



بررسی مقایسه‌ای آزمون‌های مهارتی مبتنی بر فناوری و آزمون‌های مبتنی بر کاغذ (مورد مطالعه: اداره کل آموزش فنی و حرفه‌ای البرز)

حسین باقرپور^۱

حسین محمودی سفیدکوهی^۲

فرهاد قربانیان^۳

چکیده

استفاده از فن آوری‌های اطلاعات در ارزشیابی آموزشی در حال پیشرفت است. وب و رایانه‌ها، انقلابی را در جهان آموزش و توسعه ایجاد کرده و پیشرفت سریع فناوری ارتباطات و اطلاعات در تدریس و یادگیری، رویکرد اصلی را از سیستم آزمون مبتنی بر قلم و کاغذ به آزمون مبتنی بر رایانه و فناوری تغییر داده است.

این مطالعه با هدف بررسی مقایسه‌ای آزمون‌های مهارتی مبتنی بر فناوری و آزمون‌های مبتنی بر کاغذ از دیدگاه متقاضیان تعیین سطح مهارت سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای در اداره کل آموزش فنی و حرفه‌ای استان البرز انجام شده است. جامعه آماری این تحقیق تعداد ۴۲۰ نفر از آزمون‌دهندگان سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای بودند که تعداد ۲۰۱ نفر به صورت نمونه‌گیری خوشه‌ای با استفاده از فرمول کوکران، به عنوان حجم نمونه انتخاب شدند. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش گردآوری داده‌ها، آزمایشی است. گردآوری داده‌ها شامل پرسشنامه محقق ساخته با طیف پنج درجه‌ای لیکرت و با پایایی ۰.۸۹ می‌باشد. روایی پرسشنامه از طریق نرم افزار AMOS، تحلیل عاملی بر اساس معادلات ساختاری، مطلوب بوده است. پرسشنامه بر روی دو گروه آزمودنی مستقل، شامل گروه آزمودنی مبتنی بر رایانه و گروه آزمودنی مبتنی بر کاغذ اجرا شد. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها در دو سطح آمار توصیفی و آمار استنباطی با استفاده از نرم افزار SPSS صورت گرفت و تحلیل یافته‌ها از طریق تحلیل واریانس و t نمونه‌های مستقل انجام شد.

نتایج تحقیق، نشان دهنده تاثیر مثبت و معنادار ارزشیابی از طریق آزمون‌های مبتنی بر فناوری بر جلب رضایت آزمون‌دهندگان در مقایسه با آزمون‌های سنتی یا کاغذی بوده است.

کلیدواژگان: ارزشیابی، آزمون برخط، آزمون کاغذی، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای

۱. کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی، کارشناس دفتر ارزشیابی مهارت سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای، ۰۹۱۱۹۵۶۱۴۰۰، hbagh1981@gmail.com
۲. دانشجوی دکترای مهندسی صنایع، مدیرکل دفتر ارزشیابی مهارت سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای، ۰۹۱۱۳۵۵۱۴۱۲، sefidkoooh1383@yahoo.com
۳. کارشناس مهندسی شیمی، کارشناس دفتر ارزشیابی مهارت سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای، ۰۹۳۶۶۱۸۳۲۷۴، f_ghorbanian@yahoo.com



A Comparative Study Technology-based assessment and paper-based assessment (Case Study: Department of Technical and Vocational Training Alborz)

Absruct:

Use of information technologies in educational evaluation is in progress. Web and computers revolutionized the world have created training and development of web-based and computer-based test has been developed in recent years.

This study aimed to investigate the effect of the consent of online tests are compared with the test paper test was conducted., Based on the framework of tests to determine the level of vocational skills training organization. The statistical population included ۴۲۰ test subjects are vocational training organizations have been that ۲۰۱ individuals for sampling using Cochran formula, the sample size was selected. This study is applied and the method of data collection, experiments. Data collection included structured questionnaires with Likert range and reliability is ۰.۸۹. Questionnaire by software AMOS factor analysis based on structural equations, have been favorable. Questionnaire on two groups of subjects, including subjects on the line and paper test (traditional) was conducted. Data analysis, descriptive and inferential statistics were performed using SPSS ۲۱ software And analysis was used through the analysis of Variance and Independent t-test .

The results indicate a significant and positive impact on satisfaction evaluation through web-based test test test are compared with traditional paper.

Keywords: evaluation, online tests, test paper, Technical and Vocational Training Organization



مقدمه

آزمون‌ها میزان تحقق اهداف آموزشی و هم چنین میزان بر آورده شدن نیازهای مردم و جامعه از موسسات آموزشی را تعیین می کنند (شه^۱، ۲۰۰۲). آزمون‌ها به ارزیابی اهداف آموزشی یا اجتماعی و نیازها محدود نمی شوند، بلکه در نظام آموزشی مشارکت و تعامل دارند (هاونز^۲، ۲۰۰۲). رحمانی (۲۰۰۳) بیان کرد که آزمون‌ها در تعیین آنچه که در محیط آموزشی صورت می گیرد، از لحاظ موضوع و نحوه تدریس مربیان و یادگیری فراگیران نقش عمده ای ایفا می کنند و می توانند هم تدریس و هم یادگیری را تحت تاثیر قرار دهند. ویکی پدیا^۳ از آزمون یا آزمون‌ها به عنوان شرایط جایگزینی ارزیابی استفاده نمود و آن را به این صورت تعریف کرد: آزمون (یا یک امتحان) در واقع نوعی ارزیابی است که برای سنجش دانش مهارت، استعداد، تناسب جسمی یا طبقه بندی در بسیاری از موضوعات به کار می رود.

در موسسات آموزش عالی به منظور ارزیابی پیشرفت تحصیلی از روش های مختلف آزمون استفاده شده است. مثل آزمون های قلم- کاغذی، تکالیف، ارائه ها و غیره. سیم، هالیفیلد و براون^۴ (۲۰۰۴) بیش از پنجاه تکنیک مختلف را تشخیص دادند که در آموزش عالی به منظور ارزیابی به کار رفتند که در این بین، آزمون‌ها بیشترین کاربرد را داشته اند. پیشرفت سریع فناوری ارتباطات و اطلاعات (ICT) در تدریس و یادگیری، رویکرد اصلی را (آیسال و کوزو^۵، ۲۰۰۹) از سیستم آزمون مبتنی بر قلم و کاغذ به آزمون مبتنی بر رایانه تغییر داده است که معمولاً به آنها « آزمون با کمک رایانه^۶»، « سنجش رایانه ای^۷»، « آزمون مبتنی بر رایانه (CBT)»، « سنجش به کمک رایانه^۸ (CAA)»، « سنجش مبتنی بر رایانه»، « سنجش آنلاین^۹»، « سنجش الکترونیکی^{۱۰}» و « سنجش مبتنی بر وب» می گویند. (بال^{۱۱} ۱۹۹۹)، هاسلینگتون و جوپ^{۱۲} (۲۰۰۰)، مک کنا^{۱۳} (۲۰۰۱)، الیوت^{۱۴} (۲۰۰۳)، مادیسون^{۱۵} (۱۹۸۳) و بسیاری از محققان دیگر. آزمون های مبتنی بر رایانه شکلی از سنجش هستند که در آنها رایانه یک بخش جدانشدنی در بر گه های های پرسش، ذخیره سازی پاسخ، علامت زدن پاسخ یا ثبت نتایج یک آزمون یا تمرین می باشد. (ویتنگتون، بال و دانسون^{۱۶}، ۲۰۰۰)، کونون و واربتون^{۱۷} (۲۰۰۵)، CAA را به این صورت تعریف کردند: « استفاده از رایانه برای سنجش یادگیری فراگیران».

فرض بر این است که اگر محتوا و فعالیت های شناختی اجزای آزمون های مبتنی بر کاغذ و قلم آزمون های مبتنی بر رایانه یکسان باشند، بایستی نتایج مشابهی داشته باشند (کلارک^{۱۸}، ۱۹۹۹). با این حال در بسیاری از مطالعات تفاوت هایی با توجه به زمینه اندازه گیری یافت شده است (کلاریانا و والانس^{۱۹}، ۲۰۰۲). عوامل کلیدی که عملکرد آزمون دهندگان را تحت تاثیر

^۱ Shah

^۲ Havens

^۳ Wikipedia

^۴ Sim, Holifield, & Brown

^۵ Uysal & Kuzu

^۶ Computer Assisted Testing

^۷ Computerized Assessment

^۸ Computer Aided Assessment

^۹ Online Assessment

^{۱۰} E-Assessment

^{۱۱} Bull

^{۱۲} Haslington & Jupp

^{۱۳} Mckenna

^{۱۴} Elliot

^{۱۵} Maddison

^{۱۶} Whittington, Bull & Danson

^{۱۷} Conole and Warburton

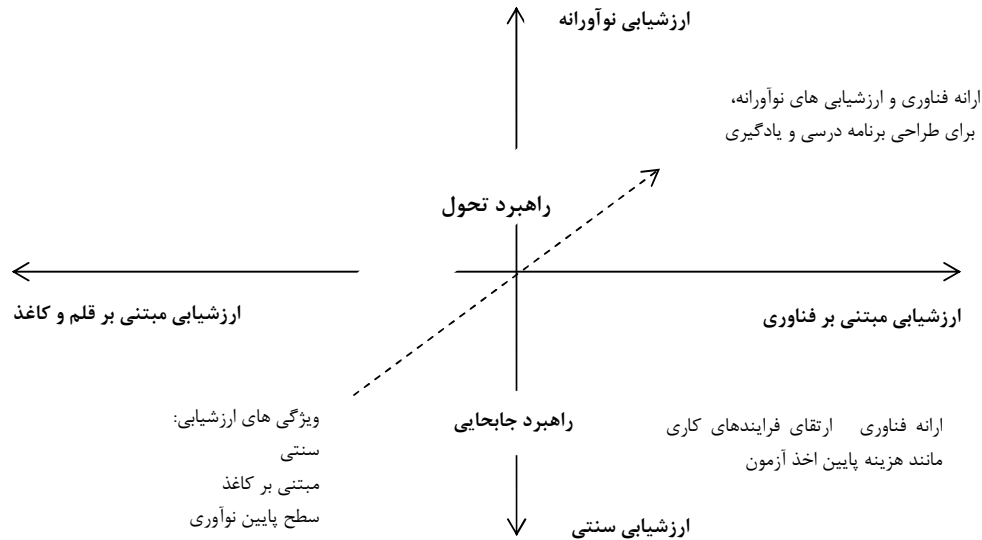
^{۱۸} Clark

^{۱۹} Clariana and Wallance



قرار می دهد عبارتند از: توانایی بررسی و تجدید نظر در پاسخ ها، ارائه گرافیک و متن در صفحه نمایش رایانه و تجربه قبلی کار با رایانه (راسل^۱ و همکاران، ۲۰۰۳).

مارتین^۲ (۲۰۰۸)، به نقش نوع آوری و تحول در ارزشیابی و حرکت از مسیر آزمون های قلم و کاغذی به سمت آزمون های مبتنی بر فناوری تاکید کرده است که در نمودار شماره ۱ نمایش داده شده است.



نمودار ۱- ابعاد نوآوری ارزشیابی الکترونیکی

نمودار دارای چهار ربع می باشد که سه قسمت آن به موضوع ارتباط دارد. ربع پایین سمت چپ، نشان دهنده ارزشیابی سنتی است که معمولاً مبتنی بر قلم و کاغذ است، در طول سال هیچ تمایلی برای توسعه یا نوآوری نشان نمی دهد و بخش عمده ای از آزمون های مدارس و آموزش عالی را در بر می گیرد. حرکت از ربع پایین سمت چپ به ربع پایین سمت راست یک راهبرد جابجایی را نشان می دهد. یک مثال می تواند انتقال از یک آزمون چندگزینه ای مبتنی بر کاغذ به سمت آزمون مبتنی بر صفحه نمایش باشد. ربع تحتانی راست، نه تنها نشان دهنده جابجایی آزمون های کاغذی است، بلکه شامل آزمون ها و ارزشیابی های توسعه یافته مبتنی بر رایانه است که در عین حال بسیاری از مشخصات آزمون های سنتی مبتنی بر کاغذ را انعکاس می دهد. راهبرد جابجایی، مزایای بسیاری دارد و دلایل قانع کننده ای برای ارائه آزمون از طریق صفحه نمایش وجود دارد این مزایا عبارتند از: کاهش هزینه ها، بهبود گزارشات آزمون و تجزیه و تحلیل عملکرد فراگیران، بالابردن قابلیت اطمینان، بالابردن سرعت علامت گذاری و چرخه گزارش دهی.

با این حال ویژگی مربوط به آزمون الکترونیکی در ربع تحتانی راست، این است که هیچ ابتکار موثری در برنامه درسی وجود ندارد. در مقابل، ربع فوقانی سمت راست یک راهبرد تحول با پشتوانه استفاده از فناوری در ارزشیابی را ارائه می کند. ویژگی تعیین کننده ارزشیابی های نوآورانه اشاعه نوآوری در طراحی برنامه درسی و یادگیری است. برای مثال یک ارزشیابی مبتنی بر رایانه حل مساله (که از فناوری جهت نوآوری و یاز طراحی ماهیت حل مساله استفاده شده است) به دنبال ارائه ارزشیابی مهارت هایی است که به طور معمول از طریق آزمون های کاغذی قابل ارزیابی نیست (همان منبع).

مزیت ها و چالش های سنجش از طریق فناوری

رایانه ها و فناوری های مرتبط ابزارهای قدرتمندی برای رفع چالش های جدید طراحی و روش های اجرای ارزشیابی ارائه می دهند که از فعالیت های معمول فراتر می روند و ثبت یک مجموعه گسترده تری از مهارت های شناختی را آسان می کنند.

^۱ Russell

^۲ Martin



طرفداران ارزشیابی الکترونیکی اغلب به مزیت هایی که می توان به آن دست یافت ، اشاره می کنند. این مزایا ممکن است برای کاهش هزینه های تولید آزمون، توانایی جهت استفاده مجدد ، ایجاد آزمون های تطبیقی و قدرتمند یا ارتقای سیستم باشد. با این حال طرفداران آزمون الکترونیکی، کمتر به نیروی بالقوه تکنولوژی برای حمایت از نوآوری های آموزشی و ارتقای مهارت های قرن ۲۱ مانند حل مساله، ارتباط، کارگروهي، خلاقیت و نوآوری توجه می کنند. (ریپلی^۱، ۲۰۰۹).

به نظر بادمن و رابینسون^۲ (۲۰۰۴) آزمون های مبتنی بر رایانه نسبت به آزمون های کاغذی یا کاغذ و قلمی چندین مزیت دارند؛ سنجش مبتنی بر فناوری، فرصت هایی برای ارزیابی شکل پیچیده دانش را فراهم می کند و برای اندازه گیری مواردی که امکان مواجهه و سنجش از طریق روش های قدیمی ممکن نیست، سودمند است. وجود ارتباط بین مشاهده و تفسیر از طریق فناوری های مبتنی بر رایانه، امتیاز دهی و تفسیر چندین جنبه از عملکرد فراگیر در گستره زیادی از وظایفی که برای ویژگی های شناختی انتخاب شده اند را ممکن می سازد و امکان مقایسه نتایج شاخصه هایی که ارزش تفسیری دارند را فراهم می کند (پلگرینو ، چادوسکی ، و گلاسر^۳ ، ۲۰۰۱). در سنجش آنلاین امکان دسترسی و مدیریت اطلاعات و مدیریت معرفی مهارت های ارتباطی وجود دارد که نمی توانند در آزمون های عادی مورد ارزیابی قرار گیرند (براوان ، ریس و بان^۴ ، ۱۹۹۹ به نقل از جمیل مباشر^۵ ، ۲۰۱۲).

ابزارهای آموزش و آزمون مبتنی بر وب عمدتاً به این دلیل برای فراگیران کار گرفته شده اند که تجارب یادگیری جذاب تر و با تعامل بیشتری را فراهم کنند ، از آموزش در کلاس درس حمایت کنند و آن را ارتقا دهند. همچنین می توانند به مربیان کمک کنند تا فعالیت های تدریس اثربخش انجام دهند. آن را در حمایت از محیط یادگیری، سازمان دهی درس و حمایت از جریان پیشرفت دانش آموزان به کار گیرند و یک ابزار ارزشیابی و گزارش گیری فوری را فراهم آورند (همان منبع).

نویس و گرلاند^۶ (۲۰۰۸) بر این باورند که به علت مزایای آزمون های مبتنی بر رایانه مانند سرعت، نتایج عینی و سهولت مقایسه آن با نتایج دیگران ، این روش بسیار محبوب است. علاوه بر این حرکت به سمت آزمون های استاندارد ریشه در مزیت هایی دارد که این نوع آزمون در مقایسه با نوع قلم- کاغذی فراهم کرده است، این مزیت ها عبارتند از شامل مدیریت هزینه- فایده ، کنترل آسان تر، دقت بیشتر، بی واسطه بودن نمره دهی و گزارش دهی فوری ، مکان و برنامه ریزی آزمون انعطاف پذیر. این مطالعه، همچنین نشان داد دانش آموزانی که آشناتر به رایانه هستند احساس راحتی بیشتری در استفاده از آن دارند (چوی و تینکلر^۷، ۲۰۰۲ ؛ کینگستون^۸، ۲۰۰۶). نویس و گرلاند^۹ (۲۰۰۸) ، مزایای استفاده از رایانه را در ارزشیابی می توان به پنج دسته اصلی تقسیم نمودند. این موارد به شرح ذیل می باشند:

۱- وزن دهی به برقراری ارتباط ؛ برای مثال استفاده از گرافیک امکان ارائه پویا برای محتوای آزمون را فراهم می کند. رایانه این قابلیت را دارد که در سرعت ها و سطوح مختلف، متناسب با نیازهای افراد ارائه شود. برخلاف فعالیت های قلم و کاغذی ، رایانه می تواند استفاده از تبادل بازخورد دوطرفه را ایجاد کند.

۲- فراوانی کاربران ؛ آزمون مبتنی بر رایانه از طریق اینترنت، این امکان را می دهد که نمونه های متنوع بیشتری در دسترس باشند (کارلبرینگ^{۱۰} و همکاران، ۲۰۰۷)، چرا که مردم برای دسترسی تنها به یک رایانه نیاز دارند. همچنین به افراد اجازه می دهد که بخشی از آزمون را در منازلشان انجام دهند و ضرورتاً لازم نیست برای آزمون به علت مسائل مربوط به معلولیت یا غیره در یک موقعیت آزمایشگاهی حاضر شوند و در دسترس باشند.

^۱ Ripley
^۲ Bodmann & Robinson
^۳ Pellegrino & Chudowsky & Glaser
^۴ Brown, Race & Bull
^۵ Jamil Mubashrah
^۶ Noyes and Garland
^۷ Choi & Tinkler
^۸ Kingston
^۹ Noyes and Garland
^{۱۰} Carlbring



۳- استانداردسازی محیط آزمون؛ به این معنی که آزمون در روش و شکل یکسان برای یک زمان مشخص ارائه می شود. بنابراین خطاها در برنامه ریزی که ممکن است برنامه را به انحراف بکشاند، به حداقل می رسد.

۴- نمره گذاری برخط؛ موجب بازخورد سریع تر و دقت بهتر که منجر به کاهش خطای انسانی می شود. اطلاعات مرتبط با رفتارهای حین آزمون مثلاً اینکه چقدر زمان برای هر آزمون صرف شده به آسانی جمع آوری می شود (لیو^۱ و همکاران، ۲۰۰۰). به طور کلی این موضوع ثابت شده است که ارائه و نمره دهی در آزمون آنلاین منجر به صرفه جویی در هزینه های اقتصادی، به ویژه برای نمونه های بزرگ می شود.

۵- کیفیت و کمیت نوشتن؛ گلدبرگ^۲ و همکاران در یک تحلیل مطالعات مقایسه ای در مورد رایانه و کاغذ در طی یک دوره ۱۰ ساله دریافته اند که رایانه ها در کمیت و کیفیت نوشتن مورد توجه بیشتری هستند به عبارت دیگر یک ادبیات نوشتاری متفاوتی در نوشتن، کیفیت و ارزشیابی روی خروجی نوشتاری رایانه و کاغذ وجود دارد که نباید نادیده گرفت (لی^۳، ۲۰۰۲؛ مک کنان^۴ و همکاران، ۲۰۰۲).

البته آزمون های مبتنی بر رایانه تهدیدهایی را هم به همراه دارد که از جمله آن ها می توان به احتمال نفوذ امنیتی^۵ (گربن لنت^۶) اشاره کرد. یکی از چالش برانگیزترین مسائل برای بدنه ارزشیابی، اطمینان یافتن از این است که همه آزمون دهندگان با شرایط یکسانی در آزمون مواجه می شوند. نیاز است که همه آزمون دهندگان به مجموعه از پیش تعیین شده ای از سخت افزار، نرم افزار و زیرساخت های مرتبط با آن در مرکز آزمون تایید شده، دسترسی داشته باشند (کیکز پاپاداکیس و کولیاس^۷).

مروری بر تحقیقات انجام شده

جهت بررسی پیشینه تحقیقات انجام شده در زمینه مورد مطالعه، منابع داخلی مرتبط با موضوع یافت نشد، لیکن مطالعات متعددی در سطح بین المللی در خصوص انواع مدل های سنجش مهارت اعم از آزمون های قلم- کاغذی، آزمون های مبتنی بر رایانه، مبتنی بر وب و مبتنی بر ابزارهای الکترونیکی همراه و همچنین مقایسه آن ها انجام شد که خلاصه روش و یافته های چند مطالعه در ذیل قید می شود:

اداره ایالات متحده آمریکا، امکان ارزشیابی مبتنی بر فناوری (TBA)، در چارچوب یک پروژه توسط مرکز ملی آمار تحصیلی (NCES) مورد بررسی قرار گرفت. هدف اصلی از این مطالعه، آماده سازی برای انتقال از آزمون های مبتنی بر کاغذ به آزمون های مبتنی بر فناوری بود. این پروژه چهار پرسش اصلی را ارزیابی کرد: (۱) اندازه گیری (۲) برابری (۳) بهره وری و (۴) موارد عملیاتی. پروژه، سه حوزه را در بر می گرفت: ریاضیات برخط، نوشتن برخط و حل مساله در محیط های آکنده از فناوری (بنت^۸ و همکاران، ۲۰۰۷). نتایج نشان داد که به طور میانگین، آزمون مبتنی بر رایانه به خوبی عمل کرد اگر چه تاثیر رسانه تا حدی به شکل موضوع و آشنایی شرکت کنندگان در مطالعه به رایانه وابسته بود. در اروپا، برخی از کشورها در حال حاضر، برخی شکل های آزمون های رایانه ای را به کار برده اند و چند موسسه ملی دیگر در حال ارائه کردن آزمون های رایانه ای در مقیاس بزرگ هستند (مراجعة شود به شوئرمن و پریرا^۹، ۲۰۰۸).

^۱ Liu

^۲ Goldberg

^۳ Lee

^۴ MacCann

^۵ Likelihood of serious security breaches

^۶ Gerben van Lent

^۷ Kikis-Papadakis & Kollias

^۸ Bennett

^۹ Scheuermann and Guimarães Pereira



به نظر فلاک، پالن، و هارپر^۱ (۲۰۰۹) مربیان باید بدانند که کدام تکنیک های سنجش به فراگیران اجازه می دهند تا امکانات فناوری جدید را به کار بگیرند. این محققان یک آزمون الکترونیکی برای دانشجویان سال چهارم کارشناسی برنامه تحصیلی دانشگاه تاسمانیا انجام دادند. موفقیت تحصیلی تعداد ۲۷۰ نفر از دانشجویان از طریق دو فعالیت هم وزن شده مورد بررسی قرار گرفت. فعالیت اول یک تکلیف در خانه بود که در آن دانشجویان از طریق فناوری اطلاعات با محتوای آموزش آشنا شدند. فعالیت دوم ۲ ساعت آزمون متشکل از ۱۴ سؤال بر مبنای تمام موضوعات درسی آن واحد بود. در پایان آزمون، به دانشجویان یک برگه نظر سنجی با پنج سؤال داده شد. در نظر سنجی مشخص شد ۳۸ درصد از پاسخ دهندگان به نظر سنجی قبلا یک آزمون مبتنی بر رایانه داشته اند. ۷۸ درصد قبل از آزمون از لوح فشرده تمرین استفاده کرده بودند و ۷۱ درصد معتقد بودند که آزمون بسیار مفید یا نسبتا مفید بود و از تعداد ۲۳۰ پاسخ دهندگان، ۹۴.۵ درصد آزمون های مبتنی بر رایانه را ترجیح دادند. عامل بسیار مهم در ترجیح دادن روش رایانه ای، ارتباط قبلی با آزمون های مبتنی بر رایانه بود. کارادنیز^۲ (۲۰۰۹) به مطالعه تاثیر سنجش مبتنی بر کاغذ، سنجش مبتنی بر وب و سنجش مبتنی بر تلفن همراه روی موفقیت دانشجویان پرداخت. یک گروه از ۳۸ دانشجو به مدت ۳ هفته آزمایش شدند. تفاوت های معنی دار بین نمرات دانشجویان در هفته دوم یافت شد. محققان معتقد بودند که دانشجویان در خصوص سنجش مبتنی بر وب و موبایل، به دلیل سهولت کاربرد، بازخورد جامع و فوری آن، نظر مثبتی داشتند. به علاوه، مطلوب ترین و مناسب ترین آزمون ها آزمون های مبتنی بر وب بودند و کمترین علاقه معطوف به آزمون های مبتنی بر کاغذ بود.

دانشگاه ملی سنگاپور در سال ۲۰۰۴ آزمون مبتنی بر رایانه را ارائه کرد. لیم^۳ و همکاران (۲۰۰۶) نظر دانشجویان پزشکی در مورد آزمون رایانه ای در مقایسه با آزمون کاغذی را بررسی کردند. ۲۷۳ نفر (۲۳.۵٪) از دانشجویان سال آخر رشته پزشکی عمومی از طریق یک سنجش آنلاین مورد آزمون قرار گرفتند که از میان آنها ۹۱ نفر (۷۹.۸٪) آزمون مبتنی بر رایانه و ۱۱ نفر (۹.۶٪) شکل قلم و کاغذی را ترجیح دادند همچنین ۱۲ نفر (۱.۵٪) در انتخاب یک روش خاص، تردید داشتند. محققان بیان کردند که ۴۲ نفر آزمون های مبتنی بر رایانه را به دلیل کیفیت خوب تصاویر و عدم وابستگی به موقعیت های در نظر گرفته شده برای نشستن جهت آزمون، دوست داشتند، ۲۲ نفر به این دلیل آن را پسندیدند که هر طور دوست دارند آن را انجام می دهند، ۱ نفر عنوان کرد که آزمون های مبتنی بر رایانه جالب و مفرح بود. ۴ نفر از راحتی آزمون مبتنی بر رایانه لذت بردند و ۶ نفر به « برابری » به عنوان دلیلی که آزمون مبتنی بر رایانه را به آزمون قلم و کاغذی ترجیح می دادند، اشاره کردند.

بادمن و رایینسون^۴ (۲۰۰۴) برای مقایسه تفاوت های عملکرد و سرعت در میان آزمون های مبتنی بر رایانه و آزمون های قلم و کاغذی، یک مطالعه آزمایشی انجام دادند. ۵۵ دانشجوی دوره کارشناسی رشته روانشناسی تربیتی، در آزمایش شرکت کردند که قبلا با آزمون های رایانه ای آشنا بودند. در هر دو روش آزمون های مبتنی بر کاغذ و مبتنی بر رایانه، ۳۰ سوال وجود داشت که ۳۵ دقیقه زمان داشتند. تقریبا نیمی از کلاس (۲۸ دانشجو)، ابتدا آزمون را روی رایانه انجام دادند و بقیه ترجیح دادند آزمون اول را به صورت کاغذی انجام دادند. شیوه ها در آزمون های دوم تغییر کردند به طوری که گروه اول آزمون مبتنی بر کاغذ و گروه دوم آزمون مبتنی بر رایانه را با یک فاصله دو هفته ای دریافت کردند. نتیجه این بود که دانشجویان، آزمون مبتنی بر رایانه را سریعتر از آزمون مبتنی بر کاغذ به پایان رساندند و هیچ تفاوتی در نمرات نبود.

کاپل و هالیستر^۵ برای بررسی تاثیر یک سنجش مبتنی بر رایانه بر عملکرد فراگیر در مقایسه با یک روش آزمون قدیمی، مطالعه ای انجام دادند. نظرات و نمرات آزمون دانشجویان در هر دو روش سنجش مبتنی بر کاغذ و مبتنی بر رایانه بررسی

^۱ Fluck, Pullen & Harper

^۲ Tasmania.

^۳ Karadeniz

^۴ Lim,

^۵ Bodmann & Robinson

^۶ Koppel & Hollister



شدند. از مجموع ۱۲۳ دانشجو، ۹۱ نفر هیچ تجربه قبلی از آزمون مبتنی بر رایانه نداشتند و ۴۲ نفر باقیمانده در دوره‌های قبلی آن را تجربه کرده بودند، آزمون مبتنی بر رایانه، شامل ۲۵ سوال بود. نمرات دانشجویان در آزمون مبتنی بر رایانه به طور خودکار ثبت شده بودند که شامل امتیازات کلی اکتسابی و بر اساس توانایی دانشجویان جهت تکمیل یک فعالیت مهارت محور ویژه در کاربرد اکسل^۱ بود. آزمون مبتنی بر رایانه در یک دوره کلاسی انجام شد و در پایان، دانش آموزان نتایج خود را مرور کردند. سنجش مبتنی بر کاغذ به طور دستی با دیدن پرینت و فایل اکسل انجام شد و نتایج آزمون مبتنی بر کاغذ به صورت دستی با یادداشت برداری اطلاعات مورد نیاز در یک صفحه اکسل ثبت شده بودند، انجام شد. نمره‌گذاری مربوط به سنجش مبتنی بر کاغذ بر اساس محصول نهایی ارسالی توسط هر دانشجو انجام شد. در مورد پرسش سهولت استفاده، اکثر دانشجویان (۵۹ درصد) معتقد بودند کاربری نرم افزار آسان است، ۲۹ درصد اعتقاد داشتند متوسط و ۱۲ درصد معتقد بودند تا حدی دشوار است. در مورد گزارش میزان مهارت‌ها، ۷۶ درصد پاسخ دادند که سنجش مبتنی بر رایانه موثرتر بود. در ارزیابی مشکل پاسخگویی روی کاغذ سوال، ۶۵ درصد نظر متوسط داشتند. ۳۴ درصد از دانشجویان حس کردند سیستم نمره دهی اتوماتیک عادلانه بود، در حالیکه ۳۹ درصد نمره بندی آن را عادلانه نمی‌دانستند. تنها ۱۹ درصد احساس کردند که سنجش مبتنی بر رایانه بر عملکرد آنها تاثیر منفی می‌گذارد. سنجش مبتنی بر رایانه فقط از نظر ۱۴ درصد دانشجویان آسان تر بود در حالی که ۴۹ درصد آن را دشوارتر می‌دانستند. در مجموع، ۵۸ درصد سنجش مبتنی بر رایانه و ۴۲ درصد نیز سنجش مبتنی بر کاغذ را ترجیح دادند. به خاطر زمان مورد نیاز کمتر در آزمون، کاهش زمان نمره دهی، شیوه آسان ثبت نمرات و افزایش اعتبار آزمون از طریق تحلیل آماری پایان آزمون، در خصوص سنجش مبتنی بر رایانه نظر مثبت تری داشتند.

کلارینا و والاس^۲ (۲۰۰۲)، در مطالعه‌ای نشان دادند که ارائه آزمون‌های مبتنی بر رایانه در مقایسه با آزمون‌های کاغذی، بر امتیازات فراگیران، تاثیر مثبتی دارد و عملکرد گروه آزمون رایانه‌ای بهتر از آزمون عملکرد گروه آزمون کاغذی بود.

روش شناسی

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش گردآوری داده‌ها، پیمایشی است. حجم جامعه آماری تحقیق، شامل ۴۲۰ نفر از متقاضیان آزمون‌های مهارتی اداره کل آموزش فنی و حرفه‌ای استان البرز بوده‌اند که تعداد ۲۰۱ نفر به صورت نمونه‌گیری خوشه‌ای و با استفاده از فرمول کوکران در چهار حرفه مهارتی، به شرح جداول شماره ۱ و ۲ به عنوان جامعه نمونه انتخاب شده‌اند.

جدول ۱- توصیف جمعیت شناختی جامعه آماری به تفکیک نوع آزمون و جنسیت

عنوان حرفه	نوع آزمون		جنسیت		جمع	درصد
	کاغذی	الکترونیکی	مرد	زن		
رایانه کار ICDL درجه دو	۲۵	۲۶	۱۴	۲۷	۵۱	٪۲۵.۴
نقشه کشی معماری	۲۵	۲۵	۲۷	۲۳	۵۰	٪۲۴.۸
نقشه کشی عمومی ساختمان	۲۴	۲۵	۲۵	۲۴	۴۹	٪۲۴.۴
مدیر آموزشگاه فنی و حرفه‌ای	۲۲	۲۹	۲۵	۲۶	۵۱	٪۲۵.۴
جمع کل	۹۶	۱۰۵	۱۰۱	۱۰۰	۲۰۱	
درصد	٪۴۷.۸	٪۵۲.۲	٪۵۰.۲	٪۴۹.۸		

جدول ۲- توصیف جمعیت شناختی جامعه آماری به تفکیک تحصیلات و وضعیت شغلی

عنوان حرفه	تحصیلات				وضعیت شغلی			جمع	
	پایین تر از	دیپلم	فوق	لیسانس	بالتر از	مشغول	بیکار		شغل

^۱ Excel

^۲ Calarina & Wallace

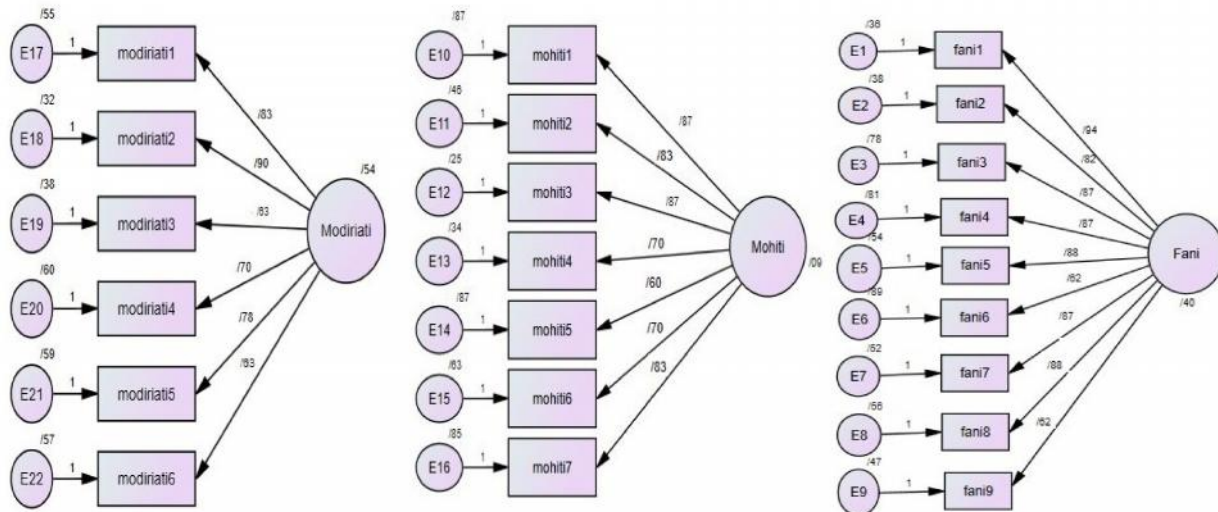


	دپلم	دپلم	لیسانس	تحصیل	آزاد				
رایانه کار ICDL درجه دو	۱۵	۱۹	۴	۱۰	۳	۲۱	۱۸	۴	۸
نقشه کشی معماری	۸	۲۰	۴	۱۴	۴	۱۶	۲۱	۶	۸
نقشه کشی ساختمان	۱۳	۱۷	۶	۹	۴	۱۶	۱۸	۸	۸
مدیر آموزشگاه	۲	۴	۲۱	۱۰	۱۴	۱۴	۱۹	۸	۱۰
جمع کل	۳۸	۶۰	۴۳	۳۵	۲۵	۶۷	۷۶	۲۶	۳۲
درصد	%۱۸	%۲۹	%۲۱	%۱۷	%۱۲	%۳۳	%۳۷	%۱۲	%۱۵

ابزار گرد آوری داده ها در این تحقیق، پرسشنامه میزان مطلوبیت آزمون با طیف لیکرت پنج سطحی (از خیلی مخالف = ۱ تا خیلی موافق = ۵) می باشد. پرسشنامه بر روی دو گروه آزمودنی مستقل، شامل گروه آزمودنی مبتنی بر رایانه (۱۰۵ نفر) و گروه آزمودنی مبتنی بر کاغذ (۹۶ نفر) اجرا شد.

برای تعیین روایی تحقیق از روش روایی محتوایی و روایی سازه استفاده شد. روایی محتوایی پرسشنامه با نظرسنجی از متخصصان در زمینه موضوع مورد پژوهش و پس از انجام اصلاح های ضروری، تأیید شد. در روایی سازه، تحلیل عاملی تاییدی از طریق نرم افزار AMOS استفاده شد تا با بررسی افتراقی تا مشخص شود گویه های پرسشنامه تا چه حدی، سازه های مورد نظر را می سنجند. سازه های پرسشنامه در این تحقیق عبارتند از عوامل فنی شامل ۹ سوال، عوامل محیطی شامل ۷ سوال و عوامل مدیریتی شامل ۶ سوال می باشد.

بارهای عاملی و واریانس تبیین شده سازه های پرسشنامه به صورت شکل شماره ۱ می باشد:



شکل ۱- بارهای عاملی و واریانس تبیین شده سازه های تحقیق

بر اساس شکل ۱، سوال اول سازه فنی، سوال اول و سوم سازه عوامل محیطی و سوال دوم سازه مدیریتی، بیشترین بار عاملی را روی سازه های خود دارند. نتایج آزمون های همانندی و شاخص های برازش در جدول شماره ۳ قید شده است: با توجه به مثبت بودن درجه آزادی مدل ها، نتیجه می شود که این مدل ها همانند هستند.

جدول ۳- نتایج آزمون های همانندی و شاخص های برازش متغیرهای تحقیق

عوامل مدیریتی	عوامل محیطی	عوامل فنی
---------------	-------------	-----------



Notes for Model (Default model)	Notes for Model (Default model)	Notes for Model (Default model)
Computation of degrees of freedom (Default model)	Computation of degrees of freedom (Default model)	Computation of degrees of freedom (Default model)
Number of distinct sample moments: 21	Number of distinct sample moments: 28	Number of distinct sample moments: 45
Number of distinct parameters to be estimated: 12	Number of distinct parameters to be estimated: 14	Number of distinct parameters to be estimated: 18
Degrees of freedom (21 - 12): 9	Degrees of freedom (28 - 14): 14	Degrees of freedom (45 - 18): 27
Result (Default model)	Result (Default model)	Result (Default model)
Minimum was achieved	Minimum was achieved	Minimum was achieved
Chi-square = 41/818	Chi-square = 71/368	Chi-square = 236/391
Degrees of freedom = 9	Degrees of freedom = 14	Degrees of freedom = 27
Probability level = /000	Probability level = /000	Probability level = /000

بررسی معناداری بارهای عاملی از طریق آزمون معناداری نشان از معنادار بودن همه بارهای عاملی در سطح ۰.۰۰۱ بوده است. شاخص‌های برازش مدل در جدول شماره ۴ قید شده است که نشان می‌دهد که مدل از برازش نسبتاً مطلوبی برخوردار است.

جدول ۴ - شاخص‌های برازش مدل ساختاری تحقیق

شاخص‌ها	عوامل فنی	عوامل محیطی	عوامل مدیریتی
P-Value	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰	۰.۰۰۰
CFI	۰.۶	۰.۵۵	۰.۵۸
RMR	۰.۱	۰.۰۹	۰.۰۵
GFI	۰.۹۰	۰.۹۱	۰.۹۳

به منظور بررسی پایایی ابزار تحقیق نیز از پایایی تحقیق از روش آلفای کرونباخ و نرم افزار SPSS استفاده شد. میزان پایایی هر یک از ابعاد پرسشنامه در جدول ذیل قید شده است. با توجه به اینکه میزان پایایی در همه ابعاد بالای ۰.۷ بوده است، پایایی پرسشنامه، مطلوب ارزیابی می‌شود.

جدول ۵ - شاخص‌های برازش مدل ساختاری تحقیق

ابعاد	تعداد سوالات	شماره سوالات	میزان پایایی
عوامل فنی	۹	۱ تا ۹	۰.۸۳۷
عوامل محیطی	۷	۱۰ تا ۱۶	۰.۷۱۸
عوامل مدیریتی	۶	۱۷ تا ۲۲	۰.۸۳۱

یافته‌های تحقیق

شاخصه‌های مرکزی و پراکندگی مربوط به هر یک از ابعاد ابزار تحقیق در جدول شماره ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶ - شاخصه‌های مرکزی و پراکندگی سازه‌های تحقیق

ابعاد	نوع آزمون	تعداد نمونه	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین
عوامل فنی	کاغذی	۹۶	۳.۵۵	۰.۷۰۰	۰.۰۷۱
	الکترونیکی	۱۰۵	۴.۱۱	۰.۴۳۸	۰.۰۴۳
عوامل محیطی	کاغذی	۹۶	۳.۳۸	۰.۶۲۰	۰.۰۶۳
	الکترونیکی	۱۰۵	۴.۰۹	۰.۳۱۹	۰.۰۳۹
عوامل مدیریتی	کاغذی	۹۶	۳.۱۲	۰.۵۷۷	۰.۰۳۸
	الکترونیکی	۱۰۵	۴.۱۷	۰.۳۸۰	۰.۰۳۷

با توجه به جدول شماره ۶، بین میانگین نظرات آزمون دهندگان در همه ابعاد برای گروه‌های آزمون‌های کاغذی و الکترونیکی تفاوت وجود دارد. این تفاوت در حرفه‌های مختلف برای میانگین به دست آمده کل سوالات (سطح رضایت مندی) برای این دو



گروه نیز مشاهده می شود که نتایج مقایسه در جدول شماره ۷ نشان داده شده است. در جدول میزان این اختلاف برای همه حرفه ها در دو نوع آزمون تقریباً برابر است.

جدول ۶ - مقایسه شاخصه های مرکزی و پراکندگی کلیه سوالات به تفکیک حرفه

عنوان حرفه ها	نوع آزمون	تعداد نمونه	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین
رایانه کار ICDL درجه دو	کاغذی	۲۵	۳.۳۵	۰.۵۴۰	۰.۱۰۸
	الکترونیکی	۲۶	۴.۱۴	۰.۲۷۳	۰.۵۳۶
نقشه کشی معماری	کاغذی	۲۵	۳.۴۰	۰.۵۵۰	۰.۱۱۰
	الکترونیکی	۲۵	۴.۱۳	۰.۲۵۰	۰.۰۵۰
نقشه کشی عمومی ساختمان	کاغذی	۲۴	۳.۳۸	۰.۵۴۳	۰.۱۱۱
	الکترونیکی	۲۵	۴.۱۱	۰.۲۸۸	۰.۰۵۷۶
مدیر آموزشگاه فنی و حرفه ای	کاغذی	۲۲	۳.۴۰	۰.۵۷۷	۰.۱۲۳
	الکترونیکی	۲۹	۴.۱۰	۰.۳۲۴	۰.۰۶۰

مقدار چولگی و کشیدگی داده ها بررسی شد که این مقدار برای تمامی گویه ها در بازه (۲ و -۲) قرار دارد و این نشان دهنده نرمال بودن توزیع داده هاست. مقادیر میانگین، چولگی و کشیدگی گویه ها در جدول شماره ۷ نشان داده شده است:

جدول ۷ - مقایسه میانگین، چولگی و کشیدگی کلیه سوالات

گویه ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱
میانگین	۳.۹۵	۴.۰۹	۳.۸۸	۳.۶۰	۳.۸۵	۳.۷۵	۳.۶۵	۳.۸۹	۳.۹۶	۳.۴۷	۳.۸۶
چولگی	-۰.۱۴۲	-۰.۸۵۶	-۰.۴۴۱	-۰.۲۹۷	-۰.۷۸۴	-۰.۳۱۸	-۰.۰۷۵	-۰.۰۸۸	-۰.۹۵۱	-۰.۱۳۹	-۰.۵۲۶
کشیدگی	-۰.۸۴۵	۰.۶۱۱	-۰.۸۲۶	-۰.۷۲۱	-۰.۴۲۲	-۰.۹۱۵	-۱.۲۵۶	۰.۶۸۳	۰.۱۷۲	-۰.۹۵۶	-۰.۳۷۸
گویه ها	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲
میانگین	۳.۸۴	۳.۹۹	۳.۶۶	۳.۸۲	۳.۶۳	۳.۶۵	۳.۵۶	۳.۵۹	۳.۶۹	۳.۸۹	۳.۶۴
چولگی	-۰.۳۷۴	-۱.۱۲۳	-۰.۵۷۹	-۰.۱۷۶	-۰.۴۷۸	-۰.۲۸۸	-۰.۵۰۸	-۰.۳۵۰	-۰.۰۸۸	-۰.۹۶۷	-۰.۲۷۵
کشیدگی	-۰.۳۶۰	-۱.۴۲۸	-۰.۹۱۸	-۰.۹۴۲	-۰.۳۶۱	-۰.۸۴۹	-۰.۵۴۵	-۰.۹۴۵	-۰.۹۲۵	-۰.۸۰۴	-۰.۷۴۰

همچنین نرمال بودن داده ها مطابق با جدول شماره ۸، از طریق آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد که با توجه به سطح معناداری بزرگتر از ۰.۰۵ این نتیجه حاصل شد که داده ها نرمال می باشند.

جدول ۸. نتایج آزمون کلموگروف-اسمیرنوف

همه ابعاد	عوامل محیطی	عوامل مدیریتی	عوامل فنی	آماره کلموگروف اسمیرنوف
۱.۵۲۱	۱.۷۵۵	۱.۲۴۲	۱.۵۴۴	آماره کلموگروف اسمیرنوف
۰.۰۵۳	۰.۰۷۲	۰.۰۹۱	۰.۰۶۲	سطح معناداری

به منظور بررسی مقایسه ای آزمون های کاغذی و مبتنی بر رایانه، از آزمون t نمونه های مستقل استفاده شد. در این آزمون فرض بر این است که تفاوت معناداری میان میانگین دو نمونه آماری وجود ندارد؛

$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_2 \\ H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \end{cases}$$

آزمون فرضیه در دو حالت برابری واریانس و عدم برابری واریانس برای متغیر سطح رضایت مندی (میانگین تمامی گویه ها و سازه ها) مطابق با جدول شماره ۹ صورت گرفت.



آزمون اول برابری واریانس ها، با مقدار ۰.۳۵.۱۰۲ برای آماره F با معیار تصمیم ۰.۰۰۰۰ نشان می دهد که فرض برابر واریانس ها رد می شود یعنی واریانس دو جامعه با هم برابر نیست. بنابراین از فرض عدم برابری واریانس ها استفاده می شود.

جدول ۹- آزمون آماری t نمونه های مستقل برای تمامی سوالات ابزار تحقیق

	آزمون لون برای برابری واریانس		آزمون t نمونه های مستقل برای برابری میانگین						
	آماره F	سطح معناداری	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری (دوطرفه)	تفاوت میانگین	خطای استاندارد میانگین	ضریب اطمینان ۰.۹۵	
								حد پایین	حد بالا
فرض برابری واریانس	۳۵.۱۰۲	۰.۰۰۰	-۱۲.۲۶۷	۱۹۹	۰.۰۰۰	-۰.۷۴۱	۰.۶۰۴۱	-۰.۸۶۱۰۷	-۰.۶۳۱۹۲
فرض عدم برابری واریانس			-۱۱.۹۵۴	۱۳۹.۹۸۳	۰.۰۰۰	-۰.۷۴۱	۰.۶۱۹۹	-۰.۸۶۳۶۱	-۰.۶۱۸۴۸

آزمون دوم در سطر دوم آزمون مقایسه میانگین هاست که با فرض عدم برابر واریانس ها، مقدار آماره t با معیار تصمیم ۰.۰۰۰۰ دارد که کوچکتر از ۰.۰۵ در ضریب اطمینان ۰.۹۵ می باشد. لذا فرض صفر رد می شود و می توان نتیجه گرفت که میان میانگین دو گروه آزمون های کاغذی و الکترونیکی اختلاف معناداری وجود دارد. همچنین با توجه به منفی بودن مقادیر حد بالا و حد پایین نتیجه می شود که تفاوت میانگین دو گروه کمتر از صفر است و میانگین گروه اول (آزمون های کاغذی) از گروه دوم (آزمون های الکترونیکی) کوچکتر است.

بررسی این آزمون برای هر یک از ابعاد پرسشنامه (۱- عوامل فنی، ۲- عوامل مدیریتی و ۳- عوامل محیطی)، نتایج مشابهی را در بر داشته است که نتایج آن در جدول شماره ۱۰ نشان داده شده است. بنابراین می توان نتیجه گرفت که در هر یک از ابعاد پرسشنامه، میان میانگین دو گروه آزمون های کاغذی و الکترونیکی اختلاف معناداری وجود داشته است.

جدول ۱۰- آزمون آماری t نمونه های مستقل برای سوالات هر یک از ابعاد ابزار تحقیق

	آزمون لون برای برابری واریانس		آزمون t نمونه های مستقل برای برابری میانگین							
	آماره F	سطح معناداری	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری (دوطرفه)	تفاوت میانگین	خطای استاندارد میانگین	ضریب اطمینان ۰.۹۵		
								حد پایین	حد بالا	
۱	فرض برابری واریانس	۱۶.۴۰۲	۰.۰۰۰	-۶.۹۵۳	۱۹۹	۰.۰۰۰	-۰.۵۶۷۷۹	۰.۰۸۱۶۶	-۰.۷۲۸۸۲	-۰.۶۳۱۹۲
	فرض عدم برابری واریانس			-۶.۸۱۷	۱۵۶.۷۲۱	۰.۰۰۰	-۰.۵۶۷۷۹	۰.۰۸۳۲۹	-۰.۷۳۲۳۰	-۰.۶۱۸۴۸
۲	فرض برابری واریانس	۱۶.۴۰۲	۰.۰۰۰	-۱۰.۲۴۸	۱۹۹	۰.۰۰۰	-۰.۷۰۴۶۳	۰.۰۶۸۷۶	-۰.۸۴۰۲۳	-۰.۵۶۹۰۴
	فرض عدم برابری واریانس			-۹.۹۸۳	۱۳۹.۰۶۰	۰.۰۰۰	-۰.۷۰۴۶۳	۰.۰۷۰۵۸	-۰.۸۴۴۱۹	-۰.۵۶۵۰۸
۳	فرض برابری واریانس	۱۸.۰۱۹	۰.۰۰۰	-۱۵.۲۵۶	۱۹۹	۰.۰۰۰	-۱.۰۴۳۲۰	۰.۰۶۸۳۹	-۱.۱۷۸۲۷	-۰.۹۰۸۵۴
	فرض عدم برابری واریانس			-۱۴.۹۸۷	۱۶۱.۸۶۷	۰.۰۰۰	-۱.۰۴۳۲۰	۰.۰۶۹۶۲	-۱.۱۸۰۸۹	-۰.۹۰۵۹۲

همچنین بررسی مقدار میانگین های هر یک از ابعاد پرسشنامه و میانگین کلی دو گروه آزمون های کاغذی و الکترونیکی نشان از بالاتر بودن سطح میانگین ها در گروه آزمون های الکترونیکی در مقایسه با آزمون های کاغذی بوده است.

بحث و نتیجه گیری

نتایج این تحقیق با نتایج تحقیق کلاریانا و والاس (۲۰۰۲) و بنت و همکاران (۲۰۰۷) که نشان از عملکرد بهتر گروه آزمودنی ها با رایانه داشت، همخوانی دارد و همسو با نتایج فلاک، پالن، و هارپر (۲۰۰۹) که نشان از ترجیح دادن آزمون با رایانه نسبت به آزمون کاغذی داشت، می باشد. همچنین یافته های تحقیق حاضر با نتایج تحقیق کارادینیز (۲۰۰۹) و لیم و



همکاران (۲۰۰۶) و کاپل و هالیستر که اظهار داشتند دانشجویان در تحقیق وی در خصوص آزمون های مبتنی بر فناوری نظر مثبت تری نسبت به آزمون های کاغذی داشتند ، همسویی و همخوانی دارد.

نتایج توصیفی درباره وضعیت جمعیت شناختی آزمون دهندگان در دو گروه کاغذی و الکترونیکی بیانگر این نکات است که تعداد آزمون دهندگان مرد و زن در این تحقیق تقریباً برابر بوده است (۵۰ درصد) و همچنین درصد تعداد آزمون دهندگان در چهار حرفه مهارتی تقریباً برابر (حدود ۲۵ درصد). بوده است بیشترین درصد آزمون دهندگان (۲۹ درصد) ، در مجموع چهار حرفه آزمون، دارای مقطع تحصیلی دیپلم بوده اند و جمعیت بالاتر از لیسانس ، کمترین درصد نمونه های آماری (۱۲ درصد) را تشکیل دادند. همچنین جمعیت بیکار، بیشترین درصد آزمون دهندگان (۳۷ درصد) و جمعیت دارای شغل آزاد کمترین تعداد نمونه آماری (۱۲ درصد) را تشکیل دادند. این موضوع نشان دهنده نقش بیشتر افراد دارای مقطع تحصیلی دیپلم و بیکار در نمونه های آماری است.

بر اساس یافته های تحقیق، میانگین نمرات کسب شده گروه آزمون دهندگان الکترونیکی در تمامی ابعاد بالاتر از میانگین نمرات گروه آزمون کاغذی بوده است. در گروه آزمون های کاغذی، عوامل مدیریتی و فنی و در گروه آزمون های الکترونیکی، عوامل محیطی و مدیریتی به ترتیب دارای کمترین و بیشترین مقدار میانگین بوده اند.

نتایج آزمون t نمونه های مستقل برای تمامی ابعاد در سطوح فنی، محیطی و مدیریتی نشان داد که اختلاف معناداری میان میانگین های کسب شده در دو گروه آزمودنی ها (کاغذی و الکترونیکی) وجود داشته است. تفاوت میانگین دو گروه کمتر از صفر است و میانگین گروه دوم (آزمون های الکترونیکی) از گروه دوم (آزمون های کاغذی) بیشتر است. همچنین بررسی میانگین نمرات کسب شده در هر یک از گویه های پرسشنامه نشان داد که این تفاوت در حرفه های مختلف برای میانگین به دست آمده کل سوالات (سطح رضایت مندی) نیز وجود دارد و میزان این اختلاف برای همه حرفه ها در دو نوع آزمون تقریباً برابر است.

با توجه ادبیات و یافته های تحقیق، به طور کلی می توان گفت مسیر تحول در ارزشیابی آموزشی در حال گذر از مرحله آزمون های قلم و کاغذی و به سوی آزمون های مبتنی بر فناوری است که مزایای زیادی در بر دارد. از مهم ترین مزایای آن می توان به کاهش هزینه های آزمون و سرعت اخذ آزمون و استانداردسازی محیط آزمون نام برد.

در حال حاضر، نظام ارزشیابی کشور ایران در مسیر نوآوری در روش های سنجش و ارزشیابی است و پیش بینی می شود در سال های آینده سرعت آن در دنیای مبتنی بر فناوری سرعت آن بیشتر شود. یافته های این تحقیق که از نمونه های آماری اداره کل آموزش فنی و حرفه ای استان البرز به دست آمد نشان می دهد آزمون های الکترونیکی در حال به دست آوردن سهم واقعی خود در ارزشیابی مهارت متقاضیان انواع آزمون هاست. این نتایج می تواند معیار مناسبی برای سیاست گزاران و برنامه ریزان در سطوح کلان نظام آموزش و ارزشیابی و مبنایی برای آسیب شناسی، کیفیت بخشی و توسعه بیشتر این نوع سنجش مهارت باشد. بنابر این لازم است مدیران نظام آموزشی درک مناسبی از فرایندها، مزیت ها و چالش های آزمون های مبتنی بر فناوری داشته باشند و بر اهمیت حرکت در مسیر نوآوری و ارتقای کیفیت واقف باشند.

با توجه به ادبیات و یافته های این تحقیق پیشنهاد می شود:

۱- با بهره گیری از دیدگاه های کارشناسی و دقیق صاحب نظران و خبرگان سیستم ارزشیابی و فناوری اطلاعات، ضمن تدوین نقشه راه و تدوین راهبرد های توسعه فناوری در ارزشیابی، چالش ها و موانع توسعه آن شناسایی و راهکارهای عملیاتی برای رفع موانع اندیشیده شود.

۲- برنامه ریزی جهت پیاده سازی الگوهای نوین ارزشیابی و اجرای انواع آزمون های مبتنی بر فناوری (رایانه، وب، تلفن همراه و...) برای تمامی انواع آزمون های مهارتی کتبی به ویژه آزمون های هماهنگ، ادواری، صنعت ساختمان و تفاهم نامه های سازمان آموزش فنی و حرفه ای، در تمامی شهرستان های کشور صورت پذیرد.



- ۳- با توجه به تجربه مناسب آزمون های مبتنی بر فناوری در بهبود عملکرد فراگیران، مطالعات لازم راجع به شبیه سازی آزمون های عملی در محیط واقعی و با استفاده از فناوری برای اجرای آزمون های عملی بسیاری از حرفه های مهارتی با اولویت حرفه های رشته فناوری اطلاعات و ارتباطات صورت پذیرد.
- ۴- برای رفع چالش های مربوط به ضریب امنیتی و حفاظتی آزمون های مبتنی بر رایانه و فناوری در سنجش مهارت متقاضیان، با بهره گیری از آخرین دستاوردهای علمی و فناوری، علاوه بر نصب دوربین های پیشرفته مدار بسته و سیستم تشخیص چهره آزمون دهنده، نسبت به استقرار ابزارهای نرم افزاری و سخت افزاری مرتبط اعم از سیستم های ثبت وقایع، ابزارهای ارزیابی آسیب پذیری، نرم افزارهای ضد ویروس، دیواره آتش و سایر مکانیزم های امنیتی فناوری اطلاعات و ارتباطات اقدام، تمهیدات لازم اندیشیده شود.
- ۵- تعاملات سازمان های آموزشی به ویژه سازمان آموزش فنی و حرفه ای کشور با سازمان های پیشرو از جمله وزارت اطلاعات و فناوری ارتباطات با هدف ارتقای سطح فنی و تقویت زیرساخت های فناوری سازمان جهت اجرای برنامه های نوآوری آموزشی و ارزشیابی افزایش یابد.
- ۶- مطالعات مشابه در مقیاس بزرگتر با هدف شناسایی آسیب ها و سطح رضایتمندی آزمون شوندگان در سیستم سنتی و نوین، جهت اخذ تصمیم های متناسب با وضعیت هر منطقه، صورت پذیرد.

References

- Bayraka, Tuncay & Bahadir Akcama. (۲۰۱۵). Exploring Benefits of a Web Based Testing and Training Tool, World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship, Procedia - *Social and Behavioral Sciences* ۱۹۵ (۲۰۱۵) ۱۰۳۲ – ۱۰۴۱.
- Bennett, R. E., Persky, H., Weiss, A. R., & Jenkins, F. (۲۰۰۷). Problem solving in technology-rich environments: A report from the NAEP Technology-Based Assessment Project. Research and Development Series (NCES ۲۰۰۷-۴۶۶). U.S. Department of Education. Washington, DC: National Center for Education Statistics.
- Bodmann, S. M. and Robinson, D. H. (۲۰۰۴). Speed and Performance Differences among Computer-Based and Paper-Pencil Tests. *Journal of Educational Computing Research*, ۳۱(۱), ۵۱ – ۶۰.
- Brown, Sally, Phil Race, and Joanna Bull. (۱۹۹۹). *Computer-Assisted Assessment in Higher Education. Staff and Educational Development Series*. Stylus Publishers Inc., PO Box ۶۰۵, Herndon, VA ۲۰۱۷۲-۰۶۰۵.
- Bull, J. (۱۹۹۹). Computer – Assisted Assessment: Impact on Higher Education Institutions. *Educational Technology & Society*, ۲(۳). Retrieved December ۰۵, ۲۰۰۴ from <http://ifets.ieee.org/periodicals>.
- Choi, S.W., & Tinkler, T. (۲۰۰۲). Evaluating comparability of paper-and-pencil and computer-based assessment in a K-۱۲ setting. *Paper presented at the ۲۰۰۲ annual meeting of the National Council on Measurement in Education*
- Clariana, R., and Wallace, P. (۲۰۰۲). Paper-based versus computer-based assessment: key factors associated with the test mode effect. *British Journal of Educational Technology*, ۳۳ (۵), ۵۹۳-۶۰۲.
- Clark, R. E. (۱۹۹۴). Media will never influence learning. *Educational Technology Research and Development*, ۴۲(۲) ۲۱-۲۹.
- Conole, G., & Warburton, B. (۲۰۰۵). A Review of Computer Assisted Assessment. *ALT-J, Research in Learning Technology*, ۱۲(۱), ۱۷-۳۱.
- Elliott, Julian. "Dynamic assessment in educational settings: Realising potential." *Educational Review* ۵۵.۱ (۲۰۰۳): ۱۵-۳۲.
- Fluck, A., Pullen, D., and Harper, C., (۲۰۰۹). Case study of a computer based examination system. *Australasian journal of Educational Technology*, ۲۵(۴), ۵۰۹- ۵۲۳.
- Havens, A. (۲۰۰۲). *Examinations and Learning: An Activity – Theoretical Analysis of the Relationship between Assessment and Learning*. Retrieved December ۰۳, ۲۰۱۰ from <http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/۰۰۰۲۲۳۸.htm>.
- Jamil. Mubashrah et al ,۲۰۱۲. COMPUTER-BASED VS PAPER-BASED EXAMINATIONS: PERCEPTIONS OF UNIVERSITY TEACHERS. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – October ۲۰۱۲, volume ۱۱ Issue ۴*.
- JISC (۲۰۰۶) eAssessment Glossary – extended. Online, available at http://www.jisc.ac.uk/media/documents/themes/elearning/eassess_glossary_extendedv۱۰۱.pdf (accessed ۲۳rd December ۲۰۰۸)



- Karadeniz, S. (۲۰۰۹). The impacts of paper, web and mobile based assessment on students' achievement and perceptions. *Scientific Research and Essay*, ۴(۱۰), ۹۸۴ – ۹۹۱. Retrieved May ۱۵, ۲۰۱۱ from <http://www.academicjournals.org/sre>.
- Kikis-Papadakis, Katerina, and Andreas Kollias. "Reflections on paper-and-pencil tests to eAssessments: Narrow and broadband paths to ۲۱st century challenges." *The Transition to Computer-Based Assessment* ۹۹ (۲۰۰۹).
- Koppel, N. B. and Hollister, K. K. (n.d.). Comparison of Live versus Paper-Based Assessment in Computer Application Course. *Journal of Informatics Education Research*, ۵ (۱), ۳۹-۵۰.
- Lee, Y.-J., ۲۰۰۲. A comparison of composing processes and written products in timed-essay tests across paper-and-pencil and computer modes. *Assessing Writing*, ۸, ۱۳۵-۱۵۷.
- Lim, E., CH., Ong, B., KC., Wilder-Smith, E., PV., Seet, R., CS. (۲۰۰۶). Computer-based Versus Pen-and-paper Testing: Students' Perception. *Ann Acad Med Singapore*, ۳۵ (۹), ۵۹۹-۶۰۳.
- Liu, M., Papathanasiou, E., and Hao, Y.-W., ۲۰۰۱. Exploring the use of multimedia examination formats in undergraduate teaching: Results from the fielding testing. *Computers in Human Behavior*, ۱۷, ۲۲۵-۲۴۸.
- MacCann, R., Eastment, B., and Pickering, S. (۲۰۰۲). Responding to free response examination questions: Computer versus pen and paper. *British Journal of Educational Technology*, ۳۳, ۱۷۳-۱۸۸.
- MacCann, R., Eastment, B., and Pickering, S., ۲۰۰۲. Responding to free response examination questions: Computer versus pen and paper. *British Journal of Educational Technology*, ۳۳, ۱۷۳- ۱۸۸.
- Maddison, Richard N(۱۹۸۳).. *Information system methodologies*. Vol. ۱. No. ۶۰۷. Wiley Heyden.
- Martin, R. (۲۰۰۸) New possibilities and challenges for assessment through the use of technology, in F. Scheuermann & A. Guimaraes Pereira (Eds) Towards a research agenda in computer-based assessment: Challenges and needs for European Educational Measurement (pp. ۶-۹).
- McKenna, C. (۲۰۰۱). Introducing Computers into Assessment Process: What is the Impact Upon Academic Practice? *Paper Presented at Higher Education Close Up Conference* ۶, Lancaster University, ۱۶ – ۱۸ July. Retrieved November ۴, ۲۰۰۴ from <http://leeds.ac.uk/educol/documents/۰۰۰۱۸۰۵.html>
- Noyes, J.M., and Garland, K. J (۲۰۰۸). Computer- vs. paper-based tasks: Are they equivalent? *Ergonomics*. ۵۱ (۹), ۱۳۵۲-۱۳۷۵.
- Pellegrino, James W., Naomi Chudowsky, and Robert Glaser, eds(۲۰۰۱). *Knowing what students know: The science and design of educational assessment*. National Academies Press.
- Rehmani, A. (۲۰۰۳). *Impact of Public Examination System on Teaching and Learning in Pakistan*. Retrieved December ۲۴, ۲۰۱۰ from <http://www.aku.edu/AKUEB/pdfs/pubexam.pdf>.
- Ripley, M. (۲۰۰۸) Technology in the service of ۲۱st century learning and assessment, in F. Scheuermann & A. Guimaraes Pereira (Eds) Towards a research agenda in computer-based assessment: Challenges and needs for European Educational Measurement (pp. ۲۲-۲۹).
- Russell, Michael & Amie Goldberg, & Kathleen . ۲۰۰۳. *Computer-Based Testing and Validity: A Look Back and Into the Future* , Technology and Assessment Study Collaborative, Boston College.
- Scheuermann, & A. Guimarães Pereira (Eds.), Towards a research agenda on computer-based assessment: Challenges and needs for European Educational Measurement (pp. ۶۴-۶۷). Ispra: European Commission Joint Research Centre.
- Shah, J. H. (۲۰۰۲). *Validity and Credibility of Public Examinations in Pakistan*. An Unpublished Thesis Submitted for the Degree of Ph. D., in the Department of Education, Islamia University Bahawalpur, Pakistan.
- Sim, G., Holifield, P., & Brown, M. (۲۰۰۴). *Implementation of Computer Assisted Assessment: Lessons from the literature*. ALT-J, Research in Learning Technology, ۱۲ (۳), ۲۱۷ – ۲۳۳.
- Uysal, O. and Kuzu, A. (۲۰۰۹). A Thesis Proposal: Quality Standards of Online Higher Education in Turkey. Internationalization and the Role of University Networks. Proceedings of the ۲۰۰۹ EMUNI Conference on Higher Education and Research, Potorož, Slovenia, ۲۵ – ۲۶ September. Retrieved December ۲۵, ۲۰۱۰ from http://www.emuni.si/Files//Denis/Conferences/EMUNI_HE-R/Proceedings/Papers/۴۸.pdf.
- van Lent, Gerben, and E. T. S. Global. "Risks and benefits of CBT versus PBT in high-stakes testing." *The Transition to Computer-Based Assessment*(۲۰۰۹): ۸۳.
- Whittington, D., Bull, J., & Danson M. (۲۰۰۰). Web-Based Assessment: Two UK Initiatives. *The Sixth Australian World Wide Web Conference, Rihga Colonial Club Resort, Cairns, ۱۲-۱۷ June ۲۰۰۰, Australia*. Retrieved October ۱۲, ۲۰۱۰ from <http://www.ausweb.scu.edu.au/aw%k/papers/index.html>