

فصلنامه روستا و توسعه، سال ۱۴، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۰، صفحات ۱۰۵-۱۲۵

## نقش مؤلفه‌های دانش در رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران

ابوالفضل شاه‌آبادی و فاطمه بشیری منظم\*

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۹/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۶/۳۰

### چکیده

با توجه به رشد روزافزون جمعیت و افزایش تقاضا برای مواد غذایی و همچنین، با توجه به محدودیت‌های عوامل تولید، بر اساس مدل‌های رشد درون‌زا، بهترین راه افزایش عملکرد در هکتار بخش کشاورزی عبارت است از توجه به فعالیت‌های تحقیق و توسعه، جذب سرریز تحقیق و توسعه شرکای تجاری، و افزایش هزینه‌های آموزش و ترویج. از این‌رو، مطالعه حاضر به بررسی تأثیر انباشت هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی و خارجی، انباشت هزینه ترویج و آموزش و عوامل سنتی تولید بر رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی طی سال‌های ۱۳۴۷ تا ۱۳۸۶ می‌پردازد. نتایج مطالعه بیانگر تأثیر اندک انباشت تحقیق و توسعه داخلی و همچنین، معنی‌دار نبودن میزان تأثیر انباشت تحقیق و توسعه خارجی بر رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی است؛ تأثیر ضریب متغیر انباشت هزینه ترویج و آموزش کشاورزی بر رشد ارزش افزوده این بخش نیز معنی‌دار نیست، در حالی که ضریب متغیرهای سنتی تولید (انباشت سرمایه مادی و نیروی کار) معنی‌دار است.

کلیدواژه‌ها: بخش کشاورزی / ارزش افزوده / مؤلفه‌های دانش / تحقیق و توسعه / ترویج کشاورزی / آموزش کشاورزی.

\*\*\*

\* به ترتیب، نویسنده مسئول و عضو هیئت علمی دانشگاه بوعلی سینا (shahabadia@gmail.com)؛ و کارشناس ارشد توسعه روستایی دانشگاه بوعلی سینا.

### مقدمه

پدیده رشد سریع و بی‌رویه شهرنشینی که با گذشت زمان، به‌گونه‌ای فزاینده بر وسعت و دامنه آن افزوده می‌شود، از بارزترین پدیده‌هایی است که جامعه جهانی آن را تجربه می‌کند. عظمت این پدیده و شدت مشکلات روزافزون شهرها در کشورهای در حال توسعه به‌گونه‌ای است که در عمل، جامعه روستایی و مسائل و مشکلات آن به موضوعی حاشیه‌ای و کم‌اهمیت تبدیل شده است؛ اما به‌مرور، بسیاری از دولت‌ها در کشورهای در حال توسعه بدین حقیقت بنیادی رسیده‌اند که در وهله نخست، بحران شهری بحران تولیدکنندگان روستایی است که در شرایط موجود، راهی جز روی آوردن به شهرها ندارند و در پایان این راه و دور باطل، چیزی جز جابجایی مشکلات و پیچیده‌تر شدن آن دیده نمی‌شود. با وجود رشد شتابان شهرنشینی، آمارها نشان می‌دهد که بخشی درخور اهمیت از جمعیت کشورهای در حال توسعه را روستانشینان تشکیل می‌دهند. روستاها، علاوه بر بعد جمعیت، از نظر اقتصادی نیز بسیار اهمیت دارند؛ زیرا سهم بخش روستایی در اشتغال و تولید ناخالص کشورهای در حال توسعه نیز چشمگیر است (جمعه‌پور، ۱۳۷۵).

همچنین، بخش کشاورزی از سه جهت حائز اهمیت است: اول آنکه بخش کشاورزی منبعی خوب برای توسعه صنعتی است، و چه‌بسا بازتاب توسعه صنعتی در بخش‌های روستایی به جریانی پویا از تعامل پیش‌برنده میان دو بخش کشاورزی و صنعت بینجامد؛ دوم آنکه اهمیت راهبردی محصولات غذایی موضوعی است که هیچ کشوری نمی‌تواند از آن غافل شود، جنبه‌ای چنان حساس و پرمخاطره که ممکن است بر روابط سیاسی بین‌المللی کشورها بسیار تأثیرگذار باشد (شاکری، ۱۳۸۳)؛ و سوم آنکه رشد بخش روستایی غیرکشاورزی تا حدود زیادی به رشد بخش کشاورزی وابسته است؛ و در حقیقت، این رشد درآمد کشاورزان است که افزایش تقاضا و جذب نیروی کار و نیز افزایش نرخ دستمزدها در بخش روستایی غیرکشاورزی را موجب می‌شود و فشار نیروی کار مهاجر را از شهرها منحرف می‌کند (ملور، ۱۳۸۳). همچنین، ارزش افزوده بخش کشاورزی دارای تأثیری چشمگیر بر ارزش افزوده دو بخش صنعت و

خدمات است (ولدخانی، ۱۳۶۷). افزون بر این، افزایش قدرت رقابت‌پذیری این بخش را می‌توان کمکی مؤثر در ایجاد امنیت غذایی، افزایش رفاه روستاییان و کاهش مهاجرت از روستا به شهر دانست. طهرانچیان (۱۳۸۲)، علاوه بر موارد یاد شده، به عرضه پس‌انداز، امکان تحصیل درآمد ارزی، و عرضه نیروی کار در بخش کشاورزی، به‌ویژه برای بخش صنعت، به‌مثابه حلقه‌های مؤثر در رشد اقتصادی اشاره می‌کند. همچنین، کوزنتس<sup>(۱)</sup> و بسیاری دیگر از اقتصاددانان بر این باورند کشاورزی از راه عرضه مازاد مواد غذایی و مواد خام صنعتی، مساعدت به تراز پرداخت‌ها از طریق صادرات مازاد تولید، ایجاد اشتغال برای نیروهای مولد و عرضه نیروی کار، مساعدت به بازار و گسترش فعالیت‌های جنبی، و تأمین سرمایه می‌تواند به فرایند توسعه اقتصادی کمک کند (نجفی، ۱۳۸۳).

از آنجا که فعالیت اصلی در مناطق روستایی کشورهای در حال توسعه و از آن جمله ایران کشاورزی است و چه‌بسا در فرایند رشد و توسعه اقتصادی این‌گونه مناطق، اهمیت بخش کشاورزی بسیار چشمگیر باشد، لزوم توجه بدین بخش و انجام سرمایه‌گذاری‌های لازم و متعدد در آن را می‌توان از عوامل اصلی توسعه روستایی برشمرد (خالدی و همکاران، ۱۳۸۷). در اقتصاد ایران، از سویی، به‌دلیل رشد جمعیت جوان، کمبود اشتغال، ایجاد امنیت غذایی، وجود مزیت‌های بالقوه و بالفعل فراوان در بخش کشاورزی و نیاز دیگر بخش‌های اقتصادی به ستانده آن و از سوی دیگر، به‌دلیل ظرفیت قابل ملاحظه افزایش محصولات بخش کشاورزی به‌لحاظ تنوع شرایط آب و هوایی و اقلیمی، و دسترسی به دریا، زمین‌های حاصل‌خیز، مراتع و جنگل‌ها و نیز نیروی کار آماده فعالیت، توجه بیشتر به بخش کشاورزی الزامی به نظر می‌رسد (طهرانچیان، ۱۳۸۲؛ شاه‌آبادی، ۱۳۸۸).

بر این اساس، هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر انباشت هزینه تحقیق و توسعه داخلی و خارجی و نقش انباشت هزینه‌های ترویج و آموزش کشاورزی بر رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی اقتصاد ایران طی سال‌های ۱۳۴۷ تا ۱۳۸۶، به‌منظور افزایش رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی در راستای افزایش توان رقابت‌پذیری محصولات

کشاورزی در عرصه بین‌المللی، توسعه بازارهای صادراتی، افزایش استاندارد تولیدات داخلی، و حرکت به سوی اقتصاد بازار و ایجاد امنیت غذایی است. به دیگر سخن، مسئله پژوهش حاضر بررسی تأثیر انباشت هزینه تحقیق و توسعه داخلی و خارجی و نیز ترویج و آموزش کشاورزی بر رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی اقتصاد ایران است، و فرضیه‌های آن عبارت‌اند از:

- ۱- تأثیر انباشت هزینه تحقیق و توسعه داخلی بر رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی طی سال‌های ۱۳۴۷ تا ۱۳۸۱ مثبت و معنی‌دار است؛
- ۲- تأثیر انباشت هزینه تحقیق و توسعه خارجی بر رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی طی سال‌های ۱۳۴۷ تا ۱۳۸۱ مثبت و معنی‌دار است؛ و
- ۳- تأثیر انباشت هزینه‌های ترویج و آموزش کشاورزی بر رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی طی سال‌های ۱۳۴۷ تا ۱۳۸۱ مثبت و معنی‌دار است.

### پیشینه نظری و مطالعات تجربی

در سال‌های پس از جنگ جهانی دوم، همواره افزایش روزافزون جمعیت، افزایش مصرف سرانه افراد و امنیت غذایی از مهم‌ترین موضوعات بخش کشاورزی به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه بوده است، به‌گونه‌ای که دغدغه امنیت غذایی موجب شد تا برخی از کشورها به تولید مازاد بر مصرف بیندیشند. در نتیجه، دیری نگذشت که رقابت‌پذیری و کاربرد فناوری برای استفاده بهینه از عوامل تولید و رشد ارزش افزوده به مسئله مهم کشورها تبدیل شد. از جمله عواملی که تأثیری به‌سزا بر رشد ارزش افزوده برخی کشورهای در حال توسعه داشته و توجه بسیاری از اقتصاددانان را به خود جلب کرده، اتکا به فناوری وارداتی است. علاوه بر آن، ممکن است پیشرفت فناوری در داخل نیز در شتاب بخشیدن به رشد مؤثر باشد (ترابی و محمدزاده اصل، ۱۳۸۵). به دیگر سخن، امروزه، منابع و نیروی کار ارزان‌قیمت جای خود را به فناوری داده است. در واقع، کشورهایی در عرصه بین‌المللی موفق‌تر عمل می‌کنند که از دانش و فناوری پیشرفته‌تر بهره می‌برند (کميجانی و شاه‌آبادی، ۱۳۸۰). در بخش کشاورزی نیز فناوری-

هایی جدید برای نهاده‌ها و روش‌های تولید از رهگذر پژوهش فراهم می‌آید. همچنین، باید یادآور شد که فعالیت‌های تحقیق و توسعه پایگاه اصلی نوآوری‌هاست و پیوسته زمینه را برای تقاضاهای جدید فراهم می‌سازد، تقاضاهایی که خود محرک سرمایه‌گذاری و تضمین‌کننده رشد و شکوفایی اقتصاد شده است. از این‌رو، تحقیقات ضرورت داشته و از ارکان لازم برای رشد و توسعه اقتصادی است، به‌گونه‌ای که محور قرار دادن تحقیقات اعم از بنیادی و کاربردی لازمه ورود به بازارهای جهانی و توسعه صنایع پیشرفته در هر کشور به‌شمار می‌رود (واعظ و همکاران، ۱۳۸۶). در ادامه، به بررسی برخی از مطالعات پیشین داخلی و خارجی می‌پردازیم.

هال و اسکوبی (Hall and Scobie, 2006) به بررسی نقش تعیین‌کننده دانش داخلی و خارجی در رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی نیوزیلند پرداخته‌اند؛ به گفته آنها، رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی در این کشور از میزان دانش خارجی بسیار تأثیر می‌پذیرد، و عمده نوآوری‌های یک اقتصاد باز کوچک نظیر نیوزیلند برآمده از سرمایه‌گذاری در دانش داخلی نیست بلکه به‌طور نسبی، می‌توان آن را به سرریز دانش از دیگر کشورها نسبت داد، که حوزه خارجی دانش به‌شمار می‌رود. ژو (Zhu, 2004) به بررسی نقش سرمایه‌گذاری عمومی در امنیت غذایی درازمدت چین طی دوره مطالعه از ۱۹۷۹ تا ۱۹۹۷ می‌پردازد و می‌گوید که در اقتصاد چین، به‌منظور افزایش بازده تولید غلات، اقدامات گوناگون از قبیل حمایت‌های قیمتی، کنترل‌های مرزی و دیگر اعمال مدیریتی انجام گرفته است؛ اما به باور او، این اقدامات باعث افزایش هزینه‌های جاری شده و تنها موردی که هزینه‌ها را کاهش داده است، افزایش سرمایه‌گذاری عمومی در زمینه تحقیقات کشاورزی است. گوتیرز و گوتیرز (Gutierrez and Gutierrez, 2007) بیان می‌دارند که مخارج تحقیق و توسعه داخلی و خارجی در بخش کشاورزی تأثیری مثبت و مهم بر بخش کشاورزی کشورهای واقع در نواحی معتدل دارد. فری و همکاران (Fare et al., 2008) به بررسی شواهدی از تأثیر فعالیت‌های تحقیق و توسعه بر رشد ارزش افزوده و بهره‌وری بخش کشاورزی آمریکا طی سال‌های ۱۹۱۰ تا ۱۹۹۰

می‌پردازند. نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که رشد ارزش افزوده و بهره‌وری بخش کشاورزی آمریکا دارای رابطه‌ای مثبت و معنی‌دار با مخارج تحقیق و توسعه طی دوره مورد بررسی با وقفه چهار تا ده ساله است. جاکوبز و همکاران (Jacobs et al., 2000) اهمیت سرریزهای تحقیق و توسعه در اقتصاد هلند را بررسی می‌کنند. نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که بیشتر فعالیت‌های تحقیق و توسعه در هلند از مجرای فناوری خارجی صورت می‌گیرد. بنابراین، افزایش سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه به منظور ایجاد سرریزها و ورود فناوری خارجی برای اقتصادی باز و کوچک همچون هلند ضروری است. همچنین، نتایج بیانگر تأثیر مثبت و معنی‌دار تحقیق و توسعه داخلی بر رشد ارزش افزوده و بهره‌وری کشاورزی هلند است.

در داخل کشور، اکبری و همکاران (۱۳۸۲) به بررسی تأثیر هزینه‌های دولت بر ارزش افزوده بخش کشاورزی طی سال‌های ۱۳۵۰ تا ۱۳۷۸ پرداخته‌اند. بر اساس نتایج تحقیق آنها، مؤثرترین متغیرهای تأثیرگذار بر ارزش افزوده بخش کشاورزی عبارت‌اند از هزینه‌های دولت، هزینه‌های تحقیقات، و آموزش از سوی دولت در این بخش. مرعشی و شیخان (۱۳۸۱) روند اعتبارات تحقیقاتی در ایران را بررسی و با چند کشور مطرح دیگر مقایسه کرده‌اند. در این مطالعه، میزان هزینه تحقیقاتی آمریکا بیش از دویست میلیارد دلار بیان شده و رتبه اول بدین کشور تعلق گرفته است؛ ایران نیز با حدود ۱۹۰ میلیون دلار هزینه تحقیقاتی، پس از کشورهای ژاپن، آلمان، فرانسه و انگلستان و چین، ایتالیا و کانادا، سوئد و هلند و هند، کره جنوبی و سوئیس، اسپانیا، اتریش و تایوان، فنلاند، پرتغال، ایرلند، و سنگاپور و یونان، در رتبه آخر قرار دارد<sup>(۲)</sup>. این پژوهشگران، همچنین، مهم‌ترین نقاط ضعف تحقیقات و به‌ویژه تحقیقات کشاورزی را ناشی از عدم احساس نیاز برای تحقیقات در جامعه می‌دانند؛ و وجود وابستگی و انحصارات در تولید ناخالص ملی، ضعف مدیریت علمی و حاکمیت مناسبات دیوان‌سالارانه ناکارآمد در دانشگاه‌ها، نبود جایگاهی برای تحقیقات در برنامه‌های راهبردی کشور، کارایی پایین تحقیقات و کم اثر بودن نتایج تحقیقات در روند

فعالیت‌های جامعه، گسسته بودن رابطه آموزش و تحقیقات، عدم تمرکز و توجه به اولویت‌های تحقیقاتی، سطح نازل سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در فعالیت‌های تحقیقاتی کشور، پایین بودن سطح بهره‌برداری از ظرفیت‌های انسانی، مالی و مادی تحقیقاتی، ضعف ارتباط با دنیای پویای علم و فناوری و عدم بهره‌برداری مناسب از تحقیقات جهانی، و نیز نامطلوب بودن ارتباطات بخش تحقیقات با دیگر بخش‌های اقتصادی و اجتماعی را از دیگر نقاط ضعف این‌گونه تحقیقات برمی‌شمرند.

در زمینه اهمیت ترویج و آموزش کشاورزی بر ارزش افزوده و بهره‌وری بخش کشاورزی نیز مطالعاتی صورت پذیرفته که در پی، به برخی از آنها اشاره شده است. هافمن و ایونسون (Huffman and Evenson, 1993) میزان بهره‌وری در ۴۲ ایالت آمریکا برای دوره زمانی ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۲ را محاسبه کردند. نتایج مطالعه آنها بیانگر آن است که در اغلب ایالات، سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیقاتی بخش کشاورزی از سوی دولت تأثیری مثبت بر ارزش افزوده و بهره‌وری کشاورزی دارد. همچنین، آلستون و همکاران (Alston et al., 1998) سطح بهره‌وری ۴۸ ایالت در دوره زمانی ۱۹۴۹ تا ۱۹۹۱ را بررسی کردند. آنها اثر دو متغیر فعالیت‌های تحقیقاتی در بخش کشاورزی توسط دولت و ترویج بر ارزش افزوده و بهره‌وری را در نظر گرفتند و تأثیر این دو متغیر بر ارزش افزوده و بهره‌وری کشاورزی در سطح ایالت را مثبت ارزیابی کردند. لین و هافمن (Lin and Huffman, 2001) نیز به بررسی آثار تحقیقات کشاورزی دولتی و ترویج و برخی عوامل زیرساختی بر ارزش افزوده و بهره‌وری کشاورزی پرداختند. بر اساس نتایج به دست آمده، متغیر انباشت سرمایه تحقیقاتی سایر ایالات نیز تقریباً در همه مناطق دارای تأثیری مثبت بر ارزش افزوده و بهره‌وری است (خاکسار آستانه و کرباسی، ۱۳۸۴).

## مواد و روش‌ها

بر اساس مدل‌های رشد درون‌زا، نقش فناوری داخلی در رشد ارزش افزوده تعیین‌کننده است و در فضای اقتصاد باز، انتقال فناوری نیز تأثیری تعیین‌کننده بر رشد ارزش افزوده

دارد؛ زیرا انتقال فناوری از فاصله فناوری کشورهای در حال توسعه با کشورهای پیشرفته می‌کاهد، البته زمانی که به مرز فناوری کشورهای پیشرفته نزدیک می‌شویم، بازدهی آن کاهش می‌یابد و اهمیت نوآوری در کاهش شکاف فناوری بیشتر می‌شود (ربیعی، ۱۳۸۷). از این رو، می‌توان گفت که جذب سرریزهای تحقیق و توسعه خارجی، در کنار توسعه فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی، زمینه‌ای مساعدتر را برای افزایش ارزش افزوده فراهم خواهد آورد؛ زیرا فناوری معمولاً با هزینه‌های بسیار سنگین ایجاد می‌شود و از آنجا که ماهیت آن از جنس دانش است، با هزینه بسیار کم نشر می‌یابد، و همین ویژگی باعث شده است که بسیاری از کشورهای در حال توسعه، بدون تحمل هزینه‌های سنگین تحقیق و توسعه و درگیر شدن در این گونه هزینه‌های پرمخاطره، پس از به نتیجه رسیدن تحقیقات در کشورهای پیشرفته، به راحتی از نتایج آن بهره‌مند شوند. عوامل تعیین‌کننده ارزش افزوده بخش کشاورزی بر اساس مبانی نظری و مطالعات تجربی در پی آمده است.

انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی (*Sd*) و خارجی (*Sf*): بر اساس نظریه‌های اخیر در زمینه رشد درون‌زا و مطالعات تجربی فیور و همکاران (Fare et al., 2008)، گوتیرز و گوتیرز (Gutierrez and Gutierrez, 2007)، هال و اسکوبی (Hall and Scobie, 2006)، جاکوبز و همکاران (Jacobs et al., 2000; 2002)، کو و هلپمن (Coe and Helpman, 1995)، و کو و همکاران (Coe et al., 1997)، ارزش افزوده بخش کشاورزی تابع انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی و سرریز انباشت تحقیق و توسعه شرکای تجاری (انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی) است. محاسبه انباشت تحقیق و توسعه داخلی در بخش کشاورزی با استفاده از رابطه ارائه شده از سوی گریلیچز (Griliches, 1988) و محاسبه انباشت سرمایه تحقیق و توسعه خارجی نیز با بهره‌گیری از رابطه ارائه شده از سوی کو و هلپمن (Coe and Helpman, 1995) و کو و همکاران (Coe et al., 2009) صورت گرفته است.



بر اساس مطالعات افرادی چون هافمن و ایونسون (Huffman and Evenson, 1993)، آلستون و همکاران (Alston et al., 1998)، ولین و هافمن (Lin and Huffman, 2001)، که در مطالعه خاکسار آستانه و کرباسی (۱۳۸۴) نیز بدان اشاره شده، سومین عامل تعیین‌کننده ارزش افزوده بخش کشاورزی انباشت سرمایه ترویج کشاورزی (SE) در نظر گرفته شده است. بنا به تعریف موشر<sup>(۳)</sup>، ترویج کشاورزی فرایندی است که طی آن، فعالیت‌هایی از طریق آموزش خارج از مدرسه و محیط دانشگاهی به‌ویژه در محیط روستا و بین کشاورزان به‌منظور ارتقای سطح زندگی روستاییان و کشاورزان و اصلاح وضع زندگی مادی خانواده‌های آنها به‌ویژه در بخش کشاورزی و تسریع در امر رفاه جوامع روستایی انجام می‌گیرد. همچنین، از نظر سوهال<sup>(۴)</sup>، ترویج کشاورزی و روستایی فرایندی حاصل از واکنش‌هایی میان تعدادی از عوامل است، که از آن جمله - اند: فناوری، آموزش ترویجی، نهاده‌ها، افراد ذی‌نفع، روش‌های ارتباطی (حسینی‌نیا، ۱۳۷۸). از میان عوامل یاد شده، فناوری، نهاده‌ها و افراد ذی‌نفع ضرورت کامل دارند، و آموزش ترویجی و روش‌های ارتباطی نیز به‌صورت کاتالیزور به‌کار می‌روند.

انباشت سرمایه مادی (SK) و نیروی کار (L): در تمامی مدل‌های رشد مؤلفه‌های سنتی، انباشت سرمایه و نیروی کار به‌صورت عوامل تولید در نظر گرفته شده است. از این‌رو، می‌توان تابع ارزش افزوده بخش کشاورزی را به‌صورت عمومی زیر بیان کرد:

$$VA_t = A \cdot F(L, K, S_t^d, S_t^f, E_t)$$

که در آن،  $VA_t$ ،  $L$ ،  $K$ ،  $S_t^d$ ،  $S_t^f$ ،  $E_t$  و  $A$ ، به ترتیب، بیانگر ارزش افزوده، انباشت سرمایه مادی، نیروی کار، انباشت تحقیق و توسعه داخلی، انباشت تحقیق و توسعه خارجی، انباشت سرمایه ترویج و آموزش کشاورزی، و عامل پسماند بوده و همچنین،  $t$  متغیر زمان است.

با در نظر گرفتن تابع تولید کاب داگلاس، اگر از تابع بالا لگاریتم بگیریم، خواهیم

داشت:

$$\ln VA_t = c + \alpha^L \ln L_t + \alpha^K \ln K_t + \alpha^{sd} \ln S_t^d + \alpha^{sf} \ln S_t^f + \alpha^e \ln E_t + \varepsilon_t$$

شایان یادآوری است که مأخذ آماری متغیرهای ارزش افزوده و تشکیل سرمایه ثابت ناخالص بخش کشاورزی حساب‌های ملی طی سال‌های ۱۳۴۷ تا ۱۳۸۶ (به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶) انتشار یافته از سوی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۷)، مأخذ آماری متغیر نیروی کار شاغل بخش کشاورزی آمارهای منتشر شده در شماره ۱۰۲ مجله برنامه و بودجه سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (امینی و همکاران، ۱۳۸۶)، و مأخذ آماری مربوط به هزینه‌های تحقیق و توسعه داخلی بخش کشاورزی و هزینه‌های ترویج نیز قوانین بودجه سنواتی است. همچنین، باید یادآور شویم که با توجه به در دست نبودن آمار مربوط به هزینه‌های تحقیقاتی بخش خصوصی، تنها بودجه‌های تحقیقاتی دولت در نظر گرفته شده است؛ آمار مربوط به واردات نهاده‌ها و کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای بخش کشاورزی کشورهای عضو گروه جی هفت<sup>(۵)</sup> (برای محاسبه انباشت هزینه تحقیق و توسعه خارجی این بخش) از سالنامه‌های آماری گمرک جمهوری اسلامی ایران تهیه شده است.

به پیروی از روش گریلیچز (Griliches, 1988)، با محاسبه انباشت اولیه سرمایه مادی، انباشت تحقیق و توسعه داخلی، و انباشت ترویج و آموزش کشاورزی و با استناد به نتایج مطالعه کو و همکاران (Coe et al., 1997; 2009)، نرخ استهلاک سالانه انباشت سرمایه مادی، انباشت تحقیق و توسعه داخلی، و انباشت ترویج و آموزش کشاورزی پنج درصد در نظر گرفته شده است. باید یادآور شد که مأخذ آماری «انباشت تحقیق و توسعه شرکای تجاری ایران» مطالعه کو و هلپمن (Coe and Helpman, 1995)، کو و همکاران (Coe et al., 2009)، و «نسبت هزینه تحقیق و توسعه به تولید ناخالص داخلی شرکای تجاری ایران» نیز برگرفته از آمارهای پایگاه اینترنتی بانک جهانی (WDI, 2010) است.

## نتایج و بحث

به منظور بررسی تأثیرگذاری متغیرهای یاد شده بر رشد ارزش افزوده کشاورزی ایران، نخست، درجه همبستگی هر جمله از رابطه با استفاده از مفهوم مانایی یا ایستایی با

استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته<sup>(۶)</sup> تعیین شد. طبق نتایج آزمون مانایی، فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد برای همه متغیرها به جز انباشت هزینه تحقیق و توسعه خارجی و انباشت سرمایه‌گذاری مادی رد نشد. اما نتایج آزمون تفاضل مرتبه اول متغیرها نشان داد که پس از یک‌بار تفاضل‌گیری، فرضیه نامانایی مردود و سایر متغیرها مانا می‌شوند؛ به دیگر سخن، متغیرهای مدل در سطح و یا تفاضل مرتبه اول ماناست (جدول ۱).

جدول ۱- بررسی پایایی متغیرهای ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته

متغیر	آماره آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته	مقادیر بحرانی مکینون	درجه همگرایی	AIC	نتیجه
LnVa	-۲/۲۷۶۶	-۴/۲۱۹۱*	I(۱)	-۳/۳۹۲۰	نامانا
D(LnVa)	-۷/۶۹۷۶	-۴/۲۲۶۸*	I(۰)	-۳/۳۱۶۴	مانا
LnSd	-۱/۵۶۵۴	-۴/۲۲۶۸*	I(۱)	۴/۳۹۶۳	نامانا
D(LnSd)	-۵/۳۱۰۸	-۴/۲۳۴۹*	I(۰)	۴/۴۸۰	مانا
LnSf	-۴/۲۸۹۹	-۴/۲۲۶۸*	I(۰)	۲/۳۸۰۴	مانا
LnSk	-۳/۹۵۹۱	-۳/۵۳۳۰**	I(۰)	-۵/۰۰۵۰	مانا
LnL	-۱/۴۱۷۶	-۴/۲۲۶۸*	I(۱)	-۶/۱۶۰۳	نامانا
D(LnL)	-۳/۶۶۸۷	-۳/۵۴۰۳**	I(۰)	-۶/۳۱۴۴	مانا
LnSe	-۱/۹۱۴۶	-۴/۲۳۴۹*	I(۱)	-۱/۲۸۴۳	نامانا
D(LnSe)	-۶/۶۳۴۲	-۴/۲۲۶۸*	I(۰)	-۱/۳۰۹۶	مانا
Residual 1	-۷/۱۰۷۰	-۴/۲۳۴۹*	I(۰)	-۳/۷۰۰۷	مانا

\* و \*\* به ترتیب، بیانگر مقادیر بحرانی در سطح پنج و ده درصد است.  
 نماد D بیانگر تفاضل مرتبه اول متغیرهاست.  
 آزمون پسماندها توسط انگل گرنجر<sup>(۷)</sup> صورت گرفته است.

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همچنین، وجود ریشه واحد در باقی مانده‌ها بررسی شده و طبق اطلاعات موجود در جدول ۲، نامانایی آنها رد شده است. بنابراین، می‌توان گفت که متغیرهای این مدل

هم‌انباشته بوده، یک رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیر وابسته و متغیرهای توضیحی وجود دارد. برای بررسی ناهمسانی واریانس جملات خطا، از آزمون وایت<sup>(۸)</sup> استفاده شد. مدل مورد نظر دارای واریانس ثابت است (جدول ۲).

جدول ۲- آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته برای جملات پسماند

مقدار احتمال	آماره t	مقدار آماره دیکی فولر
۰/۰۰۰۱	-۶/۱۶	مقدار آماره دیکی فولر
	-۴/۲۳	سطح ۱٪
	-۳/۵۴	سطح ۵٪
	-۳/۲۰	سطح ۱۰٪

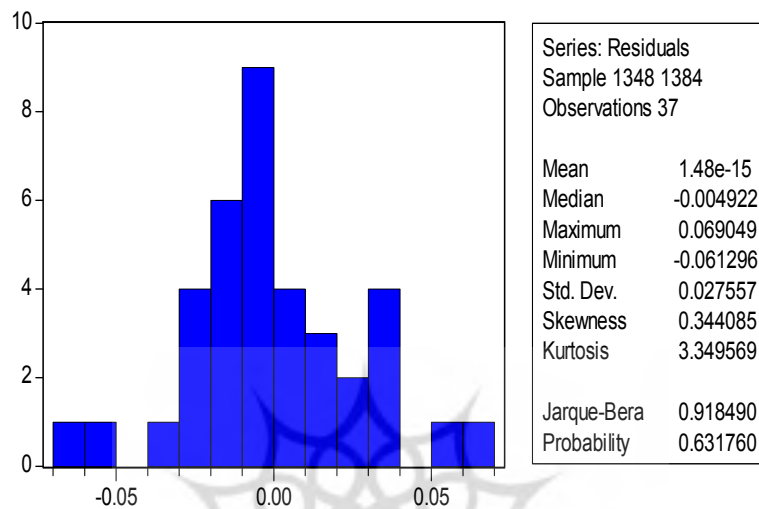
مأخذ: یافته‌های تحقیق

همچنین، بر اساس بررسی‌های انجام‌شده، فرضیه صفر مبنی بر نرمال بودن باقی‌مانده‌ها (شکل ۱) و فرضیه صفر مبنی بر صفر بودن میانگین پسماندها پذیرفته می‌شود (جدول ۳). برای بررسی صحت فرم تابعی مدل تخمینی، از آزمون رمزی<sup>(۹)</sup> استفاده و مشخص شد که فرضیه صفر مبنی بر درست بودن فرم تابع تخمینی را نمی‌توان رد کرد (جدول ۳).

جدول ۳- آزمون‌های صفر بودن میانگین جملات خطا، تشخیص ناهمسانی واریانس، و ارزیابی تصریح مدل

آزمون رمزی برای ارزیابی تصریح مدل (آماره f)	آزمون وایت برای تشخیص ناهمسانی واریانس (آماره f)	آزمون صفر بودن میانگین جملات خطا (آماره t)
۱/۸۳	۰/۵۰	۳/۲
۰/۱۸	۰/۸۸	۱/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق



مأخذ: یافته‌های تحقیق

#### شکل ۱- آزمون نرمال بودن باقی‌مانده‌ها

مطابق جدول ۴، نتایج تخمین حاکی از تأثیر مثبت ارزش افزوده بخش کشاورزی در سال قبل، انباشت سرمایه تحقیق و توسعه داخلی و خارجی، انباشت سرمایه ترویج کشاورزی، انباشت سرمایه مادی، و نیروی شاغل در بخش کشاورزی و نیز تأثیر منفی متغیر موهومی مربوط به سال‌های خشکسالی بر ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران است.

#### جدول ۴- نتایج تخمین مدل ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران

نتایج تخمین	C	LnVa(-۱)	LnSd	LnSf	LnSe	LnSk	LnL	DUM	(R <sup>۲</sup> )	D.W
	-۳/۷۷ (-۱/۳۲)	۰/۷۷ (۱۰/۴۰)	۰/۰۰۴ (۲/۱۷)	۰/۰۰۵ (۰/۶۷)	۰/۰۳ (۰/۶۴)	۰/۱۵ (۲/۴۸)	۰/۲۹ (۱/۴۴)	-۰/۰۷ (-۴/۴۶)	۰/۹۹	۲/۱۲

LnSd- لگاریتم انباشت تحقیق و توسعه داخلی  
 LnSf- لگاریتم انباشت تحقیق و توسعه خارجی  
 LnL- لگاریتم نیروی شاغل در بخش کشاورزی  
 LnSk- لگاریتم انباشت سرمایه مادی  
 LnSe- لگاریتم انباشت هزینه ترویج کشاورزی  
 DUM- متغیر مجازی (موهومی) مربوط به سال‌های خشکسالی ۱۳۵۰، ۱۳۵۶، ۱۳۶۷، ۱۳۷۸، و ۱۳۸۰  
 D.W- آزمون دوربین- واتسون

مأخذ: محاسبات تحقیق

چنان‌که دیده می‌شود، «ارزش افزوده سال قبل» در مدل تخمینی دارای ضریب تأثیر بالا (۰/۷۷) و کاملاً معنی‌دار (۱۰/۴۰) است. متغیر «انباشت هزینه تحقیق و توسعه داخلی» در مدل معنی‌دار شده (۲/۱۷) و «انباشت تحقیق و توسعه خارجی» معنی‌دار نشده است (۰/۶۷). همچنین، از جدول ۴ می‌توان دریافت که متغیرهای انباشت هزینه تحقیق و توسعه داخلی و خارجی، به دلیل پایین بودن ضرایب تأثیر آنها در مدل (به ترتیب، ۰/۰۰۴ و ۰/۰۰۵)، در رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی نقش تعیین‌کننده ندارند. همچنین، کمبود نیروی کار تحقیقاتی در بخش کشاورزی ایران نسبت به سطح جهانی و نیز عدم ارتباط میان مراکز تحقیقاتی داخلی و خارجی را می‌توان از دلایل پایین بودن ضریب انباشت تحقیق و توسعه داخلی برشمرد. بر اساس نتایج تخمین، ضریب متغیر «نیروی شاغل در بخش کشاورزی» نیز معنی‌دار نیست (۱/۴۴)؛ به نظر می‌رسد که معنی‌دار نبودن ضریب متغیر یاد شده ناشی از پایین بودن سطح سواد بسیاری از کشاورزان باشد. به دیگر سخن، بدین ترتیب، نتایج به دست آمده از مطالعه شاه‌آبادی و بشیری منظم (۱۳۸۹) مبنی بر پایین بودن سطح سواد نیروی انسانی بخش کشاورزی ایران و عدم ایفای نقشی درخور توجه از سوی نیروی تحصیلکرده کشاورزی تأیید می‌شود. از آنجا که سرعت پذیرش نوآوری در افراد کم‌سواد نسبت به افراد متخصص و تحصیلکرده پایین‌تر است، تحقیق و توسعه اندک در بخش کشاورزی نیز در رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی چندان اهمیت نمی‌یابد. بنابراین، شاید بتوان گفت که اندک بودن فعالیت‌های تحقیقاتی داخلی و غیره‌د فمند بودن انتقال فناوری از شرکای توسعه‌یافته گروه هفت و نیز عدم حضور نیروی تحصیلکرده به افزایش تأثیرپذیری ارزش افزوده این بخش از ورود ماشین‌آلات وارداتی برای زیرکشت بردن اراضی بیشتر و دامن زدن به فعالیت‌های سطحی در بخش کشاورزی انجامیده است؛ به دیگر سخن، نتیجه این مدل مؤید آن است که وزن اصلی رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی در دهه‌های اخیر در اثر پیشرفت فناوری نیست بلکه ناشی از افزایش سطح زیرکشت است (شاه‌آبادی و بشیری منظم، ۱۳۸۹).

همچنین، در مطالعه حاضر، ضریب متغیر «انباشت فعالیت‌های ترویج کشاورزی»، به‌رغم اهمیت بالقوه آن در رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی، اندک است (۰/۰۳) و معنی‌دار نیست (۰/۶۴). مثبت و معنی‌دار بودن ضریب متغیر «انباشت سرمایه مادی» (۲/۴۸) بیانگر تأثیر آن بر ارزش افزوده بخش کشاورزی است. معنی‌دار بودن متغیر موهومی مربوط به «سالهای خشکسالی» (۱۳۵۰، ۱۳۵۶، ۱۳۶۷، ۱۳۷۸، و ۱۳۸۰) در مدل (۴/۴۶) نیز نشان‌دهنده اهمیت نسبی وضعیت جوی و آب و هوایی در بخش کشاورزی است؛ به‌دیگر سخن، با توجه به نامناسب بودن ذخیره آب کشاورزی، عملکرد بخش کشاورزی تا حدودی از این متغیر تأثیر می‌پذیرد، که چه‌بسا خود آن نیز متأثر از عدم استفاده مطلوب از دانش و فناوری روز باشد.

### نتیجه‌گیری

همان‌گونه که در بخش پیشین آمده، نتایج پژوهش نشان‌دهنده پذیرش فرضیه اول مبنی بر تأثیر مثبت و معنی‌دار «انباشت هزینه تحقیق و توسعه داخلی کشاورزی» بر «رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران است و با نتایج مطالعات گوتیرز و گوتیرز (Gutierrez and Gutierrez, 2007)، هال و اسکوبی (Hall and Scobie, 2006)، جاکوبز و همکاران (Jacobs, et al., 2002)، کو و هلپمن (Coe and Helpman, 1995)، کو و همکاران (Coe et al., 1997; 2009)، و اکبری و همکاران (۱۳۸۲) همخوانی دارد.

فرضیه دوم مبنی بر تأثیر مثبت و معنی‌دار «انباشت هزینه تحقیق و توسعه خارجی» بر «رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران»، برخلاف مطالعات یاد شده، در پژوهش حاضر رد شد؛ زیرا چنان‌که استدلال می‌شود، آنچه از راه واردات از کشورهای توسعه‌یافته به کشورهای کمتر توسعه‌یافته انتقال می‌یابد، تنها ابزارآلات و ادوات و فنون است و نه فناوری (امجدی و چیدری، ۱۳۸۵). گذشته از اینها، با توجه به خرد بودن اراضی کشاورزی ایران، احتمالاً ترکیب واردات ماشین‌آلات کشاورزی با سطح ساختار و پیشرفت اقتصادی و اجتماعی ایران هماهنگ و سازگار نیست. همچنین، با توجه به

نتایج به‌دست آمده، می‌توان دریافت که متغیرهای انباشت هزینه تحقیق و توسعه داخلی و خارجی، به دلیل پایین بودن ضرایب تأثیر آنها در مدل (به ترتیب، ۰/۰۰۴ و ۰/۰۰۵)، در رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی نقش تعیین‌کننده ندارند، که چه‌بسا دلیل آن به کم‌توجهی نسبت به فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی و ظرفیت پایین جذب تحقیق و توسعه شرکای تجاری ایران بازگردد. از این‌رو، برای استفاده مناسب‌تر از سرریز فعالیت‌های تحقیق و توسعه خارجی، باید به ایجاد حداقل ظرفیت جذب (انباشت فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی و سرمایه انسانی شاغل) در این بخش توجه جدی و اساسی شود.

سرانجام، ضریب متغیر «انباشت فعالیت‌های ترویج کشاورزی» در مدل معنی‌دار نشد. به دیگر سخن، فرضیه سوم مبنی بر تأثیر مثبت «انباشت هزینه‌های ترویج و آموزش کشاورزی» بر «رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران» طی سال‌های ۱۳۴۷ تا ۱۳۸۶، برخلاف مطالعات هافمن و ایونسون (Huffman and Evenson, 1993)، آلستون و همکاران (Alston et al., 1998)، و لین و هافمن (Lin and Huffman, 2001)، در پژوهش حاضر رد شد، که شاید بتوان دلیل آن را در فصلی بودن آموزش‌های ترویجی جست؛ در واقع، آموزش‌های ترویجی در سطح روستاها محدود به بهار و تابستان است و اغلب در روستاهای توسعه‌یافته‌تر انجام می‌گیرد، که این حد از آموزش را نمی‌توان کمکی به تحول بخش کشاورزی در راستای کشاورزی پایدار دانست.

بنابراین، با توجه به معنی‌دار شدن ضریب انباشت تحقیق و توسعه داخلی و تأثیر مثبت و اندک آن بر بخش کشاورزی ایران، می‌توان با سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی، موجبات افزایش عملکرد بخش کشاورزی را فراهم ساخت. از آنجا که وزن هزینه تحقیق و توسعه داخلی در ارزش افزوده بخش کشاورزی اقتصاد ایران بسیار پایین است، باید در راستای افزایش قدرت رقابت‌پذیری این بخش و به‌منظور پر کردن شکاف فناوری بخش کشاورزی ایران با کشورهای توسعه‌یافته، به جذب واردات فناوری در قالب نهاده‌های واسطه‌ای و اولیه تولید و ماشین‌آلات بخش کشاورزی از شرکای تجاری توسعه‌یافته پرداخت؛ و افزایش ظرفیت جذب نیز در گرو



اتخاذ آن دسته از سیاست‌های پژوهشی و آموزشی است که بسترساز تخصیص منابع قابل توجه به فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی از سوی فعالان اقتصادی و نیز سرمایه انسانی این بخش باشد. البته برای بومی‌سازی فناوری وارداتی و نهادینه‌سازی فعالیت‌های تحقیق و توسعه داخلی، باید در برنامه‌ریزی‌ها به فعالیت‌های ترویج در بخش کشاورزی نگاهی ویژه داشت. در مجموع، در راستای افزایش نقش مؤلفه‌های دانش در رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی برای حرکت به سوی کشاورزی پایدار، نکاتی چند پیشنهاد می‌شود:

- هماهنگی میان فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی بخش کشاورزی، به منظور حرکت از «کشاورزی منبع‌محور» به «کشاورزی دانش‌محور»؛
- سرمایه‌گذاری در تربیت نیروی انسانی متخصص، به منظور بومی‌سازی فناوری‌های وارداتی؛
- ایجاد انگیزه در فعالان اقتصادی، به منظور سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه؛
- ایجاد انگیزه در فعالان بخش ترویج، به منظور ارتقای کیفیت آموزش‌های رسمی و غیررسمی روستاییان در بهره‌مندی از فناوری؛ و
- انتخاب درست و دقیق شرکای تجاری، به منظور پر کردن شکاف فناوری.

#### یادداشت‌ها

1. Simon Kuznets
- ۲- هزینه‌ها مربوط به سال ۲۰۰۰ است.
3. Moosher
4. Sohal
- ۵- GV؛ شامل کشورهای ایالات متحده آمریکا، آلمان، انگلیس، ایتالیا، فرانسه، ژاپن، و کانادا.
6. Augmented Dickey Fuller (ADF)
7. Engle Granger
8. White test
9. Ramzi test

## منابع

- اکبری، ن.، سامتی، م. و هادیان، ا. (۱۳۸۲)، «بررسی تأثیر هزینه‌های دولت بر ارزش افزوده بخش کشاورزی». *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*. سال ۱۱، شماره‌های ۴۱ و ۴۲، صص ۱۳۷-۱۶۶.
- امجدی، ا. و چیذری، ا. ه. (۱۳۸۵)، «وضعیت مکانیزاسیون کشاورزی در ایران». *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*. سال ۱۴، شماره ۵۵، صص ۱۵۵-۸۲.
- امینی، ع. و حاجی محمد، ن. و اصلاحچی، م. (۱۳۸۶)، «بازنگری بر آورد سری زمانی جمعیت شاغل به تفکیک بخش‌های اقتصادی ایران (۱۳۳۵-۱۳۸۵)». *مجله برنامه و بودجه*. سال ۱۲، شماره ۱۰۲، صص ۴۷-۹۷.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۷)، *حساب‌های ملی ایران*. تهران: اداره بررسی‌های اقتصادی.
- ترابی، ت. و محمدزاده اصل، ن. (۱۳۸۵)، «رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه». *فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین*. سال ۲، شماره ۷، صص ۹۱-۱۱۹.
- جمعه‌پور، م. (۱۳۷۵)، *مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی توسعه روستایی: دیدگاه‌ها و روش‌ها*. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- حسینی‌نیا، غ. (۱۳۷۸)، *خلاصه‌ای از ترویج و آموزش کشاورزی*. تهران: آیش. صص ۵-۴.
- خاکسار آستانه، ح. و کرباسی، ع. (۱۳۸۴)، «محاسبه نرخ نهایی بازده سرمایه‌گذاری در تحقیقات کشاورزی ایران». *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*. سال ۱۳، شماره ۵۰، صص ۱۲۵-۱۵۱.
- خالدی، ک.، یزدانی، س. و حقیقت‌نژاد شیرازی، ا. (۱۳۸۷)، «مطالعه فقر روستایی ایران و تعیین عوامل مؤثر بر آن با تأکید بر سرمایه‌گذاری بخش کشاورزی». *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*. سال ۱۰، شماره ۳۵، صص ۲۰۵-۲۲۸.
- ربیعی، م. (۱۳۸۷)، «نقش تحقیق و توسعه در توسعه اقتصادی کشورها». *فصلنامه رشد فناوری*. سال ۴، شماره ۱۵، صص ۳۵-۴۰.
- شاکری، ع. (۱۳۸۳)، «جایگاه بخش کشاورزی در فرایند توسعه اقتصادی کشور». *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*. سال ۱۲، شماره ۴۸، صص ۱۰۵-۱۵۶.
- شاه‌آبادی، ا. (۱۳۸۸)، «منابع رشد کشاورزی ایران طی سال‌های ۱۳۴۲ تا ۱۳۸۵». *فصلنامه روستا و توسعه*. سال ۱۲، شماره ۴، صص ۱۲۵-۱۴۷.
- شاه‌آبادی، ا. و بشیری منظم، ف. (۱۳۸۹)، «نقش نوآوری و فعالیت‌های تحقیق و توسعه بر رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی اقتصاد ایران». *فصلنامه رشد فناوری*. (پذیرش چاپ)

- طهرانچیان، ا. (۱۳۸۲)، «نقش کشاورزی در اقتصاد ایران (۱۳۸۱-۱۳۴۰)». *مجله اطلاعات سیاسی اقتصادی*. سال ۲۲، شماره ۲۴۸، صص ۱-۶.
- کميجانی، ا. و شاه‌آبادی، ا. (۱۳۸۰)، «بررسی اثر فعالیتهای تحقیق و توسعه داخلی و خارجی (از طریق تجارت خارجی) بر بهره‌وری کل عوامل تولید». *پژوهشنامه بازرگانی*. سال ۵، شماره ۱۸، صص ۲۹-۶۸.
- گمرک جمهوری اسلامی ایران (۱۳۴۷-۱۳۸۶)، *سالنامه آماری بازرگانی خارجی کشور*. تهران: گمرک جمهوری اسلامی ایران.
- مرعشی، ن. و شیخان، ن. (۱۳۸۱)، «برنامه تحقیقات کشاورزی در ایران». *اقتصاد کشاورزی و توسعه*. سال ۱۰، شماره ۳۷، صص ۲۷۹-۳۰۱.
- ملور، ج. و. (۱۳۸۳)، «توسعه کشاورزی در ایران: تعامل هدف‌ها و راهبردها». *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*. سال ۱۲، شماره ۴۵، صص ۱-۱۸.
- نجفی، ب. (۱۳۸۳)، «نقش عشایر در توسعه اقتصادی ایران». *فصلنامه روستا و توسعه*. سال ۷، شماره ۴، صص ۱-۱۹.
- واعظ، م.، طیبی، ک. و قنبری، ع. (۱۳۸۶)، «نقش هزینه‌های تحقیق و توسعه در ارزش افزوده صنایع با فناوری بالا». *فصلنامه بررسی‌های اقتصادی*. سال ۴، شماره ۴، صص ۵۳-۷۲.
- ولدخانی، ع. (۱۳۶۷)، «اهمیت بخش‌های اصلی اقتصادی ایران از نظر ارزش افزوده با استفاده از جدول داده- ستانده». *مجله برنامه و بودجه*. سال ۲، شماره ۹ (پیاپی ۲۱)، صص ۲۹-۳۸.
- Alston, J. M., Craig, B. and Parday, P. (1998), "Dynamics in the creation and depreciation of knowledge and the returns to research". *EPTD Discussion Paper No 35*. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute. Also, available on: <http://www.ageconsearch.umn.edu/bitstream/16102/1/ept-dp35.pdf>. Retrieved at: 2010.10.05.
- Coe, D. T. and Helpman, E. (1995), "International R&D spillovers". *European Economic Review*. Vol.39, No. 5, pp. 859-887.
- Coe, D. T., Helpman, E. and Hoffmaister, A. W. (1997), "North-South R&D spillovers". *Economic Journal*. Vol. 107, No. 440, pp. 134-149.

- Coe, D. T., Helpman, E. and Hoffmaister, A. W. (2009), "International R&D spillovers and institutions". *European Economic Review*. Vol. 53, No. 7, pp. 423-451.
- Fare, R., Grosskopf, S. and Margaritis, D. (2008), "US Productivity in agriculture and R&D". Available on: <http://www.ewepa.org/ewepa2005/.../FareGrosskopf & Margaritis.pdf>. Retrieved at: 2010.07.25.
- Griliches, Z. (1988), "Productivity puzzles and R&D: another non-explanation". *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 2, No. 4, pp. 9-21.
- Gutierrez, L. and Gutierrez, M. (2007), "International R&D spillovers and productivity growth in the agriculture sector: a panel co integration approach". Retrieved at: 2010.03.18. Available on: [http://www.gutierrezluciano.net/default\\_files/contents\\_data/cveng2.pdf](http://www.gutierrezluciano.net/default_files/contents_data/cveng2.pdf).
- Hall, J. and Scobie, G. M. (2006), "The role of R&D in productivity growth: the case of agriculture in New Zealand, 1927-2001". *New Zealand Treasury, Working Paper 06/01*. Also, available on: <http://www.treasury.govt.nz/publications/research-policy/wp/2006/06-01/twp06-01.pdf>. Retrieved at: 2010.08.14.
- Huffman, W. E. and Evenson, R. E. (1993), *Science for Agriculture*. Iowa State University Press, Ames.
- Jacobs, B., Nahuis, R. and Tang, P. J. G. (2002), "Sectoral productivity growth and R&D spillovers in the Netherlands". *De Economist*. Vol. 150, No. 2, pp. 181-210. Also, available on: <http://dare.uva.nl/document/13741>. Retrieved at: 2010.09.19.
- Jacobs, B., Nahuis, R. and Tang, P. J. G. (2000), "Human capital R&D, productivity growth and assimilation of technologies in the Netherlands". In: B. van Ark, S. K. Kuipers and G. H. Kuper (eds.), *Productivity, Technology and Economic Growth*. Boston/Dordrecht/London: Kluwer Academic Press. Also, available

on: <http://www.dare.uva.nl /document/13745>. Retrieved at: 2010.09.18.

Lin, Y. J. and Huffman, W. E. (2001), "Rates of return to public agricultural research in the presence of research spillovers". Paper Presented at the *American Agricultural Economics Association Meetings, Chicago, Illinois, August 5-8*. Available on: <http://www.ageconsearch.umn.edu/bitstream/20628/1/sp01ye01.pdf>. Retrieved at: 2010.08.19.

WDI (2010), "Research and development expenditure (% of GDP)". Available on: <http://www.databanksearch.worldbank.org/DataSearch/LoadReport.aspx?db=2&cntrycode=&sercode=GB.XPD.RSDV.GD.ZS&yrcode=#>. Retrieved at: 2010.04.23.

Zhu, J. (2004), "Public investment and China's long-term food security under WTO". *Food Policy*. Vol. 29, No. 1, pp. 99-111.