

# آیا یادگیری الکترونیکی، بهره‌وری کارکنان را افزایش می‌دهد؟

امیر البدوی (دانشیار)

فرزانه علی‌جانی (کارشناس ارشد)

دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه تربیت مدرس

هدف این پژوهش اندازه‌گیری ماهیت ارتباط، میزان و نوع وابستگی بین یادگیری الکترونیکی<sup>۱</sup> (eL) و عوامل درونی و بیرونی بهره‌وری کارکنان است. نتایج این اندازه‌گیری به خصوص برای مدیران ارشد سیستم‌های اطلاعاتی، منابع انسانی یا آموزش سازمان‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است. زیرا آنان باید بتوانند حجم بالای سرمایه‌گذاری مورد نیاز را برای پیاده‌سازی یادگیری الکترونیکی توجیه کنند. بنابراین مطابق مدل ارائه شده و از طریق مصاحبه و ارسال پرسش‌نامه، داده‌های تحقیق جمع‌آوری شدند. نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها بر این امر تأکید داشتند که آموزش الکترونیکی و عوامل بهره‌وری درونی کارکنان به‌طور ترکیبی با عوامل بیرونی بهره‌وری آنان در ارتباطند و این ارتباط از نوع واسطه‌یی است. این امر مؤید تأثیر مثبت یادگیری الکترونیکی بر بهره‌وری کارکنان است.

واژگان کلیدی: یادگیری الکترونیکی، e-learning، فناوری اطلاعات، IT، بهره‌وری، بهره‌وری نیروی انسانی.

albadvi@mail.net  
alijani@shariaty.ac.ir

## مقدمه

بر روی eL وجود دارد؟ در صورت مثبت بودن پاسخ، این ارتباط از چه نوعی است؟  
در این تحقیق برآنیم تا ضمن مطالعه ادبیات موضوع، به منظور اندازه‌گیری درونی<sup>۴</sup> و بیرونی<sup>۵</sup> بهره‌وری نیروی انسانی متأثر از eL مدلی را ارائه و آزمایش کنیم، به بیان ارتباط موجود بین این سه مقوله بپردازیم.

در عصر اطلاعات و حرکت سریع سازمان‌ها به سمت دانایی‌محوری، سازمان‌ها ناگزیرند به منظور ایجاد توان رقابتی، توجه خود را به انتشار و پخش هرچه بهتر، بیشتر و سریع‌تر دانش و تجربیات از طریق بستر فناوری اطلاعات (IT) معطوف دارند. در این راستا سازمان‌ها به تدریج اقدام به بهره‌گیری از شیوه‌ها و نظام‌های یادگیری و آموزش الکترونیکی (eL) کردند تا بتوانند همگام با توسعه فناوری، کارکنان و کارمندان خود را از نظر دانش و مهارت مورد نیاز کارشان، به‌روز و فعال نگه دارند. آنان متناسب با نیاز خود نسبت به تهیه و پیاده‌سازی این نظام‌ها (آموزش الکترونیکی همزمان<sup>۲</sup> یا آموزش الکترونیکی غیرهمزمان<sup>۳</sup>) اقدام می‌کنند. اما مطالعات بیان‌گر تجربیات موفق و ناموفق در این زمینه است، و همین امر ادامه‌ی سرمایه‌گذاری روی این تغییر و تحول (حرکت از آموزش‌های سنتی به سمت آموزش الکترونیکی) را با مشکل مواجه می‌کند.

## مرور ادبیات

### یادگیری الکترونیکی (eL)

یادگیری الکترونیکی (eL) عبارت است از مهارت‌ها و دانایی که به‌عنوان بخشی از یک فرایند توسعه‌ی عملکرد انسانی<sup>۶</sup> با استفاده از اینترنت، اینترنت یا فناوری‌های لوح‌های فشرده به‌عنوان کانال‌های توزیع ارائه می‌شود.<sup>۱</sup> در تعریفی دیگر، eL به‌عنوان محتوای ساخت یافته یا تجربیات یادگیری که توسط فناوری‌های الکترونیکی شامل اینترنت، اینترنت و اکسترانت فعال یا ارائه می‌شود نیز مطرح شده است.<sup>۲</sup>  
این شیوه‌ی نوین یادگیری ضمن فراهم آوردن بستری مناسب برای ارائه خدمات مناسب از طریق عرضه‌ی محتوای غنی و منطبق با نیاز افراد بر پایه‌ی فناوری‌های برتر، موجب شده است تا فراگیران در هر مکان و زمان دلخواه به انواع پایگاه داده‌ها، اطلاعات، دانش و یا به دیگر فراگیران (برای استفاده از تجارب آنها و شکل‌گیری یادگیری اشتراکی) دسترسی داشته باشند. محتوا و تجربیات عرضه‌شده

در چند سال اخیر سازمان‌های ایرانی نیز لزوم حرکت به این سمت را احساس کرده و برخی از آنان اقداماتی در این راستا انجام داده‌اند. اما این حرکت نیازمند سرمایه‌گذاری حجیمی است که توجیه آن از مهم‌ترین مشکلات مدیران ارشد سامانه‌های اطلاعاتی، منابع انسانی، یا آموزش است. دشواری این توجیه به‌خصوص در زمینه‌ی یادگیری الکترونیکی از این رو است که به‌دلیل تأثیرات زمان‌بر بودن آموزش در فرایندهای کاری، مشاهده و اندازه‌گیری ارتقاء بهره‌وری به وجود آمده در کارکنان بسیار دشوار است. از این رو نحوه‌ی ارتباط بین میزان سرمایه‌گذاری بر روی eL و بهره‌وری نیروی انسانی یکی از دغدغه‌های فکری مدیران است. برای این منظور باید نشان داد که آیا ارتباط معنی‌داری بین بهره‌وری کارکنان و میزان سرمایه‌گذاری

به‌طور موفقیت‌آمیزی محدودیت‌های زمانی و مکانی را در هم شکسته و با سودمندی و منفعت -- مانند کاهش هزینه‌ها، درک نیازهای کسب و کار، بازآموزی کارکنان و کاهش هزینه‌های پشتیبانی از مشتری -- همراه خواهد بود.<sup>[۶-۴]</sup> همچنین eL یکی از مهم‌ترین موضوعات مطرح در سازمان‌هاست و عامل و مفهومی برای حل مشکلات مربوط به یادگیری و عملکرد کارکنان است. تحلیل‌گران پیش‌بینی کرده‌اند که تا پایان سال ۲۰۰۴ بیش از ۲۳ میلیارد دلار آمریکا بر روی برنامه‌های eL صرف شود.<sup>[۷]</sup> بنابراین تأثیر eL حقیقتی است که توجه وسیع و قابل تأمل محققین و پژوهش‌گران سیستم‌های اطلاعاتی (IS) بر آن معطوف است.<sup>[۸]</sup>

از سوی دیگر تعامل eL با مدیریت دانش<sup>۷</sup> منجر به بهبود و توسعه‌ی مراحل شده است که طی آن دانایی مبادله و مکالمه می‌شود.<sup>[۹]</sup> با ورود eL به حوزه‌ی مدیریت دانش سنجش مهارت‌ها و قابلیت‌های اشخاص بهتر صورت می‌پذیرد، فرایند کسب دانش توسعه می‌یابد، دانش محصولات و فرایندهای کسب‌وکار در راستای فراگیری دانش به‌طور مؤثرتری سازمان‌دهی می‌شود، یادگیری دانش با به‌کارگیری متدهای مختلف ارزیابی و آموزش تضمین می‌شود و ارزیابی این که چقدر یک شخص خوب یاد گرفته است و چقدر توانسته از آنچه که قبلاً آموخته برای حل مشکل استفاده کند بهتر و راحت‌تر صورت می‌پذیرد.

علی‌رغم وجود این ویژگی‌های مثبت که انگیزه‌ی به‌کارگیری eL را افزایش می‌دهد، تجارب ناموفقی نیز گزارش شده است. اگر آموزش خوب را آموزشی بدانیم که یادگیری اثر بخش را پشتیبانی می‌کند<sup>[۱۰]</sup>، توان‌مندی eL در امر آموزش و یادگیری اثر بخش از مواردی است که باید مورد بررسی قرار گیرد. مطالعات اخیر نشان داد که آن دسته از چالش‌هایی که منجر به عدم موفقیت یک دوره‌ی آموزشی الکترونیکی (eL) می‌شوند، عبارت‌اند از مواردی از قبیل انطباق فرد با محیط مجازی، محتوا، منابع، زمان‌بندی، تمرینات و کارها، ویژگی‌ها و مشخصات یادگیرندگان، تعامل فراگیران، فردی که تعامل با فراگیران را تسهیل می‌کند.<sup>[۱۱]</sup>

## بهره‌وری

بهره‌وری به‌عنوان معیاری برای سنجش کارایی و اثربخشی در فعالیت‌های اقتصادی مطرح است. براساس این که خروجی مورد نظر چه باشد، انواع گوناگون بهره‌وری در سطوح مختلف مطرح می‌شود. در سطح کارکنان بی‌شک سرمایه‌گذاری صحیح بر روی توسعه‌ی نیروی انسانی موجب افزایش بهره‌وری، کیفیت کار و خلاقیت کارکنان می‌شود. این امر باید در شاخص‌های اندازه‌گیری بهره‌وری به نوعی قابل مشاهده باشد. عواملی از قبیل ارزش افزوده‌ی محصول یا خدمت ارائه‌شده، ارزش ستانده، و هزینه‌ی نیروی کار از جمله عوامل اساسی تأثیرگذار بر روی شاخص‌های بهره‌وری کارکنان هستند.<sup>[۱۱]</sup> عامل سود به‌ازای کارمند نیز به‌دلیل اهمیت بالایی که دارد، به‌عنوان یکی دیگر از عوامل بهره‌وری در نظر گرفته شده است. اما در بحث مربوط به فناوری اطلاعات و بهره‌وری، مشکل تضاد (پارادوکس) بهره‌وری<sup>[۱۲]</sup> هنوز به قوت خود با برجاست. مطالعات در این زمینه نشان‌دهنده‌ی سه رویکرد به اندازه‌گیری بهره‌وری است که عبارت‌اند از: رویکرد سنجه‌های مستقیم (نظیر بهره‌وری نیروی کار و سرمایه، نرخ بازگشت سرمایه)، رویکرد سنجه‌های میانی (نظیر تأثیر میانی گردش موجودی، طراحی مجدد فرایند کسب و کار، تأثیر تعدیل‌کننده‌ی تقویتی اختیار، یا تمرکززدایی)، و رویکرد مکمل (در این رویکرد به‌جای پرداختن به اندازه‌گیری‌ها، به دنبال راه‌هایی هستند که از آن طریق سازمان‌ها بتوانند ارزش خلق کنند). در مطالعات انجام شده<sup>[۱۳-۱۴]</sup> ابزاری به‌منظور اندازه‌گیری اثر فناوری اطلاعات بر بهره‌وری کار ارائه شد. در این مطالعات، بهره‌وری نیروی کار با استفاده از عوامل

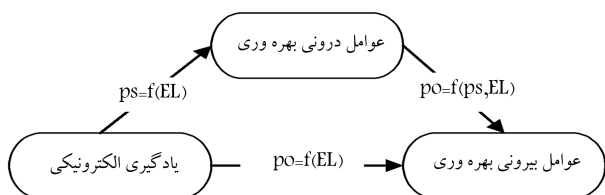
درونی اندازه‌گیری شده است. این محققین عقیده داشتند که به‌کارگیری فناوری توسط سازمان‌ها و افراد بستگی چندانی به چگونگی طراحی یا استفاده از آن ندارد، بلکه بیشتر به تأثیر آن بر کار وابسته است. آنان نشان دادند که این ابزار از قابلیت اندازه‌گیری بهره‌وری در سطح فرد برخوردار است. این پرسش‌ها در چهار محور (بر اساس نتیجه‌ی مطالعات قبلی پژوهش‌گران) بهره‌وری افراد را می‌سنجد:

۱. بهره‌وری در کار. کاربرد مؤثر فناوری اطلاعات خروجی کاربر را در واحد زمان بالا می‌برد؛
  ۲. خلاقیت در کار. کاربرد مؤثر فناوری اطلاعات به خلاقیت کاربر کمک می‌کند تا برای مشتریان داخلی یا خارجی شرکت ارزش‌آفرینی کند؛
  ۳. رضایت‌مندی مشتری. کاربرد مؤثر فناوری اطلاعات به کاربر کمک می‌کند تا برای مشتریان داخلی یا خارجی شرکت ارزش‌آفرینی کند؛
  ۴. کنترل مدیریت. کاربرد مؤثر فناوری اطلاعات به تنظیم فرایند کاری و عملکرد کمک می‌کند.
- با استفاده از این ابزار می‌توان اثر فناوری اطلاعات را در کار اندازه‌گیری کرد. سنجه‌ها، اثربخشی کاربرد مؤثر فناوری اطلاعات و میزان یادگیری کارکنان را اندازه می‌گیرند. به‌کمک این ابزار می‌توان شکاف موجود بین توانایی بالقوه‌ی فناوری اطلاعات و اثر واقعی آن را نیز اندازه گرفته و یا کاهش داد.

## مدل اندازه‌گیری اثر eL بر بهره‌وری

هدف این تحقیق محاسبه‌ی بهره‌وری ناشی از به‌کارگیری eL توسط کارکنان است. در واقع می‌خواهیم چگونگی تأثیر eL را بر عوامل بیرونی بهره‌وری افراد اندازه‌گیری کنیم. این موضوع تأثیر eL بر ارزش افزوده‌ی محصول یا خدمت، ارزش ستانده، هزینه‌ی نیروی کار و نیز سود به‌ازای کارمند را شامل می‌شود. به‌دلیل فقدان اطلاعات دقیق مالی شرکت‌ها، بررسی این رابطه به‌طور مستقیم (رویکرد سنجه‌های مستقیم) بسیار مشکل است. لیکن براساس ادبیات، تأثیر مشهود eL بر عوامل مختلف داخلی سازمان به ارتقاء سطح فرد می‌انجامد، و در نتیجه در بهره‌وری فرد نیز اثرگذار خواهد بود. اگر این تأثیر در عوامل درونی بهره‌وری به وجود آید قطعاً در عوامل بیرونی بهره‌وری نیز باید مشهود و قابل لمس باشد. لذا مدلی که برای این ارزیابی ارائه می‌شود برگرفته از مدل میانی است که توسط گروور ارائه شده بود.<sup>[۱۵]</sup>

در این مدل اثر اشاعه‌ی فناوری اطلاعات به‌همراه تأثیر عوامل میانی در بهره‌وری مورد سنجش قرار گرفته بود. عوامل میانی شامل دو گروه واسطه‌ی و تعدیل‌کننده هستند. به‌دلیل وجود نوعی سنخیت و همسانی بین این مدل<sup>[۱۵]</sup> با هدف این تحقیق، از رویکرد ارائه شده توسط آنان در این تحقیق استفاده شد (شکل ۱). اگرچه نقش آموزش و یادگیری به‌عنوان زیرساخت یک نقش تعدیل‌کننده است<sup>[۱۶]</sup>، محققین بر این باورند که یک پارچگی eL با عوامل درونی بهره‌وری (Ps) یک تأثیر واسطه‌ی



شکل ۱. مدل سه‌وجهی اثر eL، متغیرهای درونی و بیرونی بهره‌وری کارکنان.

۳ = نسبتاً؛ ۴ = زیاد؛ ۵ = خیلی زیاد، و نیز برای اندازه‌گیری تغییرات کلی متغیر وابسته طی سال قبل به صورت: ۱ = منفی؛ ۲ = کم‌تر از ۳٪ افزایش؛ ۳ = ۳ تا ۵٪ افزایش؛ ۴ = ۵ تا ۱۰٪ افزایش و ۵ = بیش از ۱۰٪ افزایش در نظر گرفته شد. سنجه‌های متغیر مستقل و واسطه‌یی در جدول ۱ و ۲ آمده است.

## ۲. جامعه‌ی آماری و فضای نمونه

به دلیل ماهیت عمومی و کلی این تحقیق، صنعت خاصی مورد نظر قرار نگرفت و به طور کلی طیفی گسترده از صنایع -- شامل صنعت خودروسازی، صنعت رایانه (خدمات نرم‌افزاری، سخت‌افزار، شبکه)، خدمات اطلاعات و آمار شهری، شرکت‌های بازرگانی، شرکت‌های طراحی و تولید قطعات، نشریات و مراکز آموزش مجازی (مشمول بر چهار گروه تولیدی، تولیدی/خدماتی، خدماتی، و آموزشی / مشاوره) -- مورد آزمایش قرار گرفتند.

جامعه‌ی آماری شامل سازمان‌هایی است که از eL حداقل به مدت یک سال استفاده کرده باشند. البته در دسترس بودن اطلاعات کمی آنان (عوامل بیرونی

جدول ۱. سنجه‌های متغیر مستقل.

EL1	CD آموزشی و کمک آموزشی
EL2	Help نرم‌افزارها
EL3	سمینارها و کنفرانس‌های برخط
EL4	آموزش مجازی یا کلاس درس برخط
EL5	نامه الکترونیکی
EL6	از طریق دستگاه‌های ارتباطی مانند تلفن‌های همراه
EL7	گفتگوی برخط CHAT
EL8	یافتن مفاهیم از طریق اینترنت در محل کار
EL9	یافتن مفاهیم از طریق اینترنت در خارج از محل کار
EL10	سیستم‌های یادگیری الکترونیکی

جدول ۲. سنجه‌های متغیر واسطه‌یی.

CREA1	این شیوه‌ها در خلق ایده‌ها و طرح‌های جدید به من کمک می‌کند
CREA2	این شیوه‌ها به من کمک می‌کند تا با ارائه‌ی ایده‌ها و طرح‌های جدید و نو ارتقا یابم
CREA3	این شیوه‌ها به من برای آزمودن ایده‌ها و طرح‌های جدید کمک می‌کند
MAN1	این شیوه‌ها در کنترل عملکردم به من کمک می‌کند
MAN2	این شیوه‌ها کنترل مدیریت کار را بهبود می‌بخشد
MAN3	این شیوه‌ها کمک می‌کند تا فرآیند کار را کنترل کنم
CUST1	با به کارگیری این شیوه‌ها رضایت‌مندی مشتریان و یا مراجعین‌ام بهبود یافته است
CUST2	با به کارگیری این شیوه‌ها خدماتی که به مشتریان و مراجعین‌ام ارائه می‌دهم بهبود یافته است
CUST3	این شیوه‌ها در رفع نیاز مراجعین و مشتریان کمک می‌کند
PROD1	این شیوه‌ها بهره‌وری مرا افزایش داده است
PROD2	این شیوه‌ها در صرفه‌جویی در وقت به من کمک می‌کند
PROD3	در مقایسه با زمانی که از این شیوه‌ها استفاده نمی‌کردم اکنون حجم کار بیشتری انجام می‌دهم

بر عوامل بیرونی بهره‌وری خواهد گذارد. ارتباط بین eL و عوامل بیرونی بهره‌وری (Po) نشان می‌دهد که عوامل درونی یک شرط اساسی برای بهره‌وری ناشی از eL است.

در این مطالعه از سنجه‌های ارائه شده<sup>[۱۳، ۱۴]</sup> برای متغیرهای اندازه‌گیری عوامل بهره‌وری درونی استفاده شده است. بنابراین باید نشان داد که آیا این متغیرها می‌توانند نقش واسطه‌یی یا میانی را بازی کنند؟ در نهایت این مدل باید به این سوال پاسخ دهد که آیا افزایش سرمایه‌گذاری بر روی eL با افزایش بهره‌وری افراد ارتباط مستقیم دارد یا خیر؟

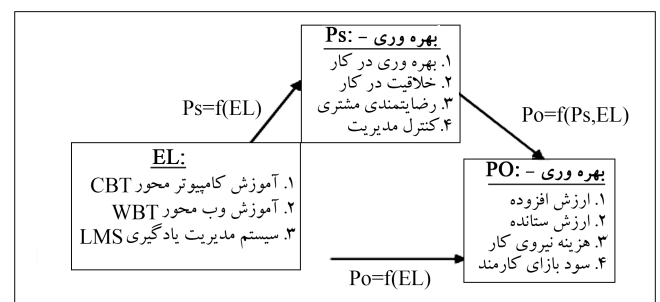
متناسب با سؤال طرح شده فرضیه‌ی زیر ارائه می‌شود:

«عوامل درونی بهره‌وری به عنوان متغیر واسطه‌یی در ارتباط ما بین eL و بهره‌وری بیرونی اندازه‌گیری شده تأثیرگذار است.»

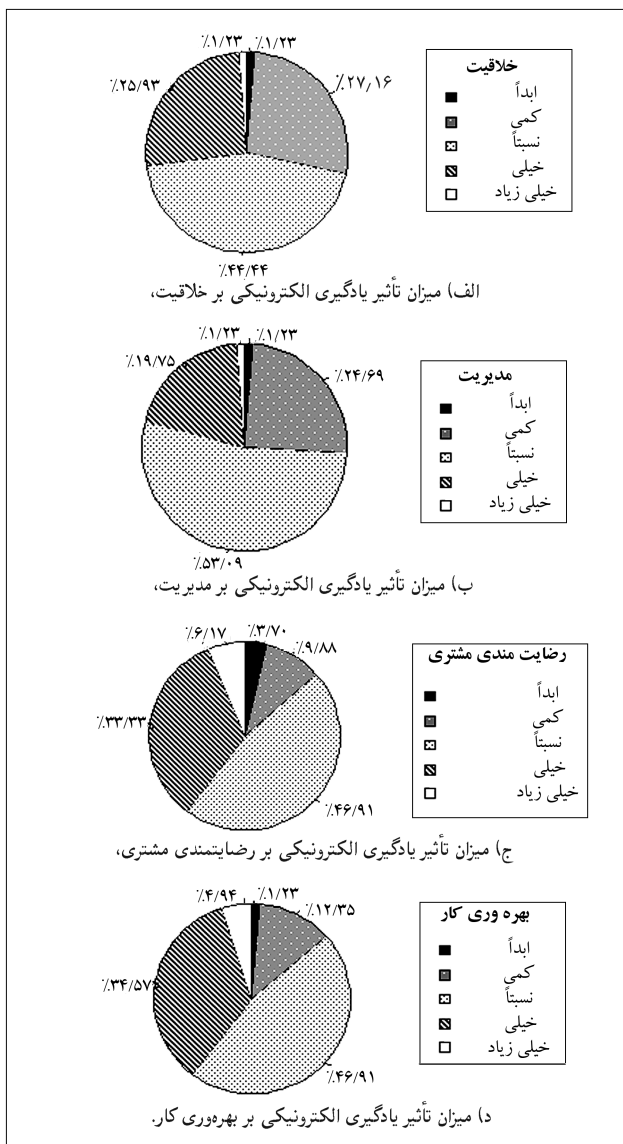
## روش تحقیق

### ۱. اندازه‌گیری

چنان‌که گفته شد، هدف از این تحقیق اندازه‌گیری ارتباط آموزش الکترونیکی (eL) با بهره‌وری در سطح افراد است. بدین منظور ابتدا سنجه‌هایی برای اندازه‌گیری eL تعیین شد. براساس ادبیات، سنجه‌ها با توجه به اشکال رایج آموزش الکترونیکی کشور در سه‌گروه<sup>A</sup> CBT<sup>A</sup>، WBT<sup>۹</sup> و LMS<sup>۱۱</sup> (یا LCMS<sup>۱۱</sup>) دسته‌بندی شدند. این سنجه‌ها همچنین eL را در دو گروه عمده‌ی یادگیری الکترونیکی همزمان و ناهمزمان تقسیم می‌کنند. همچنین از نظر نوع فناوری به کار رفته و شکل اجرایی می‌توان این سنجه‌ها را به دو گروه نظام‌های یادگیری الکترونیکی و شیوه‌های متداول آن تقسیم کرد. سنجه‌های مربوط به متغیر درونی بهره‌وری، همان سنجه‌هایی هستند که در مرور ادبیات ذکر شد. از بین عواملی که در شاخص‌های بهره‌وری نیروی انسانی تأثیرگذار است ارزش افزوده، هزینه‌ی نیروی کار، ارزش ستانده و سود سرانه در نظر گرفته شده است. شکل ۲ بیان‌گر جزئیات مدل ارائه شده است. در تکمیل پرسش‌نامه از کارمندان خواسته شد تا میزان به‌کارگیری eL در طی سال گذشته (یک دوره)، و اثر این کاربرد در بهبود عوامل درونی را ذکر کنند. عوامل بیرونی نیز برای هر سازمان از طریق یکی از مدیران رده بالای سازمان (ترجیحاً مسئولین مالی) سؤال شد و در رکورد اطلاعاتی مربوط به کارمندان که در آن سازمان مورد سؤال واقع شده بودند قرار گرفت. از طیف ۵ نقطه‌یی لیکرت برای اندازه‌گیری سنجه‌ها استفاده شد. این طیف برای اندازه‌گیری متغیر مستقل -- یعنی میزان به‌کارگیری eL در طول هفته -- براساس ساعت به صورت: ۱ = ابتدا؛ ۲ = کم‌تر از یک ساعت؛ ۳ = ۱ تا ۳ ساعت؛ ۴ = ۳ تا ۵ ساعت؛ و ۵ = بیشتر از ۵ ساعت، و برای اندازه‌گیری میزان تأثیر این نوع یادگیری بر متغیر واسطه‌یی طی سال گذشته به صورت: ۱ = ابتدا؛ ۲ = کمی؛



شکل ۲. مدل تحقیق به همراه جزئیات متغیرها.

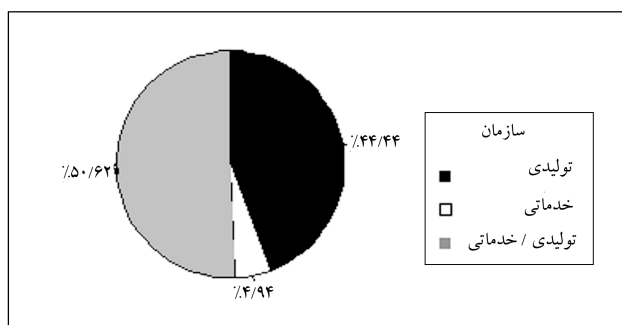


شکل ۵. میزان تأثیر یادگیری الکترونیکی بر هر یک از عوامل درونی بهره‌وری.

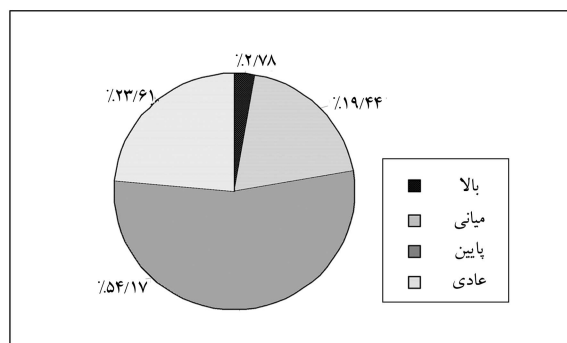
### ۳. تجزیه و تحلیل آماری و استخراج نتایج

برای شروع تحلیل آماری ابتدا باید پایایی و اعتبار پرسش‌نامه تأیید شود. برای پایایی از  $\alpha$  کرون‌باخ استفاده شد. لذا پس از گذراندن سؤالات و ورود آن به برنامه‌ی آماری (SPSS12)، برای سه گروه متغیر (متغیر مستقل، متغیر وابسته، و متغیر میانمی) محاسبه شد. متغیر مستقل میزان بهره‌گیری از شیوه‌ها و نظام eL را نشان می‌دهد. از آنجا که تأثیر استفاده از این نظام‌ها در بهره‌وری مد نظر است و نیز با توجه به درجه‌بندی این سنج‌ها، میانگین کم‌تر از ۲ قابل قبول نخواهد بود زیرا نشان‌دهنده‌ی عدم استفاده، یا استفاده‌ی ناچیز از این روش در سازمان‌ها است. همچنین با توجه به همبستگی بین متغیرها، متغیرهایی که دارای همبستگی معنی‌دار با متغیر وابسته نبودند نیز حذف شدند.

اعتبار پرسش‌نامه باید از نظر ساختار، محتوا و پیش‌گویانه بودن تأیید شود. ابتدا برای تأیید ساختار از روش تجزیه‌ی عوامل استفاده شد. بنابراین برای هر یک از متغیرها تجزیه‌ی عوامل به صورت مجزا انجام شد. معمولاً عامل‌هایی را که دارای



شکل ۳. نمودار مربوط به نوع فعالیت شرکت‌های پاسخ‌دهنده به پرسش‌نامه.



شکل ۴. آمار پاسخ‌دهندگان از نظر سطح مدیریتی.

بهره‌وری) از محدودیت‌های موجود در این تحقیق است. لذا فهرستی از ۱۵ سازمان انتفاعی مطرح در بخش صنعت، خدمات، آموزش و مشاوره تهیه شد. پس از گفت‌وگو با مدیریت هر سازمان و بیان اهداف تحقیق، ۸ سازمان در سه گروه تولیدی، تولیدی/خدماتی، خدماتی همکاری کردند. در شکل ۳ فراوانی شرکت‌های پاسخ‌دهنده به تفکیک نوع صنعت و درصد پاسخ‌ها -- به صورت نمودار دایره‌ی نشان داده شده است. پس از مصاحبه با ۸ نفر از صاحب‌نظران در زمینه‌ی آموزش و بهره‌وری و اعمال نظرات آنان، و نیز پیش‌آزمایش پرسش‌نامه، پرسش‌نامه‌ی نهایی حاصل شد. از مجموع ۲۰۰ پرسش‌نامه‌ی ارسالی تعداد ۱۰۷ پرسش‌نامه برگردانده شد. پس از بررسی پرسش‌نامه‌ها، پاسخ‌های مخدوش از مجموعه‌ی جواب‌ها حذف شد. بنابراین تعداد پاسخ‌های قابل بررسی به ۸۱ مورد رسید، و در نتیجه نرخ بازگشت ۰/۵۳۵ و نرخ پاسخ‌های قابل قبول ۰/۴۰۵ است. این نرخ بازگشت، به دلیل تأکید بر صحت و گفت‌وگو با مدیریت و توجیه ضرورت این تحقیق، و نیز پیگیری‌های مکرری که توسط محققین انجام شد، تا حدی بالا است.

شکل ۴، درصد پاسخ‌دهندگان از مدیران ارشد و میانمی، درصد مدیران متوسط (سرپرستان خط)، و درصد کارکنان عادی و اداری را نشان می‌دهد.

ملاحظه می‌شود که ۲۲/۲۲٪ از پاسخ‌دهندگان را مدیران رده‌بالای سازمان‌ها، و بقیه را سرپرستان و کارکنان ساده تشکیل داده‌اند. در شکل ۵ (الف، ب، ج، و د) نیز میزان تأثیر یادگیری الکترونیکی بر هر یک از عوامل درونی بهره‌وری نشان داده شده است.

همان‌طور که مشاهده می‌شود eL بیشترین تأثیر (خیلی و خیلی زیاد) را بر رضایتمندی مشتری و بهره‌وری کار داشته است (۳۹/۵٪ و ۳۹/۵۱٪)، یعنی حدود ۴۰٪ از کارکنان بیشترین تأثیر eL را بر ارتقاء بهره‌وری کار و ایجاد رضایتمندی مشتری دیده‌اند. همچنین کم‌ترین تأثیر (ابدأ و کمی) مربوط به خلاقیت (۲۸/۳۹٪) است.

اعتبار محتوا را نمی‌توان به صورت کمی و عددی تعیین کرد، بلکه باید آن را با تأمل در ابزار به کار گرفته شده و مبتنی بر ادبیات تأیید کرد. از آنجا که در تدوین هر قسمت پرسش‌نامه که ابزار اندازه‌گیری این تحقیق است، از ادبیات استفاده شده است بنابراین پشتیبان قوی برای این ابزار «ادبیات موضوع» خواهد بود. همچنین همبستگی بین متغیرهای تحقیق براساس مدل ارائه شده و نیز نتیجه‌ی تجزیه‌ی عوامل تأییدکننده‌ی اعتبار پیش‌گویانه خواهند بود. در جدول ۷ همبستگی بین سنجه‌های باقی‌مانده و متغیر وابسته نشان داده شده است. پس از تأیید پایایی و اعتبار برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، به منظور بررسی نهایی ابتدا باید داده‌ها کاهش یابند لذا متناسب با متغیرها، متغیرهای جدیدی باید خلق شود.

براساس مطالعات انجام شده توسط گروور و همکارانش، در مدل میانی برای رد یا قبول فرضیه از معادلات رگرسیونی باید استفاده شود. لذا طی این مراحل ضروری است:

(الف) نشان داده شود که متغیرهای مستقل، وابسته و میانی دوه‌دو همبستگی معنی‌داری دارند (سه معادله‌ی رگرسیونی).

$$1. Ps = f(el - sys)$$

$$2. Po = f(el - sys)$$

$$3. Po = f(Ps)$$

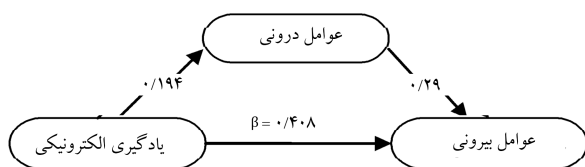
(ب) نشان داده شود که همبستگی متغیر مستقل و متغیر وابسته، در اثر مداخله‌ی متغیر واسطه‌ی معنی‌دار است.

$$4. Po = f(Ps, el - sys)$$

(ج) نشان داده شود ضریب  $\beta$  معادله‌ی رگرسیونی ۴ از ضریب  $\beta$  در معادله‌ی رگرسیونی ۲ کم‌تر است. (در حالت وساطت کامل تأثیر متغیر مستقل بر متغیر وابسته هنگامی که متغیر میانی کنترل شده است باید صفر باشد).

به دلیل این که سنجه‌ها به صورت فاصله‌ی هستند، بهترین شکل کاهش آنها استفاده از میانگین است. در اینجا میانگین امتیاز آنها را به عنوان امتیاز معیار در نظر خواهیم گرفت. برای تک‌تک سنجه‌های متغیر وابسته با متغیرهای مستقل و میانی تحلیل رگرسیون انجام شد (جدول ضمیمه). به دلیل این که دو سنجه‌ی ارزش افزوده و ارزش ستانده در سطح معنی‌داری قرار نداشتند، تنها سنجه‌ی سود سرانه و هزینه‌ی نیروی کار به عنوان سنجه‌های باقی‌مانده مورد قبول قرار گرفتند و میانگین آنها به عنوان متغیر وابسته (یا Po) لحاظ شده است. میانگین سنجه‌های واسطه‌ی نیز با Ps نشان داده شده است. در شکل ۶ ارتباط بین متغیرهای مدل نشان داده شده است. همچنین  $\alpha$  کل برای متغیرهای باقی‌مانده در این مرحله از تحقیق برابر با ۰/۸۱۵ است که مورد تأیید است.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود روابط مورد نظر به طور کامل برقرار است. تمامی روابط در سطح معنی‌دار قابل قبول قرار دارند. ضریب  $\beta$  بین متغیر وابسته و مستقل



شکل ۶. نتیجه‌ی تحلیل رگرسیونی.

مقدار ویژه‌ی بیش از ۱ هستند، به عنوان عوامل معنادار تلقی می‌کنند. همچنین متغیرهایی که بر روی بیش از یک عامل قرار می‌گیرند نیز باید حذف شوند. سنجه‌ها همگی ارتباط معناداری با متغیر وابسته (چهارسنجه) داشتند، لذا تجزیه‌ی عوامل معتبر خواهد بود  $\alpha$ . به دست آمده برای این متغیرها در جدول ۳، و نتیجه‌ی تجزیه‌ی عوامل در جداول ۴ و ۵ و ۶ ارائه شده است. برای متغیر مستقل به دلیل جدید بودن سنجه‌ها،  $\alpha$  بین ۰/۶ و ۰/۷ قابل قبول است.

همان‌طور که در تجزیه‌ی عوامل متغیر مستقل دیده می‌شود دو فاکتور عمده وجود دارد. با توجه به تعریفی که از eL انجام شد، عامل اول همان شیوه‌های متداول یادگیری الکترونیکی (استفاده از CD، help، برنامه‌ی کار بردی مورد استفاده، و جست‌وجوی محتوا در اینترنت در داخل و یا خارج از سازمان) و دیگری سیستم‌های یادگیری الکترونیکی (سیستم مدیریت یادگیری) است. به دلیل همبستگی منفی «شیوه‌های یادگیری الکترونیکی» با متغیر وابسته (سیستم‌های یادگیری الکترونیکی) تنها متغیر به عنوان متغیر مستقل باقی مانده است. نتیجه‌ی تجزیه‌ی عوامل برای متغیر میانی نیز نشان‌دهنده‌ی ارتباط پنهانی بین تمامی سنجه‌هاست. نتیجه‌ی تجزیه‌ی عوامل نیز برای متغیر وابسته بیان‌گر ارتباط پنهان بین عوامل بیرونی بهره‌وری است.

جدول ۳. نتیجه‌ی پایایی پرسش‌نامه.

$\alpha$	متغیر مستقل
۰/۶۱۴	متغیر میانی
۰/۷۷۲	متغیر وابسته
۰/۹۴۱	کل پرسشنامه

جدول ۴. آنالیز فاکتور متغیر وابسته.

فاکتور ۱	
Profit/employee	۰/۹۰۸
Added value	۰/۹۴۲
Total output	۰/۹۵۷
Labor cost	۰/۸۸۵

جدول ۵. تجزیه‌ی عوامل متغیر مستقل.

عامل ۲	عامل ۱	
EL1	۰/۷۰۵	
EL2	۰/۸۴۱	
EL8	۰/۷۹۵	
EL9	۰/۶۴۳	
EL10		۰/۹۵۱

جدول ۶. تجزیه‌ی عوامل متغیر واسطه‌ی.

عامل ۱	
CREATION	۰/۶۰۷
MANAGEMENT	۰/۶۰۲
CUST-SATISFY	۰/۷۰۳
PRODUCTIVITY	۰/۸۶۵

جدول ۷. همبستگی متغیر وابسته و مستقل.

El-sys	Labor cost	Total output	Added value	Profit/ employee		
				۱	Pearson Correlation	Profit/employee
				.	Sig.(۲ - tailed)	
			۱	۱	N	Added value
			.	۰٫۷۵۲(**)	Pearson Correlation	
			۱	۱	Sig.(۲ - tailed)	
		۱	۰٫۹۹۵(**)	۰٫۷۸۵(**)	N	Total output
		.	۰٫۰۰۰	۰٫۰۰۰	Pearson Correlation	
		۱	۱	۱	Sig.(۲ - tailed)	
	۱	۰٫۷۴۱(**)	۰٫۷۲۰(**)	۰٫۸۲۳(**)	N	Labor cost
	.	۰٫۰۰۰	۰٫۰۰۰	۰٫۰۰۰	Pearson Correlation	
	۱	۱	۱	۱	Sig.(۲ - tailed)	
۱	۰٫۳۸۸(**)	۰٫۲۷۹(*)	۰٫۲۸۴(*)	۰٫۳۹۱(**)	N	el-sys
.	۰٫۰۰۰	۰٫۰۱۲	۰٫۰۱۰	۰٫۰۰۰	Pearson Correlation	
۱	۱	۱	۱	۱	Sig.(۲ - tailed)	
					N	

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

که در زمینه‌ی پیاده‌سازی سیستم eL سرمایه‌گذاری کرده‌اند، یا قصد انجام آن را دارند، مدیران ارشد نیازمند بررسی همه‌جانبه‌ی ارتقاء بهره‌وری ناشی از یادگیری الکترونیکی هستند. در این مطالعه برای رفع این نیاز، هم عوامل درونی بهره‌وری کارکنان (یعنی خلاقیت، مدیریت، رضایت‌مندی و بهره‌وری در انجام کارها)، و هم عوامل بیرونی مورد توجه قرار گرفتند. برای تفسیر رابطه‌ی eL و عوامل بیرونی بهره‌وری (سنجه‌های مستقیم) از عوامل درونی (سنجه‌های واسطه‌ی) استفاده شده است. توأم بودن این دو رویکرد -- یعنی اندازه‌گیری از طریق سنجه‌های مستقیم و سنجه‌های واسطه‌ی -- در این تحقیق به کاهش خطای محاسبات مستقیم از طریق به‌کارگیری سنجه‌های واسطه‌ی منجر شده است. همچنین خطای مربوط به ایزوله‌کردن سنجه‌های واسطه‌ی از سایر سرمایه‌گذاری‌ها، با اندازه‌گیری سنجه‌های مستقیم تعدیل و کاهش یافته است. این روش (تفسیر رابطه‌ی eL و سنجه‌های مستقیم بهره‌وری کارکنان توسط سنجه‌های واسطه‌ی)، خود رویکردی جدید برای اندازه‌گیری تأثیر eL بر ارتقاء بهره‌وری کارکنان است.

همچنین با بررسی تأثیر سنجه‌های واسطه‌ی بر سنجه‌های مستقیم، نوع سرمایه‌گذاری مورد نیاز سازمان، به‌خصوص در مورد eL، تعیین خواهد شد. نتایج

برابر ۰٫۴۰۸ و بین متغیر وابسته و مستقل با تأثیر متغیر واسطه‌ی برابر ۰٫۲۹ است که کم‌تر از مقدار قبلی است. علاوه بر این با ورود متغیر واسطه‌ی در معادلات سطح هم‌پوشانی ( $R^2$ ) متغیر وابسته توسط متغیر مستقل از ۰٫۱۶۷ به ۰٫۲۵۷ افزایش یافته است. در نتیجه فرضیه‌ی این تحقیق تأیید می‌شود. یعنی عوامل درونی بهره‌وری، در بهره‌وری کارکنان بر اثر به‌کارگیری نظام‌های یادگیری الکترونیکی (eL) نقش یک متغیر واسطه‌ی را برعهده دارد.

پرسش‌نامه‌ی که به این صورت بالایش یافت می‌تواند ابزاری در جهت اندازه‌گیری میزان تأثیر نظام‌های یادگیری الکترونیکی بر عوامل بیرونی بهره‌وری با نقش عوامل واسطه‌ی خلاقیت، مدیریت، رضایت‌مندی مشتری و بهره‌وری در کار باشد.

## نتیجه‌گیری

اهمیت موضوع یادگیری و همراهی آن با فناوری‌های جدید، طیف جدیدی از سؤالات را برای جوامع گوناگون و با مأموریت‌های متفاوت به وجود آورده است. در سازمان‌هایی

ضمیمه: نتایج تحلیل رگرسیونی

	b	T-test		R Square	Adj R Square	S.E.	F-test	
		statistic	sig				statistic	sig
$Po = f(el - sys)$	۰٫۴۰۸	۳٫۹۷۳	۰٫۰۰۰	۰٫۱۶۷	۰٫۱۵۶	۰٫۲۷۳	۱۵٫۷۸۶	۰٫۰۰۰
$Po = f(Ps)$	۰٫۸۰۷	۴٫۲۱۸	۰٫۰۰۰	۰٫۱۸۴	۰٫۱۷۳	۰٫۶۱۹	۱۷٫۷۹	۰٫۰۰۰
$Ps = f(el - sys)$	۰٫۱۹۴	۳٫۴۹۶	۰٫۰۰۱	۰٫۱۳۴	۰٫۱۲۳	۰٫۱۴۸	۱۲٫۲۲۴	۰٫۰۰۱
$Po = f(el - sys, Ps)$	۰٫۲۹، ۰٫۶۰۷	۲٫۷۶۵، ۳٫۰۷۵	۰٫۰۰۷، ۰٫۰۰۳	۰٫۲۵۷	۰٫۲۳۸	۰٫۵۹۵	۱۳٫۴۶۴	۰٫۰۰۰
$Profit^* = f(el - sys)$	۰٫۳۹۶	۳٫۷۷۹	۰٫۰۰۰	۰٫۱۵۳	۰٫۱۰۵	۰٫۲۷۹	۱۴٫۲۷۹	۰٫۰۰۰
$Profit = f(Ps)$	۰٫۸۸۴	۴٫۶۴۷	۰٫۰۰۰	۰٫۲۱۵	۰٫۲۰۵	۰٫۶۱۶	۲۱٫۵۹۸	۰٫۰۰۰
$Profit = f(el - sys, Ps)$	۰٫۲۵۹، ۰٫۷۰۵	۳٫۵۵۹، ۲٫۴۶۴	۰٫۰۱۶، ۰٫۰۰۱	۰٫۲۷۱	۰٫۲۵۳	۰٫۵۹۷	۱۴٫۵۲۹	۰٫۰۰۰
$cost^{**} = f(el - sys)$	۰٫۴۱۹	۳٫۷۴۴	۰٫۰۰۰	۰٫۱۵۱	۰٫۱۴	۰٫۲۹۸	۱۴٫۰۱۷	۰٫۰۰۰
$cost = f(Ps)$	۰٫۷۳	۳٫۴۱۶	۰٫۰۰۰	۰٫۱۲۹	۰٫۱۱۸	۰٫۶۹۲	۱۱٫۶۶۸	۰٫۰۰۱
$cost = f(el - sys, Ps)$	۰٫۳۲، ۰٫۵۰۹	۲٫۳۰۶، ۲٫۷۳۴	۰٫۰۰۸، ۰٫۰۲۴	۰٫۲۰۵۱	۰٫۱۸۴	۰٫۶۶۵	۱۰٫۰۴۹	۰٫۰۰۰

\* Profit/ employee

\*\* Labor cost

می‌شود. لذا محتوای ارائه‌شده نیز بیشتر مبتنی بر رفع این نیازها طراحی شده است. بنابراین برای رسیدن به سطح بالاتری از بهره‌وری، به‌خصوص برای بهبود وضعیت رقابتی سازمان، لازم است مدیران نسبت به انتخاب و طراحی مناسب محتوا در هر چهار زمینه توجه لازم را معطوف دارند.

به‌علاوه، این سیستم با میزان تأثیری که بر متغیر واسطه‌ی گذارده، سبب افزایش قابل توجه میزان هم‌پوشانی با متغیر وابسته (از حدود ۱۶٪ به ۲۵٪) شده است. همچنین این تأثیر در سنجی سود سرانه (از حدود ۱۵٪ به ۲۷٪) و هزینه‌ی نیروی کار (از حدود ۱۵٪ به ۲۰٪) نیز مشاهده می‌شود. با توجه به نقش این دو عامل در شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار و نقش واسطه‌ی عوامل درونی بهره‌وری، نتایج نشان‌دهنده این امر هستند که به‌کارگیری سیستم‌های یادگیری مبتنی بر فناوری اطلاعات، شرط لازم برای ارتقاء بهره‌وری کارکنان است.

دستاوردهای این تحقیق می‌تواند به‌نوعی توجیه‌گر میزان سرمایه‌گذاری مورد نیاز (شبکه، سخت‌افزار و نرم‌افزار) برای آماده‌سازی و نیز پیاده‌سازی eL در یک سازمان باشد. لذا برای مدیران سیستم‌های اطلاعاتی و منابع انسانی قطعاً نتایج این مطالعه سودمند خواهد بود. همچنین پرسش‌نامه‌ی که از این طریق به دست آمد در واقع همانند یک ابزار اولیه می‌تواند به سایر محققین در انجام تحقیقات تکمیلی کمک کند.

این تحقیق مؤید آن است که توجه مدیریت ارشد سازمان بر عوامل درونی بهره‌وری متضمن بهبود عوامل بیرونی بهره‌وری کارکنان است. این در حالی است که تأثیر چشم‌گیر eL نباید نادیده گرفته شود.

با مطالعه‌ی دقیق تأثیر eL بر عوامل درونی بهره‌وری کارکنان، مشخص می‌شود که تأثیر حاصل از به‌کارگیری این نظام‌ها می‌تواند به‌همراه خلق ایده و طرح‌های جدید و ارتقاء کنترل عملکرد فرد، بهبود قابل ملاحظه‌ی در بهره‌وری کارکنان در همه‌ی ابعاد به وجود آورد. این تحقیق نشان می‌دهد که در سازمان‌های ایرانی که کارکنان از این سیستم استفاده می‌کنند این سیستم بیشتر به خلق ایده‌ها و طرح‌های جدید کمک کرده است تا به آزمایش این ایده‌ها و یا ارتقاء کارکنان از این طریق. همچنین این سیستم تأثیری بر تعیین نیازمندی‌های مشتریان و یا رفع آن نداشته است، بلکه بیشتر به بهبود ارائه‌ی خدمات به مشتری که به بهبود رضایت‌مندی او می‌انجامد، توجه داشته است. اگرچه کارکنان می‌بایست هم بر کنترل مدیریت کار خود توجه داشته باشند و آن را بهبود بخشند و هم بر فرایند کار، محتواهای ارائه شده بیشتر بر کنترل عملکرد فرد تأثیرگذار بوده است. این امر به‌نوعی بیان‌گر این است که فرهنگ یادگیری در سازمان‌ها بیشتر براساس کسب مهارت و دانش کاری برای رسیدن به بهره‌وری در کارکنان است تا ایجاد زمینه‌هایی که منجر به بهبود جامع بهره‌وری نیروی انسانی

#### پانویس

1. e-Learning
2. elSynchronous
3. asynchronous el
4. Subjective Productivity - Ps
5. Objective Productivity - Po
6. human performance improvement
7. knowledge management
8. آموزش کامپیوترمحور
9. آموزش وب‌محور
10. سیستم مدیریت یادگیری
11. سیستم مدیریت محتوای یادگیری
7. Ismail, J. "The design of an e-learning system beyond the hype", *Internet and Higher Education*, 4(3/4), pp. 329-336 (2002).
8. Ravenscroft, A. and Matheson, M.P. "Developing and evaluating dialogue games for collaborative e-learning", *Journal of Computer Assisted Learning*, 18(1), pp. 93-101 (2002).
9. Nonaka and Takenuchi, *The Knowledge-Creating Company*, Oxford Univ. Press, NY. (1995).
10. Martinez, R.A.; Bosch, M.M.; Herrero, M.H.P.; Nuno, A.S. Psychopedagogical components and processes in e-learning. "Lessons from an unsuccessful on-line course", *Computers in Human Behavior*, (2004).
11. National Iranian Productivity Organization, *A Manual for measuring and Analyzing Productivity in industrial Enterprises*, Basir press, (1989).

#### منابع

1. Labonte, T. "Workplace performance", (2003) llc, Available at <http://www.workplace-performance.com>.
2. Govindasamy, T. "Successful implementation of e-learning pedagogical considerations", *Internet and Higher Education*, 4(3/4), pp. 287-299 (2002).
3. MacGregor, C.; Whittingham, T. "Elearning for industry: the competitive advantage, in: Proceedings of Vocational Education and Training Research Conference", Deakin University, Geelong, (July 2001).
4. Barron, T. "Getting IT support for e-learning", *Training and Development*, 54(12), pp. 32-37 (2000).
5. Gordon, J. "E-learning tagged as best corporate IT investment", *E-learning*, 4 (1), pp. 8, (2003).
6. Harun, M.H. "Integrating e-learning into the workplace", *Internet and Higher Education*, 4(3/4), pp. 301-310 (2002).
12. Albadavi, A. and Keramati, A. "A model for evaluating the impact of information technology in organizational productivity improvement: An analysis on complementary Investment, level productivity", *Modares Technology & Engineering Journal, Special issues in Industrial Engineering and Management*, (18) (2005).
13. Torkzadeh, G.; Koufteros, X.; doll, W.J. "Confirmatory factor analysis and factorial invariance of the impact of information technology instrument", *Omega*, (2005).
14. Torkzadeh, G. Doll, W.J. "The development of a tool for measuring the perceived impact of information technology on work", *Omega*, (1999).
15. Grover, V.; Teng, J.; Segars, A.H.; Fiedler, K. The influence of information technology diffusion and business process change on perceived productivity: The IS executive's perspective, *Information & Management*, 34, 141-159, (1998).