اقتصادکشاورزي و توسعه، سال سیزدهم، شماره ۵۱، پاییز ۱۳۸۴

آثار آموزشهای شاخهٔ کار و دانش بر کارایی فنی صنعت فرش دستباف

دکتر محمدعلی شم‌آبادی*، دکتر ولی بریم‌نژاد *

چکیده

امروزه ارتباط بین آموزشهای فنی و حرفه‌ای و کارایی اقتصادی برکسی پوشیده نیست. اهمیت این آموزشها در افزایش توان دسترسی افراد به کار و یا خوداشتغالی و مشارکت درجامعه از طریق فعالیتهای اقتصادی کاملاً به اثبات رسیده است. در این باره به کارگیری فناوری بروز و جدید به ایجاد ساختار بهینهٔ تولید و مهارتهای مدیریتی بافندگان فرش بستگی خواهد داشت. بنابراین این تحقیق در جستجوی کمی‌کردن یکی از عوامل رقابتی، یعنی کارایی نسبی بافندگان دوره‌های کار و دانش در مقایسه با بافندگان سنتی، و پیدا نمودن بالاترین کارایی در صنعت است. لذا تلاش شده است که تغییرات فنی بافندگان و سطوح متوسط کارایی فنی آنها به صورت کمی نشان داده شود.

داده‌های این تحقیق از طریق عملیات میدانی از ۳۳۹ بافنده دراستانهای خراسان و مازندران به دست آمد. یافته‌های تحقیق روی عوامل مربوط به تفاوتهای میان کارایی فنی بافندگان و اثر شرکت در آموزشهای فنی و حرفه‌ای بر این کارایی متمرکزگردید. نتایج تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد که

* به ترتیب: عضو هیئت علمی سازمان تحقیقات و آموزش وزارت جهادکشاورزی و استادیار دانشگاه‌آزاد اسلامی واحد کرج
e-mail:vali_borimnejad@kiau.ac.ir

کارایی بافندگانی که در دوره‌های آموزشی کار و دانش شرکت کرده‌اند کمتر ازکارایی بافندگان سنتی است.

کلید واژه‌ها:

آموزشهای کار و دانش، کارایی فنی، فرش دستباف

مقدمه

امروزه پیشرفت صنعت و فناوری محصول به کارگیری مجموعه‌ای ازعلوم، بخصوص علوم فنی و حرفه‌ای است. اگرچه سهم علوم پایه و نظری دراین پیشرفت برکسی پوشیده نیست، ولی نقش علوم فنی وحرفه‌ای در توسعه همه‌جانبه کشور خصوصاً توسعه اقتصادی، صنعتی و ایجاد اشتغال مولد محسوس، لازمترین و بدیهی‌ترین گام هر برنامه‌ای است. افزایش آگاهی عمومی و دانش تخصصی همراه با کسب مهارت و دانش‌فنی از اهداف مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای است. راهبرد توسعه و نیازمندیهای آن، تزریق نیروی انسانی کارامد، کمبود نیروی انسانی ماهر و کارآزموده در واحدهای مختلف، تلفیق دانش نظری و دانش عملی مهمترین دلایل روی آوردن به مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای است. آموزش فنی و حرفه‌ای به آموزشهایی گفته می‌شود که فرد را با دانش و علوم مختلف آشنا و در حل مشکلات شغلی‌اش توانمند می‌سازد. دو هدف‌کلی یا مأموریت برای امر مهم آموزش فنی وحرفه‌ای مفروض است: الف) آموزش دانش عملی توأم با دانش نظری و افزایش آگاهی عمومی و ب) آموزش و افزایش مهارت و تخصص فردی در رشته‌ای خاص.

بعد از یک دهه کاهش، دهۀ ۱۹۹۰ شاهد احیای مجدد ثبت‌نام در آموزش فنی و حرفه‌ای بود، به طوری که بررسیها در ایالتهای مختلف امریکا ۷۰ درصد افزایش ثبت‌نام را در این آموزشها از سال ۱۹۹۰ به بعد نشان می‌دهد (Husain, 1999). امروزه کشورها سخت می‌کوشند با ایجاد نظامهای آماده‌سازی افراد برای اشتغال، از منابع خود به طور بهینه استفاده کنند.

درحقیقت همهٔ افراد (حتی درکشورهای درحال توسعه) به شرطی می‌توانند در بازار رقابت کنند که در کاربرد فناوریهای نوین مهارت داشته و از مهارتهای تخصصی برخوردار باشند. معمولاً نظام کار و دانش فنی و حرفه‌ای هرکشور مانند یک نهاد، مسئول آماده‌سازی افراد برای کار قلمداد می‌شود، ولی اغلب ایفای این مسئولیت نیز به‌نحو کوته‌بینانه‌ای به‌کارآموزی مهارتهای ابتدایی برای انجام‌دادن کاری خاص‌محدود شده است (لوز، ۱۳۷۳).

از طرفی، در دنیای امروز کشور خودکفا مفهوم خود را از دست داده و به جای آن جهان خودکفا مطرح شده است. جهان به صورت بازاری درآمده که هرکشوری به فراخور حال خود گوشه‌ای از آن را به تصرف درآورده وکالای خود را درآن عرضه کرده است. اگرکشوری نتواند دراین بازار جایی برای عرضهٔ کالاهای خود دست و پا کند از گردونهٔ مبادلات بین‌المللی خارج می‌شود و از رسیدن به پیشرفت و توسعه باز می‌ماند. این امر سبب شده است که در دوران کنونی، آموزش و پرورش به طور اعم و نهاد کار و دانش فنی و حرفه‌ای به طور اخص مهمترین مسئله در جوامع مختلف به شمار روند. یکی از بخشهای مهم در آموزش و پرورش، که به تربیت انسانها و نیروهای موردنیاز بخشهای مختلف اقتصادی می‌پردازد، شاخهٔ کار و دانش است. نیروی انسانی واجد شرایط و دارای صلاحیت بزرگترین سرمایه هرکشور است و این هنر مسئولان و برنامه‌ریزان کشورهاست که بتوانند ازاین منبع (که استفادهٔ درست و بجای سایر منابع نیز منوط به بهره‌کافی آن است) استفاده کنند (ژوزف ام، ۱۳۷۳). یکی از نوآوریهای نظام‌جدید آموزش متوسطه، تشکیل شاخهٔ کار ودانش برای اشاعهٔ مهارت‌آموزی و آماده کردن جوانان مستعد کشور برای اشتغال مفید است.

این دیدگاه که آموزش و پرورش نوعی سرمایه‌گذاری است، دست کم به اندازهٔ خود علم اقتصاد قدمت دارد. آدام اسمیت ایجاد مهارت در نیروی‌کار را دارای هزینه‌ای دانست که با افزایش بهره‌وری جبران می‌شود. از آن پس، بحثهای فراوانی درباره تأثیر آموزش دراقتصاد درگرفت و جنبه‌های گوناگونی از نقش آموزش همچون نحوهٔ اندازه‌گیری این اثر در تولید و ... تجزیه و تحلیل شد. از طرفی، پیشرفتهای پرشتاب در همهٔ رشته‌های فنی و صنعتی دردهه‌های اخیر، خطوط اساسی تمدن کنونی را تعیین‌کرد و رشد شگفت‌انگیز فناوری و ابزارها و روشهای نوین تولیدی و گسترش

روزافزون دانش بشری، ضرورت تقویت آموزشهای فنی و حرفه‌ای را (که یکی از مهمترین عوامل در تربیت نیروی انسانی ماهر و متخصص برای تأمین آینده‌ای روشن در شکوفایی اقتصادی است) اجتناب‌ناپذیر ساخت. از سوی دیگر موضوع بهره‌وری نیز مطرح شد. بهره وری به عنوان معیار تعیین موقعیت واحدهای تولیدی نسبت به یکدیگر و قدرت رقابت آنها در درازمدت، نشاندهندهٔ میزان رشد تکنولوژیک هر واحد تولیدی است. بنا به نظر ژان فوراستیه[1]، «بهره‌وری یا قدرت تولید، کلیدشناسایی اقتصادی- اجتماعی زمان ماست و به ما توانایی آن را می‌دهد که بفهمیم و عمل نماییم».

امروزه موضوع بهره‌وری از عمده موضوعاتی می‌باشد که بسیار مورد توجه قرارگرفته و هر کسی از دیدگاه خود به تعریف آن پرداخته است. به طورکلی دانشمندان و صاحبنظران عوامل مؤثر در افزایش بهره‌وری را به دو دستهٔ عوامل داخلی و عوامل خارجی تقسیم کرده‌اند. عوامل داخلی نیز به نوبهٔ خود به دو دستهٔ عوامل نرم‌افزاری و عوامل سخت‌افزاری تقسیمبندی می‌شود. عوامل‌نرم‌افزاری (کارکنان و هنرجویان) روشها و سیستمها و شیوه‌های مدیریت را دربرمی‌گیرد و عوامل سخت‌افزاری شامل کلیهٔ وسایل و تجهیزات قابل لمس نظیر وسایل آموزشی می‌باشد. عوامل خارجی شامل کلیهٔ طرحها و برنامه‌ها و خط‌مشی‌هایی است که از طرف سازمانهای دیگر ایجاد می‌شود و در آموزش تأثیر دارد (بلواریان، ۱۳۷۵). نقش مثبت آموزش درارتقای بهره‌وری نیروی‌کار تقریباً ازسوی عموم اندیشمندان پذیرفته شده است، اما در این باره موضوعات متعددی مطرح شده است از جمله: ترکیب موادآموزشی، نحوه انطباق آموخته‌ها با نیازهای اقتصاد رو به رشد، چگونگی تخصیص منابع محدود به امر آموزش از طرق گوناگونی همچون اولویت‌دادن به آموزشهای فنی یا نظری، بسط هر یک از سطوح پایین و میانی و عالی تحصیلی در قیاس با یکدیگر، بهره‌گیری از روشهای اقتصادسنجی در تحلیل نحوهٔ ارتباط بین تغییرات نیروی‌کار به تفکیک باسواد بودن و بی‌سواد بودن و همچنین به تفکیک سطوح مختلف تحصیلی از یک سو و تغییرات تولید از سوی دیگر. اما در این میان به تعدادی از نشانگرهای بهره‌وری و در تعریف این نشانگرها به عواملی از قبیل رضایت شغلی، مشارکت در تصمیمگیری، شیوه‌های نظارت و کنترل و خلاقیت اشاره شده است. این عوامل برگرفته از نظریات ویندهام و مک موهان می‌باشد (موسوی، ۱۳۷۲).

1. Jean Fourastie

هدف و فرضیه‌های تحقیق

هدف این تحقیق، تعیین میزان تأثیر آموزشهای شاخهٔ کار و دانش رشتهٔ هنر قالیبافی در کارایی صنعت فرش دستباف است و فرضیه‌های آن عبارت می‌باشد از:

۱.کارایی فنی بافندگان دانش آموخته کار و دانش بالاتر از بافندگان سنتی است.

۲.بین کارایی فنی و سن بافندگان رابطه وجود دارد.

۳.بین کارایی فنی و سابقهٔ بافندگان رابطه وجود دارد.

روش تحقیق

جامعهٔ آماری

این پژوهش دارای دوجامعه آماری است: ۱) کارگاههای قالیبافی خانگی و یا مجتمعهای تولیدی که کار بافت درآنها را دانش آموختگان شاخه کارودانش انجام می‌دهند و ۲) کارگاههای قالیبافی خانگی ویا مجتمعهای تولیدی که کار بافت در آنها را بافندگانی انجام می‌دهند که به صورت غیررسمی هنر قالیبافی آموخته‌اند. مازندران و خراسان به دلیل اینکه جزء فعالترین استانها درآموزش شاخه کار و دانش رشتهٔ هنر قالیبافی بوده‌اند (تا سال ۱۳۷۹)، به عنوان استانهای موردمطالعه دراین تحقیق تعیین شدند (از مجموع ۵۸۵۰ دانش‌آموخته شاخهٔ کار و دانش ۳۱ درصد از دو استان مازندران و خراسان بوده‌اند). در نهایت با به کارگیری روش حجم نمونه، از میان جامعهٔ آماری با ۳۳۹ نفر مصاحبه و مشخص شد که ۱۶۰ نفر آنها بافندهٔ سنتی، ۱۶۳ نفر بافندهٔ آموزش‌دیدهٔ کار و دانش، ۶ نفر از هردونوع و ۱۰ نفربدون‌پاسخ بودند. پس‌ازحذف‌داده‌های‌اریب، درنهایت ۲۸۶ نمونه تحلیل گردید.

براوردهای اقتصاد سنجی

این تحقیق در واقع در پی براورد آثار سرمایه‌گذاری روی آموزشهای شاخه کار- دانش بر بهره‌وری فراگیران به عنوان گامی در جهت محاسبهٔ نرخ بازده این فعالیتهاست. در ادامه به صورت خاص به اثرآموزشهای کار و دانش برگزارشده پرداخته می‌شود. این تحقیق دارای یک

تمرکزفنی‌اولیه برای مقایسه آلترناتیوهای مختلف فعالیتهای آموزشی است، بدین ترتیب که ابتدا تابع مرز تصادفی را به دست می‌دهد تا کارایی فنی قالیبافان (آموزش‌دیده در شاخه کار و دانش و آموزش‌ندیده) با استفاده از مدل آثار ثابت و یک روش حداکثرراستنمایی حاصل آید. بعد از این مرحله، ارتباط سطوح کارایی فنی به دست آمده با شرکت یا عدم شرکت در دوره‌های آموزش کار و دانش بررسی می‌شود.

در متون اقتصادی دو روش گسترده برای اندازه‌گیری آثار آموزش و ترویج وجود دارد؛ در اولین روش واحدهای مختلف تولیدی افراد (قالیبافان) آموزش‌دیده با افراد آموزش‌ندیده مقایسه می‌شود. در دومین روش تفاوتهای میزان محصول تولیدشده بین واحدهای مختلف (در اینجا قالیبافان مختلف)، که ناشی از تفاوتهای موجود در استفاده از نهاده‌های قراردادی (مثل نیروی‌کار، سرمایه، هزینه و...) یا نهاده‌های غیرقراردادی (آموزش، تماس با مروج، سن، سواد، سابقه و...) است، با استفاده از یک تابع تولید مناسب بر روی نهاده‌ها و محصولات مختلف، اندازه‌گیری می‌شود.

اطلاعات مقطع‌عرضی هر واحد قالیبافی نشان می‌دهد روش تجزیه بهره‌وری مستلزم دومرحله زیر است (Birkhaeuser and Feder, 1991):

۱. اندازه‌گیری شاخص بهره‌وری‌کل عوامل‌که برای هرواحد (نفر) محاسبه می‌شود. این‌مرحله به عنوان شاخص کارایی تولید تفسیر می‌شود.

۲. براورد شاخص‌بهره‌وری‌کل عوامل روی آموزش، ترویج و نهاده‌های غیرقراردادی دیگر.

در ادامه، انتخاب بهترین تابع تولید مرزی و اندازه‌گیری فاصلهٔ این واحد از این مرز انجام می‌گیرد. این فاصله به عنوان سطح ناکارایی‌فنی آن واحد تفسیر می‌گردد.

در تولید یک محصول سه منبع رشد را می‌توان دخیل دانست: الف) افزایش در نهاده‌های قراردادی (که باعث حرکت درطول تابع تولید می‌شود)، ب) افزایش در نهاده‌های غیرقراردادی (که باعث تغییر تابع تولید می‌شود) و ج) تغییر در تولید براثر تغییر در کارایی فنی (فاصله‌ای که هر واحد از مرز تولید دارد)؛ به عبارتی:

پیشرفت فنی + تغییرات کارایی فنی + تغییرات نهاده = رشد بهره‌وری

نقش تأثیر آموزش در تولید قالی را می‌توان به دو طریق نشان داد؛ اولی کمکی است که آموزش در پذیرش بهتر فناوریهای جدید به قالیبافان می‌کند تا از این طریق بهره‌وری آنها افزایش یابد. دومی نقش آموزش در افزایش سرمایه انسانی و مهارتهای مدیریتی قالیبافان و در نتیجه پیشرفت سطح کارایی‌فنی آنهاست. دریک محیط ایستا هر کدام از این دو طریق باید دارای اثری باشدکه باعث حرکت قالیبافان به نزدیکی مرز تولید شود.

براورد تابع کارایی

کلیداندازه‌گیری کارایی‌فنی هر بافنده، تشخیص تابع مرزی مناسب است. دو روش گسترده پارامتریک و ناپارامتریک برای اندازه‌گیری این مرز پیشنهاد شده است. روش پارامتریک را می‌توان به دترمینستیک و استوکاستیک تقسیم کرد (Coelli & et al., 1998).

مدل مورد استفاده

مدل مرز تصادفی را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\ln(y_{it}) = \alpha + x_{it}\beta + \varepsilon_{it}$$

و جملهٔ اخلال را می‌توان چنین فرض کرد:

$$\varepsilon_{it} = v_{it} + u_{it} \qquad i = 1.....N \qquad t = 1....T$$

فرض می‌شود v_{it} به صورت مستقل و با میانگین صفر و واریانس σ^2 توزیع می‌گردد. همچنین فرض‌می‌شود که جملهٔ اخلال مرکب u_i نشاندهندهٔ عوامل تحت‌کنترل تولیدکننده درحالی باشدکه v_{it} مبین عوامل خارج از کنترل، مثل آب و هواست (Lovell,1993,20).

مدل مرز تصادفی مورد استفاده در مطالعهٔ حاضر به صورت زیر است:

$$\ln y = \alpha + \beta_1 \ln x_1 + \beta_2 \ln x_2 + \beta_3 \ln x_3 + \beta_4 \ln x_4 + \varepsilon_i \qquad (۱)$$

که در آن y ارزش تولیدکل (بر حسب تومان)، x_1 ارزش خامه به کار رفته (تومان)، x_2نیروی‌کار به کاررفته در تولید فرش(برحسب نفر-ساعت)، x_3 مهارت نیروی‌کار(برحسب تعداد گره در دقیقه)، x_4 تعداد رنگ مورد استفاده در قالی است.

معادلهٔ مرزتصادفی ۱ را می‌توان با استفاده از بعضی از روشهای براورد؛ تخمین زد. روش آثار ثابت یکی از این روشهاست. شکل کلی مدل آثار ثابت را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\ln y_i = \alpha + \sum \gamma_i D_i + \sum \beta \ln x_{ki} + v_i \qquad (۲)$$

و در این مطالعه می‌توان چنین نشان داد:

$$\ln y_i = \alpha + \beta_1 \ln x_1 + \beta_2 \ln x_2 + \beta_3 \ln x_3 + \beta_4 \ln x_4 + \gamma_1 D_1 + \gamma_2 D_2 + \gamma_3 D_3 + \gamma_4 D_4 \quad (۳)$$

D_1 نوع آموزش (مجازی: ۱ برای بافندگان دارای مدرک کار-دانش و صفر برای سایر)، D_2 سن بافنده (بر حسب سال)، D_3 سابقهٔ بافنده (بر حسب سال)، D_4 نوع بافت (مجازی: ۱ گره فارسی و صفرگره ترکی) است. متغیرهای y و x_1 تا x_4 نیز قبلاً تعریف شده‌است.

با فرض‌اینکه متغیرهای مجازی D_1 تا D_4 شاخصی برای مشخصات مدیریتی غیرقابل مشاهدهٔ هر واحد است، می‌توان آن را معیار کارایی‌فنی هر واحد نیز تفسیر کرد. بنابراین مدل آثار ثابت را به روش‌شناسی مرز تولید پیوند می‌دهیم(Andreakos & et al., 1997).

نتایج تفاوتهای میانگین مدل آثار ثابت به شکل زیر است:

$$\ln y_i = \alpha + \sum \beta \ln x_i + u_i + v_i \qquad i = 1....5 \qquad (۴)$$

که در آن x_i متغیرهای x_1 تا x_4 است و u_i آثار معین واحد را، که می‌توان آن را به عنوان معیارکارایی‌فنی تفسیرکرد،اندازه‌گیری‌می‌نماید. معادلهٔ۴بااندکی تفاوت درجملهٔ عرض از مبدأ، همانند معادلهٔ ۱است. کارایی‌فنی‌برای‌هرواحدبه‌صورت‌زیر محاسبه می‌شود(Hallam and Machado, 1995):

$$TE = \frac{\exp(u_i)}{\max\{\exp(u_i)\}}$$

در رابطه بالا max بیشترین مقدار تولید شده برای واحد i ام است. محدودهٔ مقدار TE (کارایی فنی) نیز از ۰ تا ۱ می‌باشد. در واقع ۱ بالاترین مقدار کارایی نشاندهنده کاراترین قالیباف است.

جان درو و همکاران (Jondrow & et al., 1982) یک تکنیک پیش‌بینی متفاوت نسبت به روش آثار ثابت به وجودآوردند که برای محاسبهٔ کارایی فنی واحدها، مرز تصادفی را با استفاده از توزیع شرطی u_i به شرط β_i براورد می‌کند. این روش به روش حداکثراستنمایی معروف است و نسبت به روش آثار ثابت مزایای بیشتری دارد. روش پیشگفته با استفاده از نرم افزار Front4.1 براورد

می‌شود. در این تحقیق برای اندازه‌گیری سطح کاراییهای فنی هر واحد از این نرم افزار استفاده شد. براورد پارامترهای تابع تولید مرز تصادفی شامل سه مرحله زیر است:

۱. براورد پارامترهایβ با استفاده از روش OLS، ۲. براورد تابع راستنمایی برای به دست‌آوردن مقادیر کارایی فنی و تعدیل براوردهای OLS برای استفاده در مرحلهٔ سوم و ۳. بزرگترین مقادیرلگاریتم راستنمایی[۱] حاصل از مرحلهٔ دوم به عنوان مقادیر اولیه‌ای که در نهایت براوردهای حداکثرراستنمایی را به دست خواهد داد.

توضیح کارایی‌فنی

برای تعیین تفاوتهای کارایی‌فنی بین بافندگان در نمونه، ابتدا این کاراییها با استفاده از مدل ۳ و به روش حداکثر راستنمایی براورد شد و آنگاه کاراییهای فنی به دست‌آمده از هر واحد بر روی مشخصات مدیریتی بافنده براورد گردید. این روش به روش دو مرحله‌ای معروف است.

شکل عمومی مدل دو مرحله‌ای مورد استفاده در توضیح کارایی فنی به صورت زیر است:

$$TE = \delta_0 + \sum \delta_i D_{ij} \qquad j = 1.....J$$

TE کارایی فنی i امین واحد است و D_i ها قبلاً تعریف شدند.

پس از تعیین مدل با استفاده از نرم افزار Eviews و به روش OLS، معادلهٔ بالا را براورد می‌کنیم تا به نقش متغیرهای D_1 تا D_4 بر روی کارایی فنی پی ببریم.

نتایج براورد

کاراییهای‌فنی براوردشده محدوده‌ای از۰ تا ۱دارندکه مقادیر نزدیک به یک این محدوده نشاندهندهٔ سطح بالاتر کارایی‌فنی است. در این مرحله تابع حداکثر راستنمایی و در نتیجه تابع کارایی‌فنی بافندگان را به دست می‌آوریم.

---

۱. log likelihood

براورد تابع حداکثر راستنمایی

نتایج براورد سه مرحله‌ای تابع حداکثرراستنمایی با دخالت متغیرهای مجازی درجدولهای ۱ تا ۴ آمده است.

مرحلهٔ اول: براورد تابع به روش حداقل مربعات معمولی

جدول ۱ نتایج براورد تابع را به روش حداقل مربعات معمولی نشان می‌دهد.

جدول ۱. براوردهای حداقل مربعات معمولی تابع تولید کاب داگلاس برای مدل با متغیرهای مجازی

متغیر	ضریب متغیر	انحراف معیار	ارزش t
عرض از مبدأ	۲/۰۳	۰/۸۸	۲/۳۱
خامه	۰/۳۷	۰/۰۵	۷/۱۹
نیروی‌کار	۰/۲۹	۰/۰۵	۵/۴۶
مهارت	۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۸۳
رنگ	۰/۷۱	۰/۱۵	۴/۸۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

sigma-squared = ۱/۳۱ log likelihood function = - ۴۴۲

مرحلهٔ دوم: براورد تابع حداکثر راستنمایی

پس از براورد تابع تولید بااستفاده از روش حداقل مربعات معمولی، دراین قسمت مدل براوردشده به روش حداکثر راستنمایی را به‌دست می‌آوریم.

پس از براورد مدل با استفاده از روش حداکثر راستنمایی، باید این فرضیه را بیازماییم که آیا در مدل مورد استفاده هیچ اثر ناکارایی وجود ندارد (فرضیهٔ صفر). برای آزمون این فرضیه از نسبت حداکثر راستنمایی جملهٔ خطای یکطرفه استفاده می‌شود. روش کار به این صورت است که ابتدا مقدار LR (یک نوع آزمون x^2 مخلوط) به دست‌آمده از مدل را با x^2 جدول مقایسه می‌کنیم. در صورت بیشتر بودن LR از x^2 جدول فرضیهٔ صفر رد می‌شود که این مسئله یعنی در مدل ما آثار ناکارایی فنی وجود دارد.

جدول ۲ نتایج براورد مدل را به روش حداکثر راستنمایی نشان می‌دهد.

جدول ۲. براورد مدل به روش حداکثر راستنمایی برای مدل با متغیرهای مجازی

نام متغیر	مقدار ضریب	انحراف معیار	ارزش t
عرض از مبدأ	۳/۹۵	۰/۹۱	۴/۳۳
خامه	۰/۲۸	۰/۰۶	۴/۸۵
نیروی کار	۰/۲۶	۰/۰۵	۴/۹۵
مهارت	۰/۲۳	۰/۱۳	۱/۷۷
رنگ	۰/۷۱	۰/۱۶	۴/۴۸
نوع آموزش	۰/۲۶	۰/۳۰	۰/۸۶
سن بافنده	−۰/۰۱	۰/۰۲	−۰/۳۴
سابقهٔ بافندگی	−۰/۲۰	۰/۰۶	−۳/۳۸
نوع بافت	۰/۶۵	۰/۱۹	۳/۵۲
sigma-squared	۲/۱۵	۰/۳۱	۶/۹۰
Gamma	۰/۶۹	۰/۰۷	۱۰/۵۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق

log likelihood function = -۰/۴۱۶۸۵۰۲۰ E +۰۳

LR test of the one-sided error =۰/۵۰۴۶۸۲۲۸E+۰۲

$LR > x^2$

در نتیجه، فرضیهٔ صفر رد می‌شود. یعنی در مدل ما آثار ناکارایی فنی وجود دارد.

مرحلهٔ سوم: محاسبهٔ مقادیر کاراییهای‌فنی

پس از براورد مدل به روش حداکثر راستنمایی، مقادیرکارایی‌فنی برای هر بافنده محاسبه می‌شود (جدول ۳).

جدول ۳. کارایی فنی هر بافنده با دخالت متغیرهای مجازی

شماره بافنده	نمره کارایی	شماره بافنده	نمره کارایی	شماره بافنده	نمره کارایی	شماره بافنده	نمره کارایی	شماره بافنده	نمره کارایی
۱	۰.۶۴۶	۳۷	۰.۵۴۵	۷۳	۰.۵۲۸	۱۰۹	۰.۶۵۲	۱٤٥	۰.۳۱۶
۲	۰.۶۴۱	۳۸	۰.۵۱۸	۷٤	۰.۴۴	۱۱۰	۰.۴۳۶	۱٤٦	۰.۳۱۲
۳	۰.۵۸۲	۳۹	۰.۷۳۸	۷٥	۰.۴۲۱	۱۱۱	۰.۴۲٥	۱٤۷	۰.۴۸٥
٤	۰.۶۷۹	٤۰	۰.۶۱۷	۷٦	۰.۲۴۴	۱۱۲	۰.۴	۱٤۸	۰.۴۷۳
٥	۰.۶۸۱	٤۱	۰.۷۶	۷۷	۰.۲۴۷	۱۱۳	۰.۴۳۸	۱٤۹	۰.۳۸٥
٦	۰.۶۸۲	٤۲	۰.۱۴۷	۷۸	۰.۲۴۱	۱۱٤	۰.۵۷۳	۱٥۰	۰.۳۱۱
۷	۰.۶۶	٤۳	۰.۱۳۱	۷۹	۰.۴۳۳	۱۱٥	۰.۶۴۴	۱٥۱	۰.۴۳۶
۸	۰.۵۵۹	٤٤	۰.۰۲۸	۸۰	۰.۵۴٥	۱۱٦	۰.۵۵۶	۱٥۲	۰.۶۳۷
۹	۰.۶۶۹	٤٥	۰.۷۷۴	۸۱	۰.۶۷۴	۱۱۷	۰.۳۶۱	۱٥۳	۰.۳۹٥
۱۰	۰.۷۱۳	٤٦	۰.۵۳۷	۸۲	۰.۶۶۲	۱۱۸	۰.۶۶	۱٥٤	۰.۳۹۸
۱۱	۰.۷۱۳	٤۷	۰.۰۴٥	۸۳	۰.۶۹۴	۱۱۹	۰.۴۳۶	۱٥٥	۰.۳٥۱
۱۲	۰.۶۵۶	٤۸	۰.۱۴۳	۸٤	۰.۴۶۲	۱۲۰	۰.۳۸۲	۱٥٦	۰.۷۴۴
۱۳	۰.۵۹۲	٤۹	۰.۶۸۶	۸٥	۰.۶۳	۱۲۱	۰.۵۵۴	۱٥۷	۰.۳۸۲
۱٤	۰.۴۴۳	٥۰	۰.۸۰۶	۸٦	۰.۵۶۶	۱۲۲	۰.۴۷	۱٥۸	۰.۱۴۸
۱٥	۰.۶۳۴	٥۱	۰.۵۶۷	۸۷	۰.۶۷۸	۱۲۳	۰.۴۳۲	۱٥۹	۰.۳۰٥
۱٦	۰.۶۲	٥۲	۰.۷۷۲	۸۸	۰.۵۲۲	۱۲٤	۰.۶۰٥	۱٦۰	۰.۳۶۴
۱۷	۰.۶۸۹	٥۳	۰.۵۷۱	۸۹	۰.۵۵٥	۱۲٥	۰.۳۱۱	۱٦۱	۰.۲۸۲
۱۸	۰.۶۵۴	٥٤	۰.۶۶٥	۹۰	۰.۵۲۹	۱۲٦	۰.۳٥۳	۱٦۲	۰.۷٥۴
۱۹	۰.۶۵۹	٥٥	۰.۷۲۹	۹۱	۰.۵۳٥	۱۲۷	۰.۶۸۸	۱٦۳	۰.۵۸۲
۲۰	۰.۶۴۲	٥٦	۰.۷۶	۹۲	۰.۷۲۹	۱۲۸	۰.۶۳۱	۱٦٤	۰.۷۱۳
۲۱	۰.۶۳۳	٥۷	۰.۳۴۷	۹۳	۰.۶۰۲	۱۲۹	۰.۷۸	۱٦٥	۰.۰۲۸
۲۲	۰.۶۱۱	٥۸	۰.۷۹٥	۹٤	۰.۸۲۹	۱۳۰	۰.۳۴۲	۱٦٦	۰.۵۰٥
۲۳	۰.۴۹۶	٥۹	۰.۳۶۴	۹٥	۰.۷۷	۱۳۱	۰.۴۷۱	۱٦۷	۰.۳۱۲
۲٤	۰.۶۴۶	٦۰	۰.۶۸۷	۹٦	۰.۷٥۱	۱۳۲	۰.۶۹۷	۱٦۸	۰.۵٥۸
۲٥	۰.۵۲۹	٦۱	۰.۵٥۹	۹۷	۰.۱۸۹	۱۳۳	۰.۷۱۷	۱٦۹	۰.۸۶۲
۲٦	۰.۵۲۲	٦۲	۰.۵۴۴	۹۸	۰.۳۳۱	۱۳٤	۰.۷۷	۱۷۰	۰.۰۸
۲۷	۰.۶۵٥	٦۳	۰.۵۳	۹۹	۰.۷۱٥	۱۳٥	۰.۵۰۴	۱۷۱	۰.۰٥۲
۲۸	۰.۷۰۱	٦٤	۰.۴۲۶	۱۰۰	۰.۴۸۱	۱۳٦	۰.۲۹۸	۱۷۲	۰.۱۴۱
۲۹	۰.۵۵۹	٦٥	۰.۴۲۱	۱۰۱	۰.۴۰۳	۱۳۷	۰.۴۲۲	۱۷۳	۰.۵۲٥
۳۰	۰.۳۷۸	٦٦	۰.۴۲٥	۱۰۲	۰.۷۳۹	۱۳۸	۰.۴۰۶	۱۷٤	۰.۳۶۷
۳۱	۰.۵۷۳	٦۷	۰.۰۸۶	۱۰۳	۰.۴۳۹	۱۳۹	۰.۳٥	۱۷٥	۰.۶۷۳
۳۲	۰.۵۸٥	٦۸	۰.۶۴۲	۱۰٤	۰.٥۱	۱٤۰	۰.۷٥۴	۱۷٦	۰.۳۶۸
۳۳	۰.۶٥۴	٦۹	۰.۶۷۷	۱۰٥	۰.۶۳۱	۱٤۱	۰.۶۲٥	۱۷۷	۰.۶۲۴
۳٤	۰.٥۹	۷۰	۰.۵۱۸	۱۰٦	۰.۷۱۹	۱٤۲	۰.۶۱۷	۱۷۸	۰.۵۷۴
۳٥	۰.۶۴۹	۷۱	۰.۳۰۶	۱۰۷	۰.۷۴۸	۱٤۳	۰.۳۲۶	۱۷۹	۰.۶۰۳
۳٦	۰.۵۴۹	۷۲	۰.۴۳۹	۱۰۸	۰.۶۴۲	۱٤٤	۰.۵۳۷	۱۸۰	۰.۴۰۶

۱۸۱	۰.۲۲۷	۲۰۳	۰.۴۶۱	۲۲۵	۰.۳۲۷	۲۴۷	۰.۲۹	۲۶۹	۰.۲۵۳
۱۸۲	۰.۶۸۳	۲۰۴	۰.۵۷۴	۲۲۶	۰.۴۹۳	۲۴۸	۰.۴۷۶	۲۷۰	۰.۴۱۷
۱۸۳	۰.۲۰۶	۲۰۵	۰.۷۳۵	۲۲۷	۰.۶۸	۲۴۹	۰.۲۵۸	۲۷۱	۰.۷۷۷
۱۸۴	۰.۲۶۲	۲۰۶	۰.۷۶۳	۲۲۸	۰.۷۷۵	۲۵۰	۰.۲۸	۲۷۲	۰.۸۸۲
۱۸۵	۰.۶۰۵	۲۰۷	۰.۷۲	۲۲۹	۰.۷۴۹	۲۵۱	۰.۵۹۸	۲۷۳	۰.۷۵
۱۸۶	۰.۶۸۶	۲۰۸	۰.۶۹۱	۲۳۰	۰.۷۷۹	۲۵۲	۰.۲۶۷	۲۷۴	۰.۷۴۸
۱۸۷	۰.۶۱۱	۲۰۹	۰.۷۶	۲۳۱	۰.۸۵۵	۲۵۳	۰.۳۱۱	۲۷۵	۰.۷۲۴
۱۸۸	۰.۳۵۷	۲۱۰	۰.۷۳۳	۲۳۲	۰.۸۱۴	۲۵۴	۰.۲۹۳	۲۷۶	۰.۶۶۲
۱۸۹	۰.۳۷۸	۲۱۱	۰.۵۵۴	۲۳۳	۰.۷۸۸	۲۵۵	۰.۲۲۸	۲۷۷	۰.۷۴۲
۱۹۰	۰.۳۵۱	۲۱۲	۰.۳۷۱	۲۳۴	۰.۷۳۷	۲۵۶	۰.۵۱۹	۲۷۸	۰.۵۷۸
۱۹۱	۰.۴۳	۲۱۳	۰.۶۸۱	۲۳۵	۰.۴۳۴	۲۵۷	۰.۳۶۲	۲۷۹	۰.۳۱
۱۹۲	۰.۵۱۳	۲۱۴	۰.۴۴۳	۲۳۶	۰.۱۵۴	۲۵۸	۰.۲۷۱	۲۸۰	۰.۶۰۵
۱۹۳	۰.۰۴۳	۲۱۵	۰.۳۹۴	۲۳۷	۰.۰۸۸	۲۵۹	۰.۳۸۳	۲۸۱	۰.۱۶۱
۱۹۴	۰.۳۶۴	۲۱۶	۰.۸۳۱	۲۳۸	۰.۳۷۲	۲۶۰	۰.۳۷	۲۸۲	۰.۵۱۹
۱۹۵	۰.۷۲۹	۲۱۷	۰.۷۷۷	۲۳۹	۰.۴۹۳	۲۶۱	۰.۴۵۲	۲۸۳	۰.۶۴۳
۱۹۶	۰.۲۹۹	۲۱۸	۰.۷۱۹	۲۴۰	۰.۲۸۴	۲۶۲	۰.۳۲۸	۲۸۴	۰.۴۰۲
۱۹۷	۰.۰۶۹	۲۱۹	۰.۷۹۸	۲۴۱	۰.۶۷۴	۲۶۳	۰.۵۲۸	۲۸۵	۰.۲۱۹
۱۹۸	۰.۰۸۳	۲۲۰	۰.۷۲۴	۲۴۲	۰.۳۲۹	۲۶۴	۰.۶۷۳	۲۸۶	۰.۷۳۳
۱۹۹	۰.۳۰۸	۲۲۱	۰.۳۱۲	۲۴۳	۰.۴۳۷	۲۶۵	۰.۵۹۵		
۲۰۰	۰.۴۴	۲۲۲	۰.۸۰۹	۲۴۴	۰.۳۸۷	۲۶۶	۰.۷۳۵		
۲۰۱	۰.۴۴۷	۲۲۳	۰.۷۲۲	۲۴۵	۰.۲۳۳	۲۶۷	۰.۵۸		
۲۰۲	۰.۷۶۹	۲۲۴	۰.۷۲۱	۲۴۶	۰.۰۷۳	۲۶۸	۰.۵۷۵		

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول۴ نشاندهندۀ میانگین، حداقل وحداکثر ارزش‌کارایی‌فنی بافندگان با دخالت متغیرهای مجازی است:

جدول ٤. مشخصات کاراییهای فنی واحدها با دخالت متغیرهای مجازی

شرح	میانگین	حداقل	حداکثر	انحراف معیار
کارایی فنی	۰/۵۲	۰/۰۳	۰/۸۸	۰/۲۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان‌طورکه از جدول ۴ مشخص است، بالاترین کارایی‌فنی در بین بافندگان حدود ۸۸ درصد و مربوط به واحد شمارۀ ۲۷۲ است. همچنین پایین‌ترین کارایی یعنی ۳ درصد، مربوط به واحد شمارۀ

۱۶۵ می‌باشد. نکتهٔ قابل توجه اینکه دراین‌حالت واحد شمارهٔ ۱۶۵ دارای کمترین میزان کارایی یعنی ۳ درصد است.

در این حالت، تفاوت بین واحدهای مختلف به دلایل مدیریتی باز می‌گردد؛ به این معنی‌که به عنوان مثال بافندهٔ شمارهٔ ۱۶۵ با اعمال مسائل مدیریتی می‌تواند کارایی خود را به اندازهٔ ۸۵ درصد افزایش دهد و به سطح کارایی بافندهٔ شمارهٔ ۲۷۲ برساند.

رابطهٔ بین کارایی‌فنی بافنده‌ها با متغیرهای ناکارایی‌فنی (نوع آموزش، سن، سابقه، نوع بافت)

دراین‌قسمت با استفاده ازروش دومرحله‌ای گفته‌شده درقسمت‌قبل، کاراییهای به دست‌آمدهٔ بافنده‌ها را بر روی متغیرهای ناکارایی‌فنی بافندگان براورد می‌کنیم (جدول ۵).

جدول ۵: براورد نمرات کارایی بر روی متغیرهای ناکارایی‌فنی

متغیر	ضریب	انحراف‌معیار	آمارهٔ-t	سطح‌معنیداری
نوع آموزش	-۰/۰۶	۰/۰۲	-۲/۴۷	۰/۰۱
سن	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱۷	۱/۱۸	۰/۲۴
سابقه	۰/۰۱۳	۰/۰۰۲	۶/۸۹	۰/۰۰
نوع بافت	-۰/۰۶	۰/۰۲	-۲/۳۸	۰/۰۲
عرض از مبدأ	۰/۴۷	۰/۰۶	۷/۹۲	۵/۷۹
AR(1)	۰/۲۷	۰/۰۶	۴/۱۶	۴/۱۸

مأخذ: یافته های تحقیق

$R^2 = ۰/۵۱$

پس از براورد این مدل، اقدام به رفع مشکل خودهمبستگی و ناهمسانی‌واریانس گردید و پس از حل این دو مشکل، نتایج نهایی به صورت جدول ۵ به دست آمد.

براساس جدول ۵، رابطه‌های زیررا می‌توان بین‌متغیرهای موجوددرجدول باکارایی‌فنی واحدها به دست آورد.

- متغیر آموزش کار و دانش با متغیر کارایی‌فنی رابطهٔ معکوس دارد و این به معنای آن است که شرکت در دوره‌های کار دانش باعث افزایش کارایی فنی بافندگان نشده‌است.

- سابقهٔ بافندگان رابطهٔ مثبت و معنیدار با کارایی‌فنی دارد به این‌معنی که سابقهٔ بافندگان در کارایی‌فنی آنها تأثیر معنیدار و مثبت دارد. در واقع با افزایش سابقه بافندگان کارایی فنی آنها افزایش می‌یابد.

– سن بافنده با کارایی‌فنی واحدها رابطهٔ معنیداری ندارد، یعنی بین افراد با سنین مختلف تفاوتی در کارایی فنی وجود ندارد.

– نوع بافت رابطهٔ منفی ومعنیدار با کارایی‌فنی واحدها دارد؛ به این معنی که بافندگانی که از گره فارسی استفاده می‌کنند دارای کارایی فنی بالاتری اند.

پیشنهادها

– در بعضی موارد ارزیابی دقیقی از نحوهٔ برگزاری و ادارهٔ کلاسها صورت نمی‌گیرد. لذا مربیان موفقتر باید به نحوی تشویق شوند.

– با توجه به اینکه عیوب ایجادشده در فرش باعث افت کارایی بافنده می‌شود، تلاش در جهت رفع این عیوب از طریق آموزشهای تکمیلی (مانند آموزشهای غیررسمی کوتاه‌مدت) می‌تواند منجر به بهبود کارایی بافنده شود.

– با توجه به اینکه مدیریت تولیدعاملی بسیار مؤثر در افزایش‌کارایی است، ارائه آموزشهایی در جهت استفادهٔ بهینه از عوامل تولید و بهبودمدیریت عوامل می‌تواند منجر به افزایش کارایی شود.

تشکر و قدردانی

از مرکز تحقیقات فرش دستباف ایران (بانی اصلی و کارفرمای این طرح) که به لحاظ اجرایی، اعتباری و حقوقی، زمینهٔ اجرای این طرح را فراهم نموده و نهایت مساعدت را داشته است، سپاسگزاری می‌شود.

منابع

۱. بلواریان، م. (۱۳۷۵)، ارزیابی صحیح دربهبود بهره‌وری مؤسسات، *ماهنامهٔ تعاون*، شمارهٔ ۵۷، ص ۲۸۰.

۲.ژوزف ام، پ. (۱۳۷۳)، مدیریت بهره‌وری و شیوه‌های بهبود آن، ترجمهٔعین‌الله علا، چاپ اول، انتشارات زوار، تهران.

۳. لوز، گ. (۱۳۷۳)، آموزش حرفه‌ای درحال گذر، ترجمهٔ علی اعظم محمدبیگی، چاپ دوم،

انتشارات اشراقی.

۴.موسوی‌جد، م. (۱۳۷۲)، تجزیه و تحلیل‌بهره‌وری آموزشی و پژوهشی دانشگاه تربیت‌مدرس، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد مدیریت دولتی، دانشکده علوم انسانی.

5. Andreakos I.,V. Tzouvelekas, K. Mattas and E. Papanagiotou (1997), Estimation of technical efficiency in Greek livestock farms, *Cahier d'Economie et Sociologie Rurale,* No.44-45, 96-107.

6.Birkhaeuser, D. and G. Feder (1991), The economic impact of agricultural extension: A review, *Economic Development and Cultural Change,* Vol 39: 607-50.

7.Coelli, T., D.S. Rao, Prasada, G. Battese, (1998), An introduction to efficiency and productivity analysis. Kluwer Academic Publishers, London.

8.Hallam, D. & F. Machado (1995), Efficiency analysis with panel data: A study of Portuguese dairy farms, *European Review of Agricultural Economics.*

9.Husain, D. D. (1999), Good news on the Horizon, *Techniques* :74, No. 3: 14-17.

10.Jondrow, J., C.A. Lovell, I.S. Materov, and P. Schmidt (1982), On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model, *Journal of Econometrics*, 19/3 (August) 233-238.

11.Lovell, C.A.K. (1993), Production frontiers and productive efficiency, in Fried, H.O., Lovell, C.A.K and Schmidt, S.S.(Eds), The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and applications, Oxford University Press, New York.