

تأثیر وقفه‌های سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده

در صنایع مختلف

فاطمه عزیزخانی*

تحلیل سرمایه‌گذاری و رابطه آن با رشد اقتصادی، یکی از مهم‌ترین برنامه‌های پیشرفت و توسعه کشورهاست. از آنجایی که میزان سرمایه‌گذاری لازم در هر بخش اقتصادی یا در صنایع مختلف، متفاوت است، بعضی از صنایع زودبازده و برخی دیربازده هستند. بنابراین لازم است یک ارزیابی از میزان وقفه‌های صنایع مختلف به عمل آید تا مشخص شود در صورتی که هدف مسئولان بازدهی سریع‌تر است؛ کدام بخش یا صنعت را باید در اولویت برنامه‌های خود قرار دهند. در این مطالعه تلاش شده تا با مدل وقفه‌های زمانی به روش «آلمون»، وقفه‌های زمانی برای بخش‌های مختلف صنعت ایران در سال‌های ۱۳۵۰-۱۳۸۲ تخمین زده شود. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که صنعت نساجی و پوشاک، چوب و محصولات چوبی، کاغذ و مقوا، صنایع غذایی و آشامیدنی و صنایع متفرقه، زودبازده و صنایع شیمیایی، ماشین‌آلات و تجهیزات، صنایع فلزات اساسی و صنایع محصولات کانی غیرفلزی دیربازده هستند. این نتایج در تصمیم‌گیری‌ها و سیاست‌گذاری‌هایی که هدف، رسیدن به بازدهی سریع‌تر است؛ کمک مؤثری خواهد بود.

کلیدواژه‌ها: مدل توزیع با وقفه^۱، الگوی کویک^۲، الگوی آلمون^۳، سرمایه‌گذاری^۴، وقفه^۵، ارزش افزوده^۶

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

* پژوهشگر دفتر بررسی‌های اقتصادی مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.

E-mail: Ftmh-Azizkhani@yahoo.com

1. Distributed lag Model
2. Koyck Model
3. Almon Model
4. Investment
5. Lag
6. Value added

مقدمه

تحلیل سرمایه‌گذاری و رابطه آن با رشد اقتصادی، یکی از مهم‌ترین برنامه‌های پیشرفت و توسعه کشورهاست.^۱ تجربه کشورهای پیشرفته نشان می‌دهد که عامل اصلی رشد و توسعه اقتصادی آن‌ها سرمایه‌گذاری بوده است.^۲ سرمایه‌گذاری موجب استفاده بهتر و کامل‌تر از منابع و عوامل شده و بهره‌وری را بالا می‌برد.^۳ اکثر صاحب‌نظران بر این عقیده‌اند که سرمایه‌گذاری موجب شکوفایی اقتصادی می‌شود و یک کشور را از توسعه‌نیافتگی به توسعه‌یافتگی می‌رساند.^۴ سرمایه‌گذاری موجب کاهش تورم و بیکاری شده، تولید و درآمد را بالا می‌برد و عامل متعادل‌کننده و تثبیت‌کننده اقتصاد است. به نظر «هارود - دومار» سرمایه‌گذاری دو اثر همزمان را برجای می‌گذارد، اولاً تقاضا ایجاد می‌کند و ثانیاً ظرفیت تولید را بالا می‌برد. بنابراین اگر سرمایه‌گذاری مرتب تکرار نشود؛ یک کشور ممکن است با تورم یا با رکود روبه‌رو شود.^۵ اقتصاددانان معتقدند که برای توسعه همه‌جانبه حداقل تلاشی لازم است تا کشور بتواند موتور رشد خود را به حرکت درآورد. اگرچه تشکیل سرمایه برای رشد و توسعه تمام کشورها لازم است؛ اما اهمیت آن برای کشورهای توسعه‌نیافته یا آن‌هایی که در مرحله اولیه توسعه خود هستند به مراتب بیش‌تر است.^۶

با توجه به اهمیت سرمایه‌گذاری در کشورها باید تدابیری برای کارایی بهتر آن اندیشیده شود. معمولاً هر کشوری مقداری از بودجه سالانه خود را به سرمایه‌گذاری اختصاص می‌دهد. با توجه به این‌که تأثیر سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده در بخش‌ها و گروه‌های مختلف، متفاوت است؛ بررسی و تعیین وقفه‌های موجود از اهمیت بالایی برخوردار است. از این رو در این مقاله تلاش شده است تا به منظور بهینه‌تر کردن تخصیص بودجه و استفاده بهتر از منابع در بخش صنعت، به سؤالات زیر پاسخ داده شود:

۱. چه مدت زمان طول می‌کشد تا سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده بخش‌های مختلف صنعت تأثیر بگذارد؟
۲. در کدام صنعت تأثیر سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده بیش‌تر و در کدام کم‌تر است؟

1. Poudyal, S.D.R; foreign Trade Aid and Development Nepal, New Delhi 1988.
2. Nurkse, R., Problems of Capital Formation in under Development Countries, Newyork, Oxford University, 1953.
3. Richardson, G: information and investment, London, Oxford University, 1960.
4. Leading, G. Issue in Economic Development, Newyork, Oxford University, 1989.
5. Harrod, R.F., AnEssoyin DyNamic Theory, Economic Journal, 1939.
6. Jhingan, M.L; The Economics of Development and Playing Pvikas 1975.

۳. آیا سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده در صنایع مختلف تأثیر مشابهی دارد؟
به این ترتیب در این مطالعه به وسیله مدل رگرسیونی با وقفه‌های زمانی به روش آلمون سعی می‌شود وقفه‌های زمانی برای صنایع کارخانه‌ای ایران در سال‌های ۱۳۵۰-۱۳۸۲ تخمین زده شود. در این راستا، بخش اول مطالعه به ارائه تعاریف و مفاهیم، بخش دوم به توضیح و ارائه مدل‌های وقفه‌های زمانی، بخش سوم به روش انتخاب مدل، بخش چهارم به تجزیه و تحلیل یافته‌ها و بخش پنجم به جمع‌بندی یافته‌های تحقیق و بالاخره بخش ششم به خلاصه و نتیجه‌گیری حاصل از تحقیق اختصاص دارد.

۱. مفاهیم

ارزش افزوده: عبارت است از ارزش ستانده‌ها منهای ارزش داده‌ها.
ارزش داده‌ها: عبارت است از ارزش مواد خام اولیه، ابزار و لوازم و ملزومات کم‌دوام مصرف شده، آب و برق خریداری شده، پرداختی بابت خدمات صنفی و ارزش خرید کالاهایی که بدون تغییر شکل به فروش رسیده‌اند.
ارزش ستانده‌ها: عبارت است از ارزش کالاهای تولید شده، دریافتی بابت نصب و راه‌اندازی کالاهای تولید شده، دریافتی بابت خدمات صنفی، تغییرات ارزش موجودی کالاها در جریان ساخت و ارزش فروش کالاهایی که بدون تغییر شکل به فروش رسیده‌اند.
سرمایه‌گذاری: عبارت است از تغییر ایجاد شده در ارزش موجودی اموال سرمایه‌ای (خرید اموال سرمایه‌ای یا فروش تمام یا قسمتی از اموال سرمایه موجود) در دوره آماری.
اموال سرمایه‌ای: به تمامی وسایل و تجهیزاتی اطلاق می‌شود که برای انجام فعالیت‌های تولیدی یا ایجاد خدمت به کار گرفته شده و عمر مفید آن‌ها از یک سال بیش‌تر باشد. اموال سرمایه‌ای شامل ماشین‌آلات تولید و تجهیزات نیرو، ابزار و وسایل کار بادوام، لوازم و تجهیزات اداری، وسایل نقلیه، زمین و ساختمان است.^۱

۱. غلامرضا جمالزاده، «مدل‌های توزیع با وقفه و کاربرد آن در مدل‌بندی ارزش افزوده و سرمایه‌گذاری در

ایران»، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز، خرداد ۱۳۷۸.

۲. مدل‌های توزیع با وقفه

در علم اقتصاد به ندرت وابستگی یک متغیر Y (متغیر وابسته) به متغیرهای دیگر (متغیر توضیحی) X آنی و فوری است و بلکه در بسیاری مواقع تبعیت Y از تغییرات X با یک تأخیر زمانی حاصل می‌شود که یک چنین تأخیر زمانی در اصطلاح «وقفه» نامیده می‌شود و مدل‌های رگرسیونی مربوط را مدل رگوسیونی با وقفه می‌نامند.

نظریه مدل‌های توزیع با وقفه^۱ برای اولین بار در سال ۱۹۳۰ به وسیله «ایروینگ فیشر»^۲ و «تینبرگن»^۳ مورد بحث قرار گرفت. موضوعاتی مشابه این مبحث، به‌طور گسترده در آثار مرتبط با زمینه‌های تجاری و اقتصادی، با عناوین «ضرایب فزاینده دینامیک»^۴، «شتابنده انعطاف‌پذیر»^۵ و «پایداری عادت»^۶ یا «تعدیل جزئی»^۷ بحث شده است.

به‌طور کلی می‌توان به دو نوع متغیر با وقفه اشاره کرد:

۱. متغیر توضیحی با وقفه، که غیرتصادفی است یا در صورت تصادفی بودن، از جزء

خطا مستقل است.

۲. متغیر وابسته با وقفه.

مدل‌های رگوسیونی که علاوه بر مقادیر جاری، شامل مقادیر با وقفه متغیرهای توضیحی باشند، مدل‌های «توزیع با وقفه» نامیده می‌شوند و مدل‌های رگوسیونی که شامل یک یا چند متغیر وابسته با وقفه باشند، مدل‌های «اتور رگسیون» نامیده می‌شوند.

به‌طور کلی می‌توان مدل توزیعی با وقفه را در دو حالت مدل وقفه نامعین و مدل وقفه

معین نشان داد:

$$y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \varepsilon_t$$

مدل وقفه نامعین

$$y_t = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \dots + \beta_q X_{t-q} + \varepsilon_t$$

مدل وقفه معین

1. DistRibuted lag Models
2. Irving fisher
3. Tinbergen
4. Dynamic Multipliers
5. Flexible Accelerator
6. Habit Persistence
7. Partial Adjustment

در این مدل‌ها فرض می‌کنیم:

$$E(\varepsilon_t) = 0 \quad (\text{الف})$$

$$\text{Var}(\varepsilon_t) = \sigma^2 \quad (\text{ب})$$

$$\text{COV}(\varepsilon_t, \varepsilon_s) = 0 \quad t \neq s \quad (\text{ج})$$

به همین ترتیب β_0 ضریب کوتاه‌مدت یا تأثیر آنی^۱ و $\beta = \sum_{i=0}^{\infty} \beta_i$ ضریب

بلندمدت^۲ یا ضریب تعدیل^۳ است.^۴

۲-۱. علل وجود وقفه

دلایل اصلی وجود وقفه را می‌توان به قرار ذیل بیان کرد:

الف) علل روانی: افراد به دلیل تأثیر عادات^۵ (اینرسی)، رفتار مصرفی خود را پس از یک مرحله کاهش قیمت یا افزایش درآمد، بلافاصله تغییر نمی‌دهند، چرا که فرایند تغییر عادت ممکن است عدم مطلوبیت آنی را به دنبال داشته باشد. به این ترتیب مثلاً در مورد کسانی که در یک لحظه با بردن بلیت‌های بخت‌آزمایی خود ثروتمند می‌شوند، می‌توان انتظار داشت که رویه خود را - که طی سالیان متمادی به آن عادت کرده‌اند - سریعاً تغییر ندهند. این امر در واقع به علت عدم امکان تطبیق سریع آن‌ها با این ثروت‌های بادآورده است. البته بدیهی است که این دسته از افراد با گذشت زمان نحوه مناسب زندگی در خور شرایط جدید را خواهند یافت. از طرف دیگر ممکن است مردم از دائمی یا موقتی بودن این تغییر آگاهی نداشته باشند؛ در این رابطه عکس‌العمل فرد بسته به آن است که افزایش فوق را دائمی یا

1. Impact or Short-run Multiplier

2. Long Run Multiplier

3. Equilibrium Multiplier

۴. غلامرضا جمالزاده، «مدل‌های توزیع با وقفه و کاربرد آن در مدل‌بندی ارزش افزوده و سرمایه‌گذاری در

ایران»، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز، خرداد ۱۳۷۸.

5. Force of Habit (Inertia)

صرفاً موقتی بیندارد.

به هر حال قضاوت در این شرایط، ذهنی خواهد بود؛ چرا که اگر این افزایش فقط منحصر به همان یک بار باشد و سطح درآمد فرد در دوره‌های بعدی به سطح دوره‌های قبل بازگردد، در این صورت این احتمال وجود دارد که فرد کل درآمد افزوده شده را پس‌انداز کند، در حالی که شخص دیگری در همان شرایط، کل آن را خرج کند.

ب) **علل تکنولوژیکی:** فرض کنید که هزینه تهیه سرمایه نسبت به نیروی کار کاهش یابد؛ در این صورت از نظر اقتصادی جانشینی بیش‌تر سرمایه به جای نیروی کار موجه خواهد بود؛ اما بدیهی است که افزوده شدن میزان سرمایه، مستلزم گذشت زمان است (دوره زمانی باروری). به علاوه چنانچه این کاهش قیمت موقتی باشد، مؤسسات برای جانشینی سرمایه به جای نیروی کار، رغبتی نشان نخواهند داد؛ به خصوص اگر انتظار افزایش قیمت سرمایه بعد از این کاهش موقتی به سطحی فراتر از سطح اولیه وجود داشته باشد. گاهی اوقات هم شناختن بازار و دانش ناقص از علل ایجاد وقفه خواهد بود.

ج) **علل نهادی:** دلایل نهادی نیز از علل ایجاد وقفه هستند، به طوری که قیود و الزامات حاصل از انعقاد قراردادها موجب می‌شود که مؤسسات نتوانند بلافاصله با تغییر کاربرد عوامل مورد استفاده مثل نیروی کار و منابع مواد خام، فعالیت دلخواه خود را انجام دهند.^۱

۲-۲. روش کویک در رابطه با مدل‌های با وقفه توزیعی

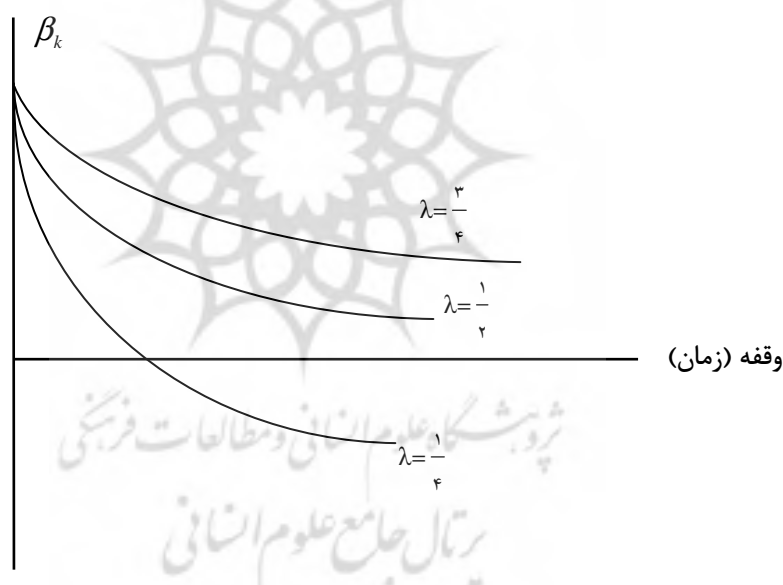
محقق به نام کویک روش ماهرانه‌ای برای تخمین مدل‌های با وقفه توزیعی ارائه نموده است. به منظور شرح این روش، مدل با وقفه نامحدود توزیعی مفروض است. با در نظر گرفتن آن که همه β ها دارای علامت یکسان باشند، روش مذکور مبتنی بر این فرض است که ضرایب بالا به‌طور هندسی طبق رابطه ذیل کاهش می‌یابند.

$$\beta_k = \beta_0 \lambda^k \quad k=0,1, \dots \quad (1)$$

۱. دامودار گجراتی، «مبانی اقتصادسنجی»، ترجمه دکتر حمید ابریشمی، جلد دوم، ۱۳۷۲، جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، چاپ اول، ۱۳۷۸.

که $0 < \lambda < 1$ نرخ تنزیل یا کاهش وقفه توزیعی^۱ و $1 - \lambda$ سرعت تعدیل^۲ نام دارد. فرض (۱) دلالت بر آن دارد که هر ضریب β_0 ، از نظر عددی از β_1 قبلی خود کوچک‌تر است (چون $\lambda < 1$)، به این معنا که هر چه به عقب برگردیم، اثر وقفه مورد نظر بر Y_t به‌طور فزاینده کم می‌شود که این فرض در بعضی از کاربردها کاملاً موجه است. مثلاً در رابطه با درآمد - مصرف، احتمال آن که درآمدهای جاری یا یکی دو دوره گذشته بر مصرف جاری مؤثر باشد، بیش‌تر از درآمدهای دوره‌های گذشته دور است. در این رابطه شکل (۱) بیان شماتیک فرض روش کویک است. همان‌طور که در این شکل ملاحظه می‌شود، مقادیر ضریب وقفه‌دار β_k به غیر از ضریب مشترک β_0 به λ نیز بستگی دارد. به این ترتیب که هر چه λ به ۱ نزدیک‌تر باشد، نرخ کاهش در β_k کم‌تر و هر چه λ به ۰ نزدیک‌تر باشد، نرخ کاهش در β_k بیش‌تر خواهد بود.^۳

شکل ۱. الگوی کویک (توزیع هندسی کاهنده)



1. Distributed lag

2. Speed of Adjustment

۳. دامودار گجراتی، «مبانی اقتصادسنجی»، ترجمه دکتر حمید ابریشمی، جلد دوم، ۱۳۷۲، جهاد دانشگاهی

دانشگاه تهران، چاپ اول، ۱۳۷۸.

۲-۳. روش آلمون^۱ در رابطه با مدل‌های با وقفه توزیعی: وقفه چند جمله‌ای آلمون^۲ به‌طور کلی گرچه مدل با وقفه توزیعی کوچک در عمل کاربردهای فراوانی دارد؛ اما این مدل بر فرض کاهش هندسی ضرایب β متناسب با افزایش تعداد وقفه‌ها مبتنی است در حالی که واقعیت امر حکایت از محدودکننده بودن این فرض در پاره‌ای موارد خاص دارد. برای مثال در این باره می‌توان شکل ۲ را در نظر گرفت.

در قسمت a از شکل ۲ فرض بر این است که در ابتدا β ها افزایش و سپس کاهش می‌یابد در حالی که در قسمت C الگوی سیستماتیکی در این رابطه قابل مشاهده است. در نتیجه می‌توان گفت که مسلماً مدل با وقفه توزیعی کوچک در این موارد مفید نخواهد بود. با ملاحظه قسمت‌های a و c از شکل ۲ به نظر می‌رسد که بتوان β_i را به‌عنوان تابعی از i (که i طول زمان وقفه) در نظر گرفت و آن گاه منحنی مناسب را که بیانگر رابطه تبعی بین آن دو است، برازش کرد (چنانکه در قسمت‌های b و d از شکل ۲ آمده است). این روش به وسیله محقق به نام شرلی آلمون^۳ ارائه شده است. برای بررسی این روش به مدل با وقفه توزیعی معین که قبلاً مطالعه شد، برمی‌گردیم:

$$Y_i = \alpha + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_k X_{t-k} + U_t \quad (1)$$

که می‌توان آن را به‌طور خلاصه به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^k \beta_i X_{t-i} + U_i \quad (2)$$

طبق قضیه ریاضی «ویرشتراس»^۴ فرض بر این است که بتوان β_i را به وسیله یک چندجمله‌ای با درجه مناسب از i (طول وقفه^۵) تقریب زد. الگوی وقفه چندجمله‌ای آلمون: برای مثال چنانچه شمای وقفه، قسمت a از شکل ۲ مدنظر باشد در این صورت می‌توان چندجمله‌ای مربوط را به صورت ذیل بیان کرد:

1. Almon Approach
2. Almon Polynomial Lag
3. Shirley Almon
4. Weierstrass's Theorem
5. Length of the lag

$$\beta_i = a_0 + a_1i + a_2i^2 \quad (3)$$

که یک چندجمله‌ای با درجه ۲ باشد به طریق مشابه برای قسمت c از شکل ۲ خواهیم داشت:

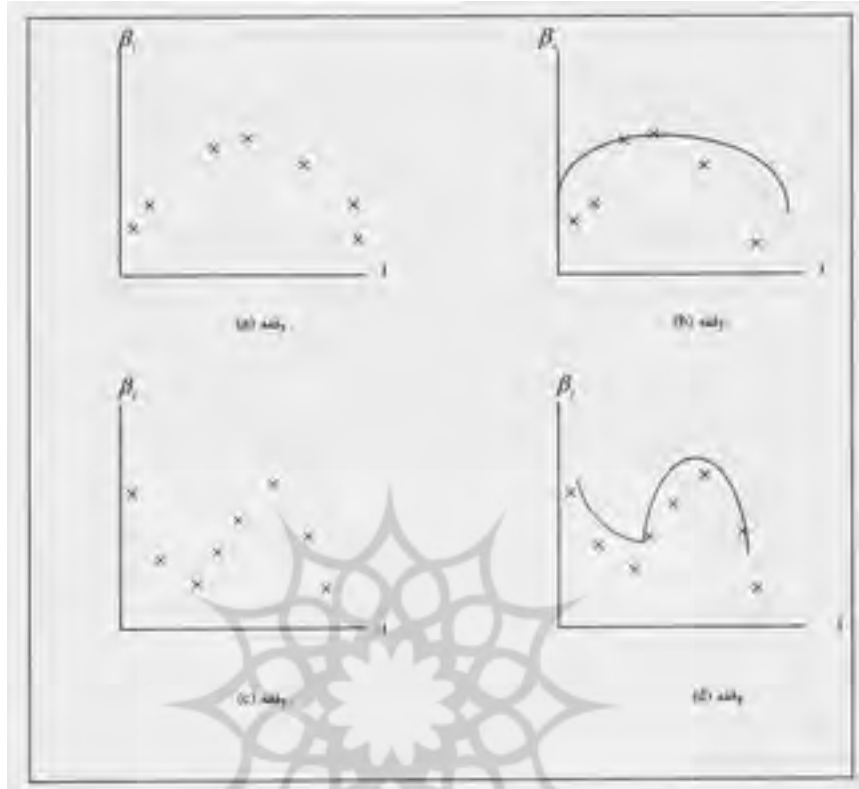
$$\beta_i = a_0 + a_1i + a_2i^2 + a_3i^3 \quad (4)$$

که چندجمله‌ای درجه سوم از I است و در حالت کلی داریم:

$$\beta_i = a_0 + a_1i + a_2i^2 + \dots + a_mi^m \quad (5)$$

که بیانگر یک چندجمله‌ای درجه M از i است. با این فرض که M (درجه چندجمله‌ای) از K (حداکثر طول وقفه) کوچک‌تر باشد. حال برای بررسی شمای آلمون، فرض کنید که β ها از الگویی شبیه قسمت a از شکل ۲ تبعیت می‌کنند یعنی استفاده از تقریب چندجمله‌ای درجه دوم مناسب به نظر می‌رسد. در این صورت با جایگذاری فرمول (۳) در (۲) داریم:

شکل ۲. شمای وقفه چندجمله‌ای آلمون



$$Y_t = \alpha + \sum_{i=0}^k (a_0 + a_1 i + a_2 i^2) X_{t-i} + U_t$$

$$Y_t = \alpha + a_0 \sum_{i=0}^k X_{t-i} + a_1 \sum_{i=0}^k i X_{t-i} + a_2 \sum_{i=0}^k i^2 X_{t-i} + U_t$$

(۵)

$$Z_{0t} = \sum_{i=0}^k X_{t-i}$$

(۶) با فرض:

$$Z_{1t} = \sum_{i=0}^k iX_{t-i}$$

$$Z_{2t} = \sum_{i=0}^k i^2 X_{t-i}$$

آن‌گاه می‌توان فرمول (۵) را به صورت زیر بازنویسی کرد:

$$Y_t = \alpha + a Z_t + a_1 Z_{1t} + a_2 Z_{2t} + U_t \quad (7)$$

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، Y بر مبنای متغیرهای مرکب Z (و نه بر اساس X های اصلی) رگرس می‌شود. حال می‌توان (۷) را به وسیله روش معمول OLS تخمین زد و چنانچه جزء اخلاص استوکاستیک فروض مدل رگرسیون کلاسیک خطی را تأمین سازد، ضرایب a و a_1 به دست آمده نیز تمام خواص آماری مطلوب را خواهند داشت. به این ترتیب از آنجایی که روش کویک دچار بعضی مشکلات تخمینی که ناشی از متغیر توضیحی استوکاستیک Y_{t-1} و همبستگی احتمالی آن با جزء اخلاص است، می‌توان گفت تکنیک آزمون نسبت به روش بالا از برتری ویژه‌ای برخوردار است. وقتی a ها از فرمول (۷) تخمین زده شدند؛ می‌توان β های اصلی را از (۳) یا در حالت کلی از (۵) به قرار ذیل تخمین زد:

$$\hat{\beta}_0 = \hat{a}_0$$

$$\hat{\beta}_1 = \hat{a}_0 + \hat{a}_1 + \hat{a}_2$$

$$\hat{\beta}_2 = \hat{a}_0 + 2\hat{a}_1 + 4\hat{a}_2$$

$$\hat{\beta}_3 = \hat{a}_0 + 3\hat{a}_1 + 9\hat{a}_2$$

$$\hat{\beta}_k = \hat{a}_0 + K\hat{a}_1 + K^2\hat{a}_2$$

قبل از کاربرد تکنیک آلمون باید به مسائل زیر به طور دقیق توجه کرد^۱:

۱. حداکثر طول وقفه K بایستی از قبل مشخص باشد و از ابتدا در این باره دقت لازم به عمل آید که همین امر به عنوان ضعفی برای تکنیک فوق محسوب می شود. البته در اغلب کاربردها این انتظار وجود دارد که k کوچک باشد. به این ترتیب در رگرسیون داده‌های فصلی در مدت ۱۰ سال، می توان ماکزیمم وقفه را مساوی ۸ تا ۱۰ فصل در نظر گرفت؛ اما چنانچه تنها بر مبنای داده‌های سالانه بر ارزش صورت گیرد، آن گاه برای مدت ۱۰ سال نمی توان تعداد بیش تر از ۲ یا ۳ سال را به عنوان وقفه در نظر گرفته و خلاصه آن که این محقق است که باید در رابطه با حداکثر طول وقفه تصمیم بگیرد.

۲. بعد از تعیین k ، درجه چندجمله‌ای M نیز باید مشخص شود. عموماً باید درجه چندجمله‌ای حداقل یکی بیش تر از تعداد خم‌های منحنی مرتبط کننده β_i به i باشد. لذا چون در قسمت a از شکل (۲) تنها یک نقطه خم وجود دارد، بنابراین یک چندجمله‌ای از درجه دو برای تقریب خوب کفایت خواهد کرد؛ اما در قسمت c از شکل (۲) باید یک چندجمله‌ای درجه سوم را در نظر گرفت چرا که با دو خم منحنی مواجهیم. به هر حال چون همیشه نمی توان تعداد نقاط خم را از قبل پیش بینی کرد؛ لذا انتخاب M ، تا حد زیادی امری ذهنی خواهد بود. اما به هر حال در این باره این امکان وجود دارد که تئوری زیربنای مربوط، راهگشای شکل خاصی از چندجمله‌ای باشد. در عمل این انتظار وجود دارد که یک چندجمله‌ای با درجه نسبتاً پایین (مثلاً $M=2$ یا $M=3$) بتواند نتایج خوبی به دست دهد.

تکنیک بالا روش انعطاف پذیری را در رابطه با ساختارهای گوناگون وقفه‌ای ارائه می کند. در حالی که روش کویک تنها زمانی کاربرد می یابد که ضرایب β از نظر هندسی کاهش یافته باشند. ثانیاً برخلاف تکنیک کویک، در روش آلمون در رابطه با وجود متغیر وابسته وقفه دار به عنوان یک متغیر توضیحی و به تبع آن بروز مشکلات تخمینی حاصل، هیچ نگرانی وجود نخواهد داشت و در نهایت چنانچه درجه چندجمله‌ای مورد برازش پایین باشد، در این صورت تعداد ضرایب تخمینی (ha) به طور چشمگیری از تعداد اولیه ضرایب (β) کم تر خواهد بود.

حال می توان مشکلات مختص به تکنیک آلمون را به قرار ذیل بیان کرد: اولاً در این تکنیک تصمیم گیری در رابطه با درجه چندجمله‌ای و حداکثر طول وقفه، بسیار ذهنی خواهد

۱. دامودار گجراتی، «مبانی اقتصادسنجی»، ترجمه دکتر حمید ابریشمی، جلد دوم، ۱۳۷۲، جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، چاپ اول، ۱۳۷۸.

بود. ثانیاً به دلایل مذکور، متغیرهای Z محتملاً دارای خطای استاندارد (معیار) بزرگی نسبت به مقدار ضرایب خواهند بود و به این وسیله یک یا چند ضریب از ضرایب مربوط بر مبنای آزمون معمول t معنادار نخواهد شد. در حالی که این امر لزوماً به مفهوم معنادار بودن ضرایب $\hat{\beta}$ اولیه نیست و در این حالت می‌توان به وجود مشکل همخطی پی برد.^۱ در این تحقیق برای تشخیص طول وقفه بهینه از معیار «آکائیک»^۲ و «شوارتز»^۳ استفاده شده است. این دو معیار توسط نرم‌افزار اقتصادسنجی Eviews محاسبه می‌شوند. طول وقفه بهینه در یک الگو براساس داشتن کم‌ترین مقدار آکائیک و شوارتز انتخاب می‌شود.

۳. روش انتخاب مدل

برای مدل‌بندی رابطه بین سرمایه‌گذاری و ارزش افزوده، از یک مدل توزیع با وقفه استفاده می‌کنیم، چون اثر سرمایه‌گذاری روی ارزش افزوده در دوره‌های زمانی حال و آینده توزیع می‌شود یا به عبارت دیگر وقتی که در یک بخش سرمایه‌گذاری می‌شود ارزش افزوده تا چندین دوره بعد تحت تأثیر این سرمایه‌گذاری قرار می‌گیرد. اگر از دید دیگر به این مسأله نگاه کنیم می‌بینیم که ارزش افزوده در زمان حال به سرمایه‌گذاری در زمان حال و گذشته بستگی دارد.

تعداد دوره‌های اثر که سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده، محدود است. چون تأثیر سرمایه‌گذاری بعد از چند دوره از بین می‌رود. بنابراین از یک مدل با توزیع وقفه معین استفاده می‌کنیم. الگویی که برای ضرایب وقفه داده‌های بالا در نظر می‌گیریم، الگوی وقفه آلمون است. معمولاً ضرایب وقفه سرمایه‌گذاری از یک الگوی چندجمله‌ای با درجه پایین پیروی می‌کنند. مثلاً ممکن است در ابتدا تأثیر سرمایه‌گذاری کم باشد و سپس افزایش یابد تا به حداکثر برسد و آنگاه دوباره کم شود.

۱. دامودار گجراتی، «مبانی اقتصادسنجی»، ترجمه دکتر حمید ابریشمی، جلد دوم، ۱۳۷۲، جهاد دانشگاهی

دانشگاه تهران، چاپ اول، ۱۳۷۸.

2. Akaike Information Criterion (AIC)
3. Schwartz Criterion (SC)

۴. تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در این قسمت به تجزیه و تحلیل یافته‌های حاصل از مدل می‌پردازیم: به‌طور کلی در تمام صنایع، سرمایه‌گذاری هر صنعت با دوره‌های تأخیر مشخص بر ارزش افزوده آن در دوره ۱۳۵۰-۱۳۸۲^۱ رگرس شده است و سپس بعد از انتخاب دوره تأخیر بهینه و درجه چندجمله‌ای مدل آلمون برآورد شده است.

۴-۱. صنایع تولید فلزات اساسی^۲

در این بخش ارزش افزوده صنایع تولید فلزات اساسی (VBM)^۳ بر وقفه‌های مختلف سرمایه‌گذاری این صنعت (IBM)^۴ رگرس شده است. براساس این الگو روند تأثیرات سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده این صنعت، چندجمله‌ای درجه دو است؛ یعنی ابتدا روند تأثیرات افزایش و سپس کاهش داشته است.

$$VBM=236/9+0/001IBM+0/001IBM(-1)+0/002IBM(-2)+0/0003IBM(-3)+(-0/001)IBM(-4)$$

t	(1/86)	(2/38)	(1/76)	(2/67)	(0/4)	(-1/22)
se	(127/25)	(0/005)	(0/006)	(0/008)	(0/009)	(0/001)

$$+0/002IBM(-5)+0/004IBM(-6)+(-0/004)IBM(-7)+0/005IBM(-8)+0/008IBM(-9)$$

t	(2/01)	(3)	(-2/9)	(3/7)	(4/6)
se	(0/001)	(0/001)	(0/001)	(0/001)	(0/001)

R2=0/9 F=25/03 DW=1/02
 AIC = 15/4 SC = 15/9

ضریب سرمایه‌گذاری در کوتاه‌مدت ۰/۰۰۱ و در بلندمدت ۰/۰۱۸۳ است. نتایج بالا نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در این بخش دیربازده است. منفی بودن اثر سرمایه‌گذاری در وقفه چهارم و هفتم احتمالاً به دلیل سرمایه‌گذاری غلط یا فرسوده بودن وسایل و تجهیزات سرمایه‌گذاری بوده است که با انجام سرمایه‌گذاری مجدد می‌توان این اثر را به مثبت تبدیل کرد. بیش‌ترین تأثیر سرمایه‌گذاری در وقفه نهم است.

۱. سالنامه آماری کشور، سال‌های مختلف، مرکز آمار ایران.

2. Manufacture of basic Metals
3. Value Added of Basic Metals
4. Investment of Basic Metals

بدین ترتیب متغیرهای Z_0 و Z_1 و Z_2 به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{aligned} Z_0 &= IBM + IBM(-1) + IBM(-2) + IBM(-3) + IBM(-4) + IBM(-5) + IBM(-6) + IBM(-7) + IBM(-8) + IBM(-9) \\ Z_1 &= IBM(-1) + 2IBM(-2) + 3IBM(-3) + 4IBM(-4) + 5IBM(-5) + 6IBM(-6) + 7IBM(-7) + 8IBM(-8) + 9IBM(-9) \\ Z_2 &= IBM(-1) + 4IBM(-2) + 9IBM(-3) + 16IBM(-4) + 25IBM(-5) + 36IBM(-6) + 49IBM(-7) + 64IBM(-8) + 81IBM(-9) \end{aligned}$$

براین اساس الگوی زیر برازش می‌شود:

$$\begin{aligned} VBM &= 3224 + 0/001 Z_0 + (-0/002) Z_1 + 4/6 Z_2 \\ t & \quad (1/5) \quad (7/1) \quad (-3/5) \quad (6/9) \\ Se & \quad (214) \quad (0/0001) \quad (5/9) \quad (6/6) \\ R^2 &= 0/97 \quad F=26/7 \quad DW=2/5 \end{aligned}$$

تمامی متغیرهای Z_0 دارای اعتبار آماری هستند. مقدار R^2 بیان می‌کند که ۹۷ درصد از تغییرات VBM به وسیله متغیرهای Z_0 و Z_1 و Z_2 توجیه می‌شود. توزیع f هم اعتبار آماری کل رگرسیون را نشان می‌دهد.

۲-۴. صنایع غذایی، آشامیدنی و دخانیات^۱

در این قسمت ارزش افزوده در صنعت (VF) بر وقفه‌های مختلف سرمایه‌گذاری صنایع غذایی، آشامیدنی و دخانیات و (IF) رگرس شده است. الگوی برازش شده به شرح زیر است:

$$\begin{aligned} VF &= 567/97 + 0/004IF + 0/002IF(-1) + (-0/0001)IF(-2) + (-0/0007)IF(-3) \\ t & \quad (1/83) \quad (3/27) \quad (2/21) \quad (-0/39) \quad (-0/18) \\ Se & \quad (32/1) \quad (0/002) \quad (0/001) \quad (0/001) \quad (0/001) \\ R^2 &= 0/90 \quad F=27/71 \quad DW=1/2 \\ AIC &= 17/4 \quad SC= 17/6 \end{aligned}$$

در این رگرسیون سرمایه‌گذاری در دوره دوم و سوم تأخیر، بر ارزش افزوده تأثیر منفی داشته و اعتبار آماری هم ندارد؛ بنابراین از الگو حذف شده و الگوی دوم برآورد می‌شود. در الگوی دوم مقدار AIC و SC کمتر بوده و نتایج توزیع F و R^2 و DW بهتر است. نتایج الگوی دوم به شرح ذیل است:

1. Manufacture of Food Products and beverage and tobacco Products
2. Value Added of Food Products
3. Investment of Food Products

$$VF = 528/66 + 0/004 IF + 0/002 IF(-1)$$

t	(1/86)	(4/88)	(2/46)
Se	(268/05)	(0/0009)	(0/001)

R2=0/90	F=35/84	DW=1/3
AIC = 17/24	SC = 17/3	

ضریب سرمایه‌گذاری در کوتاه‌مدت ۰/۰۰۴ و در بلندمدت ۰/۰۰۶ است. بیش‌ترین تأثیر سرمایه‌گذاری به دوره اول مربوط است و براساس روند تأثیر متغیرهای مستقل، چندجمله‌ای درجه اول انتخاب می‌شود. بنابراین متغیرهای Z_0 و Z_1 به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$Z_0 = IF + IF(-1)$$

$$Z_1 = IF(-1)$$

الگوی آلمون به صورت زیر برازش می‌شود:

$$VF = 492/09 + 0/004 Z_0 + (-0/001)Z_1$$

t	(1/83)	(4/88)	(-0/98)
st	(268/05)	(0/009)	(0/001)

R2=0/90	F=35/84	DW=1/29
---------	---------	---------

نتایج حاصل نشان می‌دهد که Z_0 و Z_1 دارای اعتبار آمار است و توزیع F اعتبار آماری کل رگرسیون را نشان می‌دهد، پس این صنعت هم زودبازده است.

۳-۴. صنایع شیمیایی، نفت، زغال‌سنگ، لاستیک و پلاستیک^۱

در این بخش ارزش افزوده در صنعت (VCH)^۲ بر وقفه‌های مختلف سرمایه‌گذاری صنایع شیمیایی، نفت، زغال‌سنگ، لاستیک و پلاستیک (ICH)^۳ رگرس شده است.

$$Vch = 384/95 + 0/0015ICH + 0/0012ICH(-1) + 0/0003ICH(-2) + 0/0004ICH(-3) + 0/002ICH(-4) +$$

t	(1/25)	(2/09)	(1/3)	(0/35)	(0/43)	(1/52)
Se	(307/4)	(0/007)	(0/009)	(0/009)	(0/001)	(0/0017)

$$0/002ICH(-5) + 0/002ICH(-6) + (-0/0003)ICH(-7) + 0/002ICH(-8)$$

(2/14)	(1/69)	(-0/15)	(1/4)
(0/001)	(0/001)	(0/001)	(0/001)

R2=0/99	F=35/74	DW=1/9
AIC = 17/26	SCH = 17/75	

1. Manufacture of Chemical, Oil, Coke and Rubber and Plastic Products
2. Value Added of Chemical Products
3. Investment of Chemical Products

نتایج نشان می‌دهد که ضرایب سرمایه‌گذاری تا هشت دوره بر ارزش افزوده این صنعت تأثیر دارند. و این صنعت دیربازده است. در دوره هفتم تأخیر سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده تأثیر منفی دارد و بیانگر سرمایه‌گذاری غلط یا استفاده از ماشین‌آلات فرسوده در این دوره است که با سرمایه‌گذاری مجدد در دوره هشتم می‌توان این اثر منفی را از بین برد. ضریب سرمایه‌گذاری در کوتاه‌مدت ۰/۰۰۱ و در بلندمدت ۰/۰۱ است. بدیهی است که تأثیر سرمایه‌گذاری در بلندمدت بیش‌تر است و به تدریج از دوره اول به بعد، اثر سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد و بیش‌ترین تأثیر مربوط به دوره پنجم است. بنابراین درجه چندجمله‌ای آلمون از درجه دوم و تعداد وقفه‌های بهینه (۸) انتخاب می‌شود. بنابراین متغیرهای Z به این صورت تعریف می‌شوند:

$$\begin{aligned} Z_0 &= ICH + ICH(-1) + \dots + ICH(-8) \\ Z_1 &= ICH(-1) + 2ICH(-2) + 3ICH(-3) + 4ICH(-4) + 5ICH(-5) + 6ICH(-6) + 7ICH(-7) + 8ICH(-8) \\ Z_2 &= ICH(-1) + 4ICH(-2) + 9ICH(-3) + 16ICH(-4) + 25ICH(-5) + 36ICH(-6) + 49ICH(-7) + 64ICH(-8) \end{aligned}$$

نتایج نشان می‌دهد:

$$\begin{aligned} VCH &= 477/06 + 0/0008 Z_0 + 0/0001 Z_1 + 6/9 Z_2 \\ t & \quad (1/62) \quad (4/7) \quad (1/31) \quad (0/4) \\ R^2 &= 0/99 \quad F = 22/73 \quad DW = 1/3 \end{aligned}$$

در این رگرسیون، متغیر Z_2 معنادار نیست. $R^2 = 0/99$ نشان می‌دهد که ۹۹ درصد از تغییرات VCH توسط Z ها تفسیر می‌شود. توزیع F نشان می‌دهد کل رگرسیون دارای اعتبار آماری است.

۴-۴. صنایع کاغذ و مقوا، چاپ و انتشار^۱

در این بخش ارزش افزوده در صنعت (VP)^۲ و وقفه‌های مختلف سرمایه‌گذاری صنایع کاغذ و مقوا، چاپ و انتشار (IP)^۳ رگرسی شده است.

-
1. Manufacture of Paper and Publishing, Printing
 2. Value Added of Paper and Publishing, Printing Products
 3. Investment of Paper

$$VP=52/44+ 0/003 IP + 0/001 IP (-1) + 0/001 IP (-2) + (-0/0003) IP (-3)$$

t	(1/33)	(3/17)	(1/41)	(1/48)	(-0.31)
Se	(39/37)	(0/009)	(0/001)	(0/001)	(0/001)

$$R2=0/93 \quad F=70/2 \quad DW=1/2$$

$$AIC = 13/3 \quad SCH = 13/56$$

در این الگو سرمایه‌گذاری در دوره سوم تأخیر بر ارزش افزوده تأثیر منفی داشته و اعتبار آماری هم ندارد. بنابراین از الگو حذف شده و مدل زیر برآورد می‌شود. مقدار AIC و SC در مدل دوم کمتر بوده و توزیع F و R^2 و DW نسبت به مدل اول، نتایج بهتری دارد. نتایج الگوی دوم به قرار زیر است:

$$VP=37/01+ 0/003 IP + 0/0014 IP (-1) + 0/0016 IP (-2)$$

t	(37)	(3/28)	(1/43)	(1/5)
Se	(27/01)	(0/0009)	(0/001)	(0/001)

$$R2=0/94 \quad F=72/4 \quad DW=1/54$$

$$AIC = 13/4 \quad SC = 13/68$$

در این رگرسیون تمام متغیرها معنادار هستند و سرمایه‌گذاری در این صنعت زودبازده است. ضریب تأثیر سرمایه‌گذاری در کوتاه‌مدت ۰/۰۰۳ و در بلندمدت ۰/۰۰۶ و بیش‌ترین تأثیر مربوط به دوره اول سرمایه‌گذاری است. بدین ترتیب چندجمله‌ای آلمون درجه دوم بوده و تعداد وقفه‌های بهینه (۲) است. بنابراین متغیرهای Z به این صورت تعریف می‌شوند.

$$Z0 = IP + IP (-1) + IP (-2)$$

$$Z1 = IP (-1) + 2IP (-2)$$

$$Z2 = IP (-1) + 4IP (-1)$$

نتایج نشان می‌دهد:

$$VP= 50/87+ 0/003 Z0 + (-0/002)Z1 + 0/0009 Z2$$

t	(1/37)	(3/28)	(-0/78)	(0/58)
Se	(37/01)	(0/0009)	(0/003)	(0/001)

$$R2=0/94 \quad F=38/74 \quad DW=1/89$$

متغیرهای Z_0 و Z_1 اعتبار آماری دارند ولی Z_2 اعتبار آماری ندارد که این امر به دلیل هم‌خطی شدید بین این متغیرهاست.

مقدار F نشان می‌دهد کل رگرسیون دارای اعتبار آماری است و $R^2 = 0/94$ یعنی ۹۴ درصد از تغییرات VP توسط Zها تفسیر می‌شود.

۴-۵. صنایع ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزار و محصولات فلزی^۱

در این قسمت ارزش افزوده در صنعت (VEQ)^۲ بر وقفه‌های مختلف سرمایه‌گذاری صنایع ماشین‌آلات، تجهیزات، ابزار و محصولات فلزی (IEQ)^۳ رگرس شده است. نتایج به قرار زیر است:

$$VEQ = 409/47 + 0/002 IEQ + 0/007 IEQ (-1) + 0/01 IEQ (-2) + (-0/05) IEQ (-3) +$$

t	(1/51)	(1/34)	(4/47)	(2/62)	(-6/04)
Se	(67/4)	(0/001)	(0/001)	(0/004)	(0/009)

$$0/048 IEQ(-4) + 0/03 IEQ(-5) + (-0/04) IEQ(-6)$$

	(3/2)	(2/4)	(-4/03)
	(0/01)	(0/01)	(0/01)

R²=0/98 F=40/19 DW=1/92
AIC = 18/03 SC = 18/26

نتایج نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در تمام شش دوره دارای اعتبار آماری است. فقط در دوره سوم و ششم تأخیر اثر سرمایه‌گذاری منفی است. در دوره سوم به سرمایه‌گذاری مجدد نیاز است تا اثر منفی به مثبت تبدیل شود. در دوره ششم هم اگر سرمایه‌گذاری مجدد صورت گیرد؛ دوباره اثر سرمایه‌گذاری مثبت خواهد شد. این نتایج مخصوصاً در صنایعی که وابسته به واردات است، دور از انتظار نیست. بنابراین این صنعت دیر بازده است. ضریب سرمایه‌گذاری در کوتاه‌مدت ۰/۰۰۲ و در بلندمدت ۰/۰۰۷ است. بدیهی است سرمایه‌گذاری در بلندمدت تأثیر بیشتری دارد و بیش‌تر این تأثیر به وقفه چهارم مربوط است.

بنابراین درجه چندجمله‌ای آلمون از درجه دوم بوده و تعداد دوره‌های تأخیر بهینه (۶) است. بدین ترتیب متغیرهای Z به این صورت تعریف می‌شوند:

$$Z_0 = IEQ + IEQ (-1) + IEQ (-2) + IEQ (-3) + IEQ (-4) + IEQ (-5) + IEQ (-6)$$

$$Z_1 = IEQ (-1) + 2IEQ (-2) + 3IEQ (-3) + 4IEQ (-4) + 5IEQ (-5) + 6IEQ (-6)$$

$$Z_2 = IEQ (-1) + 4IEQ (-2) + 9IEQ (-3) + 16IEQ (-4) + 25IEQ (-5) + 36IEQ (-6)$$

نتایج نشان می‌دهد:

1. Manufacture of Fabricated Metal Product, except Machinery and equipment
2. Value Added of Equipment
3. Investment of Equipment

$$VEQ = 742/3 + (-0/001) Z_0 + 0/003 Z_1 + (-0/0005) Z_2$$

$$t \quad (1/46) \quad (-1/65) \quad (2/7) \quad (-1/93)$$

$$Se \quad (445/3) \quad (0/001) \quad (0/001) \quad (0/002)$$

$$R^2 = 0/95 \quad F = 79/79 \quad DW = 1/06$$

نتایج نشان می‌دهد که متغیرهای Z_0 و Z_1 و Z_2 دارای اعتبار آماری هستند و $R^2 = 0/95$ یعنی ۹۵ درصد از تغییرات VEQ توسط Z ها تفسیر می‌شود. توزیع F اعتبار آماری کل رگرسیون را نشان می‌دهد.

۴-۶. صنایع محصولات کانی غیرفلزی بجز نفت و زغال سنگ^۱

در این بخش ارزش افزوده در صنعت (VMI)^۲ بر وقفه‌های مختلف سرمایه‌گذاری صنایع محصولات کانی غیرفلزی (IMI)^۳ رگرس شده است.

نتایج به قرار زیر است:

$$VMI = 166/8 + 0/002 IMI + 0/001 IMI (-1) + (-0/001) IMI (-2) + 0/003 IMI (-3) + 0/002 IMI (-4)$$

$$t \quad (0/77) \quad (1/89) \quad (1/19) \quad (-0/8) \quad (2/04) \quad (1/29)$$

$$Se \quad (24/4) \quad (0/001) \quad (0/001) \quad (0/001) \quad (0/001) \quad (0/002)$$

$$R^2 = 0/95 \quad F = 87/73 \quad DW = 1/7$$

$$AIC = 16/66 \quad SC = 16/94$$

نتایج نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری با چهار دوره تأخیر بر ارزش افزوده این صنعت تأثیر دارد و این صنعت دیربازده و بیش‌ترین تأثیر مربوط به سرمایه‌گذاری در دوره سوم تأخیر است. ضریب سرمایه‌گذاری در کوتاه‌مدت ۰/۰۰۲ و در بلندمدت ۰/۰۰۷ است. با این ملاحظات چندجمله‌ای آلمون در درجه دو انتخاب می‌شود. بنابراین Z ها به این صورت تعریف می‌شوند:

$$Z_0 = IMI + IMI (-1) + IMI (-2) + IMI (-3) + IMI (-4)$$

$$Z_1 = IMI (-1) + 2IMI (-2) + 3IMI (-3) + 4IMI (-4)$$

$$Z_2 = IMI (-1) + 4IMI (-2) + 9IMI (-3) + 16IMI (-4)$$

نتایج نشان می‌دهد:

1. Manufacture of other non-metallic Mineral Products

2. Value Added of Mineral Products

3. Investment of Mineral Products

$$VCO = 160/64 + 0/002 Z0 + (-0/002)Z1 + 0/006 Z2$$

t	(0/74)	(2/12)	(-1/45)	(1/73)
Se	(215/4)	(0/001)	(0/001)	(0/004)
R2=0/94		F=43/84		DW=1/8

نتایج نشان می‌دهد که Zها دارای اعتبار آماری هستند. توزیع F نشان‌دهنده اعتبار آماری کل رگرسیون است و $R^2 = 0/94$ یعنی ۹۴ درصد از تغییرات VCO توسط Zها تفسیر می‌شود.

۴-۷. صنایع چوب و محصولات چوبی^۱

در این بخش ارزش افزوده در صنعت (VWO)^۲ بر وقفه‌های مختلف سرمایه‌گذاری صنایع چوب و محصولات چوبی (IWO)^۳ رگرس شده است.

$$VWO = 71/65 + 0/007 IWO + 0/003 IWO(-1) + (-0/0008) IWO(-2) + (-0/0007) IWO(-3)$$

t	(1/26)	(2/36)	(1/04)	(-0/2)	(-0/1)
Se	(54/4)	(0/003)	(0/003)	(0/004)	(0/004)
R2=0/42		F=4/64		DW=1/2	
AIC = 13/8		SC = 14/04			

در این رگرسیون سرمایه‌گذاری در دوره دوم و سوم بر ارزش افزوده تأثیر منفی داشته و اعتبار آماری نیز ندارد، بنابراین از الگو حذف شده و مدل دوم برآورد می‌شود. مقدار AIC و SC در مدل دوم نسبت به مدل اول کم‌تر است و مقدار توزیع F و R^2 و DW در مدل دوم نتایج بهتری دارد. نتایج مدل دوم به قرار زیر است:

$$VWO = 46/61 + 0/007 IWO + 0/003 IWO(-1)$$

t	(1/24)	(2/92)	(1/2)
Se	(49/38)	(0/002)	(0/002)
R2=0/44		F=11/49	DW=1/63
AIC = 13/67		SC = 13/8	

نتایج نشان می‌دهد بیش‌ترین تأثیر سرمایه‌گذاری مربوط به دوره اول و ضریب سرمایه‌گذاری در کوتاه‌مدت ۰/۰۰۷ و در بلندمدت ۰/۰۱ است.

1. Manufacture of Wood and of Products of Wood
2. Value Added of Wood Products
3. Investment of Wood Products

به این ترتیب چند جمله‌ای درجه اول انتخاب می‌شود.

$$Z_0 = IWO + IWO (-1)$$

$$Z_1 = IWO (-1)$$

نتایج نشان می‌دهد:

$$VWO = 61/46 + 0/007 Z_0 + (-0/004) Z_1$$

t	(1/24)	(2/9)	(-0/93)
Se	(9/38)	(0/002)	(0/004)
R ² =0/44	F=11/49	DW=1/62	

توزیع F نشان می‌دهد که کل رگرسیون دارای اعتبار آماری است و متغیرهای Z_0 و Z_1 اعتبار آماری دارند. $R^2 = 0/44$ یعنی ۴۴ درصد از تغییرات VWO توسط Z ها توجیه می‌شود.

۴-۸. صنایع نساجی، پوشاک و چرم^۱

در این بخش ارزش افزوده در صنعت (VWE)^۲ بر وقفه‌های مختلف سرمایه‌گذاری صنایع نساجی، پوشاک و چرم (IWE)^۳ رگرس شده است.

$$VWE = 62/03 + 0/002 IWE + 0/007 IWE (-1) + (-0/001) IWE (-2) + (-0/002) IWE (-3)$$

t	(1/67)	(1/9)	(2/08)	(-0/41)	(-0/4)
SE	(360)	(0/002)	(0/003)	(0/003)	(0/003)
R ² =0/67	F=12/06	DW=1/2			
AIC = 17/69	SC = 17/96				

در این رگرسیون سرمایه‌گذاری در دوره دوم و سوم تأخیر، بر ارزش افزوده تأثیر منفی داشته و اعتبار آماری هم ندارد. به همین دلیل از رگرسیون حذف شده و الگوی زیر برآورد می‌شود. بدیهی است که مقدار AIC و SC در مدل دوم از مدل اول کمتر و مقایسه مقدار توزیع F و R^2 و DW نشان می‌دهد که نتایج مدل دوم بهتر است. نتایج مدل دوم به قرار زیر است:

1. Manufacture of textiles, wearing and Leather
2. Value Added of Wearing
3. Investment of Wearing

$$VWE = 592/4 + 0/001 IWE + 0/004 IWE (-1)$$

t	(1/73)	(1/8)	(2/1)
SE	(341/4)	(0/002)	(0/003)

$$R2=0/69 \quad F=18/26 \quad DW=1/3$$

$$AIC = 17/56 \quad SC = 17/87$$

نتایج نشان می‌دهد که ضریب سرمایه‌گذاری در کوتاه‌مدت ۰/۰۰۱ و در بلندمدت ۰/۰۰۵ است و بیش‌ترین تأثیر به سرمایه‌گذاری با یک دوره وقفه مربوط می‌شود. بنابراین صنعت مذکور زودبازده است. و چندجمله‌ای آلمون درجه اول انتخاب می‌شود. متغیرهای Z به این صورت تعریف می‌شوند:

$$Z0 = IWE + IWE (-1)$$

$$Z1 = IWE (-1)$$

$$VWE = 533/88 + 0/0017 Z0 + 0/003z1$$

t	(1/61)	(0/72)	(0/64)
Se	(339/7)	(0/002)	(0/005)

$$R2=0/65 \quad F=27/9 \quad DW=1/3$$

کل رگرسیون دارای اعتبار آماری است. $R^2=65$ یعنی ۶۵ درصد از تغییرات VWE توسط Zها تفسیر می‌شود.

۹-۴. صنایع متفرقه (تولید مبلمان و مصنوعات طبقه‌بندی نشده و بازیافت)^۱

در این بخش ارزش افزوده در صنعت (VA)^۲ بر وقفه‌های مختلف سرمایه‌گذاری صنایع متفرقه (IA)^۳ رگرسی شده است.

$$VA = 24/14 + 0/003 IA + 0/004 IA (-1) + (-0/001) IA (-2) + (-0/0009) IA (-3)$$

t	(1/08)	(3/03)	(4/14)	(-0/4)	(-0/4)
se	(22/14)	(0/001)	(0/001)	(0/002)	(0/002)

$$R2=0/85 \quad F=76/6 \quad DW=1/01$$

$$AIC = 12/2 \quad SC = 12/4$$

در رگرسیون برآورد شده سرمایه‌گذاری در دوره‌های تأخیر دوم و سوم، بر ارزش افزوده

1. Manufacture of Recycling
2. Value Added of Another
3. Investment of Another

تأثیر منفی داشته و اعتبار آماری هم ندارد پس به همین دلیل حذف شده و الگوی زیر برآورد می‌شود. قابل توجه است که مقدار AIC و SC در الگوی دوم از الگوی اول کم‌تر و مقایسه مقدار توزیع F و R^2 و DW نشان می‌دهد که نتایج الگوی دوم بهتر است. نتایج الگوی دوم به شرح زیر است:

$$VA = 20/39 + 0/003 IA + 0/004 IA (-1)$$

t	(1/02)	(4/3)	(6/1)
se	(19/92)	(0/006)	(0/006)

$R^2=0/85$	$F=85/25$	$DW=2/24$
$AIC = 12/07$	$SC = 12/2$	

ضریب سرمایه‌گذاری در کوتاه‌مدت $0/003$ و در طی دوره $0/007$ و بیش‌ترین تأثیر به سرمایه‌گذاری با یک دوره وقفه مربوط است. بدین ترتیب چندجمله‌ای آلمون درجه اول انتخاب می‌شود و این صنعت زودبازده است. بنابراین متغیرهای Z به این صورت تعریف می‌شوند:

$$Z_0 = IA + IA (-1)$$

$$Z_1 = IA (-1)$$

نتایج نشان می‌دهد:

$$VA = 20/4 + 0/003Z_0 + 0/001Z_1$$

t	(1/02)	(4/3)	(1/06)
SE	(19/92)	(0/006)	(0/001)

$R^2=0/84$	$F=83/25$	$DW=2/35$
------------	-----------	-----------

سه متغیر Z_0 و Z_1 و Z_2 اعتبار آماری دارند. $R^2 = 0/84$ یعنی ۸۴ درصد از تغییرات VA توسط Zها تفسیر می‌شود و توزیع F اعتبار آماری کل رگرسیون را نشان می‌دهد.

۵. جمع‌بندی یافته‌های تحقیق

براساس یافته‌های تحقیق می‌توان به شرح ذیل نتیجه‌گیری کرد:

۱. در صنایع تولید فلزات اساسی تأثیر سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده دیربازده بوده و بیش‌ترین تأثیر در دوره نهم تأخیر است.
۲. در صنایع غذایی تأثیر سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده، زودبازده است و بیش‌ترین تأثیر سرمایه‌گذاری به سرمایه‌گذاری در همان دوره مربوط می‌شود و به تدریج این تأثیر

- کاهش می‌یابد.
۳. در صنایع شیمیایی تأثیر سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده، دیربازده است و از دوره اول بر این تأثیر افزوده می‌شود و در دوره پنجم به حداکثر می‌رسد و سپس روند تأثیرات کاهش می‌یابد.
۴. در صنایع کاغذ و مقوا تأثیر سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده، زودبازده و بیش‌ترین تأثیر آن در دوره اول است و به تدریج این اثر کاهش می‌یابد.
۵. در صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات تأثیر سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده، دیربازده و بیش‌ترین اثر به دوره وقفه چهارم مربوط است.
۶. در صنایع محصولات کانی غیرفلزی تأثیر سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده، دیربازده و بیش‌ترین اثر را در دوره سوم تأخیر داراست.
۷. در صنایع محصولات چوبی تأثیر سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده، زودبازده است و بیش‌ترین تأثیر را در دوره اول سرمایه‌گذاری دارد و به تدریج این اثر کاهش می‌یابد.
۸. در صنایع پوشاک و چرم تأثیر سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده، زودبازده و بیش‌ترین اثر را در دوره اول تأخیر داراست.
۹. در صنایع متفرقه و بازیافت تأثیر سرمایه‌گذاری بر ارزش‌افزوده، زودبازده و بیش‌ترین اثر را در دوره اول تأخیر داراست.
- به‌طور کلی می‌توان گفت صنایعی که به ورود سرمایه و تجهیزات از خارج کشور و یا تکنولوژی نوین و پیشرفته نیاز چندانی ندارند و مراحل تولید آن‌ها پیچیده نیست، زودبازده بوده و برعکس صنایعی که به ورود سرمایه، عوامل تولید و یا تکنولوژی پیشرفته از خارج کشور و یا نیروی انسانی متخصص نیازمند بوده و مراحل تولید پیچیده دارند، دیربازده هستند. به این ترتیب یافته‌های این تحقیق در تدوین سیاست‌های کلانی - که هدف در آن افزایش تولید سریع و بازدهی‌های زودرس است - کمک مؤثری خواهد بود. چرا که با توجه به زمان و ضریب بازدهی می‌توان در اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری صنایع مختلف به خوبی تصمیم‌گیری کرد و با توجه به اهداف موردنظر، صنایع مناسب را انتخاب نمود.

خلاصه و نتیجه‌گیری

هدف از این مطالعه بررسی تأثیر وقفه‌های سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده در صنایع مختلف بوده است. با کمک مدل آلمون و همچنین به‌کارگیری معیار آکائیک و شوارتز و نرم‌افزار

اقتصادسنجی Eviews در سال‌های ۱۳۵۰-۱۳۸۲ سعی کرده‌ایم تأثیر وقفه‌های سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده صنایع مختلف را با کدهای دو رقمی Isic^۱ برآورد کنیم. نتیجه مطالعه نشان می‌دهد که صنایع مواد غذایی، نساجی، پوشاک، چوب و محصولات چوبی و صنایع متفرقه و بازیافت، زودبازده و سایر صنایع دیربازده هستند. اما تأثیر سرمایه‌گذاری در صنایع مختلف در وقفه‌های معینی نوسان داشته است. همچنین همواره وقفه و شکاف در سرمایه‌گذاری برای صنایع مختلف وجود داشته و از هم‌افزایی تأثیرات سرمایه‌گذاری بر تولید و رشد اقتصادی کاسته است و این مطلب بیانگر آن است که تداوم رشد و توسعه صنعتی، مستلزم تداوم سرمایه‌گذاری برای استفاده بهتر از ماشین‌آلات و تجهیزات موجود به صورت تکنولوژی جدید است. در عین حال مشخص می‌شود که سرمایه‌گذاری در یک دوره، تأثیر خود را بر تولید، تا چند دوره حفظ خواهد کرد؛ اما طول این دوره‌ها در صنایع مختلف متفاوت است. بنابراین می‌توان با توجه به سیاست‌گذاری‌های توسعه، صنایع مختلف را از نظر بازدهی مورد بررسی قرار داد.



جدول ۱. خلاصه نتایج تحقیق

ردیف	صنعت	صنایع سرمایه‌گذاری									
		وقفه اول	وقفه دوم	وقفه سوم	وقفه چهارم	وقفه پنجم	وقفه ششم	وقفه هفتم	وقفه هشتم	وقفه نهم	وقفه دهم
۱	صنایع تولید کالاهای مصرفی	۰۰۰۰۴	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۱	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳
۲	صنایع خدماتی و خدماتی	۰۰۰۰۴	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۱	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	
۳	صنایع استخراجی	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۱	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	
۴	صنایع تولید کالاهای سرمایه‌گذاری	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۱	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	
۵	صنایع خدماتی و خدماتی	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۱	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	
۶	صنایع خدماتی و خدماتی	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۱	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	
۷	صنایع خدماتی و خدماتی	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۱	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	
۸	صنایع خدماتی و خدماتی	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۱	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	
۹	صنایع خدماتی و خدماتی	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۱	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	
۱۰	صنایع خدماتی و خدماتی	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۱	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	۰۰۰۰۳	

منابع و مآخذ

۱. جمالزاده، غلامرضا، «مدل‌های توزیع با وقفه و کاربرد آن در مدل‌بندی ارزش افزوده و سرمایه‌گذاری در ایران»، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز، خرداد ۱۳۷۸.
۲. سالنامه آماری کشور، سال‌های مختلف، مرکز آمار ایران.
۳. گجراتی، دامودار، «مبانی اقتصادسنجی»، ترجمه دکتر حمید ابریشمی، جلد دوم، ۱۳۷۲، جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران، چاپ اول، ۱۳۷۸.
4. Harrod, R.F., AnEssoyin DyNamic Theory, Economic Journal, 1939.
5. Jhingan, M.L; The Economics of Development and Playing Pvikas 1975.
6. Leading, G. Issue in Economic Development, Newyork, oxford university, 1989.
7. Nurkse, R., Problems of Capital Frmation in under Development Countries, Newyork, Oxford University, 1953.
8. Poudyal, S.D.R; foreign Tride Aid and Development Nepal, New delhi 1988.
9. RICHardson, G: information and investment, London, oxford university, 1960.