

## بررسی سرمایه گذاری در تحقیقات و ترویج کشاورزی ایران

حمیده خاکسار آستانه<sup>۱\*</sup> - علیرضا کرباسی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۱/۵

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۴

### چکیده

تحقیق و ترویج کشاورزی اجزایی از یک سیستم مشابهند که در چارچوب تشکیلات سازمانی مختلف فعالیت می کنند و هدف نهایی مشترکی دارند. پیوند بین تحقیق و ترویج برای رسیدن به این اهداف مشترک ضروری می باشد. با توجه به اینکه فعالیت هر یک از این دو بخش به طور مجزا حائز اهمیت است، سرمایه گذاری در یک بخش نیابستی سرمایه گذاری بخش دیگر را تحت الشعاع قرار دهد، بنابراین هدف کلی این مطالعه بررسی ارتباط جانشینی یا مکملی بین سرمایه گذاری در تحقیقات کشاورزی و آموزش و ترویج کشاورزی می باشد. به این منظور از مدل بهره وری کل عوامل استفاده شد، بهره وری کل عوامل نیز از شاخص ترنکوئیست-تیل محاسبه گردید. آمار و اطلاعات طی سالهای ۱۳۵۷ تا ۱۳۸۳، از سایت ها و منابع مختلف آماری جمع آوری شد. نتایج نشان داد یک درصد افزایش در سرمایه گذاری های تحقیقاتی، بهره وری کل بخش کشاورزی را ۰/۰۸۰۹۷۴ درصد افزایش می دهد. همچنین افزایش یک درصدی در مخارج ترویج و آموزش، بهره وری کل کشاورزی را ۰/۰۳۸۳۹۸ درصد افزایش می دهد. متغیر ارتباط متقابل تحقیق و ترویج کشاورزی نیز با علامت منفی معنی دار شد. منفی شدن ضریب متغیر ارتباط متقابل بین سرمایه گذاری در تحقیقات کشاورزی و آموزش و ترویج بر این مطلب دلالت دارد که این دو متغیر به منظور تاثیر بر بهره وری کل عوامل به صورت جانشین هم عمل می کنند و علت آن می توان به خاطر اندک بودن بودجه های تحقیقات و ترویج و آموزش کشاورزی دانست.

**واژه های کلیدی:** بهره وری کل عوامل، تحقیق، ترویج، ترنکوئیست-تیل، بخش کشاورزی، ایران

### مقدمه

می کند و ترویج آنها را پس از بررسی و توجیه با آسانترین شیوه های ممکن در اختیار کشاورزان قرار می دهد (۱۴).

در ارتباط با ترویج و آموزش کشاورزی و رابطه با آن با تحقیقات مطالعاتی در داخل و خارج انجام گرفته، در اینجا خلاصه برخی از آنها آورده شده است. علی پور (۸)، در مطالعه خود به بررسی عوامل موثر بر ارتباط تحقیق - ترویج و کشاورز در نظام دانش و اطلاعات کشاورزی ایران پرداخته است. وی به این منظور از روش دلفی استفاده کرد. جامعه آماری در مرحله اول شامل ۴۳ نفر از صاحب نظران و در مرحله دوم شامل نمونه گیری تصادفی و ۳۲ نفر کارشناس معاونت ترویج و نظام های بهره برداری ترویج که از طریق سرشماری انتخاب شدند. نتایج نشان داد که از بین ۳۶ متغیر در شرایط حاضر ۲۰ متغیر در شرایط نامناسبی قرار دارند که عواملی از جمله شبکه اطلاع رسانی بین محققان، مروجان و کشاورزان، عدم وجود برنامه ریزی مشترک بین تحقیق و ترویج، میزان تمایل به مشارکت به کار گروهی بین محققان و مروجان، مکانیزم های ارتباطی بین تحقیق و ترویج طبق نظر آنان در حال حاضر در نامناسب ترین شرایط قرار دارند. حیدری (۲)، از دیدگاه متخصصان ترویج، میزان کاربرد و موفقیت رهیافتهای مختلف ترویج را به منظور تحقق توسعه پایدار کشاورزی مورد مطالعه

صاحب نظران بر این عقیده اند که پیوند بین تحقیق و ترویج علاوه بر اینکه رقابتهای غیر ضروری و فعالیتهای دوباره کاری را کاهش می دهد، موجب می شود اثربخشی فعالیتهای ترویج و تحقیقات تقویت گردد. ترویج در نظام دانش و اطلاعات کشاورزی، مسائل و مشکلات فنی کشاورزان را شناسایی می کند و به محققان انعکاس می دهد و با همکاری و مشارکت مراکز تحقیقات کشاورزی می کوشد تا پاسخ مسائل فنی کشاورزان را با بهره مندی از دانش بومی آنان به دست آورد و در اختیارشان قرار دهد (۱۱).

به عبارت دیگر، از طریق برقراری ارتباط و پیوند مناسب و قوی بین تحقیق، ترویج و کشاورزان اطلاعات راجع به شرائط، امکانات، نیازها و خواستهها، شرائط فرهنگی روستاها به وسیله ترویج به مراکز تحقیقاتی منتقل می شود و در مقابل مراکز تحقیقاتی راه حل های مناسب و قابل تطبیق با شرائط و خواسته های کشاورزان را ارائه

۱- عضو گروه پژوهشی اقتصاد جهاد دانشگاهی مشهد

(Email:hastaneh2002@yahoo.com)

\* - نویسنده مسئول:

۲- دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه زابل

حاکمی از تاثیر مثبت مخارج تحقیق و ترویج بر رشد بهره وری کل عوامل کشاورزی در منطقه مورد بررسی بود، اما تاثیر متغیر تحقیقات بیشتر از ترویج و آموزش کشاورزی می باشد.

## مواد و روش ها

### مدل بدون وقفه ارزیابی سرمایه گذاریهای تحقیقات کشاورزی

در این مطالعه به منظور بررسی ارتباط مکملی یا جانشینی بین متغیرهای سرمایه گذاری تحقیقات کشاورزی و سرمایه گذاری در ترویج و آموزش کشاورزی، مدل بدون وقفه لین و هافمن (۲۰۰۱) بکار برده شده است. این مدل پس از انجام تصحیحات برای مطابقت با شرایط ایران به صورت زیر می باشد:

$$\ln P_t = \ln A + \delta_1 \ln R_t + \delta_2 \ln E_t + \delta_3 \ln G_{t-1} + \delta_4 \ln(R_t) \ln(E_t) + \delta_5 W + \delta_6 D + u_t \quad (1)$$

در این مدل  $P_t$  بهره وری کل عوامل در بخش کشاورزی،  $R_t$  مخارج تحقیقات کشاورزی،  $E_t$  متغیر ترویج و آموزش کشاورزی،  $G_{t-1}$  تولید ناخالص داخلی بدون نفت یا یکسال تاخیر،  $W$  شاخص آب و هوا،  $D$  متغیر مجازی انقلاب و جنگ و  $U_t$  جزء اختلال می باشد.

متغیر تولید ناخالص داخلی بدون نفت نیز به این دلیل وارد مدل شده است که شرایط اقتصادی بر انگیزه برای سرمایه گذاری در تحقیقات اثر می گذارد و این متغیر به عنوان جانشینی برای شرایط اقتصادی در نظر گرفته شده است و از آنجا که کشاورزان با تاخیر به شرایط اقتصادی واکنش نشان می دهند، با تاخیر یکسال وارد مدل شده است. لازم به ذکر است که این متغیر در مدل لین (۲۰۰۱)،  $GNP$  می باشد اما در مدل مربوط به ایران به علت وجود مشکل بیماری هلندی در اقتصاد، از متغیر تولید ناخالص داخلی بدون نفت استفاده شده است.

در رابطه با متغیر مجازی بارندگی لازم به ذکر است از آنجاییکه میانگین بارندگی سالانه در طی سالهای مورد مطالعه (۸۳-۱۳۵۷)، ۲۴۳ میلیمتر است، به متغیر مجازی بارندگی برای سالهایی که متوسط بارندگی سالانه بیش از ۲۴۳ میلیمتر بود عدد یک و بقیه سالها عدد صفر اختصاص داده شد.

همچنین در این مدل به منظور بررسی ارتباط متغیرهای مخارج تحقیقات کشاورزی و مخارج ترویج و آموزش کشاورزی، متغیر ارتباط متقابل آنها  $(\ln(R_t), \ln(E_t))$  وارد مدل شده است. در این مدل کشش متغیر سرمایه گذاری تحقیقات به صورت  $\delta_1 + \delta_4 \ln(\bar{E})$  و کشش مخارج ترویج و آموزش کشاورزی  $\delta_2 + \delta_4 \ln(\bar{R})$  می باشد.

قرار داده است. رهیافتهای مورد بررسی عبارت از رهیافت متعارف ترویج، تخصصی کالا، دگرگونی فنی و پروژه ای، مشارکتی، متعارف ترویج و توسعه جامع روستایی بودند. نتایج نشان داد به ترتیب رهیافتهای مشارکتی، تحقیق و ترویج در نظام های زراعی و توسعه جامع روستایی به عنوان مناسبترین رهیافتهای ترویج کشاورزی می باشند. محسنی (۹) به مطالعه روش های ارزشیابی برنامه های ترویجی به منظور دستیابی به یک مدل مناسب پرداخته است. نتیجه نشان داد عوامل موثر شامل مخاطبین ارزشیابی برنامه های ترویجی، نوع ارزشیابها، نقش مردم در ارزشیابی، مبنای معیارهای ارزشیابی، نوع طرح ارزشیابی، نهاد های برنامه، اجزای برنامه، فعالیتهای یک برنامه و نتایجی که می بایست در ارزشیابی مورد توجه قرار گیرد، می باشند. عبدالهی (۷)، نقش ترویج را در توسعه کشاورزی در ایران مورد بررسی قرار داده است. نتایج نشان داد که ترویج از طریق ارتقای سطح دانش و مهارت های کشاورزان در توسعه کشاورزی موثر است. ولی میزان این تاثیر به عوامل دیگری از جمله عوامل درون بخشی ترویج و نظام کشاورزی و عوامل اجتماعی و طبیعی در افزایش میزان اثربخشی ترویج در توسعه کشاورزی موثرند. لین و هافمن<sup>۱</sup> (۱۳)، در مطالعه ای به بررسی اثرات تحقیقات کشاورزی دولتی، ترویج و برخی عوامل زیرساختی بر بهره وری کشاورزی پرداختند. در این مطالعه به جای در نظر گرفتن هر یک از ۴۸ ایالت، کل ایالات به هفت منطقه تقسیم شده و با استفاده از داده های مربوط به دوره زمانی ۹۳-۱۹۶۰، برای هر منطقه یک رگرسیون تخمین زده شد. نتایج نشان داد که متغیرهای موجودی سرمایه تحقیقات دولتی هر ایالت و مساحت راهها در همه مناطق اثرات مثبتی بر بهره وری کشاورزی ندارند، متغیر ترویج در پنج منطقه اثر مثبتی بر بهره وری کشاورزی دارد، متغیر موجودی سرمایه تحقیقاتی سایر ایالات نیز در تقریباً همه مناطق اثر مثبتی بر بهره وری دارد. همچنین اگرچه نرخهای بازده اجتماعی سرمایه گذاری تحقیقات دولتی در همه مناطق بالا هستند، با این وجود موسسات تحقیقات محلی بایستی در رسیدن به یافته های تحقیقات کشاورزی هماهنگ عمل کنند. شیمل فنینگ و همکاران<sup>۲</sup> (۱۵)، در مقاله ای به محاسبه بهره وری کل عوامل برای محصولات کشاورزی تجاری آفریقای جنوبی در دوره زمانی ۹۷-۱۹۴۷ و بررسی مخارج تحقیقات و ترویج بر این شاخص پرداختند. آنها برای محاسبه بهره وری کل از شاخص ترنکوئیست-تیل استفاده کردند. متغیرهای مستقل در مدل بهره وری سرمایه گذاریهای تحقیقاتی در بخش کشاورزی، مخارج ترویج، تحصیلات کشاورزان، تعداد کشتیفات بین المللی مربوط به مواد شیمیایی و ماشین آلات کشاورزی، شاخص بهره وری کل عوامل کشور آمریکا و شاخص آب و هوا بودند. نتایج

1 - Lin & Huffman

2 - Schimmelpfennig & et al

است.

## بررسی روند سرمایه گذاری در ترویج و آموزش کشاورزی طی سالهای ۱۳۵۷ تا ۱۳۸۳

جدول (۱) مقادیر اسمی و واقعی بودجه آموزش و ترویج کشاورزی را همراه با نرخ رشد آن نشان می‌دهد.

آمار و ارقام این جدول نشان می‌دهد که بودجه ترویج و آموزش کشاورزی در طی سالهای ۸۳-۱۳۵۷ به غیر از سالهای ۱۳۵۸، ۱۳۵۹، ۱۳۶۵ و ۱۳۸۰ روندی صعودی داشته و میزان آن از ۱۶۵۲ میلیون ریال به ۹۸۲۶۱ میلیون ریال رسیده است. مقایسه درصد رشد اسمی و واقعی بودجه های ترویج و آموزش کشاورزی نیز حاکی از متوسط رشد اسمی ۱۹/۲۶ درصد و متوسط رشد واقعی ۳/۵۶ درصد برای این نوع بودجه ها است. پس در واقع بودجه ترویج و آموزش کشاورزی در طی سالهای ۸۱-۱۳۵۷ رشد اندکی داشته است.

## نتایج مربوط به محاسبه بهره وری کل عوامل

همانطور که ذکر شد، در این مطالعه برای محاسبه بهره وری کل عوامل از شاخص غیر پارامتری ترنکوئیست-تیل استفاده شده است. به این منظور ابتدا ستاده ها و نهادها در بخش کشاورزی تجمیع سازی شدند. بنابراین با استفاده از مقادیر ارزش جاری تولید در چهار زیر بخش زراعت و باغبانی، دامپروری، شیلات و جنگل و مرتع، شاخص ستاده ترنکوئیست محاسبه شد. سپس با استفاده از مقادیر و قیمت‌های نهادها های نیروی کار، موجودی سرمایه، کود شیمیایی و انرژی طی سالهای مختلف شاخص نهادها ترنکوئیست به دست آمد. لازم به ذکر است که برای به دست آوردن نهادها سرمایه، ده درصد آن که معادل با نرخ استهلاک موجودی سرمایه است، در نظر گرفته شد (۴). جدول (۲) مقادیر شاخصهای ستاده، نهادها و بهره وری کل عوامل را نشان می‌دهد. مقادیر به دست آمده برای شاخص بهره وری کل عوامل در بخش کشاورزی نشان می‌دهد که این شاخص به طور کلی در طی سالهای مورد مطالعه از روندی صعودی با متوسط نرخ رشد ۰/۵۲۷۳۹۶ برخوردار بوده است.

## نتایج مربوط به برآورد مدل بهره وری کل عوامل در

### بخش کشاورزی ایران

به منظور تخمین مدل و جلوگیری از بروز رگرسیون کاذب ضروری است که ایستایی یا نایستایی متغیرها بررسی شود. بنابراین آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته انجام شد که نتایج آن در جدول (۳) آمده است. نتایج این آزمون نشان می‌دهد متغیر لگاریتم ترویج و آموزش کشاورزی (LnE) متغیرلگاریتم سرمایه گذاری تحقیقات

از آنجائیکه متغیر وابسته مدل، بهره وری کل عوامل در بخش کشاورزی می‌باشد، جهت محاسبه بهره وری کل عوامل از شاخص ترنکوئیست - تیل<sup>۱</sup> استفاده شده است. این شاخص یک تقریب غیر پیوسته از شاخص دیویژیا<sup>۲</sup> محسوب می‌شود و جزء شاخصهای انعطاف پذیر است. شکل لگاریتمی این شاخص به صورت زیر می‌باشد:

$$\ln(TFP_g) = \sum_{i=1}^n 1/2(R_i^t + R_i^0) \ln(q_i^t / q_i^0) - \sum_{j=1}^m 1/2(S_j^t + S_j^0) \ln(x_j^t / x_j^0) \quad (2)$$

با گرفتن آنتی لگاریتم از رابطه بالا بهره وری کل عوامل به دست می‌آید. در رابطه فوق  $q_i$  و  $x_j$  به ترتیب مقادیر ستاده و نهادها می‌باشند.  $R_i$  نیز سهم درآمد محصول  $i$  ام از درآمد کل و  $S_j$  سهم هزینه نهادها  $j$  ام از هزینه کل است (۳).

لازم به ذکر است جهت محاسبه شاخص ستاده از ارزش جاری تولید در زیربخشهای زراعت و باغبانی، دامپروری و شکار، ماهیگیری و جنگلداری استفاده شده و آمار مربوط به آن از منابع اطلاعاتی بانک مرکزی به دست آمده است. همچنین برای محاسبه شاخص نهادها، از نهادها های موجودی سرمایه، نیروی کار، کودشیمیایی و انرژی در بخش کشاورزی استفاده شد. به این منظور مقدار نهادها های موجودی سرمایه و نیروی کار و نیز شاخصهای قیمت موجودی سرمایه، نیروی کار و کود شیمیایی با مراجعه به منابع اطلاعاتی بانک مرکزی جمع آوری شده است. مقادیر مصرفی کود شیمیایی نیز از آمار منتشر شده توسط شرکت سهامی خدمات حمایتی کشاورزی در مجموعه تازه های آمار به دست آمده است. میزان مصرف انرژی و شاخص قیمت آن نیز از ترازنامه انرژی برای سالهای مختلف جمع آوری شد. همچنین اطلاعات و داده های مربوط به مخارج تحقیقات و ترویج و آموزش کشاورزی مستقیماً از قوانین بودجه کل کشور در سالهای مختلف جمع آوری شد. داده های مربوط به ارزش تولید در بخش کشاورزی و تولید ناخالص داخلی بدون نفت نیز از سایت بانک مرکزی به دست آمد.

## نتایج و بحث

در این قسمت ابتدا روند سرمایه گذاری در تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی طی سالهای ۱۳۸۳-۱۳۵۷ مورد بررسی قرار گرفته، سپس مقادیر محاسباتی شاخص بهره وری ترنکوئیست تیل در بخش کشاورزی آورده شده، در ادامه نتایج مدل موثر بررسی واقع گردیده

1 - Tornquist-theil  
2 - Divisia

داشته باشد (۵)، آزمون همگرایی انگل-گرنجر بر روی متغیرهای نایستا (لگاریتم بهره وری کل عوامل و لگاریتم تولید ناخالص داخلی بدون نفت با یکسال تاخیر) اعمال شد که نتیجه آن حاکی از وجود رابطه بلند مدت بین این دو متغیر در مقادیر سطح می باشد. با در نظر گرفتن نتیجه بدست آمده از آزمون همگرایی انگل-گرنجر می توان در تخمین مدل از مقادیر سطح کلیه متغیرها (حتی متغیرهای نایستا) استفاده کرد. بدین ترتیب مدل با استفاده از مقادیر سطح کلیه متغیرها از روش OLS تخمین زده شد که نتایج آن در جدول (۴) آمده است.

کشاورزی ( $LnR_t$ ) و ارتباط متقابل تحقیقات و ترویج و آموزش ( $LnR_t \times LnE_t$ ) در سطح ایستا هستند و متغیرهای لگاریتم تولید ناخالص داخلی بدون نفت ( $(-1)LnG$ ) و لگاریتم بهره وری کل عوامل ( $LnP$ ) نایستا می باشند که برای ایستا کردن این دو متغیر از تفاضل مرتبه اول استفاده می شود.

از آنجاییکه اگر برآوردهای به دست آمده با استفاده از سریهای ایستا شده از نظر آماری معنی دار نباشند استفاده از سریهای غیر ایستا با استفاده از روشهای OLS و SLS ۲ در صورتی قابل قبول خواهند بود که یک رابطه بلند مدت بین متغیر مورد نظر و متغیر وابسته وجود

جدول ۱- مقادیر مربوط به بودجه ترویج و آموزش کشاورزی به قیمت اسمی و واقعی و رشد آن طی سالهای ۸۱-۱۳۵۷ (هزار ریال)

سال	مقادیر بودجه ترویج و آموزش کشاورزی	رشد بودجه ترویج و آموزش کشاورزی (درصد)*	مقادیر بودجه ترویج و آموزش کشاورزی به قیمت ثابت سال ۶۹*	رشد واقعی بودجه ترویج و آموزش کشاورزی (درصد)*
۱۳۵۷	۱۶۵۲۲۹۹	-	۹۷۲۰۱۴۹	-
۱۳۵۸	۱۲۹۳۶۵۹	-۲۱/۷۰۵۵	۶۱۱۵۳۷۴	-۳۷/۰۸۵۶
۱۳۵۹	۱۲۲۶۹۶۶	-۵/۱۵۵۳	۴۵۴۵۱۰۶	-۲۵/۶۷۷۴
۱۳۶۰	۱۲۹۴۵۴۵	۵/۵۰۷۸	۳۳۶۳۰۸۴	-۲۶/۰۰۶۵
۱۳۶۱	۱۴۸۹۸۵۰	۱۵/۰۸۶۷	۳۳۵۵۹۱۰	-۰/۲۱۳۳
۱۳۶۲	۲۵۴۰۵۱۸	۷۰/۵۲۱۷	۵۳۷۵۲۳۶	۶۰/۱۷۲۲
۱۳۶۳	۳۶۸۱۵۰۰	۴۴/۹۱۱۳	۶۹۰۴۵۱۴	۲۸/۴۵۰۴
۱۳۶۴	۳۸۵۸۳۶۲	۴/۸۰۴	۷۰۹۱۸۸۰	۲/۷۱۳۶
۱۳۶۵	۳۲۴۹۵۰۰	-۱۵/۷۸۰۳	۵۱۶۹۴۵۸	-۲۷/۱۰۷۴
۱۳۶۶	۳۷۷۵۰۰۰	۱۶/۱۷۱۷	۴۷۲۱۲۶۲	-۸/۶۷۰۰
۱۳۶۷	۵۰۴۹۲۰۰	۳۳/۷۵۳۶	۶۱۲۲۳۱۷	۲۹/۶۷۵۴
۱۳۶۸	۵۵۰۶۰۰۰	۹/۰۴۶۹	۵۴۶۱۱۵۹	-۱۰/۷۹۹۱
۱۳۶۹	۷۶۱۴۰۰۰	۳۸/۲۸۵۵	۷۶۱۴۰۰۰	۳۹/۴۲۰۹
۱۳۷۰	۹۸۰۰۰۰۰	۲۸/۷۱۰۲	۸۲۶۹۵۵۹	۸/۶۰۹۹
۱۳۷۱	۱۰۹۱۷۲۴۹	۱۱/۴۰۰۵	۷۲۶۰۵۹۳	-۱۲/۲۰۰۱
۱۳۷۲	۱۰۴۸۴۶۸۰	-۳/۹۶۲۲	۵۳۷۵۳۴۶	-۲۵/۹۶۵۵
۱۳۷۳	۱۲۵۹۱۶۵۰	۲۰/۱۳۳۸	۴۶۷۹۶۸۹	-۱۲/۹۴۱۶
۱۳۷۴	۱۵۲۶۵۸۰۰	۲۱/۱۹۸۹	۳۷۵۲۱۵۶	-۱۹/۸۲۰۴
۱۳۷۵	۲۳۲۵۱۰۰۰	۵۲/۳۰۷۷	۴۹۴۳۷۲۰	۳۱/۷۵۶۷
۱۳۷۶	۲۶۱۷۳۰۰۰	۱۲/۵۶۷۲	۴۹۷۴۸۶۰	-۰/۶۲۹۸
۱۳۷۷	۴۷۹۸۷۰۰۰	۸۳/۳۴۵۴	۷۷۵۴۳۴۸	۵۵/۸۶۸۶
۱۳۷۸	۶۴۹۲۴۸۰۰	۳۵/۲۹۶۶	۱۰۱۰۷۷۸۰	۳۰/۳۵۱۵
۱۳۷۹	۷۱۳۷۲۹۰۰	۹/۹۳۱۶	۹۸۳۹۷۰۶	-۲/۶۵۲۱
۱۳۸۰	۶۹۷۸۹۵۰۰	-۲/۲۱۸۴	۹۲۵۱۴۲۳	-۵/۹۷۸۶
۱۳۸۱	۸۱۹۴۰۶۲۰	۱۷/۴۱۱۱	۱۰۲۸۱۰۸۰	۱۲/۲۱۰۶
۱۳۸۲	۸۶۱۷۳۹۲۰	۵/۱۶۶۳	۱۰۵۲۳۴۷۱	۱/۳۶۰۰۷
۱۳۸۳	۹۸۲۶۱۲۳۵	۱۴/۰۲۶۶	۱۱۱۹۵۳۱۸	۶/۳۹۴۳۰

مأخذ: (قوانین بودجه سنواتی کل کشور - \* یافته های تحقیق)

(جدول ۲) - مقادیر شاخصهای ستاده، نهاده و بهره وری ترنکوئیست- تیل

سال	شاخص ستاده ترنکوئیست- تیل	شاخص نهاده ترنکوئیست- تیل	شاخص بهره وری ترنکوئیست- تیل	نرخ رشد سالانه بهره وری کل
۱۳۵۶	.	.	۱	-
۱۳۵۷	۱/۶۸۷۵۱۶	۱/۳۴۹۹۳۰	۱/۲۵۰۰۸۹	-
۱۳۵۸	۱/۶۸۹۲۰۱	۱/۳۶۸۱۴۲	۱/۲۳۴۶۶۷	-۱/۲۳۳۶
۱۳۵۹	۱/۷۱۲۳۲۴	۱/۳۹۱۵۴۵	۱/۲۳۰۵۲۰	-۰/۳۳۵۸۸
۱۳۶۰	۱/۷۱۳۳۵۲	۱/۳۷۶۲۲۴	۱/۲۴۴۹۶۵	۱/۱۷۳۸۹۴
۱۳۶۱	۱/۷۱۵۱۸۵	۱/۳۴۹۸۸۰	۱/۲۷۰۴۹۲	۲/۰۵۰۴۱۹
۱۳۶۲	۱/۷۲۵۱۶۷	۱/۳۴۶۰۴۸	۱/۲۸۱۶۵۳	-۰/۸۷۸۴۷۹
۱۳۶۳	۱/۷۷۷۵۶۲	۱/۳۸۸۴۳۳	۱/۲۸۰۲۶۴	-۰/۱۰۸۲۸
۱۳۶۴	۱/۸۱۹۸۵۳	۱/۴۱۰۱۲۰	۱/۲۹۰۵۶۶	-۰/۸۰۴۶۷۸
۱۳۶۵	۱/۸۲۸۸۰۴	۱/۳۹۲۴۷۲	۱/۳۱۳۳۰۱	۱/۷۶۱۶۳
۱۳۶۶	۱/۸۸۲۳۹۱	۱/۳۹۱۰۰۸	۱/۳۵۳۲۵۶	۳/۰۴۲۳۳۴
۱۳۶۷	۱/۹۴۲۲۶۷	۱/۴۰۶۹۶۶	۱/۳۸۰۴۶۴	۲/۰۱۰۵۵۸
۱۳۶۸	۲/۰۰۴۹۵۷	۱/۴۴۷۸۳۱	۱/۳۸۴۸۱۰	-۰/۳۱۴۸۲۲
۱۳۶۹	۲/۰۳۰۹۸۹	۱/۴۷۵۱۰۱	۱/۳۷۶۸۴۶	-۰/۵۷۵۱
۱۳۷۰	۲/۰۲۰۲۸۷	۱/۴۵۳۷۷۱	۱/۳۸۹۶۸۷	-۰/۹۳۲۶۳۹
۱۳۷۱	۲/۰۴۵۹۰۸	۱/۴۸۱۷۹۰	۱/۳۸۰۷۰۰	-۰/۶۴۶۶۹
۱۳۷۲	۲/۰۲۲۸۹۱	۱/۴۶۸۱۷۴۳	۱/۳۷۷۲۹۴	-۰/۳۴۶۶۹
۱۳۷۳	۲/۰۷۹۵۳۶۴	۱/۵۱۷۵۹۹	۱/۳۷۰۲۷۹	-۰/۵۰۹۲۳
۱۳۷۴	۲/۱۰۳۶۴۱	۱/۵۲۶۹۳۷	۱/۳۷۷۶۸۶	-۰/۵۴۰۵۴۷
۱۳۷۵	۲/۱۳۶۰۸۵	۱/۵۳۳۷۷۹	۱/۳۹۲۶۹۳	۱/۰۸۹۲۹
۱۳۷۶	۲/۱۹۵۸۶۰	۱/۵۷۷۷۴۰	۱/۳۹۱۷۷۵	-۰/۰۶۵۹۲
۱۳۷۷	۲/۱۸۰۷۲۶	۱/۵۴۹۸۰۶	۱/۴۰۷۰۹۵	۱/۱۰۰۷۵۳
۱۳۷۸	۲/۲۰۹۰۱۵	۱/۵۶۷۴۹۳	۱/۴۰۹۴۴۶	-۰/۱۶۷۰۸۲
۱۳۷۹	۲/۲۵۵۲۳۴	۱/۶۰۳۵۰۲	۱/۴۰۶۴۴۳	-۰/۲۱۳۰۶
۱۳۸۰	۲/۲۹۹۰۰۸	۱/۶۳۳۹۷۲	۱/۴۰۷۰۰۵	-۰/۰۳۹۹۵۹
۱۳۸۱	۲/۳۳۶۲۸۴	۱/۶۴۹۱۶۸	۱/۴۱۶۶۴۴	-۰/۶۸۵۰۷۲
۱۳۸۲	۲/۳۶۵۲۱۱	۱/۶۶۳۲۲۷	۱/۴۱۹۸۷۱	-۰/۰۰۲۲۷۷۹
۱۳۸۳	۲/۴۰۲۹۳۷	۱/۶۹۱۲۴۱	۱/۴۲۰۴۳۶	-۰/۴۲۰۴۲۶

ماخذ: یافته های تحقیق

(جدول ۳) - نتایج آزمون دیکی فولر افزوده (ADF) در مدل توزیع تاخیری بهره وری

متغیر	آماره ADF	مقادیر بحرانی	وقفه بهینه	درجه همگرایی
لگاریتم بهره وری کل عوامل (LnP)	-۳/۹۰۴۶۳۸	-۴/۴۴۱۵ -۳/۶۳۳۰ -۳/۲۵۳۵	.	I(1)
لگاریتم سرمایه گذاری تحقیقات کشاورزی ( $LnR_t$ )	-۵/۲۵۵۶۰۳	-۴/۴۴۱۵ -۳/۶۳۳۰ -۳/۲۵۳۵	۲	I(0)
متغیر ارتباط متقابل تحقیقات و آموزش و ترویج ( $LnR_t \times LnE_t$ )	-۳/۶۰۴۹۰۳	-۳/۷۴۹۷ -۲/۹۹۶۹ -۲/۶۳۸۱	.	I(0)
لگاریتم مخارج ترویج و آموزش کشاورزی (LnE)	-۵/۸۵۷۴۴۹	-۴/۴۱۶۷ -۳/۶۲۱۹ -۳/۲۴۷۴	.	I(0)
لگاریتم تولید ناخالص داخلی بدون نفت (LnG(-1))	-۵/۰۲۰۴۵۸	-۴/۳۹۴۲ -۳/۶۱۱۸ -۳/۲۴۱۸	.	I(1)

ماخذ: یافته های تحقیق

(جدول ۴) - نتایج مربوط به تخمین مدل بهره وری بدون وقفه از روش OLS

متغیر	ضریب	t
ضریب ثابت	۲/۷۶۳۴۵۶ ***	۱/۷۵۴۸۲۲
لگاریتم سرمایه گذاری تحقیقات کشاورزی ( $LnR_t$ )	۰/۱۴۴۸۰۵ **	۲/۲۲۱۱۴۵
لگاریتم سرمایه گذاری در ترویج و آموزش ( $LnE_t$ )	۰/۱۱۱۵۱۸ ***	۱/۵۹۹۵۳۰
لگاریتم تولید ناخالص داخلی بدون نفت ( $LnG_t(-1)$ )	۰/۰۲۳۵۹ **	۲/۱۵۷۵۸۳
متغیر ارتباط متقابل تحقیقات، آموزش و ترویج ( $LnR_t \times LnE_t$ )	-۰/۰۰۵۷۰۴ ***	-۱/۷۱۷۰۸۱
متغیر مجازی بارندگی (W)	۰/۰۲۴۶۶۸ *	۶/۳۵۷۸۴۰
ضریب تعیین ( $R^2$ )	۰/۷۲	
ضریب تعیین تعدیل شده ( $\overline{R^2}$ )	۰/۶۴	
مقدار آماره F	۹/۸۰۸۵۰۸	
DW	۲/۱۲۲۸۶۰	

ماخذ: یافته های تحقیق (\* سطح معنی داری ۱ درصد، \*\* سطح معنی داری ۵ درصد، \*\*\* سطح معنی داری ۱۰ درصد، \*\*\*\* سطح معنی داری ۱۵ درصد)

اندک رشد اقتصادی را بر بهره وری کل کشاورزی نشان می دهد. یعنی با یک درصد افزایش در این متغیر بهره وری کل کشاورزی در سال بعد ۰/۰۲۳۵۹ درصد افزایش می یابد. ضریب متغیر مجازی بارندگی نیز ۰/۰۲۴۶۸ به دست آمد. متغیر مورد نظر در این مدل یعنی ارتباط متقابل تحقیق و ترویج کشاورزی در سطح ۱۵ درصد و با علامت منفی معنی دار شد. منفی شدن ضریب متغیر ارتباط متقابل بین سرمایه گذاری در تحقیقات کشاورزی و آموزش و ترویج بر این مطلب دلالت دارد که این دو متغیر به منظور تاثیر بر بهره وری کل عوامل به صورت جانشین هم عمل می کنند و علت آنرا می توان به خاطر اندک بودن بودجه های تحقیقات و ترویج و آموزش کشاورزی دانست.

### پیشنهادات

با توجه به نتایج به دست آمده از این مطالعه، پیشنهادات به شرح ذیل ارائه می گردد.

- از آنجاییکه در مدل علاوه بر مثبت و معنی دار بودن کشش متغیر تحقیقات، کشش متغیر ترویج و آموزش کشاورزی نیز مثبت و معنی دار است و با در نظر گرفتن این واقعیت که توسعه بدون آموزش و هر دو بدون تحقیقات به فعل در نمی آید، لذا جهت دستیابی به توسعه پایدار باید توجه اساسی به تحقیقات، آموزش و ترویج نمود. بنابراین از آنجایی که ترویج پل ارتباطی تحقیقات و آموزش می باشد. باید به نظام تحقیقات، آموزش و ترویج توجه همزمان صورت گیرد، زیرا هنگامی کشاورزان از نتایج تحقیقات استفاده می کنند که آموزشهای لازم را ببینند و روشهای جدید به شکل مناسبی ترویج شود.
- همانطور که نتایج تخمین مدل بهره وری نشان داد رابطه بین

نتایج حاصل از تخمین مدل بدون وقفه بهره وری نشان می دهد که متغیر سرمایه گذاری در آموزش و ترویج کشاورزی در سطح ۱۵ درصد، متغیر ارتباط متقابل تحقیق و ترویج در سطح ۱۰ درصد، متغیرهای سرمایه گذاری تحقیقات کشاورزی و تولید ناخالص داخلی بدون نفت در سطح ۵ درصد معنی دار هستند و متغیر مجازی بارندگی کاملاً از نظر آماری معنی دار است. متغیر مجازی انقلاب و جنگ نیز به دلیل عدم معنی داری از مدل حذف شد.

مقدار آماره F، ۹/۸۰۸۵۰۸ می باشد و در سطح کمتر از یک درصد معنی دار است. ضریب تعیین ( $R^2$ ) مدل ۰/۷۲ و ضریب تعیین تعدیل شده آن ۰/۶۴ است که مقدار هر دوی این ضرایب در حد نسبتاً قابل قبول می باشد. دوربین واتسن نیز ۲/۱۲ به دست آمد که نشان می دهد مدل دچار خودهمبستگی نیست.

با توجه به اینکه میانگین لگاریتم سرمایه گذاری تحقیقات ( $\overline{LnR}$ )، ۱۲/۸۱۸۹۴ و میانگین لگاریتم سرمایه گذاری در آموزش و ترویج ( $\overline{LnE}$ )، ۱۱/۱۹۰۴۱ می باشند، از روابط ذیل کشش این دو متغیر محاسبه می شود:

$$0.144805 - 0.005704\overline{LnE} = 0.080974$$

$$0.111518 - 0.005704\overline{LnR} = 0.038398$$

به این ترتیب کشش متغیر سرمایه گذاری تحقیقات ۰/۰۸۰۹۷۴ به دست آمد و نشان می دهد یک درصد افزایش در این نوع سرمایه گذاریها بهره وری کل بخش کشاورزی را ۰/۰۸۰۹۷۴ درصد افزایش می دهد. همچنین افزایش یک درصدی در مخارج ترویج و آموزش، بهره وری کل کشاورزی را ۰/۰۳۸۳۹۸ درصد افزایش می دهد. بنابراین تاثیر سرمایه گذاری در تحقیقات کشاورزی بر بهره وری کل عوامل از سرمایه گذاری در ترویج و آموزش کشاورزی بیشتر است. کشش متغیر تولید ناخالص داخلی بدون نفت (۰/۰۲۳۵۹)، تاثیر

ارزش افزوده بخش کشاورزی به هزینه های تحقیقاتی و آموزش و ترویج اختصاص یابد و بودجه تحقیقات کشاورزی تا حد استانداردهای جهانی (۲ درصد تولید ناخالص کشاورزی) افزایش یابد، و در عین حال مسیر صحیح صرف این اعتبارات نیز مشخص شود.

سرمایه گذاری در تحقیقات و سرمایه گذاری در ترویج و آموزش کشاورزی از نوع جانشینی می باشد که این حاکی از اندک بودن بودجه تخصیص یافته به این نوع سرمایه گذاریها است. بنابراین به منظور انتقال، جذب و پویایی در تکنولوژی و افزایش توان جذب فن آوریهای پیشرفته می بایست سهم قابل توجهی از

## منابع

- ۱- ترازنامه انرژی- سالهای مختلف
- ۲- حیدری، ع و الف، شهبازی و م، حسینی، (۱۳۸۴)، جایگاه رهیافتهای ترویجی در توسعه کشاورزی پایدار ایران، اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۵۲.
- ۳- سلامی، ح، (۱۳۷۶)، مفاهیم و اندازه گیری بهره وری در کشاورزی، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ۱۸: ۳۱-۷.
- ۴- سلامی، ح و ن، شاهنوشی، (۱۳۷۹)، مقایسه بهره وری در بخشهای صنعت و کشاورزی و عوامل موثر بر آن، مجموعه مقالات سومین همایش اقتصاد کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۵- قطمیری، م، (۱۳۷۹)، انحراف نرخ واقعی ارز از مقدار تعادلی و صادرات بخش کشاورزی: مورد ایران (۱۳۷۵-۱۳۵۰)، مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۶- قوانین بودجه کل کشور- سالهای مختلف
- ۷- عبدالهی، م، (۱۳۸۲)، ترویج و توسعه کشاورزی در ایران، نامه علوم اجتماعی، شماره ۲۱، ص: ۶۵-۳۱.
- ۸- علی پور، ح و م، چیذری و ج فرج ا. حسینی، (۱۳۸۴)، بررسی عوامل موثر بر ارتباط تحقیق-ترویج و کشاورز در نظام دانش و اطلاعات کشاورزی ایران، پژوهش و سازندگی، شماره ۱۸، ص: ۹۵-۸۷.
- ۹- محسنی، الف و ملک محمدی، الف و چیذری، م و ابیلی، خ و قاضی طباطبائی، م، (۱۳۸۳)، بررسی روش های ارزشیابی برنامه های رتویجی به منظور دستیابی به یک مدل مناسب، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۶۵.
- ۱۰- مجموعه تازه های آمار- سالهای مختلف
- 11- Agbamu, J, 2000, Agricultural Research-Extension Linkage System: An international Perspective, Agricultural Research and Extension Network, Department for International Development, UK.
- 12- Lin, Y. J., 2001, Assessing Rates of Return to Public and Private Agricultural Research, Journal of Agricultural Economics Research, Vol.44(1), 35-40
- 13- Lin, Y. J. and W. E. Huffman, 2001, Rates of Return to public agricultural Research in the presence of Research Spillovers, Paper Presented at the American Agricultural Economics Association Meetings, Chicago, August 5-8.
- 14- Mamta, S, 2000, Agricultural Development and Interlocked Factor Markets, Indian Journal of Agricultural Economics, Vol.55(3), 308-313.
- 15- Schimmelpfennig, D, C. Thirtle, J. V. Zyl, C. Arnade, and Y. Khatri, 2000, Short and long-run returns to agricultural R&d in South Africa, or will the real rate of return please stand up?, Journal of Agricultural Economics, No.23:1-15.