

# طراحی مدل ارزیابی آمادگی مهارت‌آموزی الکترونیکی در ایران

غلامعلی منتظر<sup>۱</sup> و سیدعلی موسوی<sup>۲</sup>

چکیده: در سال‌های اخیر توجه به کیفیت و گسترش آموزش‌های مهارتی به منظور تربیت سرمایه‌های انسانی خلاق و ماهر رشد چشمگیری داشته است. در این مقاله با ارزیابی مدل‌های مختلف آمادگی الکترونیکی و با اتکا بر مطالعات تطبیقی و تحلیل اطلاعات حاصل از مطالعات ملی، چارچوب مفهومی جامعی برای ارزیابی آمادگی مهارت‌آموزی الکترونیکی در کشور طراحی شده است. بدین منظور، مدلی مبتنی بر اقتضائات بومی ایران طراحی شده و اجزای آن از طریق پرسشنامه به محک نظر حدود ۶۰ تن از خبرگان ملی گذاشته شده است. مدل مذکور برای ارزیابی آمادگی مهارت‌آموزی الکترونیکی در ایران ارائه شده که شامل سه بُعد اصلی: «آمادگی زیرساخت سخت»، «آمادگی تمهیدات نرم»، «آمادگی نظارت، ارزیابی و هماهنگی» همراه با پانزده شاخص است که مدل جامعی را برای ارزیابی نظام آموزش مهارتی کشور ارائه می‌کند. مدل حاصل می‌تواند چارچوب مناسبی برای ارزیابی و اندازه‌گیری میزان توسعه‌یافتگی مهارت‌آموزی الکترونیکی در کشور باشد.

کلمات کلیدی: مهارت‌آموزی الکترونیکی، ارزیابی آمادگی، آموزش‌های مهارتی، ایران

## ۱- مقدمه

(مهارتی) در ایران شامل دو بخش: آموزش فنی و حرفه‌ای «رسمی» و «غیررسمی» است [۲]. آموزش‌های رسمی، «آموزش مهارتی در مدرسه» است. این آموزش‌ها در ایران شامل: آموزش‌های متوسطه فنی و حرفه‌ای، آموزش متوسطه کاردانش و آموزش کاردانی علمی- کاربردی است که به اخذ مدرک تحصیلی رسمی دیپلم یا کاردانی منجر می‌شود. آموزش‌های فنی و حرفه‌ای غیررسمی، «آموزش مهارتی در خارج از مدرسه» است و مهارت‌آموزی و تربیت نیروی انسانی و ارتقای سطح تخصص و کارایی کارگران و صاحبان مشاغل را دربر می‌گیرد و به اخذ گواهینامه مهارتی منجر می‌شود. مهمترین دستگاه متولی این نوع آموزش‌ها در کشور، «سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور» است که آموزش جوانان و کارجویان غیرماهر و بازآموزی و ارتقای مهارت کارگران را بر حسب نیاز بازار کار برعهده دارد. همچنین این سازمان موظف است از طریق انجام آزمون مهارت، صلاحیت فنی و میزان مهارت کارگران را تعیین و بر اساس آن گواهینامه مهارت صادر کند [۳]. شایان ذکر اینکه سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور در سال ۱۳۹۱ با داشتن ۵۹۰ مرکز آموزشی ثابت دولتی و

در سال‌های اخیر توجه به کیفیت و گسترش آموزش‌های مهارتی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه به منظور تربیت سرمایه‌های انسانی خلاق و ماهر رشد چشمگیری داشته است. آموزش مهارتی، ناظر به آموزش‌هایی است که فرد را برای احراز شغل، حرفه و کسب و کار آماده کرده، کارایی وی را در انجام وظایف شغلی افزایش می‌دهد. در طول زمان، عبارت‌های مختلفی برای توصیف عناصر حوزه‌ای که اکنون به عنوان آموزش مهارتی شناخته می‌شود استفاده شده است که برخی از آنها عبارتند از: کارآموزی، آموزش حرفه‌ای، آموزش فنی، آموزش شغلی و آموزش محل کار [۱]. در حال حاضر مهم‌ترین دسته‌بندی کلان برای آموزش‌های فنی و حرفه‌ای

تاریخ دریافت مقاله ۹۰/۰۲/۱۲، تاریخ تصویب نهایی ۹۰/۰۷/۱۱  
دانشیار، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس، (نویسنده  
مسئول)، پست الکترونیک: montazer@modares.ac.ir  
دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه  
تربیت مدرس

از سوی دیگر هر یک از مؤسسات مجری برنامه‌های یادگیری الکترونیکی باید برای پیاده‌سازی این نظام فهرستی از الزامات راهبردی و کلیدی شامل اهداف کلی برنامه و اهداف یادگیرندگان، تعیین درجه آمادگی برای پذیرش یادگیری الکترونیکی، فهرست مزایا و موانع بالقوه پذیرش، فهرستی از پیکربندی وضعیت موجود یادگیری الکترونیکی و ... را برای ارزیابی در اختیار داشته باشند. بدیهی است برای تحقق یادگیری الکترونیکی لازم است ابعاد مختلف آمادگی چه به لحاظ عناصر شبکه‌ای و چه به لحاظ آمادگی انسانی و سازمانی مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. ارزیابی آمادگی یادگیری الکترونیکی به مسؤولان اجازه می‌دهد که سیاست مناسبی را اتخاذ کرده و طرح‌های توسعه را طوری برنامه‌ریزی کنند که محیطی هم افزا و متوازن را برای تحقق یادگیری الکترونیکی ایجاد کند [۶].

با توجه به نکات فوق، در این مقاله ابتدا به بررسی چند مورد کماوی مهارت‌آموزی الکترونیکی، بررسی مدل‌های مختلف آمادگی الکترونیکی و بررسی چارچوب‌های مختلف ارزیابی آمادگی الکترونیکی می‌پردازیم و آنگاه از ترکیب آنها، چارچوب مفهومی مناسبی را برای ارزیابی آمادگی مهارت‌آموزی الکترونیکی در ایران ارائه می‌کنیم. سپس با محک چارچوب پیشنهادی از دید خبرگان و متخصصان یادگیری الکترونیکی و مهارت‌آموزی و با استفاده از روش‌های آماری، مدل نهایی را برای ارزیابی آمادگی مهارت‌آموزی الکترونیکی در مؤسسه‌های آموزش فنی و حرفه‌ای ارائه خواهیم کرد.

**بررسی تجربه‌های مهارت‌آموزی الکترونیکی در جهان:** در این بخش به معرفی اجمالی سه نمونه از موردکماوی‌های یادگیری الکترونیکی در آموزش‌های مهارتی می‌پردازیم:

#### **سامانه مهارت‌آموزی تکنسین‌های گاز یونان**

این سامانه اطلاعات نصب و نگهداری شبکه‌های گاز طبیعی را با کاربری خانگی و حرفه‌ای ارائه می‌دهد و آنها را به شکل آزمایشگاه مجازی شبیه‌سازی می‌کند. محتوای این سامانه هم به شکل نظری و هم عملی است و شامل متن، صدا و تصویر می‌باشد. این موارد با استفاده از نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای، روش‌های مهارت‌آموزی شغلی و اصول

۱۴۶۰۰ آموزشگاه آزاد (خصوصی) موفق به ارائه بیش از ۱۶۵ میلیون نفر-ساعت آموزش فنی و حرفه‌ای غیررسمی در بخش دولتی و بیش از ۵۰۰ میلیون-نفر ساعت در بخش خصوصی شده است. ۵۵ درصد این کارآموزان را زنان و ۴۵ درصد را مردان تشکیل داده است.

از سوی دیگر باید اشاره کرد مهارت‌آموزی در اقتصاد امروزی نیازمند ویژگی‌های زیر است [۴]:

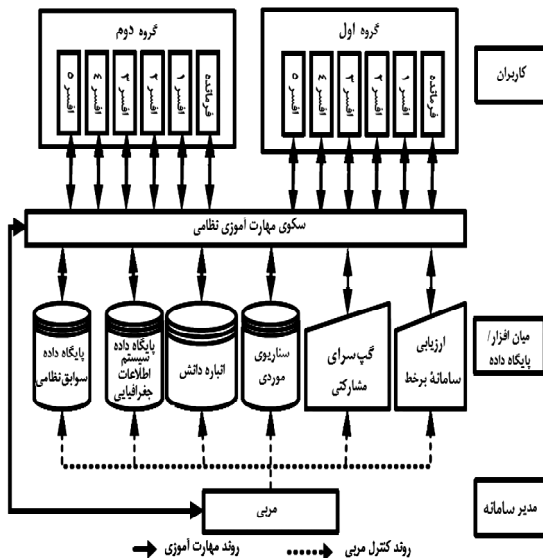
الف - تمرکز بر مهارت‌های مورد نیاز بنگاه‌ها

ب - تعیین زمان مناسب دوره کار و مسافرت کارکنان

ج - پاسخ به کارکنانی که در دوره یادگیری شرایط متفاوتی دارند. برای مثال برخی افراد دانش ریاضی بیشتری نسبت به سایر کارکنان دارند، برخی نیاز دارند که بیشتر آموزش یابند و به صورت عملی تمرین کنند تا مطلب را درک کنند.

د - اجزای نظام مهارت‌آموزی باید به آسانی اصلاح و به سرعت راه‌اندازی شود، تا بتواند دوباره پیکربندی شده و به سرعت ارائه شود. مهارت‌آموزی الکترونیکی، فرصت مناسبی برای مقابله با فشارهای فوق است. در بیشتر موارد، مهارت‌آموزی الکترونیکی نسبت به آموزش‌های حضوری می‌تواند نتایج برابر یا بهتر (نگهداری دانش، مهارت‌های بهتر قابل شرح، یا سطوح بالاتر حل مسأله) را با هزینه پایین‌تر نتیجه دهد. راحتی مهارت‌آموزی الکترونیکی و توانایی آن برای دسترسی به تعداد زیادی از مخاطبان، سبب توفیق نسبی آن در عرصه عمل بوده است [۴]. از سوی دیگر، با توسعه اینترنت، کسب و کارهای زیادی به منظور مدیریت بهتر نیروی کار، مهارت‌آموزی حضوری را با یادگیری الکترونیکی جایگزین کرده‌اند. محیط مهارت‌آموزی برخط، کارآموزان را قادر می‌سازد آموزش سفارشی شده را در هر زمان و مکان دریافت کنند. به عبارت دیگر فناوری اطلاعات به کارآموزان و مربیان اجازه می‌دهد که مؤلفه‌های مکان و زمان را از یکدیگر مجزا کنند. یادگیرندگان می‌توانند از طریق رایانه در کلاس‌ها شرکت کرده، به طور همزمان از استاد و منابع آموزشی استفاده کنند، سؤال نمایند و کلاس را برای مرور دوباره ذخیره نمایند. علاوه بر این سازمان‌های مهارت‌آموزی می‌توانند مهارت‌آموزی حرفه‌ای را از طریق شبکه رایانه‌ای مستقیماً هدایت کنند [۵].

جغرافیایی، دارای رابطی کاربرپسند برای مشاهده و تحلیل منطقه، فرایند و نقشه است. پایگاه شامل بانک سوابق نظامی، سامانه اطلاعات جغرافیایی و انبار دانش است. علاوه بر این مربی می‌تواند به کمک پایانه مدیریت سامانه همه فعالیت‌های یادگیرندگان را کنترل کند [۸].



شکل ۱ معماری سامانه مهارت آموزشی در ارتش تایوان

### مرکز مهارت آموزشی مجازی CNC

مرکز مهارت آموزشی مجازی CNC دستاورد اصلی پروژه چند جانبه لئوناردودوینچی با اهداف راهبردی زیراست [۵]:

الف- بهبود کیفیت و اثربخشی سامانه‌های مهارت‌آموزی و آموزش در اتحادیه اروپا: این هدف شامل بهبود آموزش و مهارت‌آموزی برای استادان و کارآموزان، توسعه مهارت‌ها در جامعه دانش‌بنیاد، تضمین دسترسی همگانی به فناوری اطلاعات، افزایش استخدام براساس شایستگی‌های فنی و علمی و امکان استفاده بهتر از منابع است.

ب- تسهیل دسترسی همگانی به سامانه‌های مهارت‌آموزی و آموزش: این هدف شامل محیط یادگیری باز، جذاب‌تر ساختن یادگیری، حمایت فعال از شهروندان، فرصت‌های برابر و همبستگی اجتماعی است.

این مرکز دارای فضایی مجازی در اینترنت است که استفاده مداوم از یادگیری الکترونیکی را فراهم می‌کند. هدف این مرکز، ایجاد استاندارد یادگیری مجازی CNC در نظام

آموزش از دور پیاده‌سازی شده است. مزایای سامانه مهارت‌آموزی گاز طبیعی عبارتند از [۷]:

- دسترسی بهتر و منعطف‌تر برای شاغلان؛
- بهبود کیفیت یادگیری و افزایش سطح تعامل یادگیرنده؛
- دسترسی بر اساس تقاضا ( این موضوع امکان مهارت‌آموزی آسان را در ساعات بیکاری و در همه جا برای یادگیرنده فراهم می‌کند ).
- کاهش اضطراب یادگیرندگان کند و افزایش رضایت‌مندی یادگیرندگان سریع؛
- فراهم کردن فرصت آموزشی برای افرادی که محدودیت در دسترسی به آموزش دارند (مانند افراد از کار افتاده).
- کاهش زمان مهارت‌آموزی برای تکنسین‌ها و افزایش قابلیت حمل و نقل آن؛
- فراهم کردن امکان تجربه شرایطی برای کاربر که به طور فیزیکی قادر به بازرسی آنها نیست ( از طریق ایجاد محیط شبیه‌سازی )؛ مثلاً محیط مهارت‌آموزی الکترونیکی برای تصمیم‌گیری در ارتش تایوان که این سامانه برای پیاده‌سازی روش‌های حل مسأله و تصمیم‌گیری مشارکتی در ارتش تایوان به کار گرفته شده است. یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های یگان‌های ارتش، مهارت‌آموزی نظامی برای کاربرد سلاح‌های مختلف است تا نیروها برای جنگیدن در نبرد در هر زمان و هر مکان آماده باشند. تعلیم مهارت‌های شغلی مورد نیاز افسران و پرورش توان آنها برای فرماندهی و کنترل زیردستان (از یک دانشجوی نظامی تا افسر ارشد) بسیار پرهزینه است. سناریوی مهارت‌آموزی ارتش، فرایند حل مسأله است که بر تمرین توانایی فرماندهی تمرکز دارد. این فرایند به منظور تحلیل موقعیت‌ها، توسعه طرح‌ریزی، تصمیم‌گیری، اجرای طرح‌ها و انجام مأموریت‌های آنها طراحی شده است. معماری این سامانه دانش محور در شکل ۱ ارائه شده است. همچنان که مشاهده می‌شود، معماری سامانه شامل سه سطح است: کاربران، میان‌افزار (پایگاه داده) و مدیر سامانه. کاربران از رایانه‌های شخصی در اینترنت و اینترنت استفاده می‌کنند. میان‌افزار از صفحات فعال کارخواه و کارساز نقشه اینترنت برای اتصال به پایگاه داده و از سامانه اطلاعات جغرافیایی برای اتصال داده‌ها و رابط گرافیکی استفاده می‌کند. سامانه اطلاعات

و کارآموزان) برای حضور موفق در فضای یادگیری الکترونیکی است [۱۰]. ارزیابی برای آمادگی یادگیری الکترونیکی به مسئولان اجازه می‌دهد تا سیاست مناسبی را اتخاذ کرده و طرحهای توسعه را با مشارکت همه گروه‌های ذی‌نفع اجرا کنند [۱۱]. عوامل مختلفی بر آمادگی یادگیری الکترونیکی تأثیر دارد که مهمترین آنها بر اساس تحقیقات پژوهش‌گران مختلف در جدول ۲ آمده است:

جدول ۲ شاخص‌های اصلی در مدل‌های آمادگی یادگیری الکترونیکی

شاخص	فراوانی	مراجع
زیرساخت	۹	[۳۰،۲۹،۲۸،۲۷،۲۶،۲۴،۱۸،۱۷]
فرهنگ	۸	[۳۰،۲۹،۲۸،۲۷،۲۵،۲۴،۱۸،۱۷]
منابع انسانی	۷	[۲۹،۲۸،۲۷،۲۶،۲۵،۱۸،۱۷]
مالی	۶	[۲۵،۲۴،۲۹،۲۸،۲۶،۱۸]
محتوا	۵	[۲۴،۳۰،۲۹،۲۷،۱۸]
تجهیزات	۳	[۳۹،۲۹،۱۸]
فرایند آموزشی	۲	[۳۰،۲۷]
محیطی	۲	[۲۴،۳۰،۲۹]
مهارت فنی	۲	[۲۹،۲۸]
کسب و کار	۲	[۲۴،۲۷]
سازمانی	۱	[۱۷]
منابع اطلاعاتی	۱	[۱۷]

همچنان که ملاحظه می‌شود در بین شاخص‌های مطرح شده، شاخص «زیرساخت» دارای بیشترین فراوانی و شاخص «منابع اطلاعاتی» دارای کمترین فراوانی است. از سوی دیگر باید اشاره کرد یافتن مدلی مناسب برای ارزیابی آمادگی مهارت‌آموزی الکترونیکی به شدت وابسته به اقتضات بومی و سازمان مورد بررسی است؛ از این رو ضروری است با تعیین ساختار اصلی تحقیق، مدل مناسبی را برای ارزیابی آمادگی مهارت‌آموزی الکترونیکی بنا کرد. براساس مطالعات انجام شده، شاخص‌های اصلی برای ارزیابی مهارت‌آموزی الکترونیکی به شرح جدول ۳ استخراج شد [۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۷]. همچنان که مشاهده می‌شود شاخص‌های «شبکه ارتباطی»، «تجهیزات» و «محتوا» دارای بیشترین فراوانی در تحقیقات پیشین بوده‌اند ضمن اینکه شاخص‌های «منابع انسانی»، «پشتیبانی سخت» و «نظارت، ارزیابی و هماهنگی» در مرحله بعدی اهمیت و سپس شاخص‌هایی مانند «امنیت»، «استاندارد» و «قوانین و مقررات» قرار دارند.

آموزش‌های مهارتی است. بدین منظور ابتدا وبگاهی به منظور مدیریت صحیح فعالیت‌ها طراحی و سپس یک برنامه تدریس تعاملی در آن قرار داده شده است. وبگاه همراه با برنامه تدریس، به چهار بخش اصلی تقسیم می‌شود: اخبار، تبادل نظر، شبکه‌ها، طرح‌ها و منابع اطلاعاتی. با این امکانات، کاربران قادرند به روزنامه‌ها، تابلوی اعلانات، گزارش‌های برخط، اطلاعات آموزش‌های مهارتی، کتابخانه الکترونیکی و فروشگاه کتاب دسترسی داشته باشند. درون سامانه مهارت‌آموزی، تمرین‌های عملی و شبیه‌سازی تعاملی قرار داده شده است. روند ارزیابی شامل محتوا، روش‌ها و فناوری است. هدف مرکز آموزش مجازی بهبود مهارت‌ها و شایستگی‌های افراد، به منظور بهبود رقابت‌پذیری، کارآفرینی و افزایش مشاغل جدید است. با توجه به بررسی دقیق‌تر موارد قبل، می‌توان مهم‌ترین الزامات حاصل برای تحقق نظام مهارت‌آموزی الکترونیکی را مطابق جدول ۱ بیان کرد:

جدول ۱ الزامات مهارت‌آموزی الکترونیکی حاصل از سه مورد کدای

عامل	نشانیگر
زیرساخت	دسترسی به شبکه محلی، اینترنت و اینترنت
محتوا	متن، صدا، تصویر، چندرسانه‌ای، شبیه‌سازی، پیمانه‌ای و تمرین تعاملی
سکو	کلاس مجازی، آزمایشگاه مجازی، پست الکترونیکی، چت، اتاق گفتگو و ...
یادگیری	دوره‌ها تقاضا محور (یادگیرنده محور)، نوع یادگیری مشارکتی و مبتنی بر حل مسأله
هدایت کاربر	توسط مربی برخط و راهنمایی ناهمزمان
ارزشیابی	ارزشیابی برخط در فواصل دوره، پایان دوره و ارزشیابی در مراکز خاص

### طراحی مدل اولیه ارزیابی آمادگی مهارت‌آموزی الکترونیکی

یادگیری الکترونیکی به عنوان رویکردی نوآورانه در ارائه محیط یادگیری مجهز، خوش طرح، تعاملی و یادگیرنده محور برای هرکس، در هر جا و هر زمان با به‌کارگیری منابع و مشخصه‌های فناوری‌های مختلف دیجیتالی و همسو با شکل‌های دیگر محیط‌های آموزشی برای ایجاد نظامی آزاد، منعطف و توزیع شده در آموزش تعریف می‌شود [۹ و ۱۰]. از سوی دیگر آمادگی یادگیری الکترونیکی، توانایی سازمان‌ها و ظرفیت ذی‌نفعان آموزشی (مدیران، افراد کلیدی، مربیان

جدول ۳ فراوانی شاخص‌های پیشنهادی برای آمادگی مهارت‌آموزی الکترونیکی در مطالعات مختلف

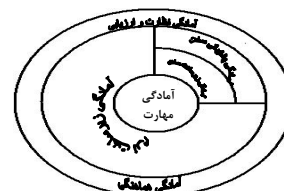
مطرح شده در مطالعات							شاخص	ردیف
فراوانی	مطالعات تطبیقی کشورهای منتخب	موردکاویهای مهارت‌آموزی الکترونیکی	مدلهای آمادگی یادگیری الکترونیکی	مدلهای یادگیری الکترونیکی	ویژگیهای متفاوت یادگیری الکترونیکی	عوامل کلیدی موفقیت و رضایت کاربران		
۶	✓	✓	✓	✓	✓	✓	شبکه ارتباطی	۱
۶	✓	✓	✓	✓	✓	✓	تجهیزات	۲
۶	✓	✓	✓	✓	✓	✓	محتوا	۳
۵	✓	✓		✓	✓	✓	پشتیبانی سخت	۴
۵	✓	✓		✓	✓	✓	نظارت، ارزیابی و	۵
۵	✓		✓	✓	✓	✓	منابع انسانی	۶
۴	✓	✓	✓	✓			سیاست	۷
۴	✓	✓	✓			✓	فرهنگ	۸
۳	✓		✓	✓			مالی	۹
۲	✓			✓			مدیریت	۱۰
۲	✓			✓			قوانین و مقررات	۱۱
۲	✓		✓				استاندارد	۱۲
۲		✓		✓			امنیت	۱۳

**آمادگی زیرساخت فنی و پشتیبانی سخت:** این بُعد شامل آمادگی تجهیزات، آمادگی شبکه ارتباطی، آمادگی امنیت و آمادگی پشتیبانی فنی به شرح زیر است [۳]:

**الف- آمادگی تجهیزات:** وجود تجهیزات مناسب، از اجزای اصلی اجرای هر برنامه مهارت‌آموزی الکترونیکی است یادگیرنده باید رایانه‌های چندرسانه‌ای با قابلیت کاربری نرم‌افزارهای مختلف را در منزل یا محل کار در اختیار داشته و سازمان نیز باید تجهیزات فیزیکی و مجازی مناسب مهارت‌آموزی الکترونیکی را تأمین کرده باشد.

**ب- آمادگی شبکه ارتباطی:** پایه و اساس اجرا و پیاده‌سازی مهارت‌آموزی الکترونیکی، آمادگی از لحاظ زیرساخت مخابراتی و پهنای باند مناسب برای اتصال به شبکه‌های اطلاعاتی و مهارت‌آموزی است. وجود شبکه‌های اطلاعاتی ملی، وجود شبکه‌های محلی و مهارت‌آموزی و نیز دسترسی

با توجه به جدول‌های ۲ و ۳ و به منظور دسته‌بندی دقیق‌تر عوامل تأثیرگذار، شاخص آمادگی منابع انسانی را به سه شاخص؛ آمادگی کارآموزان، آمادگی مربیان و آمادگی کارکنان (کارکنان پشتیبانی و مدیران آموزشی) تفکیک می‌کنیم. بدین ترتیب می‌توان چارچوب کلان آمادگی مهارت‌آموزی الکترونیکی را می‌توان مطابق شکل ۲ در نظر گرفت.



شکل ۲ چارچوب کلان ارزیابی آمادگی مهارت‌آموزی الکترونیکی

تعریف عملیاتی هر یک از ابعاد و شاخصهای مدل پیشنهادی به شرح زیر است:

ارجاع باشند، کارآموزان باید به صحت برنامه‌ها اطمینان کامل داشته باشند و مربیان نیز باید نتایج ارزشیابی را قابل قبول بدانند.

**د- آمادگی استاندارد:** استاندارد مهم‌ترین عامل حفظ کیفیت و جلب اعتماد کاربران است، وجود استاندارد و پیروی از آنها در مواردی از قبیل تولید و بسته‌بندی محتوا، تجهیزات و امکانات آموزشی، مربیان و کادر آموزشی و ارزشیابی کارآموزان یکی از رموز موفقیت مهارت‌آموزی الکترونیکی محسوب می‌شود.

**ه- آمادگی فرهنگ:** فرهنگ و باور مردم خصوصاً افراد درگیر در فرایند مهارت‌آموزی الکترونیکی می‌تواند همه جنبه‌های دیگر آمادگی را تحت تأثیر قرار داده و به ایجاد آمادگی در جنبه‌های دیگر کمک کند. پیشرفت واقعی و قانونی فرایند مهارت‌آموزی الکترونیکی در گرو باورها و رفتار ذی‌نفعان و نحوه عمل سازمان است.

**و- آمادگی منابع انسانی:** به منظور استقرار نظام مهارت‌آموزی الکترونیکی، توانایی، صلاحیت پذیرش و به‌کارگیری فناوری از سوی منابع انسانی بسیار حائز اهمیت است. کارآموزان، مربیان، کارکنان و مدیران مهارت‌آموزی الکترونیکی باید از لحاظ مهارت فنی برای کاربری و پذیرش دوره‌ها و برنامه‌ها، توانایی برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری، میزان سواد رایانه‌ای و نرم‌افزاری و از لحاظ روانی و ذهنی، از آمادگی نسبی برخوردار باشند.

**ز- آمادگی مالی:** هزینه ایجاد زیر ساخت‌های مخابراتی، توسعه محیط‌های مجازی، نگهداری و مراقبت از سیستم‌ها و ... باید مورد توجه قرار گیرد. نکته دیگر در زمینه آمادگی مالی، توانایی رقابت مراکز مهارت‌آموزی الکترونیکی با رقبای سنتی خود از نظر هزینه‌های آموزشی است. چه، کارآموزان علاوه بر مزایای دیگر، توجه زیادی به هزینه‌های پرداختی در حین آموزش دارند.

**ح- آمادگی محتوا:** در همه مدل‌های تحقق یادگیری الکترونیکی وجود محتوای الکترونیکی، از ضروری‌ترین عناصر شمرده شده است. تولید و فراوری محتوای الکترونیکی مناسب با مخاطبان مختلف، روزآمدسازی محتوا و نرم‌افزارهای آموزشی، کتابخانه دیجیتال، کتابفروشی برخط، دسترسی بی‌درنگ به فرهنگ‌های لغت، مجلات، پایگاه داده‌ها، یکسان‌سازی زبان ارائه محتوا و ارائه محتوای

مناسب به اینترنت در مراکز سازمان و دسترسی کارآموزان از منزل یا محل کار به شبکه‌های اطلاعاتی ملی و جهانی از نیازهای مهم در برنامه‌های مهارت‌آموزی الکترونیکی است.

**ج- آمادگی امنیت:** یکی از تفاوت‌های اصلی مهارت‌آموزی الکترونیکی با حضوری، تأمین امنیت در شبکه، اطلاعات، محتوا و نتایج ارزیابی و ارزشیابی‌ها در سازمان است. ایجاد امنیت در صحت اطلاعات مبادله شده مانند محتوا و مطالب آموزشی، نتایج ارزیابی‌ها و پایگاه داده از جمله وظایف سازمان در این بخش است. بنابراین وجود امکانات و برنامه‌های امنیتی و مکانیزم‌ها و ابزارهای امنیتی در سازمان ضروری است.

**د- آمادگی پشتیبانی فنی:** یکی از عوامل مهم عدم موفقیت پروژه‌های فناوری اطلاعات در ایران فقدان پشتیبانی فنی مناسب است از این رو سازمان باید آمادگی پشتیبانی فنی از سامانه‌های مهارت‌آموزی الکترونیکی و کارآموزان را داشته باشد این پشتیبانی می‌تواند توسط واحدها و منابع انسانی درون سازمان یا مؤسسه‌های طرف قرارداد انجام شود.

**آمادگی زیرساخت نرم:** این بُعد شامل آمادگی سیاست‌های آموزشی، آمادگی قوانین و مقررات، آمادگی مدیریت، آمادگی استاندارد، آمادگی منابع انسانی، آمادگی مالی، آمادگی فرهنگ و آمادگی محتوا به شرح زیر است:

**الف- آمادگی سیاست‌های آموزشی:** سیاست‌ها و حمایت‌های کلان دولت و دستگاه‌های ملی، سیاست‌های بخش خصوصی، سیاست‌های کلان سازمان و تعهد مدیران ارشد سازمان در اجرای این سیاست‌ها در زمینه مهارت‌آموزی الکترونیکی حائز اهمیت هستند.

**ب- آمادگی مدیریت:** شامل اعتقاد، انگیزه‌مندی و آشنایی مدیران حوزه مهارت‌آموزی الکترونیکی با فناوری اطلاعات و مهارت‌آموزی الکترونیکی و تعهد و حسن تدبیر آنان در این حوزه است.

**ج- آمادگی قوانین و مقررات:** آمادگی در این زمینه بدین معناست که نظام مدیریتی سازمان و دستگاه‌های فراسازمانی باید قوانین و مقررات آموزشی را در جهت پیشبرد مهارت‌آموزی الکترونیکی با مشارکت بخش خصوصی و عمومی تدوین و تصویب کنند. همچنین اسناد و مدارک الکترونیکی باید از لحاظ حقوقی، مستند و قابل

جدول ۴ ویژگی‌های نمونه آماری تحقیق

ویژگی	تعداد	درصد
عضو هیأت علمی	۲۸	۲۶
متخصص فناوری اطلاعات	۳۱	۲۹
مدیر آموزشی	۲۷	۲۵
مربی ارشد حرفه‌ای	۲۲	۲۰
مرد	۸۵	۷۹
زن	۲۳	۲۱
کارشناسی	۵۳	۴۹
کارشناسی ارشد	۳۶	۳۳
دکتری	۱۹	۱۸

## ۲-۲ بررسی پایایی پرسش‌نامه

یکی از ویژگی‌های یک آزمون خوب پایایی است. پایایی به دقت، اعتمادپذیری، ثبات یا تکرارپذیری نتایج آزمون اشاره دارد. روش‌های همسانی درونی از مهم‌ترین روش‌های تعیین پایایی بوده که شامل روشهای: آلفای کرونباخ، دونیمه کردن و کودر-ریچاردسون است [۱۹]. برای بررسی گویه‌های پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول ۵ آمده است و با توجه به اینکه مقدار آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه و هریک از شاخص‌های پانزده‌گانه بیشتر از ۰/۸۹ است بنابراین پایایی شاخص‌های موجود در پرسش‌نامه در حد قابل پذیرش قرار داشته و مدل پیشنهادی را تأیید می‌کند.

جدول ۵ پایایی پرسش‌نامه

شاخص	آلفای کرونباخ	تعداد نشانگرها	میزان تأیید پایایی
آمادگی سیاستهای	۰/۸۹۶	۱۶	مطلوب
آمادگی مدیریت	۰/۹۰۳	۱۱	مطلوب
آمادگی قوانین و	۰/۸۸۱	۱۲	مطلوب
آمادگی استانداردهای	۰/۹۰۹	۱۲	مطلوب
آمادگی فرهنگ	۰/۹۴۷	۱۷	مطلوب
آمادگی کارآموزان	۰/۹۰۷	۱۲	مطلوب
آمادگی مربیان	۰/۹۱۳	۱۶	مطلوب
آمادگی کارکنان	۰/۹۱۸	۱۴	مطلوب
آمادگی مالی	۰/۹۴۳	۱۴	مطلوب
آمادگی محتوا	۰/۹۵۴	۲۴	مطلوب
آمادگی تجهیزات	۰/۸۹	۱۷	مطلوب
آمادگی شبکه	۰/۹۱۷	۱۵	مطلوب
آمادگی امنیت	۰/۹۵۹	۱۷	مطلوب
آمادگی پشتیبانی	۰/۹۵	۱۱	مطلوب
آمادگی نظارت، ارزیابی و هماهنگی	۰/۹۲۲	۱۲	مطلوب

پویا در محیط‌های یادگیری الکترونیکی از جمله کارکردها و بخشهای این عنصر است و تولید، انتقال و ارزیابی محتوا از زیر بخش‌های آن هستند.

**آمادگی نظارت، ارزیابی و هماهنگی:** نظارت و ارزیابی مستمر دوره‌های مهارت‌آموزی الکترونیکی و اطمینان از کیفیت یادگیری کارآموزان یکی از مهمترین عوامل آمادگی مهارت‌آموزی الکترونیکی است که به مدیران و ذی‌نفعان آن نسبت به دستیابی به اهداف تعریف شده سیستم، اطمینان می‌دهند. در ضمن برای فعالیت منظم بخشها و اجزای مختلف نظام مهارت‌آموزی الکترونیکی، هماهنگی و تعامل مناسب بین آنها ضروری است.

## ۲- روش تحقیق

### ۲-۱ جامعه آماری، نمونه و روش نمونه‌گیری

تحقیق حاضر از لحاظ هدف جزء تحقیق‌های توسعه‌ای است که اطلاعات آن به روش توصیفی-پیمایشی جمع‌آوری شده است. جامعه آماری تحقیق، شامل متخصصان فناوری اطلاعات، اعضای هیأت علمی، مدیران آموزشی و کارکنان ارشد سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای است و داده‌ها از طریق مصاحبه و پرسشنامه جمع‌آوری شده‌اند. از آنجا که تحلیل عاملی بر اساس ماتریس همبستگی متغیرها انجام می‌شود و برای اینکه این همبستگی‌ها اثبات شوند، معمولاً حجم بزرگی از نمونه برای تحلیل عاملی نیاز است. حجم نمونه برای انجام تحلیل، از قاعده «بیشتر، بهتر است» پیروی می‌کند، بدین معنا که هر چه اندازه نمونه بیشتر باشد نتایج تحلیل عاملی معتبرتر است و هرچه تعداد متغیرها بیشتر باشد حجم نمونه نیز باید بیشتر شود [۱۸]. با توجه به اینکه ۱۵ متغیر در تحقیق مورد بررسی قرار می‌گیرد تعداد اعضای نمونه حداقل ۷۵ نفر خواهد بود. به همین دلیل به روش خوشه‌ای تصادفی نمونه‌ای ۱۰۸ تایی از جامعه مذکور انتخاب و پرسش‌نامه در بین آنها توزیع شد. پرسش‌نامه در قالب سوالات پنج درجه‌ای در معیار لیکرت از «بسیار کم» تا «بسیار زیاد» طراحی گردید. ویژگی‌های دموگرافی خبرگان در جدول ۴ خلاصه شده است:

## ۲-۳ بررسی روایی سازه‌های پرسش‌نامه

روایی آزمون عبارت است از توانایی ابزار مورد نظر در اندازه‌گیری صفتی که آزمون برای اندازه‌گیری آن ساخته شده است. مهم‌ترین روش‌های تعیین روایی عبارتند از: روایی سازه، روایی منطقی و روایی وابسته به معیار [۱۹]. در این تحقیق برای دسته‌بندی سؤالات پرسش‌نامه از روش تحلیل عامل اکتشافی استفاده شد. در صورت وجود این ساختارها، می‌توان روایی سازه‌ای پرسش‌نامه را تأیید کرد. در این تحلیل از روش عامل‌گیری محور اصلی برای استخراج عامل‌ها (سازه‌ها) و از روش دوران واریماکس و هنجارسازی کیزر برای دوران مؤلفه‌ها استفاده شد [۲۰]. فرایند تحلیل عامل اکتشافی برای تعیین زیرشاخص‌ها (نشانه‌ها)ی همه شاخص‌های پانزده‌گانه مدل انجام شد و نتایج حاصل از بارهای عاملی مدل به اختصار در جدول ۶ ارائه شده است. در استخراج این جدول معیارهایی که ضرایب آنها بزرگتر از ۰/۳ بودند، کفایت لازم را برای تعریف شاخص‌های معرفی شده در پرسشنامه داشتند و برخی از معیارها بر اساس نظر خبرگان و نتایج تحلیل عاملی اکتشافی حذف شدند.

جدول ۶ استخراج عوامل اکتشافی (نشانه‌ها)

عنوان شاخص	KMO	عنوان عامل اکتشافی (نشانه‌ها)
آمادگی سیاست‌های آموزشی	۰/۷۲	بیانیه سیاست
		سیاست‌های فرا سازمانی
		سیاست‌های درون سازمانی
		سیاست‌های بخش خصوصی
آمادگی مدیریت	۰/۸۷	تمهیدات مدیریتی
		تأمین امکانات
آمادگی قوانین و مقررات	۰/۷۸	قوانین پرداخت‌های مالی و هویتی
		نظامنامه‌های تولید محتوا، اجرا و ارزشیابی
		قوانین مشارکت بخش خصوصی
آمادگی استانداردهای آموزشی	۰/۸۳	استانداردهای مدیر، مربی، تجهیزات و ارزشیابی
		استانداردهای فنی
		استانداردهای تولید محتوا و ارائه دوره
آمادگی فرهنگ	۰/۸۵	فرهنگ‌سازی عمومی
		علاقه مندی و انگیزه بخش خصوصی
		علاقه مندی و انگیزه کارکنان، مربیان،

علاقه مندی و انگیزه گروه‌های مخاطب مختلف		
آشنایی با مهارت‌های فاوا و دسترسی به آشنایی با یادگیری در محیط الکترونیکی داشتن سابقه قبلی یادگیری در محیط فرهنگ یادگیری الکترونیکی	۰/۷۸	آمادگی کارآموزان
آمادگی مهارت‌های فاوا و دسترسی به آمادگی محتوا	۰/۷۹	آمادگی مربیان
آشنایی با مهارت‌های فاوا و دسترسی به انگیزه و مهارت‌های کار در محیط	۰/۸۱	آمادگی مدیران و کارکنان
نهادهای فراسازمانی و خصوصی سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کارآموزان	۰/۸۸	آمادگی مالی
قالب و شکل محتوا ابزارهای محتوا تناسب با انواع مخاطبان و دسترسی به محتوای تعاملی و مشارکتی انتقال و اجرا	۰/۸۴	آمادگی محتوا
آزمایشگاهها، کارگاهها و مراکز آزمون تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری شبکه و ISP های ملی	۰/۷۸	آمادگی تجهیزات
شبکه و اینترنت مراکز آموزشی سازمان دسترسی کارآموزان به اینترنت از منزل اسناد و برنامه های امنیتی	۰/۸۰	آمادگی شبکه
مکانیزمهای امنیتی ابزارهای امنیتی	۰/۸۵	آمادگی امنیت
ساختار پشتیبانی سازمان پشتیبانی سیستمها و اطلاعات پشتیبانی از کارآموزان در مراکز آموزشی نظارت و ارزیابی مهارت آموزشی نظارت و ارزیابی آزمون و صدور ارزیابی کارآموز و سیستم اجرایی هماهنگی و تعامل سازمان	۰/۸۱	آمادگی نظارت، ارزیابی و هماهنگی
ساختار پشتیبانی سازمان پشتیبانی سیستمها و اطلاعات پشتیبانی از کارآموزان در مراکز آموزشی نظارت و ارزیابی مهارت آموزشی نظارت و ارزیابی آزمون و صدور ارزیابی کارآموز و سیستم اجرایی هماهنگی و تعامل سازمان	۰/۹۰	آمادگی پشتیبانی سخت

## ۳- نتایج و بحث

همچنان که در جدول ۶ ملاحظه می‌شود نتایج ارزیابی کفایت مدل تحلیل عامل اکتشافی برای بررسی روایی سازه‌ای پرسشنامه به شرح زیر بوده و کفایت مدل را تأیید می‌کند: الف - در انجام تحلیل عاملی برای تشخیص مناسب بودن تعداد داده‌های موجود برای تحلیل عاملی از شاخص KMO استفاده می‌شود و اگر مقدار این شاخص به عدد یک نزدیک باشد تعداد داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب بوده و معمولاً چنانچه مقدار آن کمتر از ۰/۶ باشد نتایج تحلیل عاملی مناسب نیست [۱۹]. در این تحقیق مقدار KMO برای همه شاخص‌های مدل بیشتر از ۰/۶ است بوده لذا مناسب بودن مدل تأیید می‌شود.



تجهیزات» با میانگین ۶۶/۳ و «آمادگی کارکنان» با میانگین ۶۷/۵ دارای کمترین میزان اهمیت بوده‌اند.

جدول ۸ اهمیت شاخص‌های مدل از نظر خبرگان با آزمون t تک‌نمونه‌ای

شاخص	میانگین	انحراف از معیار	t	درجه آزادی (df)	P-Value
آمادگی مربیان	۷۳/۷	۱۵/۶	۱۱/۷	۵۹	<۰/۰۰۱
آمادگی محتوا	۷۳/۵	۱۴/۹	۱۲/۲	۵۹	<۰/۰۰۱
آمادگی امنیت	۷۳/۱	۱۷/۳	۱۰/۳	۵۹	<۰/۰۰۱
آمادگی مالی	۷۲/۷	۱۹/۷	۸/۹	۵۹	<۰/۰۰۱
آمادگی نظارت، ارزیابی و هماهنگی	۷۱/۷	۱۷/۳	۹/۷	۵۹	<۰/۰۰۱
آمادگی پشتیبانی سخت	۷۱/۰	۱۹/۹	۸/۲	۵۹	<۰/۰۰۱
آمادگی مدیریت	۷۰/۴	۱۸/۲	۸/۷	۵۹	<۰/۰۰۱
آمادگی کارآموزان	۷۰/۳	۱۶/۰	۹/۸	۵۹	<۰/۰۰۱
آمادگی شبکه	۶۹/۷	۱۷/۶	۸/۷	۵۹	<۰/۰۰۱
آمادگی استانداردهای آموزشی	۶۹/۵	۱۶/۶	۹/۱	۵۹	<۰/۰۰۱
آمادگی قوانین و مقررات	۶۸/۸	۱۶/۲	۹/۰	۵۹	<۰/۰۰۱
آمادگی فرهنگ	۶۸/۶	۲۰/۰	۷/۲	۵۹	<۰/۰۰۱
آمادگی کارکنان	۶۷/۵	۱۶/۹	۸/۰	۵۹	<۰/۰۰۱
آمادگی تجهیزات	۶۶/۳	۱۴/۹	۸/۵	۵۹	<۰/۰۰۱
آمادگی سیاستهای آموزشی	۶۴/۳	۱۵/۳	۷/۲	۵۹	<۰/۰۰۱

**اولویت‌بندی ابعاد و شاخص‌ها:** برای رتبه‌بندی متغیرهای وابسته از آزمون فریدمن استفاده می‌شود [۱۹]. با استفاده

ب- اگر sig یا P-Value در آزمون کرویت بارتلست کوچکتر از ۵ درصد باشد تحلیل عاملی برای شناسایی ساختار مناسب است [۱۹]. برای همه شاخص‌های پانزده‌گانه مدل در آزمون کرویت بارتلست مقدار P-Value کمتر از ۰/۰۱ بوده است لذا کفایت مدل تأیید می‌شود.

ج- بررسی واریانس شاخص‌های مدل بیانگر آن است که قدرت پیش‌گویی مدل برای شاخصها بین ۶۳ تا ۸۲ درصد است که مقدار مناسبی است.

**میزان اهمیت ابعاد و شاخص‌های مدل:** برای به دست آوردن میزان اهمیت هر یک از ابعاد، شاخص‌ها و نشانگرهای مدل از آزمون t تک نمونه‌ای و مقایسه میانگین با عدد متوسط (۵۰) استفاده شد که نتایج حاصل در جداول ۶ و ۷ ارائه شده است. بر اساس نتایج حاصل، با توجه به اینکه میانگین همه ابعاد و شاخص‌های مدل از عدد متوسط (۵۰) بیشتر و  $P\text{-Value (sig)} < ۰.۰۵$  بوده است، بنابراین تمامی شاخص‌ها و ابعاد اصلی مدل از نظر خبرگان با میزان اهمیت مشخص شده در جداول ۷ و ۸ مورد تأیید قرار گرفته‌اند.

جدول ۷ اهمیت سه بُعد اصلی مدل از نظر خبرگان با آزمون t تک نمونه‌ای

بُعد	میانگین	انحراف از معیار	t	درجه آزادی (df)	P-Value
زیرساخت نرم	۶۹/۹	۱۳/۷۲	۱۱/۳	۵۹	<۰/۰۰۱
زیرساخت سخت	۷۰/۰	۱۴/۹۶	۱۰/۴	۵۹	<۰/۰۰۱
نظارت، ارزیابی و هماهنگی	۷۱/۷	۱۷/۲۸	۹/۷	۵۹	<۰/۰۰۱

بر اساس نتایج نشان داده شده در جدول ۷، از میان ابعاد اصلی، بُعد «نظارت، ارزیابی و هماهنگی» با میانگین ۷۱/۷ دارای بیشترین میزان اهمیت و بُعد «تمهیدات نرم» با میانگین ۶۹/۹ دارای کمترین میزان اهمیت بوده است. همچنین بر اساس نتایج نشان داده شده در جدول ۸، از میان شاخص‌های پانزده‌گانه مدل، شاخص‌های «آمادگی مربیان» با میانگین ۷۳/۷، «آمادگی محتوا» با میانگین ۷۳/۵ و «آمادگی امنیت» با میانگین ۷۳/۱ دارای بیشترین و شاخص‌های «آمادگی سیاست» با میانگین ۶۴/۳، «آمادگی

مهم‌ترین شاخص انجام این پروژه تمهیدات مالی است. این یافته‌ها باورها و اعتقادات صاحب‌نظران داخلی را با توجه به شرایط محیطی کشور بیان می‌کند و بومی بودن مدل را تأیید می‌کند. در مرحله بعد، اولویت‌بندی نشانگرها نیز براساس معیارهای تشکیل‌دهنده آنها (سؤال‌ها) با آزمون فریدمن انجام شد.

علاوه بر این ماتریس همبستگی بین شاخص‌های پانزده‌گانه مدل با توجه به رتبه‌ای بودن معیارها (سؤال‌ها)، با استفاده از آزمون پیرسون بررسی شد و نتایج نشان داد که روابط معنی دار با همبستگی قوی بین همه شاخص‌های پانزده‌گانه مدل وجود داشته است ( $p < 0.01$ ). همبستگی‌های بزرگتر از 0.5 قوی هستند [۲۱].

**مدل‌سازی نهایی:** در این بخش بر اساس تجربه تحقیقات قبلی و همچنین چارچوب مفهومی ارزیابی آمادگی مهارت‌آموزی الکترونیکی، لایه‌های مختلف مدل به شرح زیر در نرم افزار **Lisrel** معرفی شد [۱۱]:

الف - لایه آمادگی مهارت‌آموزی الکترونیکی  
ب - لایه سه بُعد اصلی مدل شامل: «زیرساخت نرم»، «زیرساخت سخت» و «نظارت، ارزیابی و هماهنگی»

ج - لایه شاخص‌های پانزده‌گانه مدل  
د - لایه نشانگرها (عوامل تحلیل اکتشافی)  
ه - لایه معیارها (سؤال‌ها)

بر این اساس نتایج، ارزیابی کفایت مدل (مناسب بودن) و ارزیابی روابط بین عوامل مختلف مدل به شرح زیر استخراج شد:

**ارزیابی مناسب بودن مدل:** برای ارزیابی مناسب بودن مدل تحلیل عاملی تأییدی از آزمون‌های برازش استفاده می‌شود [۲۲]. برخی از شاخص‌های برازش به کار رفته برای مناسب بودن مدل تحلیل عاملی تأییدی در جدول ۱۰ ارائه شده است.

جدول ۱۰ شاخص‌های برازش برای مدل

شاخص برازش	مقدار به دست آمده
$X^2$	۴۲۱/۵۳
$X^2/df$	۲/۷۴
RMSR	۰/۰۷۴
RMSEA (۹۵% CI)	(۰/۰۰۲ ؛ ۰/۰۳۲) ۰/۰۲
CFI	۱/۰۰
NFI	۰/۹۰
NNFI	۱/۰۲
SRMI	۰/۰۶۲

از این آزمون و مطابق جدول ۹ می‌توان گفت: بُعد «نظارت، ارزیابی و هماهنگی» با امتیاز ۲/۲ از اولویت بیشتری برخوردار بوده است در حالی که ابعاد «زیرساخت نرم» و «زیرساخت سخت» با امتیاز ۱/۹ دارای اولویت یکسان و پایین‌تر بوده‌اند همچنین در میان شاخص‌های مربوط به زیرساخت نرم، شاخص «آمادگی مالی» با امتیاز ۶/۶۳ دارای بیشترین اولویت و شاخص «آمادگی سیاست‌های آموزشی» با امتیاز ۳/۶ دارای کمترین اولویت بوده است، ضمناً از میان شاخص‌های مربوط به زیرساخت سخت، شاخص «آمادگی امنیت» با امتیاز ۲/۸۸ دارای بیشترین و شاخص «آمادگی تجهیزات» با امتیاز ۲/۰۱ دارای کمترین اولویت بوده است.

جدول ۹ اولویت‌بندی ابعاد و شاخص‌های مدل

بُعد	رتبه	اولویت	شاخص	رتبه	اولویت
آمادگی ارزیابی، نظارت و هماهنگی	۲/۲۰	۱	آمادگی، نظارت، ارزیابی و هماهنگی	۶/۶۳	۱
آمادگی زیرساخت نرم	۱/۹۰	۲	آمادگی	۶/۴۸	۲
			آمادگی	۶/۴۲	۳
			آمادگی	۶/۰۳	۴
			آمادگی	۵/۵۴	۵
			آمادگی	۵/۳۶	۶
			آمادگی	۵/۱۴	۷
			آمادگی	۴/۹۷	۸
			آمادگی	۴/۸۲	۹
			آمادگی	۳/۶	۱۰
			آمادگی زیرساخت سخت	۱/۹۰	۲
آمادگی	۲/۶۵	۲			
آمادگی	۲/۴۶	۳			
آمادگی	۲/۰۱	۴			

همچنان که نتایج نشان می‌دهد شاخص آمادگی مالی دارای بیشترین وزن و شاخص آمادگی سیاست‌دارای کمترین وزن بوده است. این امر بیانگر این است که اعتقاد خبرگان این بوده که در محیط و شرایط کشور ما سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی برای انجام امور در اولویت اول نیست (امری که در سایر کشورها اغلب به عنوان اولین گام هر اقدامی در نظر گرفته می‌شود). همچنین وزن بالای «آمادگی مالی» بیانگر این است که از دیدگاه خبرگان

**ارزیابی روابط:** مدل تحلیل عاملی تأییدی «ارزیابی آمادگی مهارت‌آموزی الکترونیکی» در شکل ۳ ارائه شده است و وجود ارتباط معنی‌دار بین عناصر لایه‌های مختلف مدل با استفاده از ضرایب استاندارد تحلیل عاملی تأییدی نشان داده شده است هرچه ضرایب استاندارد بزرگتر باشد، نشان دهنده تأثیر بیشتر بر عامل مورد نظر است. بر اساس یافته‌های حاصل، ساختار به دست آمده در تحلیل عاملی اکتشافی تأیید شده است. با توجه به ضرایب استاندارد نشان داده شده در شکل ۳، آمادگی مهارت‌آموزی الکترونیکی، بیشترین تأثیر را بر بُعد آمادگی نظارت، ارزیابی و هماهنگی با ضریب استاندارد ۱ و کمترین تأثیر را بر بُعد آمادگی زیرساخت نرم با ضریب استاندارد ۰/۵۶ داشته است. بُعد آمادگی سخت، بیشترین تأثیر را بر آمادگی امنیت و آمادگی شبکه با ضریب استاندارد ۰/۸۷ کمترین تأثیر را بر آمادگی تجهیزات با ضریب استاندارد ۰/۸۱ داشته است. همچنین بُعد آمادگی زیرساخت نرم، بیشترین تأثیر را بر آمادگی مالی با ضریب استاندارد ۱/۶۳ و کمترین تأثیر را بر آمادگی مریبان با ضریب استاندارد ۱/۲۹ دارا بوده است. همچنین بر اساس نتایج حاصل، بین همه شاخص‌ها همبستگی وجود دارد که قبلاً با آزمون پیرسون نیز بررسی شده است. شایان ذکر است میزان تأثیر هر یک از شاخصها بر نشانگرها (عوامل اکتشافی) و سطح معنی‌دار بودن روابط بین آنها نیز با استفاده از ضرایب استاندارد بررسی شد.

با توجه به مقادیر شاخص‌های حاصل در جدول ۹ ملاحظه می‌شود:

الف- شاخص کای دو به درجه آزادی آن کوچکتر از ۵ بوده (۲/۷۴) که برازش مدل را تأیید می‌کند.

ب- شاخص RMSEA که مقدار آن برابر ۰/۰۲ و فاصله اطمینان آن از ۰/۰۲ تا ۰/۰۳۲ بوده از ۰/۰۸ کمتر بوده است و اعتبار مدل را تأیید می‌کند.

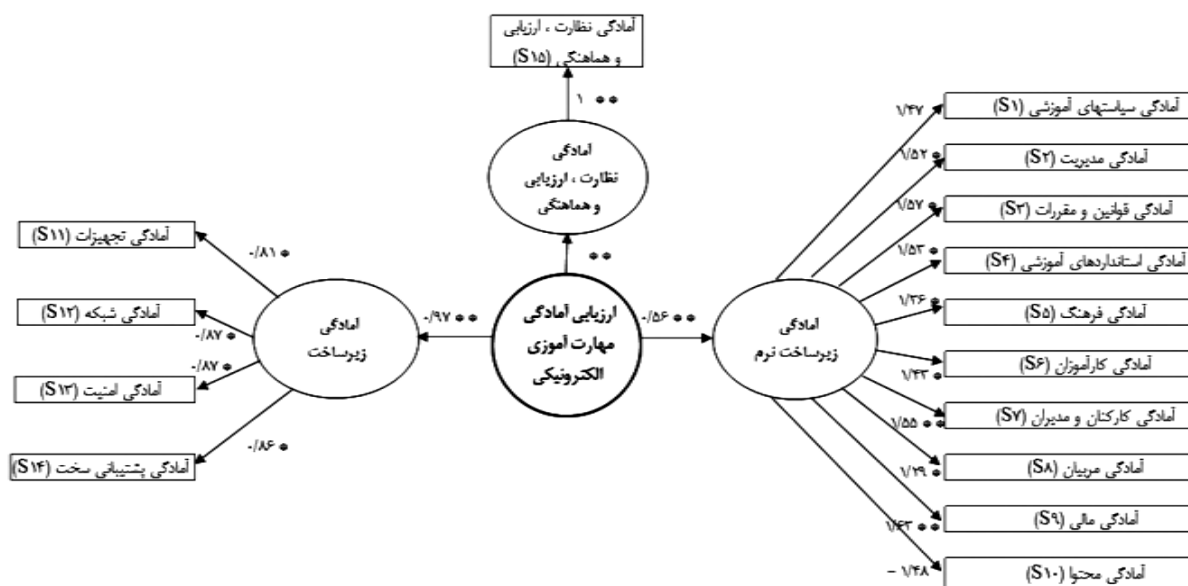
ج- شاخص NFI برابر با ۰/۹ به دست آمده است و با توجه به اینکه باید مقدار عددی آن بزرگتر یا مساوی ۰/۹ باشد لذا اعتبار مدل را تأیید می‌کند.

د- شاخص NNFI برابر با ۱/۰۲ به دست آمده است و با توجه به اینکه باید مقدار عددی آن بزرگتر یا مساوی ۰/۹ باشد لذا اعتبار مدل را تأیید می‌کند.

ه- مقدار شاخص CFI، ۱ به دست آمده است و با توجه به اینکه باید مقدار عددی آن بزرگتر از ۰/۹ باشد لذا اعتبار مدل را تأیید می‌کند.

و- شاخص SRMI برابر با ۰/۰۶۲ به دست آمده است و با توجه به اینکه باید مقدار عددی آن کمتر از ۰/۱ باشد لذا اعتبار مدل را تأیید می‌کند.

با توجه به مقادیر حاصل برای شاخص‌های برازش، این مدل نسبتاً به سطح مطلوبی از برازش دست یافته است و کیفیت مدل تحلیل عاملی تأییدی چند لایه برای مدل نظری مورد بررسی در سطح مطلوبی تأیید شد و براساس این مدل می‌توان ساختار حاصل از تحلیل عاملی اکتشافی را تأیید کرد [۲۳].



شکل ۳ ارتباط بین ابعاد اصلی و شاخص‌های پانزده‌گانه مدل با استفاده از ضرایب استاندارد

#### ۴- نتیجه گیری

در این مقاله با اتکا به نتایج مطالعات تطبیقی، موردکاوی های مهارت آموزی الکترونیکی، تحلیل مطالعات اسنادی و تحلیل نتایج حاصل از نظر سنجی خبرگان و صاحب نظران حوزه یادگیری الکترونیکی و مهارت آموزی چارچوبی جامع برای ارزیابی آمادگی مهارت آموزی الکترونیکی در سه بُعد: «آمادگی سخت»، «آمادگی نرم» و «آمادگی نظارت، ارزیابی و هماهنگی» ارائه شد و برای ارزیابی این سه بُعد، ۱۵ شاخص اصلی شناسایی شد. سپس با استفاده از ابزار پرسشنامه و با انجام مطالعه میدانی و تحلیل های آماری، مدل نهایی «ارزیابی آمادگی مهارت آموزی الکترونیکی» طراحی و تأیید شد و وزن هر یک از ابعاد سه گانه و شاخصهای پانزده گانه مدل به شرح جدول ۱۱ استخراج گردید. ویژگی مهم این مدل نخست جامعیت آن است به طوری که همه عناصر مؤثر بر تحقق محیط مهارت آموزی الکترونیکی را در بر می گیرد و دیگر رعایت ویژگی های بومی در تدوین آن است چرا که به عنوان نمونه در بُعد «زیرساخت نرم»، شاخص «آمادگی سیاستهای آموزشی» دارای کمترین وزن و شاخص «آمادگی مالی» دارای بیشترین وزن بوده است. وزن بالای آمادگی مالی بیانگر این است که از دیدگاه خبرگان مهمترین شاخص انجام این پروژه تمهیدات مالی است و لازم است مدیران ملی برنامه مالی مناسبی برای حمایت از برنامه توسعه مهارت آموزی الکترونیکی داشته باشند.

جدول ۱۱ وزن ابعاد و شاخصهای اصلی مدل

بُعد	وزن	شاخص	وزن
ارزیابی، نظارت و هماهنگی	۲/۲۰	آمادگی نظارت، ارزیابی و هماهنگی	وزن
		آمادگی مالی	۶/۶۲
		آمادگی مربیان	۶/۴۸
		آمادگی محتوا	۶/۴۲
		آمادگی مدیریت	۶/۰۳
		آمادگی فرهنگ	۵/۵۴
		آمادگی استانداردهای آموزشی	۵/۳۶
		آمادگی کارآموزان	۵/۱۴
		آمادگی قوانین و مقررات	۴/۹۷
		آمادگی کارکنان و مدیران	۴/۸۲
زیرساخت نرم	۱/۹۰	آمادگی سیاستهای آموزشی	۳/۶
		آمادگی امنیت	۲/۸۸
		آمادگی پشتیبانی سخت	۲/۶۵
		آمادگی شبکه	۲/۴۶
زیرساخت سخت	۱/۹۰	آمادگی تجهیزات	۲/۰۱

#### سپاسگزاری

بخشی از این پژوهش با حمایت مالی پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران انجام شده است و نگارندگان بر خود لازم می دانند از پشتیبانی های این نهاد علمی صمیمانه سپاسگزاری کنند.

#### پی نوشت

<sup>1</sup>EU (Council of the European Union, ۲۰۰۱)

#### مراجع

- [۱] UNESCO, *Technical and Vocational Education and Training*, Available at: <http://www.UNESCO.org/education/technicalandvocationaleducationandtraining>, ۲۰۰۸.
- [۲] Management and Planning Organization, *The Sectoral Development Document for Technical and Vocational Training Organization (TVTO) in ۴<sup>th</sup> National Development plan*, ۲۰۰۳.
- [۳] JUNEVOC, *Technical and Vocational Education and Training*, Available at: <http://www.UNEVOC.UNESCO.org>, ۲۰۰۸.
- [۴] Jurich S., Moses K.D., Vigil R.L. and Jones J.Y., *e-Training for the Workplace. Technologies for Education*, Vol.۱۸, ۲۰۰۱, pp.۱۹۲-۱۹۶.
- [۵] Sahin M., Yaldiz S., Unsacar F., Yaldiz B., Bilalis N., Maravelakis E. and Antoniadis A., *Virtual Training Centre for Computer Numerical Control*, International Journal of Computers, Vol.III, No.۲, ۲۰۰۸, pp.۱۹۶-۲۰۳.
- [۶] Kaur K., *An Assessment of e-Learning Readiness at the Open University Malaysia*, Inernaional Conference on Computers in Education, ۲۰۰۴.
- [۷] Drigas A.S., Koukianakis L.G and Glentzes J.G, *A virtual lab and e-training system for natural gas technicians*, ۴<sup>th</sup> WSEAS International Conference on E-Activities, Miami, Florida, USA, ۲۰۰۵.
- [۸] Liao S.H. and HO Y.P., *A knowledge-based architecture for implementing collaborative problem-solving methods in military e-training*, Expert Systems with Applications, ۲۰۰۷.
- [۹] Dovalli, S. and Montazer, Gh., *An Architectural Framework for Virtual University in Iran*, Information Science and Technology, ۲۰۱۰, Vol.۱۳.
- [۱۰] Matthew C., *E-Learning concepts and techniques, Chapter1*, ۲۰۰۶.
- [۱۱] Darab B. and Montazer Gh., *Evaluating the E-Learning Resdiness in Tarbiat Modares University*,

- [۱۲] KRIVET, *E-learning in Australia and Korea: Learning from practice*, Korea Research Institute for Vocational Education & Training (KRIVET), Available at: <http://www.ncver.edu.au/research/core/cp۰۳۰۶.pdf>, ۲۰۰۴.
- [۱۳] Wu J.H., Tennyson R.D., Hsia T.L. and Liao Y.W., *Analysis of E-learning innovation and core capability using a hypercube model*, Computers in Human Behavior, Vol.۲۴, ۲۰۰۸, pp.۱۸۵۱-۱۸۶۶.
- [۱۴] EIU, *E-Business Readiness Rankings ۲۰۰۹*, Available at: <http://www.eiu.com>, ۲۰۰۹.
- [۱۵] Cedefop, *a preliminary study on the current state of e-learning in lifelong learning*, Available at: <http://europa.eu.int>, ۲۰۰۶.
- [۱۶] CCL-CCA, *State of e-learning in CANADA ۲۰۰۹*, Available at: [www.ccl-cca.ca](http://www.ccl-cca.ca), ۲۰۰۹.
- [۱۷] Mutula S. and Van Brakel P., *An evaluation of e-readiness assessment tools with respect to information access: Towards an integrated information rich tool*, International Journal of Information Management, Vol.۲۶, ۲۰۰۶, pp.۲۱۲-۲۲۳.
- [۱۸] Anderson T., *Is elearning Right for your organization? Learning Circuits Update*, Available at: <http://www.learningcircuits.org>, ۲۰۰۲.
- [۱۹] Momeni M., *Statistical Analysis Using SPSS*, ۲<sup>nd</sup> Ed., Ketab-e-No pub., Tehran, ۲۰۰۸, p.۱۰۷.
- [۲۰] Tinsley H.E.A. and Brown S.D., *Handbook of Applied Multivariate Statistics and Mathematical Modeling*, Academic Press, ۲۰۰۰.
- [۲۱] Cohen J., *Statistical power analysis for the behavioral sciences*, ۲<sup>nd</sup> ed. Hillsdale, NJ, Erlbaum, ۱۹۹۸.
- [۲۲] Hooman H., *Structural Equation Modeling Using Lisrel*, SAMT Pub., Tehran, ۲۰۰۵.
- The ۴<sup>th</sup> National Conf. on E- Learning, Tehran, Iran, ۲۰۰۹.
- [۲۳] Schumacker R.E. and Lomax R.G., *A beginner's guide to structural equation modeling*, London Lawrence Erlbaum Associates, Inc, ۲۰۰۴.
- [۲۴] Kapp K.M., *E-Learning Readiness Assessment Questions*, Question taken from *Winning E-Learning Proposals*: The Art of Development and Delivery, Available at: <http://www.jrosspublishing.com>, ۲۰۰۵.
- [۲۵] Rosenberg M.J., *The E-Learning Readiness Survey*, ۲۰ Key Strategic Questions You and Your Organization Must Answer About the Sustainability of Your E-Learning Efforts, Available at: [http://books.mcgrawhill.com/training/elearning/elearning\\_survey.pdf](http://books.mcgrawhill.com/training/elearning/elearning_survey.pdf), ۲۰۰۰.
- [۲۶] Aydin C.H. and Tasci D., *Measuring Readiness for e-Learning: Reflections from an Emergin Country*, Educational Technology & Society, Vol.۸ No.۴, ۲۰۰۵, pp.۲۴۴-۲۵۷.
- [۲۷] Borotis S.A. and Poulymenakou A , *E-Learning Readiness Components:Key Issues to Consider Beafor Adopting e-learning Intervention*. European Commission and Helenic General Secretariat for Research and Tecnology, Available at: [http://www.eltrun.gr/papers/eLReadiness\\_Elearn۲۰۰۴.pdf](http://www.eltrun.gr/papers/eLReadiness_Elearn۲۰۰۴.pdf), ۲۰۰۴.
- [۲۸] Broadbent B., *Tip to help decide if your organization is ready for e-learning*, Available at: <http://www.elearninghub.com>, ۲۰۰۲.
- [۲۹] Chapnick S, *Are you ready for e-learning? Learning Circuits:ASTD's Online Magazine All About Learning*, Retrieved July ۲۰۰۶, Available at: <http://www.learningcircuits.org/۲۰۰۶/nov۲۰۰۶/Chapnick.htm>, ۲۰۰۶.
- [۳۰] EIU., *E-Learning Readiness Rankings ۲۰۰۳*, Available at: [http://www-۰۰.ibm.com/ch/franklin/pdf/e\\_learning\\_rankings.pdf](http://www-۰۰.ibm.com/ch/franklin/pdf/e_learning_rankings.pdf), ۲۰۰۴.