

# اعتباریابی ابزاری برای پیش بینی موفقیت دانشجویان مهندسی در یادگیری الکترونیکی

محمد علی رستمی نژاد\*<sup>۱</sup>، ناصر مزینی<sup>۲</sup>، علی دلاور<sup>۳</sup>، داریوش نوروزی<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی و عضو انجمن آموزش مهندسی ایران، [Ma.rostami@st.atu.ac.ir](mailto:Ma.rostami@st.atu.ac.ir)

۲. دانشیار، گروه هوش مصنوعی، دانشکده کامپیوتر دانشگاه علم و صنعت ایران، [mozayani@iust.ac.ir](mailto:mozayani@iust.ac.ir)

۳. استاد گروه سنجش و روانشناسی تربیتی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی (ره)، [delavarali@yahoo.com](mailto:delavarali@yahoo.com)

۴. دانشیار گروه تکنولوژی آموزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی (ره)، [dr.novroozi@gmail.com](mailto:dr.novroozi@gmail.com)

چکیده:

تضمین موفقیت یادگیرنده الکترونیکی دغدغه تمام نظام های آموزش الکترونیکی دنیا است. عواملی چون فناوری، زیرساخت، محتوا، مدرس و پشتیبانی در موفقیت یادگیرنده سهم اند، اما گفته می شود مهمتر از همه خود یادگیرنده است که در قلب یادگیری الکترونیکی است. هدف این پژوهش ساخت و اعتباریابی ابزاری برای پیش بینی موفقیت دانشجوی مهندسی در یادگیری الکترونیکی است. در پیشینه پژوهش ابزارهایی چون: پیمایش برخط یادگیرنده از راه دور، آزمون موفقیت یادگیری الکترونیکی و آمادگی دانشجویان برای یادگیری برخط بررسی شدند و ساخت ابزاری بومی برای دانشجویان ایرانی ضروری تشخیص داده شد. برای این هدف ۲۹۰ نفر از دانشجویان مهندسی مرکز آموزش الکترونیکی دانشگاه علم و صنعت ایران به صورت تصادفی انتخاب شدند. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی ابزار ساخته شده، یازده عامل را شناسایی کرد که در مجموع ۶۲ درصد از واریانس سازه موفقیت یادگیرنده الکترونیکی را تبیین میکند. پایایی ابزار  $\alpha = 0.84$  بدست آمده است. تحلیل واریانس، معنی داری کل مدل را نشان داد و مدل رگرسیون یازده عاملی ۱۴٪ از تغییرات معدل ترم اول دانشجویان مهندسی در تحصیل الکترونیکی را تبیین می کرد. این ابزار در مقایسه با سایر نمونه های خارجی از اعتبار و پایایی مطلوبی برخوردار است و می تواند در نظام های آموزش الکترونیکی برای پیش بینی موفقیت یادگیرنده الکترونیکی به کار رود.

**کلید واژه:** یادگیرنده الکترونیکی، افت تحصیلی، موفقیت تحصیلی، ویژگی های یادگیرنده، آموزش مهندسی

\* تهران، خیابان هنگام، مرکز آموزش الکترونیکی دانشگاه علم و صنعت ایران. ۰۲۱۷۷۲۰۹۰۲۰  
\* این مقاله برگرفته از پایان نامه دکتری نویسنده اول در رشته تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی است.

## مقدمه

قریب به یک دهه از فراگیر شدن آموزش های الکترونیکی در مراکز آموزش عالی به ویژه دانشگاه های فنی مهندسی ایران می گذرد. موسسات بسیاری نیز در صدد ورود به این عرصه هستند، اما قبل از ورود، در جستجوی پاسخ به سؤالاتی هستند پرسشهایی از قبیل: آیا توسعه آموزش الکترونیکی اقتصادی است؟ آیا آموزش الکترونیکی کیفیتی معادل آموزش های حضوری یا بالاتر را دارد؟ آیا دانشجویان و دانش آموختگان از این نحوه تدریس رضایت دارند؟ آیا میزان موفقیت و شکست تحصیلی دانشجویان در حد قابل قبولی است؟

تمرکز این پژوهش بر سؤال پایانی یعنی میزان موفقیت و شکست دانشجویان در تحصیل الکترونیکی است. لوی به نقل از چندین منبع پژوهشی، افت تحصیلی دانشجویان الکترونیکی را ۲۵٪-۴۰٪ در مقابل ۱۰٪-۲۰٪ برای آموزش های متداول گزارش کرده است. در شدیدترین حالت، افت تحصیلی ۵۰٪ برای آموزش الکترونیکی در مقابل ۱۰٪ آموزش متداول گزارش شده است [۱]. این مشکل از اوان فراگیر شدن آموزش های الکترونیکی در دانشگاه ها توجه متخصصان و تصمیم گیران را به خود جلب کرده است. بدون شک یکی از دلایل افت تحصیلی بالا نو پا بودن این نوع نظام آموزشی است؛ قاعدتا انتظار می رفت با گسترش و ارتقاء آموزش های الکترونیکی این افت کاهش یابد، اما نتایج تحقیقات نشان می دهد با گذشت زمان در مقوله افت تحصیلی تغییر چندانی حاصل نشده است. این در حالی است که با توسعه زیرساخت های ارتباطی دسترسی به اینترنت برای یادگیرندگان و مدرسان به طور قابل توجهی افزایش یافته است. با این وجود نه تنها افت تحصیلی دانشجویان کاهش نیافته بلکه در برخی از پژوهش ها، برخلاف انتظار با گذشت زمان این افت بیشتر هم شده است. به عنوان مثال نتایج بررسی پارک نشان داده، نرخ افت تحصیلی آموزش های الکترونیکی در سال ۲۰۰۲، ۴۶٪ و در سال ۲۰۰۵ - که انتظار می رفت سیستم، ثبات بهتری پیدا کرده و مشکلات آن رفع شده باشد - نرخ افت تحصیلی به ۵۴٫۲٪ افزایش یافته است [۲].

همانگونه که مشاهده می شود، شاخص موفقیت و شکست دانشجو در تحصیل الکترونیکی خیلی امیدوار کننده نیست. البته باید خاطر نشان کرد که این پدیده تنها مشکل کشور ما نیست بلکه بسیاری از آمارهای منتشره مربوط به آمریکا، کانادا و اروپا می باشد، کشور هایی که به زعم ما از زیرساخت و تاریخچه قوی برای آموزش الکترونیکی برخوردارند. در راستای شناسایی عوامل زمینه ساز و مدیریت این چالش مشخص شد بیشتر محققین عوامل موفقیت دانشجو را در خود دانشجو جستجو میکنند تا در محتوا، فناوری و یا در استاد. این پژوهشگران با مطالعه ویژگی های دانشجویان موفق و ناموفق سعی در شناسایی عواملی بودند که موفقیت دانشجو را در درون دانشجو جستجو می نماید. در این راستا پژوهشگران اقدام به ساخت ابزارهایی نموده اند که آمادگی دانشجو را برای یادگیری الکترونیکی شناسایی نماید.

بنابراین ابزارهای مورد نظر بررسی شدند. اهمیت یادگیرنده به عنوان مهمترین محور یادگیری الکترونیکی از یک طرف و عدم وجود ابزاری بومی، متناسب با آموزش الکترونیکی متداول در ایران، مهمترین انگیزه این پژوهش برای ساخت ابزار پیش بینی موفقیت یادگیرنده الکترونیکی گردید. در این مقاله پیشینه مطالعاتی مربوط به ابزارهای موجود بررسی خواهد شد، فرایند ساخت و در ادامه نتایج حاصل از اعتباریابی ابزار پیش بینی موفقیت دانشجوی مهندسی در تحصیل الکترونیکی ارائه می شود.

## مرور مطالعاتی

وجود افت تحصیلی بالا و تفاوت قابل توجه فضای آموزش الکترونیکی با آموزش متداول در نظام های آموزشی، توجه پژوهشگران را به شناسایی مهارت های مورد نیاز برای دانشجویان در فضای مجازی جلب کرده است. پژوهشگران متعددی اقدام به ساخت و اعتباریابی ابزارهایی کرده اند که برخی از آنها به قرار زیر است:

پیمایش برخط یادگیرنده از راه دور<sup>۲</sup>: این ابزار توسط اسبورن توسعه و اعتباریابی شده است. پرسشنامه ای ۲۶ سؤالی که از طیف لیکرت بوده و یادگیرندگان از کاملاً مخالف (۱) تا کاملاً موافق (۵) به آن پاسخ می دهند. عواملی که اسبورن برای یادگیرنده آنلاین شناسایی کرده است عبارتند از: (۱) تجارب یادگیری قبلی؛ (۲) تشویق به مطالعه؛ (۳) حمایت خانوادگی؛ (۴) زمان و محیط مطالعه؛ (۵) تشویق به ثبت نام؛ (۶) مرکز کنترل؛ (۷) اطمینان رایانه ای؛ (۸) عادت مطالعاتی. توضیح جزئیات این ابزار در این مقال نمی گنجد اما از ویژگیهای روانسجی تبیین ۶۴,۷ واریانس است که تحلیل عاملی این ابزار نشان داده است. ضریب پایایی درونی زیر مقیاس ها از ۰/۷۲ تا ۰/۳۹ گزارش شده است. روایی پیش بین این ابزار با استفاده از تحلیل تشخیص مورد بررسی قرار گرفته که در مجموع ۸۲/۸ از دانشجویان موفق و ناموفق را در تحصیل الکترونیکی به درستی طبقه بندی کرده است [۳,۴].

واتکینز و همکارانش پرسشنامه ای از طیف لیکرت طراحی و اعتباریابی کرده اند. این پرسشنامه ابتدا ۴۰ گویه داشت که پس از تحلیل عاملی به ۲۷ گویه کاهش یافت. تحلیل عاملی ۶ عامل را شناسایی کرد. علاوه بر این در مجموع ۹۲٪ درصد از واریانس آمادگی دانشجویان توسط این ابزار می شد. این عوامل عبارتند از: (۱) دسترسی به فناوری؛ (۲) مهارت های آنلاین و همبستگی ها؛ (۳) انگیزش؛ (۴) صوت و تصویر آنلاین؛ (۵) مباحثه برخط؛ (۶) موارد مهم برای موفقیت. روایی پیش بین برای این ابزار گزارش نشده اما آلفای ۰/۷۴ تا ۰/۹۵ برای همسانی درونی این ابزار گزارش شده است [۵].

برنارد و همکارانش در کانادا، پرسشنامه ای برای پیش بینی پیشرفت تحصیلی یادگیرنده آنلاین تدوین کرده اند. نتیجه تحلیل عاملی، چهار عامل زیربنایی را شناسایی کرده است که عبارتند از: (۱) نظرات کلی یادگیرنده راجع به آموزش از راه دور؛ (۲) اطمینان در مهارت های پیش نیاز؛ (۳) خود راهبری و ابتکار؛ (۴) انتظار برای تعامل. این عوامل ۴۸,۸۸٪ از واریانس

<sup>2</sup> Online Distance Learner Survey

اندازه‌گیری را تبیین کرده‌اند. آلفای محاسبه شده برای زیر مقیاس های این ابزار ۰/۶۷ برای عامل چهارم تا ۰/۸۲ برای عامل دوم متغیر بوده است. نتیجه تحلیل رگرسیون برای روایی پیش‌بین نشان داد، این عوامل در مجموع ۸٪ از واریانس نمره نهایی پیشرفت تحصیلی دانشجوی آنلاین را تبیین می‌کنند [۶].

اسمیت در استرالیا پرسشنامه ای شامل ۱۳ گویه را جهت سنجش آمادگی برای یادگیری برخط طراحی و اعتباریابی کرده است. نتیجه تحلیل عاملی، دو عامل را شناسایی کرده که ۴۲٫۲٪ از واریانس سازه آمادگی یادگیرنده الکترونیکی را تبیین کرده است. این عوامل عبارتند از: (۱) یادگیری خودگردان؛ (۲) راحتی با یادگیری الکترونیکی. آلفای گزارش شده برای این ابزار ۰/۷۹ بوده و روایی پیش‌بین برای این ابزار گزارش نشده است [۷].

آزمون موفقیت یادگیری الکترونیکی<sup>۳</sup> (TOOLS)، توسط کر و همکاران در آمریکا طراحی و اعتباریابی شده است. این ابزار ۵۰ گویه داشت که پس از تحلیل عاملی به ۴۵ گویه کاهش یافت. پنج عامل استخراج شده در این ابزار عبارتند از: (۱) مهارت های رایانه ای؛ (۲) یادگیری مستقل؛ (۳) یادگیری وابسته؛ (۴) نیاز به یادگیری آنلاین؛ (۵) مهارت های تحصیلی. پایایی کل این ابزار  $\alpha = 0/84$  بوده است. تحلیل رگرسیون نشان داد که از بین عوامل فوق فقط مهارت های تحصیلی معنی دار بوده و ۹٪ از واریانس نمره نهایی دانشجو را تبیین می‌کند [۸].

آمادگی دانشجویان برای یادگیری برخط<sup>۴</sup> (TSROL): این مقیاس توسط پیلیا و دیگران در دانشگاه فنی کوپلند استرالیا ساخته و اعتباریابی شده است. این ابزار دارای چهار زیر مقیاس است: (۱) مهارت های فنی، (۲) خودکارآمدی رایانه ای<sup>۵</sup>، (۳) ترجیحات یادگیری و (۴) نگرش به رایانه؛ این چهار عامل بر روی هم ۶۳٪ از واریانس آمادگی برای یادگیری آنلاین را تبیین می‌کردند. میزان پایایی گزارش شده از ۰/۵۵ تا ۰/۹۲ برای هر کدام از خرده مقیاس ها متغیر بوده است. نتایج گزارش شده نشان از روایی و پایایی مطلوب زیر مقیاس مهارت های فنی و خودکارآمدی رایانه ای داشته‌اند و نیاز به بازبینی برای ترجیحات یادگیری را ضروری دانسته‌اند [۹].

هلدر، با ادغام و برداشت از گویه های سایر پرسشنامه های موجود در زمینه خودکارآمدی رایانه ای، سبک یادگیری، انگیزه تحصیلی و ... پرسشنامه ای ۶۰ سؤالی تدوین و برای پیش‌بینی موفقیت و عدم موفقیت یادگیرنده الکترونیکی به کار برده است. این ابزار از ۱۲ خرده مقیاس تشکیل شده که عبارتند از: (۱) روش کار<sup>۶</sup>؛ (۲) ماموریت<sup>۷</sup>؛ (۳) مدیریت زمان و مطالعه<sup>۴</sup>؛ (۴) فراشناخت و خودگردانی؛ (۵) استقلال یادگیری؛ (۶) اطمینان رایانه‌ای؛ (۷) حمایت مالی؛ (۸) حمایت هیجانی؛ (۹) هدف‌گزینی درونی؛ (۱۰) جهت‌گیری هدفی نهایی؛ (۱۱) خودکارآمدی برای یادگیری و عملکرد؛ (۱۲) یادگیرنده مطیع بودن. از آنجا که توضیح تمام جزئیات ابزار در این مقاله نمی‌گنجد، به شرح روایی و پایایی ابزار می‌پردازیم. هلدر برای

<sup>3</sup> Test of Online Learning Success (TOOLS)

<sup>4</sup> Tertiary Students' Readiness for Online Learning

<sup>5</sup> Computer self-efficacy

<sup>6</sup> Pathways

<sup>7</sup> Agency

بررسی روایی سازه به تحلیل عاملی نپرداخته، اما ضریب آلفای کرونباخ برای حمایت عاطفی  $\alpha = 0/39$  و  $\alpha = 0/75$  برای یادگیرنده مطیع بودن، گزارش شده است. نتایج تحلیل تشخیص نشان داد ابزار توانایی تشخیص دانشجویان موفق را دارا می باشد. ابزار می تواند  $0/9$  واریانس متغیر وابسته را پیش بینی نماید. تابع تشخیص برای دوازده متغیر نشان داده است، این ابزار  $0/81,5$  از دانشجویان موفق را به درستی طبقه بندی می کند [۱۰].

هانگ و همکارانش در تایوان مقیاس آمادگی برای یادگیری برخط<sup>۸</sup> (OLRS) را با پنج خرده مقیاس تدوین و با تحلیل عاملی تاییدی اعتباریابی کرده اند. مدل پنج عاملی این ابزار برازش مطلوبی داشته است. این عوامل عبارتند از: (۱) خودکارآمدی رایانه ای / اینترنتی؛ (۲) یادگیری خودراهبر؛ (۳) کنترل یادگیرنده؛ (۴) انگیزه یادگیری؛ (۵) خودکارآمدی کار با رایانه. روایی پیش بین برای این ابزار گزارش نشده است اما پایایی آن  $0/73$  تا  $0/86$  برای خرده مقیاس ها گزارش شده است [۱۱].

درای و همکاران<sup>۹</sup> ابزاری برای سنجش میزان آمادگی دانشجو برای یادگیری آنلاین ساخته و اعتباریابی کرده اند. این ابزار از نوع پرسشنامه بوده و با ۳۲ گویه، از دو خرده مقیاس تشکیل شده است: (۱) ویژگی های یادگیرنده (۲) مشغولیت فناوری اطلاعات و ارتباطات<sup>۱۰</sup>. خرده مقیاس ویژگی های یادگیرنده شامل مواردی می شود که در تحصیلات معمولی نیز مهم است. مواردی از قبیل مسئولیت یادگیرنده در برابر حل مساله، توانایی مدیریت زمان، توانایی نوشتن، ابراز عقیده و ... در این خرده مقیاس قرار می گیرد. خرده مقیاس دوم شامل مهارت های پایه فناوری، دسترسی به فناوری، میزان استفاده از فناوری و نگرش به فناوری (مانند: اطمینان و راحتی کار با رایانه) است. پژوهشگران فوق مدل را با استفاده از تحلیل عاملی تاییدی اعتباریابی کردند که نتایج آن موید برازش مطلوب عوامل پرسشنامه است. گزارشی مبنی بر قدرت پیش بینی برای این ابزار گزارش نشده است [۱۲].

اگر بخواهیم جمع بندی برای ابزارهای گزارش شده داشته باشیم، متوجه می شویم تمام ابزارها از نوع خود سنجشی بوده و اغلب در طیف لیکرت ارائه شده است. نکته مهم مربوط به عوامل و یا همان خرده مقیاس ها است، خرده مقیاس ها همگی از یک منطق زیر بنایی مشخص پیروی می کنند، اگر به کلمه "یادگیرنده الکترونیکی" توجه کنیم برخی به "یادگیرنده" و برخی دیگر به "الکترونیکی" تاکید دارند، اغلب ابزارها از این قاعده کلی پیروی می کنند. مواردی مانند مهارت های نوشتاری، یادگیری خودگردانی، یادگیرنده مستقل و .... مهارت های دانشجویی را می سنجد. البته در این طبقه آنچه که توجه محققان را به خود جلب کرده است توانایی یادگیرنده برای مطالعه مستقل و خودراهبر است. به عبارتی این مهارت ها بیشتر از سایر مهارت های دانشجویی چون تفکر انتقادی، حل مساله و یا مهارت های نوشتاری مورد توجه بوده است. خرده مقیاس هایی که به بعد الکترونیکی یادگیرنده آنلاین پرداخته اند، اغلب تحت عناوین

<sup>8</sup> Online Learning Readiness Scale

<sup>9</sup> Dray et al.

<sup>10</sup> ICTEngagement

خودکارآمدی رایانه ای، مهارت های فناورانه، دسترسی به فناوری و ... نام گذاری شده اند. در این دسته از متغیرها به خودکارآمدی رایانه ای و اطمینان رایانه ای توجه بیشتری شده است. می توان گفت به مرور زمان دسترسی به فناوری و توانایی کار با آن عملا از ابزارهای سنجش حذف شده است و ابعاد روانشناختی و عاطفی کار با فناوری جایگزین آن شده است. علت هم کاملا شفاف است زیرا هر آنکس که روش الکترونیکی را برای ادامه تحصیل انتخاب می کند این حداقل ها را برای خود فراهم می کند؛ از طرفی کار با سامانه های مدیریت یادگیری و فناوری های آن برای دانشجویان به قدری سهل است که مهارتی در سطح کلیک کردن کافیسیت تا یادگیرنده بتواند وارد سامانه شود و از آن یاد بگیرد.

## ساخت ابزار:

وجود ابزارهایی برای شناخت میزان آمادگی یادگیرنده الکترونیکی در جهان از دو جهت، ساخت ابزاری برای این هدف در ایران را ضروری می نمود. اول اینکه، وجود و ساخت چندین ابزار از اوایل شروع جدی آموزش الکترونیکی - حدودا از سال ۲۰۰۰ به بعد- ضرورت توجه به این امر و ساخت ابزاری برای سنجش میزان آمادگی و پیش بینی موفقیت دانشجو در آموزش الکترونیکی عالی ایران را تبیین می کند. ثانيا از آنجا که آموزش الکترونیکی ایران از حیث فناوری، یادگیرنده، مدرس و محتوا تفاوت فاحشی با سایر کشورها دارد، لزوم ساخت ابزاری با بهره گیری از تجارب سایر کشورها و با توجه به ویژگی های بومی آموزش الکترونیکی ایران ضروری است. به عنوان نمونه ای از این تفاوتها، استاد محوری نظام آموزشی ایران در مقابل دانشجو محوری در نظام آموزش الکترونیکی غرب است. بکارگیری برخی فناوری ها در آموزش الکترونیکی دنیا رواج زیادی دارد. از این رو برخی فناوری ها و به کارگیری آنها به عنوان گویه در پرسشنامه ها قرار گرفته است که عملا زاید و بعضا برای دانشجویان نامفهوم است. مثلا گویه "من به راحتی در فرم اظهار نظر می کنم"، گویه مناسبی برای فرهنگ ما نیست. زیرا این ابزار در آموزش مهندسی به روش الکترونیکی جای خود را باز نکرده و در کمتر درسی از این فناوری استفاده می شود. در مقابل، کلاس مجازی در هیچکدام از ابزارهای موجود گنجانده نشده است، حال اینکه این ابزار بیشترین کاربرد را در آموزش الکترونیکی ایران دارد. البته علت شناسی این مشکلات از حوصله بحث خارج است و مستقلا منتشر خواهد شد، لیکن طرح موضوع اندک آن برای بیان اهمیت طراحی ابزار بومی برای پیش بینی موفقیت دانشجوی ایرانی در آموزش الکترونیکی است. برخی گویه های موجود در پرسشنامه ها نیز برای دانشجویان ایرانی بسیار ثقیل و غیر قابل فهم هستند، به عنوان مثال گویه "من خواننده انتقادی هستم". گویه ای است که به تفکر انتقادی دانشجو دلالت دارد؛ این گویه و فهم آن برای دانشجوی ایرانی که با مباحث تفکر انتقادی آشنایی چندانی ندارد بسیار ثقیل است، اما ممکن است در سایر فرهنگ ها قابل فهم باشد.

مجموعه ملاحظات فوق اهمیت ساخت ابزاری بومی را برای دانشجویان الکترونیکی ضروری می نمود. ساخت ابزاری با توجه به پیشینه و تجارب پژوهشگران در آموزش الکترونیکی دانشگاه علم صنعت ایران در مرحله اول با هدف ۷ زیر

مقیاس ساخته شد این زیر مقیاس ها عبارتند از: (۱) رضایتمندی از تحصیل الکترونیکی (انگیزشی)؛ (۲) مرکز کنترل؛ (۳) اطمینان رایانه ای؛ (۴) اضطراب امتحان؛ (۵) استقلال یادگیرنده (۶) عادت به یادگیری الکترونیکی؛ (۷) مدیریت زمان؛ (۸) خود نظم دهی.

(۱) رضایتمندی از تحصیل الکترونیکی: این زیرمقیاس از لحاظ تئوری، متغیری انگیزشی محسوب می شود و برگرفته از مدل طراحی انگیزشی کالر معروف به ARCS<sup>۱۱</sup> است [۱۳]. انتخاب بحث رضایت مندی از تحصیل الکترونیکی برای قرار دادن در پرسشنامه به این دلیل است که پژوهشگران دیگری نیز به اهمیت رضایتمندی دانشجویان از تحصیل الکترونیکی به عنوان یک عامل موثر و پیش بینی کننده موفقیت دانشجویان اشاره کرده اند [۱۵، ۱۴، ۱۵]. مشاهده ها و تجارب نویسندگان نیز باعث شد این زیر مقیاس در پرسشنامه گنجانده شود.

(۲) مرکز کنترل تحصیلی<sup>۱۲</sup>: عبارت است منبع انتساب علل موفقیت و شکست تحصیلی از طرف دانشجویان، اگر دانشجویان علل موفقیت و عدم موفقیت را به عوامل خارجی چون مدرس، محتوا، فناوری و ... نسبت دهد، مرکز کنترل بیرونی خواهد داشت و اگر به مواردی چون تلاش و کوشش خود نسبت دهد، مرکز کنترل درونی خواهد داشت. علاوه بر اینکه مرکز کنترل در سایر ابزارها به عنوان زیر مقیاس آمده است. در پژوهش های دیگر نیز مرکز کنترل به عنوان عامل مهم گزارش شده است [۱۷، ۱۶].

(۳) اطمینان رایانه ای: به زبان ساده به سطح اطمینان و اعتماد به نفس فرد در انجام کارهایی که نیاز به رایانه دارد، اطلاق می شود. اطمینان رایانه ای زیر مقیاسی است که در تمام ابزارهای سنجش بوده است؛ لذا در مقیاس حاضر نیز گنجانده شد.

(۴) استقلال یادگیرنده: این زیر مقیاس از چند جهت حائز اهمیت است: اول؛ از نظر تاریخی، استقلال یادگیرنده یکی از مفاهیم قدیم و بنیادی در نظریه های آموزش از راه دور است. استقلال یادگیرنده در نظریه تبادل از راه دور<sup>۱۳</sup> مطرح شده است [۱۸]. صاحب نظران آموزش از راه دور غیر الکترونیکی به استقلال یادگیرنده الکترونیکی به عنوان عامل کلیدی موفقیت یادگیرنده تاکید داشته اند. دوم اینکه این عامل از پشتوانه منطقی نیز برخوردار است، از آنجا که یادگیرنده الکترونیکی تعامل کمتری با استاد و همکلاسی ها دارد قاعدتا بهتر است فرد مستقلانه یاد بگیرد و نیازهای یادگیری خود را مرتفع نماید. آخر اینکه این عامل در سایر ابزارها نیز به عنوان یک عامل مشترک بوده است.

---

<sup>۱۱</sup> Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction (ARCS)

<sup>۱۲</sup> Academic Locus of Control (ALOC)

<sup>۱۳</sup> Theory of transactional distance

۵) اضطراب امتحان: خرده مقیاسی است که بنا به نظر پژوهشگران و در نتیجه تعامل با دانشجویان الکترونیکی به عنوان یک عامل مهم تشخیص داده شد. اضطراب امتحان متغیری انگیزشی محسوب می شود که گویه های مربوط به آن از پرسشنامه راهبردی های یادگیری خود تنظیمی<sup>۱۴</sup> ساخته شده توسط پینتریچ و مک کیچی<sup>۱۵</sup> گرفته شده است [۱۹].

۶) عادت به یادگیری الکترونیکی: این خرده مقیاس بر اساس تجارب پژوهشگران در عرصه آموزش الکترونیکی در پرسشنامه گنجانده شد. مطالعه کتاب و حضور در کلاس طی سالیان متمادی تبدیل به عادت تحصیلی شده است. مشاهده ها حاکی از آن است که دانشجویان موفق به راحتی با مطالعه به روش الکترونیکی کنار می آیند، اما دانشجویان ناموفق در برابر آن مقاومت نشان می دهند. به عنوان مثال محتوای چند رسانه ای آموزشی را تبدیل به نسخه چاپی می کنند و به صورت جزوه مطالعه می کنند، زیرا عادت به مطالعه الکترونیکی ندارند. لذا این زیر مقیاس با هدف بومی سازی در این ابزار گنجانده شده است.

۷) مدیریت زمان: عامل مهم و تاثیر گذاری در موفقیت یادگیرنده الکترونیکی شناسایی شده است به حدی که کمتر ابزاری را می توان یافت که این خرده مقیاس را در خود نداشته باشد. مشغله دانشجویان و مسئولیت های خانوادگی، اغلب باعث اهمال کاری و تعویق فعالیت های درسی یادگیرندگان می شود، بنابراین، این عامل علاوه بر تاکید صورت گرفته در پیشینه از پشتوانه منطقی نیز برخوردار است.

۸) خود نظم دهی: قرابت نزدیکی با مدیریت زمان دارد. مهارتی فراشناختی محسوب می شود. مفاهیمی چون خودراهبری، خودمدیریتی، خود گردانی و ... با اینکه تفاوت اندکی با هم دارند، اغلب برگرفته از مفهوم یادگیری خودگردان مطرح شده توسط زیرمن<sup>۱۶</sup> هستند. خود گردانی در یادگیری عبارت است از یادگیری مستقل و اثربخش تحصیلی که شامل فراشناخت، انگیزش درونی و اقدام راهبردی می شود [۲۰]. گویه های این عامل نیز به دلیل اهمیت داده شده در پیشینه، در ابزار گنجانده شد.

## هدف و سؤال های پژوهش

هدف این پژوهش اعتباریابی ابزار ساخته شده برای پیش بینی موفقیت دانشجویان مهندسی در تحصیل الکترونیکی است. سؤالهای پژوهشی برای رسیدن به هدف فوق به قرار زیر است:

- ساختار عوامل پیش بینی کننده موفقیت دانشجوی مهندسی در تحصیل الکترونیکی چگونه است؟
- پایایی ابزار ساخته شده چگونه است؟

<sup>14</sup> Motivated Strategies for Learning Questionnaire(MSLQ)

<sup>15</sup> Pintrich & McKeachie



- روایی پیش بین ابزار ساخته شده چگونه است؟
- آیا تفاوتی در معدل دانشجویان با نمره بالا در کل مقیاس با دانشجویان نمره پایین وجود دارد؟

## روش شناسی پژوهش:

روش پژوهش توصیفی-پیمایشی، کمی و از نوع کاربردی است. جامعه مورد مطالعه ۱۲۳۳ دانشجوی کارشناسی و کارشناسی ارشد مهندسی در مرکز آموزش الکترونیکی دانشگاه علم و صنعت ایران است که تا انتهای نیمسال اول سال تحصیلی ۹۰-۹۱ در این مرکز مشغول به تحصیل بودند. روش نمونه گیری به این طریق بود که از دانشجویان کارشناسی و کارشناسی ارشد به طور تصادفی یک ورودی انتخاب شد. برای دانشجویان کارشناسی ورودی مهر ۸۸ و برای دانشجویان ارشد ورودی ۹۰ انتخاب شدند. در مرحله بعد نیز به صورت تصادفی از بین دانشجویان این ورودی‌ها نمونه مورد نظر انتخاب شد. حجم نمونه پژوهش با سطح اطمینان ۹۵٪ و دقت یک درصد براساس فرمول زیر محاسبه شد [۲۱]:

$$n = \frac{N * z^2 \alpha / 2 * 6^2}{\varepsilon^2 (N - 1) * z^2 \alpha / 2 * 6^2}$$

جامعه این پژوهش ۱۲۳۳ می باشد، بر اساس فرمول فوق نمونه حدود یکصد نفر بدست می آید. اما از آنجا که ملاحظات زیادی چون؛ دو برابر بودن تعداد شرکت کنندگان نسبت به تعداد گویه های پرسشنامه (در اینجا ۶۷ گویه) در مورد حجم نمونه برای تحلیل عاملی وجود دارد و از طرفی برای لحاظ کردن عدم بازگشت یا ناقص بودن پرسشنامه، تعداد نمونه سه برابر شد تا آماره  $KMO^{17}$  کفایت نمونه گیری را نشان دهد.

مجموع تعداد پرسشنامه های برگشتی ۲۹۷ مورد بود، که پس از بررسی اولیه ۷ مورد به دلیل تکمیل ناقص و یا انتخاب بیش از یک گزینه از تحلیل کنار گذاشته شد، نمونه مورد مطالعه به ۲۹۰ دانشجو رسید. از این تعداد ۲۲۳ نفر کارشناسی و ۱۶۹ نفر آن آقا بودند، به لحاظ وضعیت سکونت ۲۰۵ دانشجو مقیم تهران، ۲۳ نفر شهرستانهای تهران و ۶۲ نفر ساکن سایر شهرستانها بودند. از نظر موقعیت شغلی ۱۲۴ نفر شاغل بودند. در نمونه حاضر ۱۵ نفر اینترنت سرعت ۵۶ کیلوبیت بر ثانیه، ۱۵ نفر سرعت ۶۴، ۱۳۲ نفر سرعت ۱۲۸، ۶۶ نفر سرعت ۲۵۶ و ۴۹ نفر سرعت ۵۱۲ به بالا، داشته اند. از نظر وضعیت تحصیلی ۸۳ نفر با معدل کمتر از ۱۲ در کارنامه ترم اول تحصیل به روش الکترونیکی در مجموعه دانشجویان مشروط و ناموفق قرار گرفته اند.

روش گردآوری داده های پرسشنامه به دو روش الکترونیکی و چاپی بود. تعداد ۶۶ نفر از دانشجویان به پرسشنامه از طریق لینک موجود در سامانه آموزش مرکز آموزش الکترونیکی و بقیه به پرسشنامه چاپی پاسخ دادند. داده های مربوط

<sup>17</sup> Kaiser-Meyer-Olkin Measure of sampling Adequacy.

به وضعیت تحصیلی دانشجویان اعم از مشروطی و عدم مشروطی و معدل پایانی از کارنامه تحصیلی دانشجویان استخراج شد. این داده ها بر اساس خود اظهاری نبوده لذا از اطمینان بالایی برخوردار است.

## یافته های پژوهش:

### سؤال اول پژوهش: ساختار عوامل پیش بینی کننده موفقیت دانشجوی مهندسی در تحصیل الکترونیکی چگونه است؟

برای پاسخ به سؤال اول، از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شد، تا ساختار عوامل پیش بینی کننده موفقیت دانشجوی مهندسی در تحصیل الکترونیکی شناسایی شود. قبل از انجام تحلیل عاملی برای بررسی مناسب بودن داده ها از دو آزمون مقدماتی استفاده شد. نتایج آزمون کفایت نمونه گیری کیس و میر KMO میزان  $0/76$  را نشان داده که هر چه این میزان از  $0/6$  بیشتر و به عدد یک نزدیک باشد، نشان از کفایت نمونه گیری برای تحلیل عاملی اکتشافی است [۲۲]. آزمون کرویت بارتلت<sup>۱۸</sup> در سطح  $(p < 0/001)$  معنی دار بود که نشان از تناسب داده ها برای تحلیل عاملی و وجود روابط قابل کشف برای انجام تحلیل عاملی دارد [۲۳].

با استفاده از تحلیل مولفه های اصلی و چرخش واریماکس پرسشنامه ۶۷ سؤالی مورد تحلیل عاملی اکتشافی قرار گرفت. ۱۹ عامل شناسایی شد که دارای ارزش ویژه بالای یک بودند و در مجموع ۶۴ درصد از واریانس را تبیین می کردند. گویه هایی از پرسشنامه که دارای میزان اشتراک کمتر از  $0/5$  بودند، به ترتیب از پرسشنامه حذف و تحلیل عاملی اکتشافی مجدداً روی گویه های باقی مانده انجام شد، این عمل تکرار شد تا تعداد گویه ها به ۴۳ رسید.

دوباره داده های حاصل از ۴۳ گویه به وسیله تحلیل عناصر اصلی با چرخش واریماکس تحلیل شدند. ۱۱ عامل با مقادیر ویژه بزرگتر از یک شناسایی شد که در مجموع ۶۲ درصد از واریانس سازه موفقیت یادگیرنده الکترونیکی را تبیین می کردند. جدول شماره یک عوامل استخراج شده، گویه ها و میزان بار عاملی را پس از چرخش نشان می دهد. هر کدام از متغیرها بر اساس پیشینه پژوهش های انجام شده، تجارب پژوهشگران در آموزش الکترونیکی و محتوای سؤال های پرسشنامه اینگونه نام گذاری شدند: ۱) رضایت تحصیلی؛ ۲) خود گردانی دانشجو؛ ۳) اضطراب امتحان؛ ۴) اطمینان رایانه ای؛ ۵) عادت به مطالعه الکترونیکی؛ ۶) نیاز به ارتباط حضوری (تعامل)؛ ۷) نگرش کلی به یادگیری الکترونیکی (یادا)؛ ۸) مدیریت زمان؛ ۹) مشغله دانشجو؛ ۱۰) استقلال یادگیرنده و ۱۱) مرکز کنترل یادگیرنده.

<sup>18</sup> Bartlett's Test of sphericity

جدول ۱: گویه های پرسشنامه همراه با عوامل استخراج شده و بار عاملی آنها

عامل	گویه ها	بار عاملی
رضایت تحصیلی	گک ۱۲- از میزان ارتباط و نحوه تعامل با اساتید خود رضایت دارم.	.766
	گک ۱۷- از روش تدریس اساتید در کلاس مجازی رضایت دارم.	.749
	گک ۱۴- فکر می کنم نحوه امتحان پایان ترم دروس عادلانه است.	.741
	گک 13- از میزان ارتباط و نحوه تعامل خود با سایر همکلاسی ها رضایت دارم.	.704
	گک ۱۱- نسبت به برخورد مسئولین و کارمندان مرکز با خودم رضایت دارم.	.680
	گک ۹- ادامه تحصیل به روش الکترونیکی با شرایط زندگی (کار و خانواده) من سازگار است.	.650
	گک ۱۰- ادامه تحصیل به روش الکترونیکی با شرایط روحی من سازگار است.	.638
	گک ۱۶- از حمایت های خانواده ام در امور تحصیلم رضایت دارم.	.516
خودگردانی	گک ۵۵- از اوقاتی که برای مطالعه ام می گذارم حداکثر استفاده را می کنم.	.768
	گک ۶۵- برای ایجاد نظم در خواندن درس هایم، هدف مشخص تعریف می کنم.	.740
	گک ۶۴- توانایی اولویت بندی بین کارهای خود را دارم.	.736
	گک ۵۱- وقت خود را به خوبی مدیریت می کنم.	.688
	گک ۵۸- از گذاشتن وقت زیاد برای کارهای بی اهمیت پرهیز می کنم.	.678
	گک ۶۷- وقتی مطالبی را نمی فهمم، سعی می کنم، برگشته و با مطالعه مجدد آنرا بفهمم.	.557
اصطواب امتحان	گک ۳۳- سر جلسه امتحان به خود می گویم وای چقدر بد امتحان دادم. (-)	.778
	گک ۳۲- هفته امتحانات استرس زیادی دارم. (-)	.742
	گک ۳۰- وقتی امتحان می دهم، احساس پریشانی و آشفتگی دارم. (-)	.737
	گک ۲۸- هنگام امتحان آنقدر عصبی هستم که نمی توانم آنچه را که یاد گرفته ام به یاد بیاورم. (-)	.718
	گک ۲۹- من از امتحان دادن نمی ترسم.	.618
اطمینان رایانه ای	گک ۲۲- نرم افزارهای جدید کامپیوتری را به راحتی یاد می گیرم.	.857
	گک ۲۳- در کار با کامپیوتر خیلی راحت هستم	.851
	گک ۲۴- پیچیدگی کلیدها و دستورات کامپیوتری من را گیج می کند. (-)	.678
مطالعه الکترونیکی	گک ۴۳- خواندن محتوای الکترونیکی دروس را بر خواندن کتاب و جزوه ترجیح می دهم.	.643
	گک ۴۵- بر صفحه رایانه بهتر تمرکز می کنم تا بر تخته سیاه.	.631
	گک ۲- خواندن محتوای الکترونیکی (SCO های) دروس جذاب است.	.575
ارتباط حضوری	گک ۴۱- ارتباط حضوری با اساتید را برای فهم دروس ضروری می دانم. (-)	.805
	گک ۴۲- ارتباط حضوری با همکلاسی ها را ضروری می دانم. (-)	.763
	گک ۴۴- شرکت در کلاس مجازی را بر کلاس های حضوری ترجیح می دهم.	.342
تغشگی به یاد	گک ۱- فکر می کنم ادامه تحصیل به روش الکترونیکی انتخاب عاقلانه ای بود.	.755
	گک ۴۹- در تحصیل به روش الکترونیکی، احساس تنهایی به من دست می دهد. (-)	.656
	گک ۳- شرکت در کلاس های مجازی فعالیتی مفید و دوست داشتنی است.	.408
مدیریت زمان	گک ۵۲- برخی از کارهای من با تاخیر انجام می شود. (-)	.726
	گک ۵۶- رعایت دقیق برنامه مطالعه دروس بسیار سخت است. (-)	.628
	گک ۵۳- همیشه وقت کم می آورم. (-)	.571
مشغله دانشجو	گک ۵۷- به دلیل مشغله های دیگر، کمتر به مطالعه دروس می پردازم. (-)	.679
	گک ۶۱- صحبت تلفنی، خیلی از وقت من را می گیرد. (-)	.644
	گک ۶۰- بیشتر مشغول کارهای روزمره هستم حتی روزهایی که کلاس دارم. (-)	.573

گک ۳۴- ترجیح می دهم، پروژه های درسی را به تنهایی انجام دهم.	۰. 816	استقلال یادگیرنده
گک ۳۷- کلاس هایی را ترجیح می دهم که اساتید پروژه های فردی ارائه می کنند	۰. 809	
گک ۳۵- بیشتر مطالب درسی مطرح شده در کلاس درس را خودم به تنهایی می فهمم	۰. 413	
گک ۱۸- وقتی درسی را نمی فهمم، علتش تدریس بد استاد است. (-)	۰. 675	کنترل یادگیرنده
گک ۲۱- نمره پایان ترم به نحوه تصحیح برگه بر می گردد تا نحوه درس خواندن من. (-)	۰. 551	
گک ۲۰- کسب نمره خوب در آموزش الکترونیکی به باهوش بودن ذاتی فرد مربوط است. (-).	۰. 548	

### سؤال دوم: پایایی ابزار ساخته شده چگونه است؟

پایایی به زبان ساده قابلیت تکرار پذیری نتایج آزمون است. به این معنا که اگر آزمونی روی دسته خاصی از آزمودنی ها تکرار شود، نتایج مشابهی حاصل شود. محاسبه پایایی ابزار با استفاده از روش آلفای کرونباخ صورت گرفت. میزان آلفای کل برای ۴۳ گویه پرسشنامه ۰/۸۴ به دست آمد که نشان از بالا بودن ضریب پایایی است. می توان گفت این پرسشنامه از پایایی بسیار خوبی برخوردار است. آلفای بدست آمده برای هر کدام از زیر مقیاس ها نیز عبارت است از: (۱) رضایت تحصیلی (۰/۸۴  $\alpha$ )؛ (۲) خود گردانی دانشجوی (۰/۸۲  $\alpha$ )؛ (۳) اضطراب امتحان (۰/۸۲  $\alpha$ )؛ (۴) اطمینان رایانه ای (۰/۷۷  $\alpha$ )؛ (۵) عادت به مطالعه الکترونیکی (۰/۵۸  $\alpha$ )؛ (۶) نیاز به ارتباط حضوری (۰/۵۹  $\alpha$ )؛ (۷) نگرش کلی به یادگیری الکترونیکی (۰/۵۵  $\alpha$ )؛ (۸) مدیریت زمان (۰/۶۸  $\alpha$ )؛ (۹) مشغله دانشجوی (۰/۶۲  $\alpha$ )؛ (۱۰) استقلال یادگیرنده (۰/۵۷  $\alpha$ )؛ (۱۱) مرکز کنترل یادگیرنده (۰/۳۵  $\alpha$ ).

آلفای بدست آمده نشان از همسانی درونی مطلوب ابزار دارد. زیر مقیاس های رضایت تحصیلی، خود گردانی دانشجوی، اضطراب امتحان و اطمینان رایانه ای با آلفای بالای ۰/۷۰ نشان از پایایی خوب دارند. عادت به مطالعه الکترونیکی، نیاز به ارتباط حضوری، نگرش کلی به یادگیری الکترونیکی، مدیریت زمان، مشغله دانشجوی، استقلال یادگیرنده با آلفای بیشتر از ۰/۵۰ نشان از پایایی متوسط این زیر مقیاس ها دارند. مرکز کنترل یادگیرنده تنها زیر مقیاسی است که از همسانی درونی ضعیفی برخوردار است. اما از آنجا که گویه های مورد نظر در صورت حذف هر آیتم تاثیر زیادی برای افزایش آلفای کل ندارند، به عنوان یک زیر مقیاس پذیرفته می شوند، اما ضروری است هر گونه نتیجه گیری در باب مرکز کنترل با احتیاط و لحاظ کردن پایایی ضعیف این خرده مقیاس باشد.

### سؤال سوم پژوهش: روایی پیش بین ابزار ساخته شده چگونه است؟

برای بررسی روایی پیش بین از رگرسیون چندگانه استفاده شد. برای این منظور معدل ترم اول دانشجویان الکترونیکی لحاظ شد. از آنجا که نرمال بودن داده های متغیر وابسته یکی از مفروضه های استفاده از رگرسیون است، نرمال بودن داده های معدل دانشجویان با استفاده از آزمون کلمو گروف اسمیرنو<sup>۱۹</sup> مورد بررسی قرار گرفت که فرض نرمال بودن

<sup>۱۹</sup> Kolmogorov-Smirnov Test

معدل یادگیرنده الکترونیکی در ترم اول پذیرفته شد ( $N=257, M=13.43, p>0/05$ ). بنابراین این شرط برای استفاده از رگرسیون برقرار است.

نرمال بودن توزیع خطاها و عدم وجود همبستگی بین خطاهای مدل نیز با آزمون دوربین-واتسون<sup>20</sup> و نمودار هیستوگرام مورد بررسی قرار گرفت. مقدار آماره  $d$  دوربین واتسون ( $1/613$ ) بدست آمد. از آنجا که این آماره در فاصله  $1,5$  تا  $2,5$  است، فرض عدم وجود همبستگی بین خطاها رد نمی شود و می توان از رگرسیون استفاده کرد [21]. نمودار هیستوگرام نیز نرمال بودن توزیع خطاها را نشان داد.

تمام 11 عامل استخراج شده از تحلیل عاملی اکتشافی با استفاده از روش enter وارد رگرسیون شدند. مقدار مجذور آر تنظیم شده جدول شماره دو نشان می دهد، مدل رگرسیون یازده عاملی 14 درصد از تغییرات معدل ترم اول دانشجویان مهندسی در تحصیل الکترونیکی را تبیین می کند.

جدول ۲: خلاصه مدل رگرسیون

مدل	آماره R	مجذور R	خطای استاندارد برآورد	آماره دوربین و واتسون
1	.416(a)	.173	2.24978	1.613

تحلیل رگرسیون برای بررسی معنی داری کل مدل از تحلیل واریانس استفاده می کند. جدول شماره سه نتایج تحلیل واریانس را نشان می دهد، از آنجا که ( $p<0/05$ ) است، نشان دهنده معنی دار بودن کل مدل پیش بینی تدوین شده است.

جدول ۳: نتایج تحلیل واریانس

مدل	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	میزان F	معنی داری
1 رگرسیون	292.105	11	26.555	5.246	.000
باقی مانده	1396.975	276	5.062		
کل	1689.080	287			

برای بررسی سهم هر کدام از عوامل در مدل اندازه گیری ضریب بتای استاندارد شده محاسبه شده که در جدول چهار آمده است.

<sup>20</sup> Durbin-Watson

جدول ۴: ضرایب استاندارد و استاندارد نشده متغیرها

مدل	ضرایب استاندارد نشده		ضرایب استاندارد شده		معنی داری
	آماره B	خطای استاندارد	ضریب بتای استاندارد شده	آماره T	
(Constant)	10.279	1.156		8.889	.000
رضایت یادا	-.166	.171	-.056	-.969	.333
خود نظم دهی	.205	.203	.068	1.009	.314
اضطراب امتحان	.455	.165	.185	2.748	.006
اطمینان رایانه ای	-.150	.159	-.056	-.947	.345
خواندن الکترونیکی	-.199	.164	-.075	-1.213	.226
نیاز به حضور	.415	.171	.146	2.431	.016
نگرش به یادا	.159	.173	.057	.918	.360
مدیریت زمان	.398	.178	.148	2.240	.026
مشغله دانشجو	.349	.172	.128	2.029	.043
استقلال	.064	.161	.023	.399	.690
مرکز کنترل	-.346	.197	-.102	-1.759	.080

همانگونه که در جدول چهار مشاهده می شود از مجموع ۱۱ عامل شناسایی شده، چهار عامل اضطراب امتحان، نیاز به حضور، مدیریت زمان و مشغله دانشجو پیش بینی کننده معنی داری برای معدل دانشجو است. این نتایج قابلیت بحث فراوان دارند که جزء اهداف این مقاله نیست.

معنی داری مدل کلی به این معنا است که ابزار از روایی پیش بینی برخوردار است. از آنجا که مدل بدست آمده ۱۴ درصد از تغییرات معدل دانشجویان را تبیین می کند، نشان از قدرت پیش بینی متوسط ابزار برای میزان موفقیت دانشجویان مهندسی در تحصیل الکترونیکی دارد.

### سؤال چهارم پژوهش: آیا تفاوتی بین معدل دانشجویان با نمره بالا در کل مقیاس با دانشجویان نمره پایین وجود دارد؟

برای پاسخ به این سؤال پژوهش از آزمون T مستقل استفاده شد. آماده سازی داده ها به این صورت بود که ابتدا میانگین نمره کل دانشجویان در ۱۱ خرده مقیاس محاسبه شد، سپس دانشجویان بر اساس نمره میانه به دو دسته بالا و پایین تقسیم شدند. در نتیجه آزمون T بر اساس معدل پایانی دانشجویان محاسبه شد. آمار توصیفی دانشجویان در جدول شماره پنج آمده است.

### جدول ۵: آزمون T برای مقایسه نمرات بالا و پایین دانشجویان در مقیاس

گروه دانشجویان بر حسب نمره در کل مقیاس	فراوانی	معدل ترم اول	انحراف استاندارد	میانگین خطای استاندارد
نمره پایین در کل مقیاس	144	12.8916	1.88731	.15728
نمره بالا در کل مقیاس	144	13.9826	2.76596	.23050

همانگونه که در جدول شماره پنج مشاهده می شود معدل ترم اول دانشجویانی که نمره بالا در کل مقیاس به دست آورده اند از میانگین دانشجویانی که نمره پایین بدست آورده اند بیشتر بوده است. نتایج آزمون T نشان می دهد، تفاوت بین میانگین ها معنی دار است ( $t(286) = -3.910, p = .01$ ). این بدان معناست که دانشجویانی که نمره کل آنها در پرسشنامه ساخته شده بالا است معدل آنها نیز به مراتب بالاتر است و می توان این نتیجه را به جامعه پژوهش تعمیم داد. در ادامه به بحث پیرامون یافته های پژوهش خواهیم پرداخت و در پایان نتیجه گیری و پیشنهادها ارائه خواهد شد.

بالا بودن میزان افت تحصیلی دانشجویان در آموزش مهندسی به روش الکترونیکی علاوه بر گزارش تحقیقات خارجی در ایران نیز گزارش شده است [۲۴] این پدیده علاوه بر اینکه از منظر اتلاف سرمایه ها حائز اهمیت است، ممکن است به شدت نگرش جامعه دانشگاهی را به کاربری فناوری اطلاعات تحت تاثیر منفی قرار دهد و یکی از توجهات مثبت نبودن نظر اعضاء هیئت علمی به آموزش مجازی در پژوهش [۲۵] می تواند همین پدیده باشد. در راستای شناسایی منبع مشکل و پیش بینی وضعیت تحصیلی دانشجوی الکترونیکی، پژوهش حاضر ابزارهای موجود را تجزیه و تحلیل کرده و با توجه به ویژگی های بومی آموزش الکترونیکی کشور، ابزاری جهت پیش بینی میزان موفقیت دانشجو ساخته و اعتباریابی کرده است. نتایج اعتباریابی ابزار تعداد گویه های پرسشنامه را از ۶۷ به ۴۳ کاهش داد که این امر منجر به صرفه جویی بیشتر وقت دانشجویان می شود. در مقایسه با سایر ابزارهای بحث شده این ابزار از نظر تعداد گویه در حد مطلوبی است، تعداد گویه های پرسشنامه هلدن ۶۰ [۱۰] و تعداد گویه های آزمون موفقیت یادگیری الکترونیکی که توسط کر و همکارانش طراحی شده است ۵۰ بوده است [۸]. بنابراین این ابزار با وجود اینکه ۱۱ عامل را شناسایی می کند در عین حال بسیار اقتصادی نیز است. از نظر میزان واریانس تبیینی توسط ابزارها، این ابزار در حد مطلوب است، زیرا این ابزار حدود ۶۲ درصد از واریانس سازه موفقیت دانشجو در تحصیل الکترونیکی را تبیین می کند. این در حالی است که میزان واریانس تبیین شده از ۴۲٫۲٪ برای ابزار اسمیت [۷] تا ۹۲٪ برای واتکینز و همکاران گزارش شده است [۵].

روایی پیش بین این ابزار از نظر پژوهشگران دارای اهمیت به سزایی است. ابزار طراحی شده توسط برنارد و همکاران مجموعاً ۸٪ از واریانس نمره نهایی را تبیین می کند [۶]، دو ابزاری که توسط هلدن، کر و همکاران طراحی شده است نیز ۹٪ از واریانس نمره نهایی دانشجوی الکترونیکی را پیش بینی می کنند [۱۱، ۸]. این در حالی است که تحلیل رگرسیون چند گانه برای ابزار حاضر ۱۴٪ از تغییرات در معدل نهایی دانشجویان الکترونیکی را به حساب آورده است. این عدد نشان دهنده روایی پیش بین بهتر این ابزار نسبت به سایر ابزارها است.

روش معمول برای تعیین پایایی ابزارها، آلفای کرونباخ است که ابزارهای موجود در پیشینه نیز از آن بهره برده اند. در مقایسه با سایر ابزارها که آلفای آنها بین ۰/۷۵ تا ۰/۹۳ متغیر بوده است، آلفای ابزار طراحی شده در این پژوهش ۰/۸۴ بوده که نشان از پایایی مطلوب کل ابزار در مقایسه با سایر ابزارها دارد. خرده مقیاس های یازده گانه این پژوهش نیز از پایایی مطلوب و خوبی برخوردار بودند. خرده مقیاس مرکز کنترل تنها خرده مقیاسی است که با آلفای ۰/۳۵ از همسانی درونی ضعیفی برخوردار بوده است. پیشنهاد می شود هرگونه نتیجه گیری در مورد مرکز کنترل بر اساس این ابزار با احتیاط صورت گیرد و یا برای سنجش و اعتباریابی نتایج حاصل از این ابزار، از ابزارهای معتبر که فقط برای سنجش مرکز کنترل طراحی شده اند، استفاده شود.

## نتیجه گیری

همانگونه که توسعه چشم گیر یاددهی-یادگیری واقعی انکار ناپذیر است، پدیده ریزش، افت تحصیلی و تاخیر در فارغ التحصیلی دانشجویان در این نوع تحصیل نیز شفاف و واضح است. پدیده افت تحصیلی به تنهایی گریبانگیر کشور ما نبوده بلکه به عنوان یک معضل جهانی توجه مسئولین، کارشناسان و پژوهشگران این حوزه را از اوایل فراگیر شدن آن به خود جلب کرده است. در این راستا پژوهشگران به فکر ساخت ابزارهایی افتاده اند تا موفقیت دانشجو را در تحصیل الکترونیکی پیش بینی نمایند. ساخت این ابزار کمک شایانی به تشخیص دانشجویان در معرض خطر افت می نماید. ساخت و اعتباریابی چندین ابزار در فاصله زمانی یک دهه در سایر کشورها خود دلیلی بر ضرورت پرداختن به این مهم در کشورمان است. ابزاری بومی که با توجه به ویژگی های بومی کشورمان تدوین شده باشد. تحلیل رگرسیون پرسشنامه ساخته شده نشان داد این ابزار می تواند، ۱۴٪ از تغییرات در معدل نهایی دانشجویان مهندسی در تحصیل به روش الکترونیکی را تبیین کند. محققان و مجریان آموزش الکترونیکی با افزودن متغیرهای دموگرافیک و متغیرهایی مربوط به پیشینه تحصیلی دانشجو چون معدل مقطع قبل دانشجوی مهندسی و ... قدرت پیش بینی را تا ۸۰٪ از تغییرات معدل نهایی دانشجو افزایش دهند. این پیش بینی به مجریان آموزش الکترونیکی کمک می کند تا دانشجویان در معرض خطر افت تحصیلی و مشروطی را شناسایی کنند و با ارائه خدمات مشاوره ای، آموزش های ترمیمی و کلاسهای جبرانی از شکست تحصیلی دانشجویان ممانعت به عمل آورند. جهت بهره گیری بهینه از این پرسشنامه پیش بین، ضروری است محققین موارد ذیل را مورد توجه قرار دهند.

- این ابزار در طیف لیکرت از کاملاً مخالفم (۱) تا کاملاً موافقم (۵) نمره گذاری می شود. برای دسترسی به تمام گویه ها به جدول شماره یک مراجعه شود.
- در جدول شماره یک مقابل گویه هایی که به صورت منفی نمره گذاری می شوند علامت (-) قرار داده شده است. این گویه در مرحله آماده سازی داده باید معکوس امتیاز دهی شود.



- ۳) نتایج حاصل از زیر مقیاس مرکز کنترل با احتیاط بیشتری تفسیر و تعمیم داده شود، پژوهشگران می توانند این زیر مقیاس را حذف نمایند.
- ۴) استفاده از ابزار برای دانشجویان الکترونیکی غیر مهندسی باید با احتیاط صورت گیرد.
- ۵) بهترین زمان به کارگیری این ابزار اواسط ترم دوم تحصیلی است، نه قبل از ورود به تحصیل. زیرا تا دانشجوی یک ترم با این روش تحصیل نکند نمی تواند درک درستی از گویه های پرسشنامه داشته باشد.
- ۶) بهترین نحوه به کارگیری این ابزار شناخت دانشجویان در معرض خطر است. با استفاده از این ابزار دانشجویان در معرض خطر ریزش را می توان پیش بینی کرد و برنامه های تقویتی و پشتیبانی طرح ریزی نمود.
- ۷) توجه به محلی کردن برخی گویه ها ضروری است، مثلاً گویه: "نسبت به برخورد مسئولین و کارمندان مرکز با خودم رضایت دارم". مورگر اشاره به مرکز آموزش الکترونیکی دانشگاه علم و صنعت دارد، استفاده کننده باید آن را به دانشکده، دانشگاه و .... تغییر دهد. SCO اشاره به محتوای الکترونیکی دروس دارد که در مرکز آموزش الکترونیکی دانشگاه علم صنعت رواج دارد، استفاده کننده باید معادل اصطلاح رایج را در مقیاس قرار دهد.

## سپاسگزاری

به این وسیله از مجموعه مدیریت مرکز آموزش الکترونیکی دانشگاه علم و صنعت ایران به ویژه ریاست محترم مرکز جناب آقای دکتر محمد رضا جاهد مطلق به دلیل مساعدتشان برای انجام این پژوهش طولی تقدیر و تشکر می شود.

## منابع :

1. Levy, Y. (2007). Comparing dropouts and persistence in e-learning courses. *Computers & Education*, 48, 185–204
2. Park, J.-H., & Choi, H. J. Factors Influencing Adult Learners' Decision to Drop Out or Persist in Online Learning. *Educational Technology & Society*, 12 (4), 207–217. 2009.
3. Osborn, V. I. Identifying at-risk students: An assessment instrument for distributed learning courses in higher education (Doctoral dissertation, University of North Texas, 2000). *Dissertation Abstracts International*, 63(9), 3164. 2000
4. Osborn, V. I. Identifying at-risk students in videoconferencing and Web-based distance education. *The American Journal of Distance Education*, 15(1), 41-54. . 2001
5. Watkins, R., Leigh, D., & Triner, D. Assessing readiness for e-learning. *Performance Improvement Quarterly*, 17(4), 66–79. 2004.
6. Bernard, R.M., Brauer, A., Abrami, P.C., & Surkes, M. The development of a questionnaire for predicting online learning achievement. *Distance Education*, 25(1), 31–47. 2004.
7. Smith, P.J. Learning preferences and readiness for online learning. *Educational Psychology*, 25(1), 3–12. 2005.
8. Kerr, M.S., Rynearson, K. & Kerr, M. Student characteristics for online learning success. *Internet and Higher Education* 9, 91–105. . 2006.
9. Pillay, H., Irving, K., & Tones, M. Validation of the diagnostic tool for assessing tertiary students' readiness for online learning. *Higher Education Research & Development*, 26(2), 217–234. 2007.

10. Holder, B. An investigation of hope, academics, environment, and motivation as predictors of persistence in higher education online programs. *Internet and Higher Education* 10, 245–260. . 2007.
11. Hung, M. L., Chou, C., Chen, C. H., & Own, Z. Y. Learner readiness for online learning: Scale development and student perceptions. *Computers & Education* 55 2010.
12. Dray, Barbara J. , Lowenthal, Patrick R. , Miskiewicz, Melissa J. , Ruiz-Primo, Maria Araceli and Marczynski, Kelly. 'Developing an instrument to assess student readiness for online learning: a validation study', *Distance Education*, 32: 1, 29 — 47. 2011.
13. Keller, J.M. "Motivation in cyber learning environments". *International Journal of Educational Technology*, 1(1), 7-30, 1999.
14. Bedore Jr, G.L. Student success and retention rate in the online classroom. . (Doctoral dissertation). Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 3196719). 2005.
15. Sun P, C., Tsai, R. J., Finger, G., Chen, Y. Y., & Yeh, D. What drives a successful e-Learning? An empirical investigation. 2008.
16. Parker, A. A study of variables that predict dropout from distance education. *International Journal of Educational Technology*, 1(2), 1–12. 1999.
17. Smith , K.T. Early Attrition among First Time eLearners: A Review of Factors that Contribute to Drop-out, Withdrawal and Non-completion Rates of Adult Learners undertaking eLearning Programmes. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching* . 2(2). 2006.
18. Moore, M.G. "Theory of transactional distance". In D. Keegan (Ed.), *Theoretical principles of distance education* (p.20-36). New York: Routledge, 2000.
19. Duncan, T. G., & McKeachie, W. J. The making of the motivated strategies for learning questionnaire. *Educational Psychologist*, 40(2), 117–128. 2005.
20. Zimmerman, B.J. "Becoming a self-regulated learner: An overview". *Theory into Practice*, 41(2), 64-70. 2002
۲۱. مومنی، منصور؛ فعال قیومی علی. تحلیل داده های آماری با استفاده از SPSS. تهران: مولف. ۱۳۸۹
22. Tabachnick, B.G., & Fidell, L.S. *Using Multivariate statistics*. 3rd ed. New York: HarperCollins; 1996.
23. Bartlett, M.S. A note on the multiplying factors for various chi square approximations. 1954.
24. مزینی، ناصر؛ رستمی نژاد، محمد علی. تحلیل افت دانشجویان مهندسی در تحصیل الکترونیکی: مورد کاوی مرکز آموزش الکترونیکی دانشگاه علم و صنعت ایران. سال ۱۲، شماره ۴۵، بهار ۱۳۸۹.
25. منتهی محب، اعظم؛ ذوالقدر، حسین . بررسی نقش و جایگاه اینترنت در آموزش و پژوهش دانشگاهها مطالعه موردی: دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران. سال ۱۳، شماره ۵۱، پاییز ۱۳۹۰.

## ***Validation of a tool for predicting Iranian engineering student success in elearning***

Rostaminezhad, M.A<sup>1</sup>; Mozayani, N<sup>2</sup>; Delavar, A<sup>3</sup>; norozi, D<sup>4</sup>

1. PhD candidate of ATU university, [Ma.rostami@st.atu.ac.ir](mailto:Ma.rostami@st.atu.ac.ir)

2. Assistant professor, school of computer, IUST university. [mozayani@iust.ac.ir](mailto:mozayani@iust.ac.ir)

3. Professor, school of psychology and education, ATU university, [delavarali@yahoo.com](mailto:delavarali@yahoo.com)

4. Associate Professor, school of psychology and education, ATU university  
[dr.novroozi@gmail.com](mailto:dr.novroozi@gmail.com)

## Abstract:

Elearning systems are developing tremendously all over the world. More than thousand institute have been accepted this method of teaching and learning parallel with their conventional system. In this rapid development phase institute encountered with some problem that on of them is student early attrition, withdraw, failure and dropout. So increasing e-learner success rate is one of the main and common concerns of all e-learning center. Although considering technological, infrastructural, content related, teacher and support system factors are undoubtedly very important in this regard, but we believe that e-learner related factors has also a critical role. The goal of this study is developing and validation of a tools to predict e-learner's success rate. Instrument such as Online Distance Learner Survey (ODLS), Test of Online Learning Success (TOOLS), Tertiary Students' Readiness for Online Learning (TSROL) were reviewed as a literature. We find that localization of this instrument is very important. To achieve the goal of this study all item of the pre mentioned instrument were analyzed, then a questioner was developed according to the literature and authors experience in IUST elearning centre. In this step some subscales and items that are not important for elearner success removed from scale. The initial scale was constructed with 67 Items.

In next step 290 e-learners from IUST e-learning center have been selected randomly and were asked to describe themselves in reference to a 5-point Likert-type scale, with anchors ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).

Exploratory Factor analysis with varimax rotation where used to analyze constructs validity of before mentioned tool. The result revealed that eleven-factor solution with Eigenvalue over than one can count 62% variance of e-learner success construct. in this stage 24 items where excluded due to lack of factor load in any eleven-factor.

Another intention of this study is to test reliability of developed tool. The reliability of the questionnaire is satisfactory, with a Cronbach alpha of  $\alpha=0/84$  for entire set of questioner.

Although the developed questionnaire have construct validity and is reliable but the predictive validity has a crucial importance for authors so we do this with using multiple regression with inter method. the average score of items that is related to each factor were calculated and entered as a predictor into linear regression. The finding showed that eleven-factor can predict 14% variance of e-learner GPA in our sample. Comparing this tool with others, showed that it is reliable and has predictive validity that can be used for Iranian engineering education institute. Finally paper conclude findings and present some recommendation to use this toll effectively.

Key words:

e-learner, student characteristics, dropout, academic success. engineering education