فعالیت‌های هماهنگ، منسجم و امکان‌پذیر برای رسیدن به اهداف مشخص و از پیش تعیین شده در طی بازه زمانی معین و براساس امکانات موجود تعریف کرد. اجرای مدل‌های برنامه‌ریزی توسعه اقتصادی با توجه به شرایط حاکم بر جامعه و محدودیت‌های موجود در جامعه از اهمیت بسزایی برخوردار می‌باشد و این امر موجب پیشرفت کشور می‌شود. یکی از مدل‌هایی که در برنامه‌ریزی توسعه اقتصادی از آن استفاده می‌شود، مدل برنامه‌ریزی ریاضی می‌باشد. در این مقاله از یک مدل بهینه‌سازی برنامه‌ریزی ریاضی استفاده می‌شود و مدل برای داده‌های واقعی ایران در طی بازه زمانی ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۱ اجرا می‌شود. ارزش افزوده طبق تابع تولید کاب داگلاس تعریف می‌شود و نتایج مدل، سهم نیروی کار، سهم سرمایه و ضریب بهره‌وری کل عوامل تولید را گزارش می‌کند و با توجه به نتایج می‌توان تولید (ارزش افزوده) بیشتر را نیز محاسبه نمود. براساس نتایج مدل، اگر اقتصاد ایران می‌توانست به مقادیر ارزش افزوده بیشتر دست یابد، آنگاه رشد اقتصاد ایران در سال ۱۳۹۱ از ۶/۶- درصد به ۳/۱ درصد تغییر پیدا می‌کرد. با توجه به نتایج به‌دست آمده، نمره کارایی هر بخش محاسبه شده است و بخش‌ها براساس نمره کارایی‌شان رتبه‌بندی می‌شوند.

کلمات کلیدی: برنامه‌ریزی توسعه، برنامه‌ریزی ریاضی، کارایی، تابع کاب داگلاس، رشد اقتصادی ایران.

۱ مقدمه

برنامه‌ریزی اقتصادی زیربنای اصلی برای تحقق اهداف توسعه کشورهای جهان می‌باشد. در بسیاری از کشورهای در حال توسعه طرح‌های توسعه اقتصادی متاسفانه هر یک با شکست و یا با تحقق نتایجی کم‌تر از میزان پیش‌بینی شده اجرا می‌شوند [۱]. با نگاهی به تودارو و اسمیت [۲]، توسعه اقتصادی اشاره ضمنی بر ظرفیت اقتصاد ملی

* عهده‌دار مکاتبات

آدرس الکترونیکی: Mkhbakhshi@yahoo.com

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2021.18.2.3.8]

[DOI: 10.52547/jamlu.18.2.75]

دارد، که شرایط اولیه برای یک مدت طولانی معمولا ثابت هستند، برای این منظور باید افزایش سالانه در تولید ناخالص ملی (GNP[1]) در نرخی بین ۵ تا ۷ درصد یا بیشتر تولید شود و پایدار باشد.

سن [۳-۴] بیان می‌کند: رشد اقتصادی نمی‌تواند خود به طور محسوس به عنوان یک هدف بحث شود. توسعه باید بیشتر مرتبط با زندگی افراد باشد که بر زندگی افراد دلالت داشته باشد و آزادی که افراد از آن لذت می‌برند.

سند چشم‌انداز رهیافتی راهبردی در موضوع اقتصادی و برنامه‌ریزی کشور است که در آن ایران ۱۴۰۴ را ایران توسعه‌یافته در اقتصاد جهانی معرفی می‌کند. با توجه به موضوع ذکر شده، مقاله حاضر و مطالعاتی که در این زمینه انجام می‌شوند برای کشورهایی که همچون ایران به فرمول‌بندی مدل‌های برنامه‌ریزی اقتصادی می‌پردازند و طرح‌های توسعه را اجرا می‌کنند، حایز اهمیت هستند، زیرا در این صورت می‌توانند رشد هدفمند و توسعه مطلوبی را به‌دست آورند.

در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ نیز ایران به عنوان یک کشور توسعه‌یافته، فعال و تاثیرگذار در اقتصاد جهانی معرفی شده است. در نتیجه یکی از راهکارهایی که می‌توان برای موفقیت کشور معرفی کرد افزایش توان رقابتی آن با سایر کشورهای منطقه است که با نوآوری، بهبود کارایی و بهره‌وری تولید داخلی می‌توانیم به این موفقیت دست یابیم که سبب رشد توسعه اقتصادی نیز می‌شود [۵].

صالحی بعد کلان سرمایه انسانی را مورد توجه قرار می‌دهد و به بررسی سهم تاثیر سرمایه انسانی در رشد اقتصادی ایران می‌پردازد[۶]. نیکومرام به تحلیل چگونگی اثربخشی عوامل اثرگذار بر رشد اقتصادی پرداخته‌است و سال‌های ۱۳۳۸ تا ۱۳۷۹ را مورد بررسی قرار داده‌است [۷]. شواهد، نشان‌دهنده اثربخشی رشد سرمایه‌گذاری و اشتغال بر رشد اقتصادی است. دژپسند به مطالعه پیرامون شناسایی عوامل موثر بر رشد اقتصادی، با تاکید بر مبانی نظری مدل‌های رشد پرداخته‌است [۸]. پورکاظمی و لطفی، ضمن تشریح مدل رشد درون‌زای دو بخشی اوزاوا-لوکاس، در این مدل علاوه بر بخش تولید کالا و خدمات بر تولید تاکید بر سرمایه انسانی نیز دارد، به شبیه‌سازی مسیرهای زمانی متغیرهای کلان اقتصاد ایران تحت فروض مدل مذکور می‌پردازند[۹]. مهرآرا و سرگلزایی، عوامل تاثیرگذار بر رشد اقتصادی با استفاده از الگوی رگرسیونی سری زمانی خطی و غیرخطی (STR) در اقتصاد ایران طی دوره ۸۸-۱۳۳۸ را مورد بررسی قرار دادند [۱۰]. جانی، رابطه منابع رشد اقتصادی (نسبت به کارگیری عوامل و بهره‌وری) و توزیع درآمد را مورد بررسی قرار داده است [۱۱]. کمیجانی و همکاران، رابطه میان ثبات سیاسی و رشد اقتصادی در ایران طی سال‌های (۱۳۸۶-۱۳۵۳) را مورد بررسی قرار دادند [۱۲]. کاوند و نوین واجاری، در چارچوب مدل‌های رشد درون‌زای نئوکلاسیکی و با استفاده از روش بهینه‌یابی پویا، نظریه رشد بلندمدت را بسط دادند [۱۳]. در مقاله ذکرشده، ضمن تصریح ارتباط بین بودجه دولت و درآمدهای نفتی، نقش کارایی سرمایه‌گذاری‌های دولت در یک اقتصاد نفتی در مسیر رشد بلندمدت مصرف کالاهای داخلی، رشد بلندمدت مصرف کالاهای وارداتی و رشد بلندمدت مخارج مصرفی و سرمایه‌ای دولت بررسی شده است.

[1] Gross National Product

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2021.18.2.3.8]
[DOI: 10.52547/jamlu.18.2.75]

جهانگرد برای پاسخگویی به سوال کم رشدی اقتصاد ایران به بررسی نقش تخصیص منابع بین‌بخشی در تولید در طی دوره ۱۳۵۲ تا سال ۱۳۹۰ می‌پردازد که برای این امر از جدول داده-ستانده استفاده می‌کند [۱۴].

یکی از مهم‌ترین عواملی که بر افزایش رشد اقتصادی تاثیر می‌گذارد، ارزش افزوده می‌باشد. در نتیجه یکی از راه‌های دستیابی به افزایش رشد اقتصادی، افزایش توان بالقوه اقتصادی (ارزش افزوده) در بخش‌های مختلف اقتصاد است. یکی از راه‌های افزایش توان بالقوه اقتصادی استفاده‌ی کارا از نیروی کار و سرمایه‌ای می‌باشد که به هر بخش برای تولید ارزش افزوده تخصیص می‌یابد که در صورت تحقق این هدف علاوه بر افزایش رشد اقتصادی شاهد بهبود کارایی و بهره‌وری تولید داخلی نیز هستیم. با توجه به ضرورت این موضوع و اهمیت افزایش رشد اقتصادی، هدف از این پژوهش بیان مدل ریاضی است که با توجه به آن بتوانیم حداکثر ارزش افزوده هر بخش اقتصادی را با توجه به عملکردش در سال‌های قبل محاسبه کنیم و سپس به بررسی نمره کارایی[1] هر بخش می‌پردازیم. محاسبه نمره کارایی از جهت‌های مختلف حایز اهمیت می‌باشد. محاسبه نمره کارایی سبب می‌شود تا عملکرد واحدهای (بخش‌های اقتصادی) مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد و این سبب می‌شود که بین واحدهای مختلف رقابت به وجود آید و در نتیجه هر واحد تلاش می‌کند تا برای اینکه بتواند در فضای رقابتی نتیجه مطلوب‌تری را به‌دست آورد، بهتر عمل کند. با توجه به نمره کارایی، هر بخش می‌تواند عملکرد خود را مشاهده کند و سعی کند در جهتی گام بردارد که بتواند عملکرد خود را بهبود بخشد. با توجه به این‌که نمره کارایی بر بهره‌وری[2] نیز اثر می‌گذارد در نتیجه سبب می‌شود که بهره‌وری واحدها نیز بهبود یابد.

یکی دیگر از مزیت‌های مقاله حاضر این است که برای دستیابی به حداکثر رشد اقتصادی فقط عملکرد خود آن بخش را به صورت مجزا بررسی می‌کند و وابسته به سایر بخش‌های اقتصادی نیست زیرا هر یک از بخش‌های اقتصادی دارای راهکارهای مدیریتی مختلفی می‌باشند. به نظر می‌رسد این اولین مقاله‌ای باشد که به عملکرد بخش‌های مختلف اقتصاد به صورت ذکر شده نگاه کرده است.

در ادامه بخش‌های مختلف این پژوهش به شرح زیر سازماندهی می‌گردد: در بخش دوم سیر تحولات برنامه‌ریزی توسعه در ایران بیان می‌شود. در بخش سوم توضیحاتی درباره‌ی مدل برنامه‌ریزی ریاضی برای برنامه‌ریزی توسعه اقتصادی ارایه خواهد شد. در بخش چهارم به کمک مدل برنامه‌ریزی، نمره کارایی بخش‌های اقتصاد محاسبه می‌شود. نتیجه‌گیری از حل مدل برنامه‌ریزی ریاضی، تحلیل نتایج نمره کارایی بخش‌ها، پیشنهادات و توصیه‌هایی در این راستا در بخش پنجم بیان می‌شود.

۲ سیر تحولات برنامه‌ریزی توسعه در ایران

برنامه‌ریزی کوششی است که به صورت آگاهانه برای هماهنگ ساختن تصمیم‌گیری‌های اقتصادی در زمان طولانی انجام می‌گیرد و هدف آن جهت دادن و سرعت بخشیدن به توسعه‌ی یک کشور است. برنامه‌ریزی توسعه، فرآیند پیچیده‌ای است که در آن سازمان‌ها و کارگزاران متعددی در زمینه‌ی تهیه و تدوین و اجرای

[1] Efficiency
[2] Productivity

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2021.18.2.3.8]
[DOI: 10.52547/jamlu.18.2.75]

سیاست‌ها و خط‌مشی‌های اقتصادی و اجتماعی یک کشور در تعامل و کنش متقابل هستند. برنامه‌ریزی توسعه برای هر کشور با توجه به نیازها و شرایط کشور تنظیم می‌گردد و برای نیازهای هر کشور برنامه‌ریزی کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت تعیین می‌شود. سازمانی که مسئول ترسیم برنامه‌ریزی کشور است سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور می‌باشد. توسعه، فرآیندی با ابعاد مختلف و مجموعه اهداف گوناگون است که جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی جامعه را شامل می‌شود و برنامه‌های توسعه مجموعه اسنادی هستند که شرایط مطلوب در چارچوب محدودیت‌ها، منابع ترسیم، خط‌مشی‌ها و سیاست‌های مناسب برای تحقق توسعه را شامل می‌شوند. در ایران سابقه‌ی برنامه‌ریزی بلند مدت به بیش از نیم قرن می‌رسد. قبل از پیروزی انقلاب اسلامی ایران، پنج برنامه طراحی و اجرا شدند. پس از پیروزی انقلاب اسلامی تا کنون شش برنامه طراحی شده است که برنامه‌ی ششم در حال اجرا است که در این برنامه سعی بر آن است که دولت ایران بتواند در راستایی گام بردارد که نرخ رشد اقتصادی کشور ایران به بیش از ۸ درصد برسد.

۲-۱ پیشینه تحول برنامه‌ریزی در ایران قبل از انقلاب اسلامی

ایران تا پیش از دهه ۱۳۳۰ شمسی فاقد نظام سازمان‌یافته برنامه‌ریزی برای توسعه کشور بوده است و برنامه‌ریزی در ایران از سال ۱۳۲۷ آغاز شد. سابقه برنامه‌ریزی عمرانی در ایران به بیش از شصت سال می‌رسد. در طی این مدت با توجه به شرایط اقتصادی و اجتماعی و سیاسی، برنامه‌ریزی با تغییراتی همراه بوده است. سازمان برنامه و بودجه را می‌توان یکی از پایه‌های نظام اقتصادی و توسعه ایران در سال‌های پس از ۱۳۳۷ دانست. سازمان برنامه و بودجه (یا سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور) مسئول انجام و اجرای برنامه‌های توسعه است که در سال‌های قبل و پس از انقلاب به اجرا درآمده است.

برنامه‌ی اول عمرانی کشور در سال ۱۳۲۵ تهیه شد و در دولت به تصویب رسید و در بهمن سال ۱۳۲۷ مجلس شورای ملی آن را تصویب کرد. به دلیل حجم زیاد برنامه‌ی اول نسبت به امکانات دولت، بروز بحران‌های اجتماعی و ملی شدن صنعت نفت، عدم کفایت دستگاه‌های اجرایی برای تحقق اهداف برنامه و در نهایت کودتای سال ۱۳۳۲، برنامه نتوانست به اهداف خود دست یابد (نرم افزار سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی).

برنامه‌ی دوم عمرانی کشور (۱۳۴۱-۱۳۳۵) در نیمه‌ی دوم سال ۱۳۳۴ تدوین شد. از مهم‌ترین اهداف کلی این برنامه، می‌توان به افزایش تولید و بهبود و توسعه‌ی صادرات، تهیه نیازهای ضروری مردم در داخل کشور، توسعه‌ی کشاورزی و صنایع و اکتشاف و بهره برداری از معادن و ثروت‌های زیرزمینی و اصلاح و تکمیل وسایل ارتباطی و اصلاح و امور بهداشت عمومی و غیره اشاره کرد.

برنامه‌ی سوم عمرانی کشور (۱۳۴۶-۱۳۴۲) متاثر از برنامه‌ی دوم بود و اولین برنامه‌ی جامعی بود که از سوی سازمان برنامه به دولت ارسال شد. از ویژگی‌های برنامه‌ی سوم می‌توان به مشخص بودن اهداف، جامعیت برنامه در پیش‌بینی سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و عمومی و هماهنگ‌سازی سیاست‌های مختلف مملکتی با سیاست‌های عمرانی اشاره کرد. "با توجه به اینکه برنامه‌ی سوم توسعه بیشتر بر منابع داخلی و بخش خصوصی متکی بود، نسبت به برنامه‌های گذشته از موفقیت بیشتری برخوردار بود."

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2021.18.2.3.8]
[DOI: 10.52547/jamlu.18.2.75]

برنامه‌ی چهارم عمرانی کشور (۱۳۵۱-۱۳۴۷) با شرایطی متفاوت‌تر از برنامه‌های گذشته اجرا شد. از مهم‌ترین اهداف این برنامه، می‌توان به تسریع در رشد اقتصادی و افزایش بازده‌ی سرمایه، توزیع عادلانه‌تر درآمدها، توجه به بخش کشاورزی، تامین مواد اولیه‌ی صنعت در داخل کشور، تنوع بخشیدن به صادرات، بهبود خدمات اداری و ... اشاره کرد. (نرم افزار سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی).

برنامه‌ی پنجم عمرانی کشور (۱۳۵۶-۱۳۵۲) در شرایطی متفاوت‌تر از برنامه‌های گذشته تهیه و تدوین شد. از مهم‌ترین هدف‌های کلی این برنامه، می‌توان به ارتقاء بیشتر سطح دانش و فرهنگ و بهداشت و رفاه جامعه، توزیع عادلانه‌ی درآمد، حفظ و استمرار، رشد سریع اقتصادی، ایجاد تعادل بیشتر بین مناطق مختلف کشور از نظر برخورداری از امکانات اقتصادی، حفاظت، احیاء و بهبود محیط زیست، افزایش سهم ایران در تجارت بین المللی و ... اشاره کرد (نرم افزار سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی) ([۱۵]).

۲-۲ پیشینه تحول برنامه‌ریزی پس از پیروزی انقلاب اسلامی

سیر تحول برنامه‌ریزی پس از انقلاب را می‌توان به دو دوره‌ی ۱۳۶۷-۱۳۵۷ و ۱۳۶۸ به بعد تقسیم نمود. در دهه‌ی اول، نظام جمهوری اسلامی ایران با مسایل شکل‌گیری انقلاب و جنگ ۸ ساله و برخی موانع دیگر مواجه بود و کشور در طی سال‌های اولیه‌ی پس از پیروزی انقلاب اسلامی فاقد برنامه‌ی مشخصی بود. از سال ۱۳۶۱ نخستین تلاش سازمان برنامه و بودجه برای تهیه‌ی برنامه توسعه شروع شد که برنامه‌ی توسعه‌ی پنج ساله‌ی اول پس از انقلاب (۱۳۶۶-۱۳۶۲) در سال ۱۳۶۲ به مجلس شورای اسلامی ارایه شد، اما به دلیل شرایط جنگ تحمیلی، این برنامه در مجلس شورای اسلامی به تصویب نرسید. با توجه به فعالیت‌های کارشناسان، ستاد برنامه‌ریزی در دی ماه ۱۳۶۲ تشکیل شد و مبانی اصلاح برنامه پنج سال اول مورد بحث و بررسی قرار گرفت. ولی مشکلات و مسایل متنوع بعد از انقلاب و شروع جنگ تحمیلی عراق، سبب شد تا شرایط لازم برای توجه به برنامه‌ریزی و ادامه فعالیت‌های توسعه اجتماعی- اقتصادی فراهم نشود. در نتیجه برنامه‌ریزی توسعه تا پایان جنگ تحمیلی به تعویق افتاد. اولین برنامه پنج ساله (۱۳۷۲- ۱۳۶۸)، در آبان ۱۳۶۷ از سوی دفتر اقتصاد کلان معاونت امور اقتصادی وزارت برنامه و بودجه در پنج فصل تهیه و به شورای اقتصاد پیشنهاد شد و نهایتا سند برنامه اول توسعه در اواخر سال ۱۳۶۸ به تصویب مجلس رسید و سال ۱۳۶۸ به عنوان سال اول برنامه منظور شد.

برنامه اول توسعه (۱۳۷۲- ۱۳۶۸)، پس از تصویب به اجرا گذاشته شد. ویژگی برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران را از جنبه سیاست‌گذاری می‌توان شروع سیاست‌های آزادی‌سازی اقتصادی در سال‌های بعد از انقلاب و بازسازی و توسعه زیر ساخت‌ها بعد از سال‌های جنگ تحمیلی دانست. در این راستا شکستن انحصار دولتی تجارت خارجی، حذف تشکل‌های انحصاری، خصوصی‌سازی، فعال کردن بازار بورس، ایجاد شهرک‌های صنعتی، اصلاح ساختار اتاق بازرگانی صنایع و معادن، تشویق و حمایت از ایجاد تشکل‌های صنعتی و معدنی، تاکید بر ایجاد صنایع کوچک و همچنین سیاست‌هایی در رابطه با توسعه فناوری از مهم‌ترین جهت‌گیری برنامه بود به نحوی که این اصلاحات ساختاری، نقش موثری در زمینه‌سازی بهبود مدیریت

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2021.18.2.3.8]
[DOI: 10.52547/jamlu.18.2.75]

بنگاه‌ها و ارتقای بهره‌وری واحدهای تولیدی صنعتی داشت. میانگین رشد اقتصادی در برنامه اول ۲/۷ درصد گزارش شده است.

برنامه دوم توسعه (۱۳۷۸ـ۱۳۷۴)، از نظر برنامه‌ریزی و جهت‌گیری کلی، مشابه برنامه اول بود. به طوری که در این برنامه مجددا سیاست‌هایی مانند تشویق صادرات، مقابله با انحصارگرایی، واگذاری شرکت‌های دولتی، توسعه و تقویت بازار بورس اوراق بهادار، کمک به ایجاد و توسعه تشکل‌های مناسب اصلاح بخش‌هایی از قانون کار در جهت تنظیم روابط منطقی کار، حمایت مالی از تحقیقات و توسعه صنایع با فناوری پیشرفته و برتر، توسعه سرمایه‌گذاری خارجی، فراهم کردن شرایط لازم جهت تحکیم پیوندهای داخلی و بین بخشی با توسعه اقماری صنایع کوچک و زنجیره‌های تولید بین واحدهای اقتصادی مورد توجه قرار گرفت.گرچه تنوع سیاستی این برنامه از برنامه اول بیشتر بوده است.

برنامه سوم توسعه (۱۳۸۳-۱۳۷۹)، در کلیت خود اصولا یک برنامه اصلاح ساختار در سطح اقتصاد ملی است که مهم‌ترین جهت‌گیری آن انجام اصلاحات ساختاری و نهادی در بخش عمومی برای افزایش کارایی دولت، بالا بردن بهره‌وری منابع ملی و تقویت بخش غیردولتی است. با اجرای کامل و هماهنگ سیاست‌های این برنامه، انتظار بر این بود که بخشی از الزامات و شرایط محیطی برای توسعه فعالیت‌های اقتصادی فراهم شود.

برنامه چهارم توسعه (۱۳۸۸ـ۱۳۸۴)، در راستای سند چشم انداز توسعه بیست ساله کشور تنظیم شده است که این کار برای اولین بار در برنامه‌های توسعه بعد از انقلاب مد نظر قرار گرفته است. به طوری که بر اساس سند چشم انداز، پایه برنامه پنج ساله چهارم حول محور رشد اقتصادی مبتنی بر دانایی (اقتصاد دانایی) تنظیم شده است که کاملا ارتباط منطقی با موضوع بهره‌وری عوامل تولید به ویژه نیروی انسانی دارد. برنامه چهارم توسعه بر اساس چهار هدف کلی به شرح زیر تدوین شده است.

۱. توسعه مبتنی بر دانایی، عدالت محور و در تعامل با دنیای خارج
۲. تامین امنیت ملی و بازدارندگی همه جانبه
۳. صیانت از هویت و فرهنگ اسلامی – ایرانی
۴. حاکمیت موثر و استقرار دولت شایسته

برنامه پنجم توسعه (۱۳۹۴-۱۳۹۰)، هرچند با رویکرد متفاوتی با برنامه چهارم تهیه و تدوین شده است ولی از لحاظ هدف‌گذاری شاخص بهره‌وری تفاوتی با هم نداشتند و این اهداف در سیاست‌های کلی و قانون برنامه پنجم لحاظ شده است و در نهایت برنامه ششم توسعه تدوین شده است که اکنون در حال اجرا است.

براساس اطلاعات در دسترس بانک مرکزی در مورد حساب‌های ملی ایران، عملکرد متوسط رشد سالانه ارزش افزوده بخش‌های نه‌گانه اقتصاد طی دوره‌های مختلف بر حسب درصد در جدول ۱ ارایه شده است که می‌توانیم نتایج زیر را از آن به‌دست آوریم: بیشترین رشد اقتصادی مربوط به دوره اول برنامه توسعه است که هم بخش‌های اقتصادی و هم کل اقتصاد دارای رشد اقتصادی بوده‌اند. دلیل عمده آن استفاده از ظرفیت‌های خالی تولید بود. اما، رشد اقتصادی که از بهبود وضعیت محیط کسب و کار و شکل‌گیری نهادهای خصوصی و تغییرات ساختاری حاصل شد، مربوط به دوره برنامه سوم توسعه می‌باشد که در سطح کل اقتصاد متوسط رشد اقتصادی

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2021.18.2.3.8]
[DOI: 10.52547/jamlu.18.2.75]

۵/۸ درصدی می‌باشد. در دوره‌هایی که اختلالاتی به واسطه انقلاب، جنگ تحمیلی و تحریم‌ها اتفاق افتاده، بخش نفت بیشترین آسیب را دیده و پس از آن بخش‌های دیگر اقتصاد تحت تاثیر شوک‌ها قرار گرفته است که حساسیت بخش نفت و وابستگی اقتصاد کشور به آن را نشان می‌دهد. در نهایت، رشد بالای ارزش افزوده بخش ارتباطات در دهه اخیر به دلیل حجم کم مقدار ارزش افزوده و گسترش وسیع فناوری اطلاعات و ارتباطات در این دوره بوده است.

جدول ۱. عملکرد متوسط رشد سالانه ارزش افزوده بخش‌های نُه‌گانه اقتصاد طی دوره‌های مختلف بر حسب درصد

دوره‌های زمانی	سال‌های دوره	کشاورزی	نفت و گاز	معدن	صنعت	آب و برق و گاز	ساختمان	حمل و نقل	ارتباطات	سایر خدمات	جمع
تکانه نفتی	۱۳۵۴-۱۳۵۷	۵/۶	-۲/۹	۱۷/۸	۱۳/۹	۳/۲	۱۵/۸	۹/۰	۱۲/۰	۱۲/۳	۴/۰
دوران انقلاب و جنگ	۱۳۵۷-۱۳۶۷	۴/۷	-۸/۲	-۰/۴	۱/۵	۳/۶	-۵/۴	-۳/۴	-۳/۰	-۳/۴	-۴/۲
برنامه اول	۱۳۶۸-۱۳۷۲	۶/۴	۸/۷	۱۳/۳	۸/۶	۱۱/۰	۷/۰	۷/۷	۱۴/۰	۶/۲	۷/۲
برنامه دوم	۱۳۷۴-۱۳۷۸	۲/۱	-۱/۷	۵/۴	۷/۲	۷/۵	۱/۷	۸/۵	۱۳/۸	۳/۴	۲/۵
برنامه سوم	۱۳۷۹-۱۳۸۳	۳/۹	۳/۲	۵/۹	۱۰/۵	۸/۰	۷/۹	۸/۲	۱۹/۶	۵/۵	۵/۸
برنامه چهارم	۱۳۸۴-۱۳۸۸	۰/۴	-۰/۶	۱۱/۰	۶/۳	۶/۶	۶/۰	۸/۴	۴۲/۶	۴/۴	۴/۴
چهار سال اول برنامه پنجم	۱۳۹۰-۱۳۹۳	۳/۰	-۱۲/۳	۶/۷	-۰/۲	۳/۵	-۱/۲	۱/۷	۹/۷	۱/۱	-۰/۵
دوران برنامه های بعد از انقلاب	۱۳۶۸-۱۳۹۳	۳/۲	-۰/۳	۹/۰	۶/۷	۷/۶	۴/۱	۷/۲	۱۹/۳	۴/۲	۳/۹
دوره با ثبات ۱۳۷۹-۱۳۶۸		۴/۹	۲/۴	۷/۹	۹/۱	۷/۷	۷/۵	۸/۴	۳۰/۰	۶/۶	۶/۱

۳ مدل انتخاب‌شده برنامه‌ریزی

مدل‌های متنوعی در برنامه‌ریزی مطرح است که می‌توان به مدل‌های رشد هارود-دومار[1]، مدل‌های دو بخشی و چهاربخشی ماهالانوبیس[2]، مدل‌های فلدمن[3]، مدل‌های چندبخشی (نظیر تحلیل داده-ستانده[4]) و ... اشاره کرد. با توجه به اینکه در اقتصاد ناچار به لحاظ کردن برخی از محدودیت‌ها هستیم، مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی برای طراحی برنامه‌های اقتصادی مطرح شدند. در این مقاله، از مدل برنامه‌ریزی ریاضی برای مینیمم‌کردن مجموع انحرافات ارزش افزوده بهینه از ارزش افزوده اولیه گزارش شده، استفاده می‌شود.

[1] Harrod-Domar
[2] Mahalanobis
[3] Feldman
[4] Input-Output

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2021.18.2.3.8]
[DOI: 10.52547/jamlu.18.2.75]

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-31]

[DOR: 20.1001.1.22517286.2021.18.2.3.8]

[DOI: 10.52547/jamlu.18.2.75]

۳-۱ مدل برنامه‌ریزی ریاضی

در اقتصاد بهینه‌سازی را می‌توان به صورت توزیع و یا تخصیص منابع محدود بین صنایع مختلف تعریف کرد. برای حل مسایل بهینه‌سازی ابتدا بر اساس منابع و محدودیت‌ها و اهدافی که در نظر می‌گیریم، مساله را مدل‌سازی می‌کنیم و سپس به کمک ابزارهای ریاضی آنها را حل می‌کنیم که به این دسته از مسایل، مسایل بهینه‌سازی ریاضی یا برنامه‌ریزی ریاضی گفته می‌شود. یکی از مسایل اصلی در استراتژی توسعه، تضمین تخصیص بهینه منابع و استفاده کارای منابع می‌باشد، که این فرآیند می‌تواند با استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی ریاضی به‌دست آید. برنامه‌ریزی ریاضی دارای مدل‌های متعددی می‌باشد و مدل برنامه‌ریزی ریاضی که در ادامه از آن استفاده می‌کنیم، از نوع مدل برنامه‌ریزی خطی[1] می‌باشد. مدل برنامه‌ریزی خطی به طور همزمان می‌تواند جوابی را براساس سه فرض پایه‌ای از برنامه‌ریزی توسعه موجب شود. این سه فرض شامل تخصیص بهینه منابع، کارایی در استفاده از منابع کمیاب با توجه به ارزیابی مناسب منابع و اجتناب از اسراف اجتماعی، تعادل بین بخش‌های مختلف از اقتصاد ملی است [۱۶].

در بیشتر مطالعات اولیه‌ای که برای محاسبه ارزش افزوده مورد بررسی قرار گرفته‌اند از تابع کاب داگلاس[2] برای تخمین ارزش افزوده استفاده می‌شود که به صورت زیر می‌باشد:

$$Y = X_0 \prod_{i=1}^{m} X_i^{v_i} \qquad (1)$$

در تابع فوق X_i ورودی‌های مشاهده شده می‌باشد و X_0 پارامتر بهره‌وری کل عوامل تولید است. v_i وزن‌هایی هستند که برای ورودی‌ها لحاظ شده است. در مدلی که در ادامه مطرح می‌شود از تابع تولید پارامتریک کاب داگلاس استفاده می‌کنیم.

فرض می‌کنیم بخواهیم مدلی را پیاده‌سازی کنیم که هدفش مینیمم کردن مجموع اختلافات بین مقادیر خروجی بهینه و خروجی مشاهده شده باشد. فرض می‌کنیم X_{ij} ورودی iام واحد jام باشد $(j = 1,...,n; i = 1,...,m)$ و Y_j خروجی مشاهده شده واحد j ام باشد. مدل را می‌توانیم به صورت زیر مطرح کنیم:

$$\begin{aligned} & Min \sum_{j=1}^{n} (X_0 \prod_{i=1}^{m} X_{ij}^{v_i} - Y_j) \\ & s.t. \; X_0 \prod_{i=1}^{m} X_{ij}^{v_i} \geq Y_j, \; j = 1,...,n \\ & v_i \geq 0, i = 1,\ldots,m \end{aligned} \qquad (2)$$

با توجه به این‌که هدف محاسبه مقدار بهینه می‌باشد در نتیجه انتظار داریم مشاهداتی که به‌دست می‌آوریم از مقدار اولیه گزارش شده بیشتر باشد در نتیجه محدودیت $X_0 \prod_{i=1}^{m} X_{ij}^{v_i} \geq Y_j$ را نیز در مدل اعمال می‌کنیم.

[1] Linear programming
[2] Cobb-Douglas

حذف این محدودیت در مدل سبب می‌شود برخی از ارزش افزوده‌هایی که توسط مدل به‌دست می‌آیند کم‌تر از مقدار خروجی مشاهده شده باشند و برخی جواب‌ها نیز بیشتر از مقدار خروجی مشاهده شده باشد.

با فرض اینکه اقتصاد به صورت بازده به مقیاس ثابت عمل می‌کند در نتیجه شرط دیگری نیز بر مدل (۲) اعمال می‌کنیم که مجموع وزن‌ها یک شود زیرا در تابع کاب داگلاس اگر مجموع وزن‌ها یک شود مدل از شرط بازده به مقیاس ثابت پیروی می‌کند در نتیجه داریم:

$$\sum_{i=1}^{m} v_i = 1 \qquad (3)$$

مدل (۲) غیرخطی می‌باشد که با اعمال شرایط زیر می‌توانیم آن را به یک مدل خطی تبدیل کنیم:

$$\ln Y_j = y_j, \ln X_{ij} = x_{ij}, \ln X_0 = x_0 \qquad (4)$$

فرم خطی مدل (۲) به صورت زیر می‌باشد:

$$\begin{aligned} & Min \sum_{j=1}^{n} \left(\sum_{i=1}^{m} x_{ij} v_i + x_0 - y_j \right) \\ & s.t. \sum_{i=1}^{m} x_{ij} v_i + x_0 \geq y_j, \; j = 1, \ldots, n \\ & \sum_{i=1}^{m} v_i = 1 \\ & v_i \geq 0, i = 1, \ldots, m \end{aligned} \qquad (5)$$

۳-۲ نمره کارایی

بررسی ارزیابی عملکرد واحدهای مختلف از سال‌های بسیار دور مورد استقبال مدیران بوده است. به کمک تابع تولید می‌توانیم عملکرد واحدها را بررسی کنیم. اگر تابع تولید را بتوانیم تخمین بزنیم می‌توانیم برای محاسبه کارایی بخش‌های مختلف از مدل‌های ریاضی که در تحلیل پوششی داده‌ها موجود می‌باشند، استفاده کنیم. در نتیجه با توجه به این‌که در اینجا از یک فرم تابع تولید پارامتری استفاده کرده‌ایم از روش دیگری برای محاسبه کارایی بخش‌ها استفاده می‌کنیم.

تعاریف متعددی برای کارایی مطرح است. کارایی را می‌توانیم به صورت خوب کار کردن با توجه به شاخص‌هایی که برای واحدها در نظر می‌گیریم، تعریف کنیم. در اقتصاد اگر بتوانیم نمره کارایی واحدها را محاسبه کنیم در این صورت می‌توانیم بررسی کنیم که آیا یک واحد خوب عمل می‌کند (کارا است) یا خیر. بهره‌وری برآیندی از کارایی و اثر بخشی می‌باشد که اثر بخشی به معنی کار خوب کردن است و کارایی به معنی خوب کار کردن می‌باشد در نتیجه اگر بتوانیم عملکرد یک بخش را بهبود دهیم، سبب می‌شود که نمره کارایی بخش ذکر شده نیز بیشتر شود و این امر منجر به بهبود بهره‌وری نیز می‌گردد (برای مطالعه بیشتر به [۱۷]، [۱۸]، [۱۹] و [۲۰] مراجعه کنید).

همان‌طور که ذکر شد با توجه به این‌که در اقتصاد برای ارزش افزوده از تابع تولید پارامتری استفاده می‌شود در نتیجه نمی‌توانیم برای محاسبه کارایی از مدل‌های موجود در تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کنیم، زیرا در

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2021.18.2.3.8]
[DOI: 10.52547/jamlu.18.2.75]

تحلیل پوششی داده‌ها از توابع تولید غیرپارامتری استفاده می‌شود. در نتیجه برای محاسبه کارایی بخش‌ها از نسبت ارزش افزوده مشاهده شده به حداکثر ارزش افزوده به‌دست آمده استفاده می‌کنیم.

٤ نتایج و تحلیل مدل‌های معرفی شده با توجه به داده‌های واقعی ایران

نتایج و تحلیل مدل برنامه‌ریزی خطی: در این قسمت به بررسی نتایجی می‌پردازیم که از مدل (۵) به‌دست می‌آید. پارامترهای مدل (۵) وزن‌هایی هستند که برای نیروی کار و سرمایه در نظر گرفته شده است و پارامتر دیگر x_0 است که بیان‌کننده لگاریتم طبیعی ضریب بهره‌وری کل عوامل تولید می‌باشد. با حل کردن مدل می‌توانیم پارامترهای ذکرشده را به‌دست آوریم.

کل اقتصاد را می‌توانیم به زیر بخش‌های مختلفی تقسیم کنیم. با توجه به اطلاعاتی که درباره نیروی کار موجود است ناچار هستیم که برخی از بخش‌ها را تجمیع کنیم. بخش معدن و نفت را با یکدیگر و بخش حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات را نیز با یکدیگر تجمیع می‌کنیم. در ادامه به اجرای مدل برای بخش‌های اقتصادی در طی بازه زمانی ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۱ می‌پردازیم که این بخش‌ها شامل کشاورزی، معدن و نفت، صنعت، آب و برق و گاز، حمل و نقل و انبارداری و ارتباطات، ساختمان و سایر خدمات می‌باشد.

ورودی‌هایی که برای اجرای مدل در نظر گرفته‌ایم نیروی کار و سرمایه و خروجی در نظر گرفته شده مقدار ارزش افزوده هر بخش می‌باشد. برای محاسبه مدل، از ورودی‌ها و خروجی‌های مربوط به سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۱ استفاده کرده‌ایم. داده‌های مربوط به هر سال را به عنوان یک واحد تصمیم گیرنده در نظر می‌گیریم. داده‌هایی که برای سرمایه و ارزش افزوده استفاده شده است، براساس قیمت ثابت سال پایه ۱۳۸۳ می‌باشد. در نتیجه عددی که برای ارزش افزوده بهینه به‌دست می‌آید نیز، براساس قیمت ثابت سال پایه ۱۳۸۳ است. با توجه به ورودی‌ها و خروجی‌های واقعی ایران برای هر بخش و بازه زمانی ذکر شده، مدل (۵) را در نرم‌افزار GAMS ۲۳.۴ اجرا می‌کنیم.

v_1 درصد تغییر در ارزش افزوده به ازای یک درصد تغییر در نیروی کار، با ثابت نگه داشتن سرمایه است. وزن v_2 درصد تغییر در ارزش افزوده به ازای یک درصد تغییر در سرمایه، با ثابت نگه داشتن نیروی کار است. x_0 نشان‌دهنده لگاریتم طبیعی ضریب بهره‌وری کل عوامل تولید می‌باشد. با توجه به اینکه می‌خواهیم تغییرات هر دو ورودی را در ارزش افزوده مشاهده کنیم، در نتیجه برای جلوگیری از صفر شدن وزن‌ها، یک کران پایین برای وزن‌ها تعریف می‌کنیم که وزن‌ها صفر نشوند (با توجه به اینکه می‌خواهیم وزن‌ها را با دقت چهار رقم اعشار گزارش کنیم، کران پایین را ۰/۰۰۰۱ در نظر می‌گیریم). نتایجی که از اجرای مدل برای بخش‌های مختلف به دست می‌آید در جدول ۲ مشاهده می‌شود. برای نمونه مقدار ارزش افزوده بهینه سال ۱۳۹۱ را برای بخش‌های مختلف به کمک پارامترهای به‌دست آمده، محاسبه می‌کنیم. در ستون آخر جدول ۲ اختلاف ارزش افزوده بهینه از ارزش افزوده اولیه گزارش شده نیز مشاهده می‌شود. اعدادی که در جدول ۲ مشاهده می‌شوند تا چهار رقم اعشار گرد شده‌اند.

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2021.18.2.3.8]
[DOI: 10.52547/jamlu.18.2.75]

طبق جدول ۲ مشاهده می‌شود، تغییرات ارزش افزوده در بخش معدن و نفت، صنعت، حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات کمتر تحت تاثیر نیروی کار است. در سایر بخش‌ها تغییرات ارزش افزوده تحت تاثیر هر دو عامل می‌باشد. با توجه به اینکه در مدل برنامه‌ریزی ریاضی از فرض بازده به مقیاس ثابت استفاده کردیم در نتیجه، به هر میزان که ورودی‌ها افزایش یابند، خروجی نیز به همان میزان افزایش می‌یابد.

بخش‌های مختلف می‌توانند با مشاهده تفاوت بین ارزش افزوده بهینه و اولیه گزارش شده، سعی کنند در جهتی گام بردارند که میزان ارزش افزوده اولیه خود را افزایش دهند. تحقیقات انجام شده با بهره‌گیری از مدل برنامه‌ریزی ریاضی نشان می‌دهد که برخی از بخش‌های اقتصاد می‌توانستند رشد بیشتری نسبت به وضعیت اولیه گزارش شده داشته باشند که این رشد در هر بخش، در نهایت منجر به رشد در کل اقتصاد ایران می‌شود.

تولید ناخالص داخلی یکی از مهم‌ترین شاخص‌های اقتصاد کلان می‌باشد. اندازه‌ای که برای این شاخص بیان می‌شود نشان‌دهنده ظرفیت تولید می‌باشد و شاخصی است که برای ارزیابی توانمندی اقتصاد یک کشور استفاده می‌شود. بیشتر بودن تولید ناخالص داخلی یک کشور نشان‌دهنده قدرت و توان اقتصادی بالاتر آن کشور می‌باشد. رشد تولید ناخالص داخلی برابر با مجموع ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصاد است. آنچه که در ادبیات اقتصادی به رشد اقتصادی یا رشد تولید ناخالص داخلی موسوم است، بر محاسبات به قیمت‌های ثابت استوار است. در حساب‌های ملی ایران روش تولید (جمع ارزش‌افزوده‌ها) به‌عنوان روش اصلی محاسبه تولید ناخالص داخلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. (بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران)

مجموع ارزش افزوده سال ۱۳۹۰ گزارش شده برابر ۲۲۳۰۵۸۲ میلیارد ریال می‌باشد. مجموع ارزش افزوده اولیه گزارش شده سال ۱۳۹۱ برابر ۲۰۸۲۳۳۶ و مجموع ارزش افزوده‌های بهینه برابر ۲۲۹۹۱۱۱ میلیارد ریال براساس قیمت ثابت سال پایه ۱۳۸۳ می‌باشد. عددی که برای رشد تولید ناخالص داخلی ایران براساس ارزش افزوده گزارش شده سال ۱۳۹۰ و سال ۱۳۹۱ به‌دست می‌آید منفی ۶/۶ درصد می‌باشد.

$$\text{رشد تولیدناخالص داخلی بر اساس ارزش افزوده گزارش‌شده سال ۱۳۹۱} = \frac{۲۰۸۲۳۳۶ - ۲۲۳۰۵۸۲}{۲۲۳۰۵۸۲} = -۰/۰۶۶$$

$$\text{درصد رشد تولید ناخالص داخلی بر اساس ارزش افزوده گزارش شده سال ۱۳۹۱} = -۶/۶ \%$$

حال اگر مقدار رشد تولید ناخالص داخلی را با ارزش افزوده بهینه محاسبه کنیم، عددی که برای رشد تولید ناخالص داخلی به‌دست می‌آید برابر مثبت ۳/۱ درصد می‌شود.

$$\text{رشد تولید ناخالص داخلی بر اساس ارزش افزوده بهینه سال ۱۳۹۱} = \frac{۲۲۹۹۱۱۱ - ۲۲۳۰۵۸۲}{۲۲۳۰۵۸۲} = +۰/۰۳۱$$

$$\text{درصد رشد تولید ناخالص داخلی بر اساس ارزش افزوده بهینه سال ۱۳۹۱} = +۳/۱ \%$$

افزایش رشد تولید ناخالص داخلی سبب پیشرفت جامعه و بهبود کیفیت زندگی افراد می‌گردد.

نتیجه نمره کارایی: تعریفی که از نمره کارایی ارایه می‌شود، عددی می‌باشد که نشان می‌دهد یک واحد با توجه به ورودی‌هایی که برای آن در نظر گرفته شده است تا چه میزان می‌تواند بهتر عمل کند. با توجه به اینکه برای سال ۱۳۹۱ مقدار بهینه را محاسبه کرده‌ایم، می‌توانیم از تقسیم مقدار اولیه گزارش شده در سال ۱۳۹۱ به مقدار

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2021.18.2.3.8]
[DOI: 10.52547/jamlu.18.2.75]

بهینه سال ۱۳۹۱، نمره کارایی هر بخش را محاسبه کنیم. نمره کارایی بخش‌های مختلف در جدول ۳ ارایه شده است.

جدول ۲. نتایج مدل برنامه‌ریزی ریاضی

بخش	سهم نیروی کار (v_1)	سهم سرمایه (v_2)	ضریب بهره‌وری کل عوامل تولید (X_0)	ارزش افزوده بهینه سال۹۱ (میلیارد ریال)	ارزش افزوده اولیه گزارش شده سال ۹۱ (میلیارد ریال)	اختلاف ارزش افزوده بهینه از اولیه گزارش شده (میلیارد ریال)
صنعت	۰/۰۰۰۱	۰/۹۹۹۹	۰/۴۷۲	۳۵۶۱۸۸	۳۲۸۳۷۹	۲۷۸۰۹
کشاورزی	۰/۰۹۹۹	۰/۹۰۰۱	۰/۳۳۴	۱۳۰۶۴۸	۱۲۵۱۲۰	۵۵۲۸
ساختمان	۰/۶۵۹۲	۰/۳۴۰۸	۰/۲۰۹	۱۶۰۸۲۲	۱۴۳۴۷۱	۱۷۳۵۱
آب و برق و گاز	۰/۰۶۱۸	۰/۹۳۸۲	۰/۰۷۰	۳۱۷۴۱	۳۰۷۰۷	۱۰۳۴
حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات	۰/۰۰۰۱	۰/۹۹۹۹	۰/۲۷۰	۲۹۵۲۴۱	۲۹۵۲۴۱	۰
معدن و نفت	۰/۰۰۰۱	۰/۹۹۹۹	۰/۸۹۵	۳۸۷۳۵۹	۲۴۱۲۳۷	۱۴۶۱۲۲
سایر خدمات	۰/۲۱۶۱	۰/۷۸۳۹	۰/۱۷۲	۹۳۷۱۱۲	۹۱۸۱۸۱	۱۸۹۳۱

جدول ۳. نمره کارایی بخش‌های مختلف

بخش	کشاورزی	معدن و نفت	صنعت	آب و برق و گاز	ساختمان	حمل‌و نقل، انبارداری و ارتباطات	سایر خدمات
نمره کارایی	٪۹۶	٪۶۲	٪۹۲	٪۹۷	٪۸۹	٪۱۰۰	٪۹۸

با توجه به اعدادی که برای نمره کارایی به‌دست می‌آید، می‌توانیم عملکرد بخش‌ها را مشاهده کنیم. همان‌طور که مشاهده می‌شود، در بخش‌های در نظر گرفته شده، بخش حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات به صورت کارا عمل می‌کند اما سایر بخش‌ها می‌توانستند عملکرد بهتری داشته باشند. با توجه به نمره کارایی ۹۶ درصد برای بخش کشاورزی مشاهده می‌شود که این بخش می‌توانست میزان ارزش افزوده خود را به میزان ۴ درصد افزایش دهد که در این صورت، به صورت کارا عمل می‌کرد. همان‌طور که در [۲۱] و [۲۲] نیز مشاهده می‌شود بخش کشاورزی یکی از بخش‌هایی است که در توسعه اقتصاد حایز اهمیت می‌باشد. بخش معدن و نفت در حال حاضر ۶۲ درصد از ارزش افزوده بهینه خود را تولید می‌کند ولی با توجه به نیروی کار و سرمایه می‌توانست ۳۸ درصد بیشتر تولید کند. این میزان تغییر می‌توانست بر روی رشد اقتصاد ایران تاثیر بسیاری داشته باشد. نمره کارایی ۹۲ درصد برای بخش صنعت نشان می‌دهد که این بخش می‌توانست میزان ارزش افزوده خود را به میزان ۸ درصد افزایش دهد که در این صورت، به صورت کارا عمل می‌کرد. برای بخش آب و برق و گاز نمره کارایی ۹۷ درصد است و این بدین معنی است که این بخش می‌توانست میزان ارزش افزوده خود را به میزان ۳ درصد افزایش دهد که در این صورت، به صورت کارا عمل می‌کرد. با توجه به نمره کارایی ۸۹ درصد برای بخش ساختمان مشاهده می‌شود که این بخش می‌توانست میزان ارزش افزوده خود را به میزان ۱۱ درصد افزایش

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2021.18.2.3.8]
[DOI: 10.52547/jamlu.18.2.75]

دهد. نمره کارایی ۱۰۰ درصد برای بخش حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات نشان می‌دهد این بخش در سال ۱۳۹۱ با توجه به نیروی کار و سرمایه‌ای که داشته است به صورت کارا عمل کرده است. بخش سایر خدمات در حال حاضر با ۹۸ درصد از ارزش افزوده خود کار می‌کند در حالی‌که با توجه به نیروی کار و سرمایه می‌توانست ارزش افزوده خود را ۲ درصد افزایش دهد.

اگر بخش‌های مختلف را بر اساس نمره کارایی آنها مرتب کنیم داریم:

جدول ٤. رتبه‌بندی بخش‌های مختلف اقتصاد

رتبه	بخش
۱	حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات
۲	سایر خدمات
۳	آب و برق و گاز
۴	کشاورزی
۵	صنعت
۶	ساختمان
۷	معدن و نفت

۵ نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در این مقاله مدل برنامه‌ریزی ریاضی که یکی از مدل‌های برنامه‌ریزی توسعه می‌باشد، مورد بررسی قرار گرفت و با استفاده از داده‌های واقعی ایران مدل ذکر شده اجرا شد. مدل برنامه‌ریزی ریاضی که در مقاله مطرح شد از دسته مدل‌های برنامه‌ریزی خطی می‌باشد. هدفی که در مقاله در نظر گرفته شده است، کمینه کردن مجموع اختلافات بین ارزش افزوده بهینه و ارزش افزوده اولیه گزارش شده بود. در این مقاله مدل برنامه‌ریزی ریاضی را برای بخش‌های اقتصاد در طی بازه زمانی ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۱ بررسی کردیم. با توجه به نتایج وزن‌هایی که برای مدل برنامه‌ریزی ریاضی به‌دست می‌آید و در نظر گرفتن مجموع اختلافات ارزش افزوده بهینه و اولیه گزارش شده می‌توانیم، مشاهده کنیم که در سال‌های مختلف زیربخش‌ها می‌توانستند به صورت مطلوب‌تری عمل کنند. نتایج نشان می‌دهد که با برنامه‌ریزی بهتر می‌توانستیم از نیروی کار و سرمایه بخش‌های مختلف اقتصاد استفاده بیشتری داشته باشیم. تغییرات ارزش افزوده در بخش حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات، صنعت و معدن و نفت کم‌تر تحت تاثیر نیروی کار است. در سایر بخش‌ها تغییرات ارزش افزوده تحت تاثیر هر دو عامل نیروی کار و سرمایه می‌باشد. با توجه به نتایج مدل برنامه‌ریزی ریاضی و در نظر گرفتن اختلاف ارزش افزوده بهینه و اولیه گزارش شده، مسئولین مرتبط با هر بخش می‌توانند در یافتن راهی باشند تا بتوانند میزان ارزش افزوده را افزایش دهند و آن را به مقدار بهینه نزدیک‌تر کنند و این امر سبب رشد اقتصاد ایران نیز می‌گردد. براساس نمرات کارایی که برای بخش‌های مختلف به‌دست آوردیم، مشاهده می‌شود که بخش حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات به صورت کارا عمل می‌کند اما مقدار بهینه سایر بخش‌ها با مقدار اولیه گزارش شده آنها، متفاوت می‌باشد. بهبود عملکرد بخش‌ها بر رشد اقتصاد ایران نیز تاثیر مثبت دارد و همان‌طور که در محاسبات مشاهده می‌شود سبب می‌شود که رشد تولید ناخالص داخلی ایران از منفی ۶/۶ درصد به مثبت ۳/۱ درصد تغییر پیدا کند. افزایش رشد اقتصادی

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2021.18.2.3.8]
[DOI: 10.52547/jamlu.18.2.75]

موجب بهبود شرایط زندگی افراد جامعه می‌گردد. هر چه بخش‌ها بتوانند میزان تولید خود را افزایش دهند سبب می‌شود که بیکاری در جامعه نیز کم‌تر شود. در نتیجه شناسایی مواردی که بتوانیم میزان تولید بخش‌ها را به میزان بهینه نزدیک کنیم از اهمیت بسزایی برخوردار است. در کشور ایران در برنامه‌های توسعه به موضوع بهره‌وری اشاره شده است و این نشان‌دهنده اهمیت موضوع بهره‌وری است. با استفاده از مدل‌هایی که در علم ریاضیات و به ویژه در شاخه تحقیق در عملیات مطرح می‌شوند، می‌توانیم بهره‌وری بخش‌ها را محاسبه کنیم و با توجه به اندازه-هایی که به‌دست می‌آید، مشاهده کنیم که دلیل این ناکارایی مربوط به ضعف مدیریت است یا ناکارایی ناشی از تغییرات تکنولوژی یا تغییرات کارایی است که با رفع کردن این نقاط ضعف، می‌توانیم بهره‌وری را افزایش دهیم. در تحقیقات آینده، کارایی بخش‌های اقتصادی را در شرایط تصادفی، بازه‌ای و فازی محاسبه خواهیم کرد. همچنین اخیرا در تحلیل پوششی داده‌ها مدل‌هایی مطرح شده‌اند که می‌توان از آنها برای پیش‌بینی استفاده کرد و در تحقیقات آینده هدف این است که بتوانیم رفتار آینده اقتصاد را پیش‌بینی کنیم.

منابع

[1] Gumede, W., (2009). Comparative Development Planning, Development Planning Division Working Paper Series No. 8, Development Bank of Southern Africa.

[2] Todaro, M. P., Smith, S.C., (2003). Economic Development. (Eighth Edition). Person.

[3] Sen, A., (1985). Commodities and Capabilities. North Holland: Amsterdam.

[4] Sen, A., (1999). Development as Freedom. New York: Alfred Knopf.

[5] Sajadifar, H., Asali, M., Fathi, B., Mohamadbagheri, A., (2016) Measuring Energy Consumption Efficiency Using Data Envelopment Analysis (DEA) with Undesirable Factors, Planning and Budgeting Quarterly.

[6] Salehi, M.J., (2002). The effects of human capital on Iran's economic growth, Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education.

[7] Nikoumaram, H., (2003). Analysis of effective variablels on economic growth. Economic Research Review, 3(3-4), 255-280.

[8] Dejpasand, F., (2005), Factors affecting iran's economic growth, economics research

[9] Pourkazemi, M., Lotfi, A., (2011). simulating the economic growth in Iran using uzawa-lucas model with dynamic optimal control. Journal of Quantitative Economics (quarterly journal of economics review), 8(1 (28)), 147-172.

[10] Mehrara, M., Sargolzaei, M., (2012). Nonlinear effects of macroeconomic variables on economic growth based on str approach: the case of Iran. Journal of Applied Economics Studies in Iran, 1(1), 1-39.

[11] Jani, S., (2012). Economic growth resources and income distribution in Iran. Social Welfare, 12(46), 215-258.

[12] Komijani, A., Gorji, E., Eghbali, A., (2013). political economy of economic growth. Journal of Economic Research and Policies, 21(65), 61-82.

[13] Kavand, H., Novin Vajari, A., (2013). The role of public investment on long run economic growth: a neoclassical endogenous growth mode. Tahghighat-E-Eghtesadi, 48(3), 87-106.

[14] Jahangard, E., (2017). Misallocation of resources and economic growth in Iran: an input- output approach. Iranian Economic Research, 21(69), 73-115.

[15] Latifi, G., (2010). The history of spatial planning evolution in development programs in iran: pre and post revolution of 1979. Social Development and Welfare Planning, 1(1), 111-147.

[16] Chowdhury, A., Kirkpatrick, C., (1994). Development Policy and Planning: an introduction to models and techniques, London: Routledge.

[17] Jahanshahloo, G. R., Hosseinzadeh Lotfi, F., Nikomaram , H., (2007) Data Envelopment Analysis and It's Applications, Asare Nafis.

[18] Mirhasani, S. A., (2012) Data Envelopment Analysis, Amirkabir University of Technology, Tehran Polytechnic Press.

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2021.18.2.3.8]
[DOI: 10.52547/jamlu.18.2.75]

[19] Cooper, W.W., Seiford, L., Tone, K., (2004). Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software. Boston: Kluwer
[20] Ray, S.C., (2004). Data envelopment analysis: theory and techniques for economics and operations research. Cambridge: Cambridge University Press
[21] Kavand, H., Sargazi, A., Ahmadzadeh, S., Sabuhi, M., (2013). the determination of cropping pattern by using of mathematical programming model (case study of borojerd city). Journal of Operational Research and Its Applications, 10(1 (36)), 59-66.
[22] Ahmadzadeh, S., Kheikha, A., Kavand, H., Sargazi, A. (2013). Determining of optimal cropping pattern using positive mathematical programming approach (case study of zabol city). Journal of Operational Research and Its Applications, 10(3 (38)), 51-60.

[Downloaded from jamlu.lahijan.iau.ir on 2026-10-31]
[DOR: 20.1001.1.22517286.2021.18.2.3.8]
[DOI: 10.52547/jamlu.18.2.75]