



## مقایسه اثربخشی و کارایی دو روش سنتی و نرم افزار جامع مدیریت آزمون (نجما) در برگزاری آزمون های ارتقا و گواهینامه دستیاران دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

شهرام شایان<sup>۱</sup>، مسیح صبوری<sup>۲</sup>، امید آقا داودی<sup>۳\*</sup>، مسعود برومند<sup>۴</sup>، حبیب الله رضایی<sup>۵</sup>

\*نویسنده‌ی مسوول: اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، گروه بیهوشی و مراقبت‌های ویژه aghadavoudi@med.mui.ac.ir

دریافت: ۹۵/۱۱/۱۳ پذیرش: ۹۶/۵/۲۴ چاپ: ۹۶/۱۲/۲۶

### چکیده

**زمینه و هدف:** در راستای الکترونیکی شدن فرایندهای آموزش و یادگیری و ارزشیابی، هدف از انجام این مطالعه بررسی اثربخشی و کارایی استفاده از نرم افزار جامع مدیریت آزمون (نجما) در برگزاری آزمون‌های ارتقا و گواهینامه دستیاران تخصصی بالینی پزشکی بوده است.

**روش بررسی:** در یک مطالعه‌ی توصیفی مقطعی در سال ۱۳۹۴، در گروه‌های بالینی دانشکده‌ی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، هزینه‌های مربوط به برگزاری آزمون‌های ارتقا و گواهینامه دستیاران در سال‌های ۱۳۹۳ به روش سنتی و ۱۳۹۴ به روش نجما مقایسه گردید. شاخص‌های کمی و کیفی تعداد ۶۳۰۰ سوال مربوط به ۴۲ دفترچه آزمون ۲۱ رشته‌ی بالینی به تفکیک روش برگزاری ارزیابی شد. از کل اعضای هیات علمی گروه‌های بالینی دانشکده‌ی پزشکی نیز در مورد مزیت‌های هر یک از دو روش سنتی و نجما نظرسنجی شد.

**یافته‌ها:** هزینه‌های برگزاری آزمون در روش نجما کمتر از روش سنتی بود. از کل ۳۷۷ نفر عضو هیات علمی بالینی دانشکده‌ی پزشکی، ۶۴/۸ درصد از اساتید موافق با برگزاری آزمون‌ها به روش نجما به جای روش سنتی بودند. شاخص‌های کمی و کیفی آزمون و میزان ایرادهای ساختاری سوالات در بین دو روش سنتی و نجما تفاوت آماری معنی داری با یکدیگر نداشت.

**نتیجه گیری:** با توجه به قابلیت‌های نرم افزار نجما در مدیریت آزمون‌های کشوری، می‌توان علاوه بر کاهش هزینه‌ها و وقت صرف شده و رضایت مندی بیشتر اساتید، با حذف مراحل واسطه‌ای از مرحله طراحی تا آنالیز سوالات امتحان، افزایش امنیت آزمون را نسبت به روش‌های سنتی تامین کرد.

**واژگان کلیدی:** اثربخشی، کارایی، ارزیابی دستیار، نرم افزار جامع مدیریت آزمون (نجما)

این مقاله بدین صورت ارجاع داده شود:

Shayan S, Saboori M, Aghadavoudi O, Boroumand M, Rezaei H. Comparison the Efficiency and the Effectiveness of a New Comprehensive Test Management Software (NAJMA Software) with Traditional Method in Resident in-training and pre-board Examinations in Isfahan University of Medical Sciences. J Med Educ Dev. 2018; 10 (27) :19-31

۱- گروه آموزش پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲- گروه جراحی اعصاب، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۳- گروه بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۴- کارشناس معاونت تخصصی و فوق تخصصی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۵- گروه آموزش پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

## مقدمه

امروزه در حیطه‌ی آموزش پزشکی پیشرفت‌های زیادی صورت گرفته و شیوه‌های نوین الکترونیکی آموزش و یادگیری پا به عرصه گذاشته است. به همین دلیل ایجاب می‌کند که در حیطه‌ی ارزشیابی نیز از روش‌های الکترونیکی و کامپیوتری در طراحی و برگزاری آزمون‌ها کمک گرفته شود و با محک زدن آن‌ها، اقدام به پیشرفته‌تر کردن نرم افزارهای پدید آمده و بهبود کیفیت و کارآمدی سیستم گردد (۱).

در حال حاضر از آزمون‌های چندگزینه‌ای در ارزشیابی پایان دوره و میان دوره رشته‌های مختلف علوم پزشکی از جمله آزمون‌های ارتقاء دستیاران پزشکی به وفور استفاده می‌شود. مطالعات بیان گر لزوم تعامل فعال‌تر ساختارهای فنی آموزشی دانشگاه‌ها مانند مراکز توسعه آموزش و کمیته‌های ارزشیابی دانشکده با مدرسین درخصوص اقدامات اساسی قبل و پس از برگزاری آزمون از جمله انجام دقیق تجزیه و تحلیل آزمون و بررسی دقت و کارایی پرسش‌ها می‌باشد (۲). از طرفی در سیستم‌های نظام آموزش عالی کشور، نظام ارزیابی و امتحانات چالش‌های جدی را پیش روی مسوولین و دست اندرکاران و متولیان آموزش پزشکی کشور قرار داده است و یکی از مطالبات جدی جامعه نیز توجه ویژه به برگزاری این آزمون‌ها در کمال صحت و امنیت می‌باشد (۳). کارایی (Efficiency) مفهومی است که هزینه منابع صرف شده در فرایند کسب هدف را ارزیابی می‌کند. در مقابل، اثربخشی (Effectiveness) عبارت است از درجه و میزان نیل به اهداف تعیین شده. به بیان دیگر اثربخشی نشان می‌دهد که تا چه میزان از تلاش‌های انجام شده نتایج مورد نظر حاصل شده‌است. از نظر هزینه - اثربخشی نیز برخی از محققین به مقایسه روش‌های سنتی مثل روش‌های مبتنی بر کاغذ با روش‌های الکترونیکی پرداخته‌اند و نتایج متفاوتی بدست آورده‌اند (۴ و ۵). تجزیه و تحلیل سوالات چندگزینه‌ای نیز از مقوله‌هایی است که لزوم

به‌کارگیری نرم افزارها را مطرح می‌کند (۹-۶). در یک مطالعه، بهره‌گیری از روش تجزیه و تحلیل کمی سوالات به عنوان عاملی در بهبود ضریب پایایی آزمون یاد شده است (۱۰). در مطالعه کاظمی در نسبت قابل توجهی از آزمون‌ها، سطح سوالات طراحی شده با سطح یادگیری مورد انتظار منطبق نبود (۱۱). در مطالعات مک کوربی و همکاران در دانشگاه بریستول و هاموند و همکاران از دانشگاه هامپون در درصد قابل توجهی از سوالات، وجود اشکالات را گزارش کردند (۳، ۶). شکورنیا و همکاران با بررسی آزمون دستیاری دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور بدین نتیجه رسیدند که این سوال‌ها دارای اشکال‌های ساختاری هستند و اکثرا در سطوح پایین شناختی تهیه شده‌اند و بیان کرده‌اند که سوال‌های این آزمون‌ها نیاز به بازنگری و تحول دارد (۱۲). نتایج مطالعه انجام شده توسط بیگ و همکاران نشان داده که سوالات چند گزینه‌ای نسبت به سوالات کوتاه پاسخ توانسته که سطوح بالاتری از یادگیری را بسنجد ولی این نوع سوالات دارای اشکالات بیشتری در ساقه یا گزینه‌های جواب بوده‌اند (۱۳).

در این رابطه و در جهت حل بسیاری از مشکلات، نرم افزاری تحت عنوان نرم افزار جامع مدیریت آزمون (نجما) که برگرفته از تجربیات متخصصین ارزیابی ایرانی و در راستای پاسخ به دغدغه‌های موجود کشور می‌باشد، تهیه گردیده است. این نرم افزار بر اساس محیط نرم افزاری Word طراحی شده و استاد طراح سوال به کمک نام کاربری و رمز ورود اختصاری و محرمانه خود وارد آن شده و پس از تایپ ساقه و گزینه‌های سوال در آن، ضمن امکان رفع ایرادهای ساختاری سوال از نظر اصول میلمن (۱۴)، اقدام به ذخیره سوال طراحی شده در کامپیوتر خود به شکل فشرده شده می‌نماید. سپس از طریق VPN دانشگاه سوالات را به صورت کد دار به سرور مرکزی ارسال می‌کند. از ویژگی‌های دیگر این نرم افزار

همچنین آنالیز کمی سوالات آزمون انجام پذیرفت. گردآوری داده‌ها در سه بخش انجام گرفت: الف) هزینه‌های صرف شده در دو روش برگزاری آزمون به سبک سنتی در سال ۱۳۹۳ و نجما در سال ۱۳۹۴ از طریق مستندات موجود در امور مالی حوزه معاونت آموزشی دانشگاه و معاونت تخصصی دانشکده‌ی پزشکی ارزیابی شد. ب) نظرات اساتید گروه‌های بالینی در مورد دو روش نجما و سنتی به کمک پرسشنامه‌ای که ۱۶ گویه اصلی داشت و پس از تایید روایی و پایایی توسط اساتید گروه آموزش پزشکی و گروه‌های بالینی دانشکده‌ی پزشکی، با مراجعه به صورت حضوری به دفتر گروه‌های بالینی و به کمک مدیران گروه‌های مربوطه جمع آوری شد. پرسشنامه به شکل چک لیست نظرسنجی کیفی در مورد بهتر بودن روش سنتی یا نجما در مواردی مثل کیفیت سوالات آماده شده برای امتحان، سرعت و سهولت و امنیت در تهیه و ویرایش و نهایی سازی سوالات بود و نظرات به شکل فراوانی نسبی جمع شدند (جدول ۲). روایی محتوایی پرسشنامه توسط ۵ نفر از متخصصان آموزش پزشکی به تایید رسید. جهت سنجش هماهنگی درونی بین سوالات یعنی پایایی پرسشنامه مربوط به اساتید با توجه به سه گزینه‌ای بودن پاسخ هر سوال از روش آلفای کرونباخ در پایلوت انجام شده بر روی ۱۰ نفر از جمعیت مورد مطالعه استفاده شد و عدد  $0/83$  به دست آمد که نشان دهنده پایایی مناسب این ابزار می‌باشد. مدت زمان لازم برای تکمیل پرسشنامه ۱۰ دقیقه بود که در صورت حضور اساتید و تمایل آن‌ها به تکمیل پرسشنامه در همان موقع انجام شد. در صورت نیاز به وقت یا عدم حضور اساتید پرسشنامه از طریق منشی گروه در اختیار اساتید مذکور قرار گرفته و در موقع مقرر پس گرفته شد. در ذیل پرسشنامه یک سوال باز از اساتید پرسیده شد که متن آن به قرار زیر بود: "در مورد نحوه‌ی برگزاری آزمون به هر کدام از روش‌ها اگر توضیح، پیشنهاد یا انتقادی دارید، مرقوم فرمایید". اساتید در چندین مورد به بیان توضیحات

می‌توان به امکان بودجه بندی سوالات بر اساس اهداف و برنامه ریزی درسی نیز اشاره کرد. پدید آورندگان این نرم افزار اعتقاد دارند که این نرم افزار قادر است کلیه مراحل برگزاری آزمون از مراحل طراحی سوال، تشکیل بانک سوال، انتخاب سوالات آزمون و ایجاد دفترچه با چینش‌های مختلف تا مراحل اجرایی آزمون مشتمل بر پرینت، تکثیر، تصحیح و نمره دهی پاسخنامه‌ها، و مرحله نهایی مشتمل بر آنالیز نتایج و ارزیابی سوالات و گزارشات و نتایج نهایی را انجام دهد. در روش‌های سنتی، استاد اقدام به طرح سوالات چند گزینه‌ای نموده و خود یا منشی آن سوالات را تایپ کرده و نهایتاً در دفترچه آزمون چاپ می‌شود. در این روش امکان تهیه بانک سوالات و استفاده کارآمد از آن‌ها و نیز کنترل معیارهای درست طراحی سوالات کمتر میسر است. در صورتی که در روش‌های الکترونیکی، نرم افزار قادر به کنترل معیارهای ظاهری تعریف شده برای سوالات و نیز تهیه بانک سوالات و استخراج تحلیل‌ها و دسته بندی‌های مختلف بر روی سوالات می‌باشد. بنابراین هدف از انجام این مطالعه بررسی اثربخشی و کارایی استفاده از نرم افزار جامع مدیریت آزمون (نجما) در مقایسه با روش سنتی در برگزاری آزمون‌های ارتقا و گواهینامه دستیاران تخصصی بالینی دانشکده‌ی پزشکی اصفهان می‌باشد.

### روش بررسی

این پژوهش یک مطالعه‌ی توصیفی مقطعی است که در سال ۱۳۹۴ انجام شد. در این مطالعه به بررسی کارایی و اثربخشی برگزاری آزمونهای ارتقا و گواهینامه دستیاران تخصصی بالینی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان به دو روش سنتی در سال ۱۳۹۳ و روش نجما در سال ۱۳۹۴ پرداخته شد. سنجش کارایی بر اساس ارزیابی هزینه‌های صرف شده و همچنین نظرات اساتید و سنجش اثربخشی بر اساس ارزیابی شاخص‌های کیفیت آزمون و

ارزیابی شاخص‌های کیفیت آزمون گروه‌هایی که تعداد دستیاران آن‌ها کمتر از ۲۰ نفر است، به دلیل غیر قابل استناد بودن نتایج (غیر قابل تعمیم بودن از نظر آماری) (۱۵) حذف شدند. متغیرهای پژوهش شامل سه دسته کلی هزینه‌های محاسبه شده، نظر اساتید (در مورد برتری روش سنتی یا نجما در هر یک از حیطه‌های سوال شده و مشخصات دموگرافیک اساتید) و شاخص‌های کیفیت آزمون (مثل ضریب دشواری، ضریب تمایز و رعایت ویژگی‌های میلن در طراحی سوال) بودند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد. آمار توصیفی به شکل میانگین و انحراف معیار و میانه ارائه شده است. جهت آزمون فرضیات از آزمون‌های آماری مناسب شامل t مستقل در موارد متغیرهای کمی مثل ضریب دشواری و تمایز سوالات و کای اسکوردر در موارد متغیرهای کیفی و رتبه‌ای استفاده شد. مقدار معنی داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

نتایج مرتبط با سنجش کارایی بر اساس ارزیابی هزینه‌های صرف شده و همچنین نظرات اساتید به شکل زیر بدست آمد:  
**الف- هزینه‌ها:** هزینه‌های مربوط به برگزاری آزمون‌های ارتقا و گواهینامه در دو روش سنتی در سال ۱۳۹۳ و نجما در سال ۱۳۹۴ در جدول (۱) خلاصه شده است.

جدول ۱: هزینه‌های مربوط به برگزاری آزمون‌های ارتقا و گواهینامه در دو روش سنتی و نجما\*.

هزینه	سنتی	نجما
اقدام پذیرایی از هیات ممتحنه در طول طراحی و تایپ سوالات	۸۱,۷۲۵,۵۸۴	۲۹,۸۴۷,۰۰۰
ناهار ایام طراحی و تایپ سوالات	۱۷۰,۶۰۰,۰۰۰	۴۳,۴۰۵,۰۰۰
آژانس	۱۸,۰۶۷,۵۰۰	۵,۷۲۴,۰۰۰
حق الزحمه پرسنلی آزمون	۲۴۱,۱۵۰,۰۰۰	۱۸۵,۰۰۰,۰۰۰
جمع	۵۱۱,۵۴۳,۰۸۴	۲۶۳,۹۷۶,۰۰۰

\* کلیه اعداد به ریال بیان شده اند.

تشریحی پرداختند که در بخش بحث به بررسی آن‌ها پرداخته شده است. ج) شاخص‌های کیفیت آزمون ارتقای دستیاران از طریق مستندات موجود از تحلیل نتایج آزمون‌های دستیاری سال ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به دست آمد. همچنین چک لیست جمعیت نتایج آنالیز کمی و کیفی برای گروه‌های ۲۱ گانه بالینی دانشکده‌ی پزشکی که توسط پژوهشگر طراحی و پس از تایید توسط اساتید گروه آموزش پزشکی مورد استفاده قرار گرفت. آنالیز کیفی سوالات بر اساس معیارهای میلن (Millman) (۱۴) و بررسی سوالات ارتقا و گواهینامه سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ توسط محقق انجام پذیرفت. حدود ۶۳۰۰ سوال از ۴۲ دفترچه، یعنی ۳۱۵۰ سوال از ۲۱ دفترچه سال ۱۳۹۳ با روش سنتی و ۳۱۵۰ سوال از ۲۱ دفترچه سال ۱۳۹۴ با روش نجما، مورد آنالیز قرار گرفت.

گروه‌های ۲۱ گانه بالینی دانشکده پزشکی شامل رشته‌های قلب و عروق، ارتوپدی، طب اورژانس، کودکان، داخلی مغز و اعصاب، داخلی، زنان و زایمان، آسیب شناسی، چشم پزشکی، عفونی، جراحی کلیه و مجاری ادرار، طب فیزیکی و توانبخشی، پزشکی اجتماعی، جراحی مغز و اعصاب، گوش و حلق و بینی، روانپزشکی، پوست، بیهوشی، رادیولوژی، جراحی عمومی و پرتودرمانی بودند. معیارهای ورود به مطالعه در مورد اعضای هیات علمی شامل تمایل افراد به شرکت در پژوهش و داشتن حداقل دو سال سابقه کاری و تجربه کاری با روش سنتی و نرم افزار نجما بود. در مرحله

سال با حداقل ۳۸ سال و حداکثر ۶۲ سال بود. سابقه کاری اساتید  $7/6 \pm 13/4$  سال با حداقل ۲ و حداکثر ۳۵ سال بود. نحوه نگرش و میزان رضایت مندی اساتید گروه‌های بالینی از نحوه‌ی برگزاری آزمون، در مقایسه روش سنتی با نجما در جدول (۲) آورده شده است. اساتید در سال ۱۳۹۳ بطور متوسط برای هر سوال در روش سنتی  $2/9 \pm 2/6$  ساعت (بین ۰/۵ الی ۲۰ ساعت) و در سال ۱۳۹۴ در روش نجما  $3/4 \pm 4/4$  ساعت (بین ۰/۵ الی ۳۰ ساعت) وقت صرف کرده بودند.

ب- نظر سنجی از اساتید: در بخش نظر سنجی اساتید و بررسی دیدگاه آن‌ها نسبت به دو روش برگزاری آزمون، از بین ۳۷۷ نفر اعضای گروه‌های بالینی دانشکده‌ی پزشکی به عنوان جامعه پژوهش، تعداد ۱۲۵ عدد پرسشنامه جمع‌آوری شد که بیانگر میزان مشارکت ۳۳ درصدی اعضای هیات علمی در پاسخگویی به پرسشنامه است. از این تعداد، ۷۵/۶ درصد مرد و ۲۴/۴ درصد زن بوده‌اند. از بین مشارکت‌کنندگان، ۱۴/۶ درصد استاد، ۴۳/۱ درصد دانشیار و ۴۲/۳ درصد استادیار بوده‌اند. میانگین سنی اساتید  $47/6 \pm 6/4$

جدول ۲: مقایسه‌ی فراوانی نسبی نظرات موافق اساتید گروه‌های بالینی نسبت به دو روش سنتی و نجما در برگزاری آزمون‌های گواهینامه و ارتقا دستیاران.

ردیف	نقطه نظرات	سنتی	نجما	بدون نظر
۱	کیفیت سوالات آماده شده برای امتحان	۴۷/۲*	۵۱/۲	۱/۶
۲	امنیت آزمون در مراحل تهیه، ویرایش و نهایی سازی سوالات	۲۶/۴	۷۲	۱/۶
۳	سرعت در تهیه، ویرایش و نهایی سازی سوالات	۵۶	۴۴	۰
۴	سهولت در تهیه، ویرایش و نهایی سازی سوالات	۶۰/۸	۳۶/۸	۲/۴
۵	امکان دسترسی به سوالات طراحی شده در سال‌های قبل از طریق بانک سوال	۱۹/۲	۷۸/۴	۲/۴
۶	امکان ویرایش سوالات بر اساس معیارهای استاندارد (میلمن)	۲۳/۲	۷۲/۸	۴
۷	رعایت سهمیه بندی سوالات بر اساس سر فصل‌های دروس (Blue print)	۲۳/۲	۷۲/۸	۴
۸	هزینه‌های صرف شده برای آماده سازی سوالات و آزمون	۳۷/۶	۵۱/۲	۱۱/۲
۹	امکان ذخیره کردن سوالات و ایجاد بانک سوالات	۱۶/۸	۷۷/۶	۵/۶
۱۰	امکان جستجوی سوال با موضوع خاص (بر اساس کلید واژه)	۱۶/۸	۸۳/۲	۰
۱۱	امکان هماهنگی بهتر زمانی و مکانی با سایر امور محوله هیات علمی	۴۲/۴	۵۷/۶	۰
۱۲	کاهش در میزان اعتراضات دستیاران	۳۵/۲	۴۸/۸	۱۶
۱۳	کاهش سوالات حذف شده به دلایل مختلف در فرایند رسیدگی به اعتراضات	۳۲	۵۴/۴	۱۳/۶
۱۴	کاهش غلط‌های تایپی در دفترچه سوالات	۱۷/۶	۶۹/۶	۱۲/۸
۱۵	در کل با انجام کدام روش جهت برگزاری دوره‌های بعدی آزمون موافقت	۳۵/۲	۶۴/۸	۰

\* نتایج به شکل درصد بیان شده‌اند که در هر ردیف جمع اعداد ۱۰۰٪ خواهد شد. تعداد اساتید شرکت کننده در پاسخگویی به سوالات پرسشنامه ۱۲۵ نفر بوده‌اند.

کمتر از ۲۰ نفر هستند، تفسیر پایایی باید با احتیاط صورت پذیرد و به همین جهت گروه‌های کمتر از ۲۰ نفر از محاسبات فوق کنار گذاشته شدند (۱۵). درصد پاسخ صحیح به سوالات آزمون (Mean P) بطور متوسط در روش سنتی برابر  $0/61 \pm 0/05$  و در روش نجما برابر  $0/62 \pm 0/05$  بود که از نظر آماری اختلاف آماری معنی داری نداشتند. ضریب تمایز سوالات آزمون بطور متوسط در روش سنتی برابر  $0/21 \pm 0/03$  و در روش نجما  $0/21 \pm 0/04$  بوده که تفاوت آماری معنی داری نداشتند. تعداد سوالات مناسب آزمون در روش سنتی بطور متوسط  $29 \pm 7$  و در روش نجما  $31 \pm 9$  بود که باز هم از نظر آماری اختلاف معنی داری نداشتند. منظور از سوالات مناسب، سوالات با  $P$  بین  $0/3$  تا  $0/7$  و ضریب تمایز بالای  $0/3$  می‌باشد.

نتایج مرتبط با سنجش اثربخشی بر اساس ارزیابی شاخص‌های کیفیت آزمون و همچنین آنالیز کمی سوالات آزمون به شکل زیر بدست آمد:

ج- شاخص‌های کمی و کیفی سوالات آزمون: تعداد شرکت کنندگان آزمون در سال ۱۳۹۳ برابر ۷۱۱ نفر و در سال ۱۳۹۴ برابر ۶۶۸ نفر بودند. نتایج چک لیست تجمیع نتایج آنالیز کمی برای گروه‌های ۲۱ گانه بالینی دانشکده‌ی پزشکی در جدول (۳) آورده شده است. ضریب پایایی آزمون بر اساس رابطه کودر ریچاردسون (KR 20 reliability) بطور متوسط در روش سنتی برابر  $0/85 \pm 0/05$  و در روش نجما برابر  $0/86 \pm 0/05$  بود که براساس آزمون t-test تفاوتی بین دو گروه موجود نبود ( $P > 0.05$ ). البته در مورد گروه‌هایی که تعداد شرکت کنندگان در آزمون کمتر از ۳۰ نفر و به ویژه

جدول ۳: تجمیع نتایج آنالیز کمی برای گروه‌های ۲۱ گانه بالینی.

P *	مقدار t	نجما	سنتی	
0/276	1/12	32±18	34±21	میانگین تعداد دستیار شرکت کننده در هر رشته
0/792	0/267	0/86±0/05	0/85±0/05	KR20 reliability
0/911	0/113	4/9±0/2	4/9±0/2	Standard error
0/477	0/725	0/62±0/05	0/61±0/05	Mean P
0/817	0/235	0/21±0/04	0/21±0/03	Mean RPBis
0/908	0/117	31±9	29±7	تعداد سوالات مناسب

KR20 reliability: پایایی آزمون، Standard error: خطای معیار آزمون، Mean P: درصد پاسخ صحیح به سوالات آزمون، Mean RPBis: ضریب تمایز آزمون  
\* بر اساس آزمون t-Test

۶۳۰۰ سوال بررسی شدند. بررسی رعایت اصول ساختاری میلن بر اساس فهرست تعدیل شده مجری طرح به شرح زیر انجام شد. فهرست شامل ناقص بودن ساقه سوال، استفاده از عبارات و علائم اختصاری نامفهوم در ساقه سوال، تعدد اهداف آموزشی مورد سنجش، تداعی ظاهری ساقه سوال با

در آنالیز کیفی هر کدام از دفترچه‌های آزمون که دارای ۱۵۰ سوال چهار گزینه‌ای بودند، در سال ۹۳ به روش سنتی و در سال ۹۴ به روش نجما برای ۲۱ رشته بالینی از نظر رعایت اصول ساختاری میلن مورد ارزیابی قرار گرفتند. به عبارت دیگر تعداد حدود ۳۱۵۰ سوال در هر روش و کلا حدود

به روش سنتی و سال ۹۴ به روش نجما در جدول (۴) آورده شده است. میانگین تعداد سوالات مورد اعتراض در هر رشته در روش سنتی برابر  $11/9 \pm 16/6$  و در روش نجما برابر  $7/9 \pm 14/4$  بود که تفاوت آماری معنی داری با یکدیگر نداشتند. میانگین تعداد سوالات حذف شده در هر رشته در روش سنتی برابر  $1/8 \pm 2$  و در روش نجما برابر  $2/5 \pm 2/3$  بود که اختلاف معنی دار نداشتند. میانگین سوالات دارای دو جواب پس از اصلاح کلید، در روش سنتی برابر  $1/8 \pm 2/4$  و در روش نجما برابر  $3/3 \pm 3$  بود. میانگین تعداد سوالاتی که کلید در آنها تغییر پیدا کرده بود در روش سنتی برابر  $1 \pm 1$  و در روش نجما برابر  $1 \pm 0/7$  بود. در کل میانگین تعداد اعتراضات قبول شده در هر رشته در روش سنتی برابر  $2/8 \pm 5/5$  و در روش نجما برابر  $3/7 \pm 6$  بود که در تمام موارد ذکر شده فوق تفاوت آماری معنی داری بین دو روش سنتی و نجما وجود نداشت.

کلید سوال، خط نکشیدن زیر فعل منفی در تنه سوال، استفاده از عبارات منفی مضاعف در ساقه و گزینه‌های سوال، وجود گزینه‌های ناهمگون از نظر طول یا دستوری یا زبان، بکار بردن عبارات مبهم یا غیر ضروری در ساقه سوال، استفاده از عبارات همه یا هیچ در گزینه‌های سوال، وجود کلمات تکراری در ساقه و گزینه‌ها، وجود گزینه‌های متضاد یکدیگر بود. در کل تفاوتی از نظر رعایت اصول ساختاری میلمن بین دو روش وجود نداشت. تعداد کلی ایرادهای ساختاری در سوالات در روش سنتی برابر ۴۴ و در روش نجما برابر ۳۹ مورد بود. علاوه بر این‌ها تعداد اشکالات تاپی در دفترچه-های سوالات رشته‌های ۲۱ گانه نیز در هر دو روش مورد بررسی قرار گرفت که در روش سنتی ۹ مورد و در روش نجما ۸ مورد مشاهده شد که تقریباً برابر بود. نتایج حاصل از بررسی اعتراضات دستیاران به آزمون سال ۹۳

جدول ۴: نتایج بررسی اعتراضات دستیاران به آزمون سال ۹۳ به روش سنتی و سال ۹۴ به روش نجما.

سنتی	نجما	مقدار t	P *
۳۵۰±۱۱/۹	۳۰۴±۷/۹	۰/۷۳۹	۰/۴۶۸
۴۳±۱/۸	۵۰±۲/۵	۰/۶۸۱	۰/۵۰۴
۵۱±۱/۸	۷۰±۳	۱/۲۸	۰/۲۱۳
۲۳±۱	۱۶±۱	۱/۰۹۹	۰/۲۸۵
۱۱۷±۲/۸	۱۲۶±۳/۷	۰/۵۵۱	۰/۵۸۸

نتایج بر اساس تعداد سوالات از کل ۳۱۵۰ سوال طرح شده در هر روش بیان شده اند.  
\* بر اساس آزمون t-test

## بحث

در این مطالعه به بررسی کارایی و اثربخشی دو روش سنتی در سال ۱۳۹۳ و روش نجما در سال ۱۳۹۴ در برگزاری آزمون‌های ارتقا و گواهینامه دستیاران تخصصی بالینی دانشکده‌ی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان پرداخته شد. سنجش کارایی بر اساس ارزیابی هزینه‌های صرف شده و

همچنین نظرات اساتید و سنجش اثربخشی بر اساس ارزیابی شاخص‌های کیفیت آزمون و همچنین آنالیز کمی سوالات آزمون انجام پذیرفت.

الف- هزینه‌ها: بر اساس نتایج حاصل از تحقیق فعلی مشخص شد که هزینه‌های برگزاری آزمون در روش سنتی تقریباً دو برابر هزینه‌ها در روش نجما بوده است. البته با توجه

به تورم سالیانه و اینکه مقایسه بین دو سال مختلف صورت گرفته است، تفاوت محاسبه شده دارای ملاحظات خاص خود می‌باشد. این تفاوت‌ها بیشتر در بخش‌هایی است که نیاز به حضور فیزیکی و پذیرایی و تایپ توسط تایپیست دارد. یکی از مزایای برگزاری آزمون به کمک روش‌های الکترونیکی این است که سیستم‌ها و افراد واسطه‌ای در این میان حذف می‌شوند و علاوه بر کاهش احتمال اشتباه در فرایند انتقال اطلاعات از مرحله‌ای به مرحله دیگر، در وقت و هزینه‌های مختلف میان مرحله‌ای نیز صرفه جویی قابل ملاحظه‌ای می‌شود. همچنین شرط محرمانگی آزمون نیز با کاهش تعداد افراد حول و حوش آزمون افزایش می‌یابد. البته در روش نجما هزینه‌های مستتر مثل هزینه‌های مرتبط با شبکه و نرم افزار و سخت افزار هم وجود دارد که برخی از آن‌ها در اولین اجرا بیشتر است و در صورت رایج شدن و گنجاندن آن در بطن شبکه‌های دانشگاه‌ها، از این هزینه‌ها کاسته خواهد شد. در تحقیق مندل، هزینه‌های برگزاری امتحانات شامل طراحی و تصحیح سوالات به روش مبتنی بر کاغذ نسبت به روش کامپیوتری همراه با صرف وقت بیشتر و در نتیجه هزینه‌های بالاتر بوده است (۴). در مقابل در تحقیق لیم (Lim) و همکاران در سنگاپور، استفاده از کامپیوتر در برگزاری آزمون‌های تشریحی با صرف فرد- زمان بیشتری نسبت به روش‌های کاغذی همراه بوده است. با این حال محقق به دلیل مزایای متعدد روش کامپیوتری و رضایت بیشتر دانشجویان و پرسنل، این روش را برتر می‌داند (۵). هزینه‌های جنبی که گاه کمتر مد نظر قرار می‌گیرند مثل هزینه‌های پذیرایی و ناهار پرسنل و اعضای هیات علمی و هزینه‌های ایاب و ذهاب، در بررسی انجام شده بخش قابل توجهی از سهم هزینه‌ها را باعث شده‌اند. در روش طراحی و برگزاری آزمون به روش نرم افزاری بسیاری از این هزینه‌ها کاهش می‌یابد. در تحقیق فعلی، در بخش نظر سنجی از اساتید نیز ۵۱/۲ درصد از آن‌ها برگزاری آزمون به روش نجما را اقتصادی‌تر دانسته‌اند

و تنها ۳۷/۶ درصد روش سنتی را کم هزینه‌تر فرض کرده‌اند. البته باید اذعان داشت که در روش نجما یک هزینه اولیه برای تهیه نرم افزار نجما وجود دارد ولی به دلیل قابل استفاده بودن نرم افزار برای کلیه آزمون‌های بعدی، هزینه تهیه نرم افزار سرشکن خواهد شد ولی هزینه‌های مرتبط با شبکه و سخت افزار همچنان باقی خواهد بود. البته علاوه بر هزینه‌های جاری و ملموس فوق برخی از هزینه‌های غیر ملموس و پنهان از قبیل کاهش مدت زمان اختصاص یافته توسط اساتید برای نهایی کردن سوالات، همچنین کاهش زمان اختصاص یافته توسط مسوولین و عوامل اجرایی طراحی و اجرای آزمون از جمله مواردی است که در رویکرد نجما محقق می‌شود. همچنین با حذف هزینه‌های مربوط به کاغذ در قالب چک پرینت‌های متعدد در روش سنتی علاوه بر کاهش هزینه‌ها کمک مستقیم به حفظ محیط زیست و کاهش قطع درختان خواهد شد.

ب- نظر سنجی اساتید: در بخش نظر سنجی اساتید و ارزیابی رضایت‌مندی و نگرش آن‌ها به دو روش برگزاری آزمون، نزدیک به نیمی از اساتید کیفیت سوالات آماده شده برای امتحان را در روش سنتی بهتر دانسته‌اند. در مورد سرعت و سهولت تهیه، ویرایش و نهایی سازی سوالات نیز بیشتر از نیمی از اساتید روش سنتی را ارجح دانسته‌اند. این امر می‌تواند به دلیل جدید بودن نرم افزار نجما باشد که طبیعتاً هر کار و تغییر جدیدی با دشواری‌های خاصی در پذیرش و نهادینه شدن بعنوان یک وظیفه همراه است. به علاوه برخی اساتید در اموری مثل تایپ در محیط‌های نرم افزاری راحتی و مهارت کمتری تا نوشتن دست نوشته بر روی کاغذ دارند. به طوری که وقت بیشتری را برای هر سوال در روش نجما ۴ صرف نموده‌اند. در ضمن به نظر می‌رسد که اساتید کمتر درگیر بقیه مراحل ویرایش و نهایی سازی سوالات آزمون در روش سنتی بوده‌اند و مشکلات و معایب آن مراحل را کمتر از نزدیک نظاره گر بوده‌اند.



نهادینه سازی و استفاده از نجما در همه سطوح آزمون‌های حساس دانشگاهی تلاش همه جانبه کرد. برخی از آن‌ها معتقد هستند که بیشترین اشکال موجود در عدم مهارت و تسلط و سرعت در تایپ و وارد کردن سوالات در برنامه است و با کسب تجربه و مهارت بیشتر می‌توان تمایل بیشتر به این روش را ارتقا بخشید.

با اینحال در تحقیق فعلی، کلا ۶۴/۸ درصد از اساتید با برگزاری آزمون به روش نجما در دوره‌های بعدی آزمون‌های ارتقا و گواهینامه موافق بوده‌اند و تنها ۳۵/۲ درصد روش سنتی را پیشنهاد داده‌اند. به ویژه بیشتر اساتید روش نجما را در امکان هماهنگی زمانی و مکانی با سایر وظایف حیات علمی بهتر می‌دانند. در مطالعه مارو و همکاران، پرسشنامه‌ای در مورد رضایت فراگیران و اساتید از بکارگیری نرم افزار در روند ارزیابی دانشجویان دانشکده دندانپزشکی تهیه شد و از طریق ایمیل برای تمام آن‌ها فرستاده شد. در کل میزان پاسخ دهی اساتید ۷۹ درصد و میزان پاسخ دهی فراگیران ۵۶ درصد بود. بر اساس پاسخ‌های داده شده مشخص شد که اکثر فراگیران و اساتید رضایت بیشتری از روند نمره دهی و ارزیابی الکترونیکی نسبت به روش‌های کاغذی داشتند (۸). پژوهشگر ضمن مراجعه به اسناد و مدارک موجود و مصاحبه با افراد درگیر در فرایند توسعه نرم افزار نجما در یافته است که کمیته اصلی طراحی و اجرای نرم افزار از طریق دریافت بازخورد از طراحان سوال و نیز اجرا و بکارگیری نرم افزار نجما در آزمون‌های مهم کشوری از قبیل آزمون پذیرش دستیار و دانشنامه کشوری بر عمده اشکالات مطروحه فائق آمده است.

ج- شاخص‌های کمی و کیفی سوالات آزمون: در چک لیست تجمیع نتایج آنالیز کمی، میانگین ضریب پایایی آزمون‌ها (KR reliability 20) در هر دو روش سنتی و نجما مناسب و بالای ۰/۸ می‌باشد. البته به دلیل اینکه در آزمون‌های ارتقا دستیاران شرکت کننده از رده‌های مختلف یعنی از سال اول، دوم، سوم

در مورد امکان دسترسی به سوالات طراحی شده در سال‌های قبل، بیشتر اساتید روش نجما را برتر دانسته‌اند. همچنین اکثر آن‌ها امکان ویرایش سوالات بر اساس معیارهای استاندارد میلمن و همچنین رعایت سهمیه بندی سوالات بر اساس سرفصل‌های دروس را در روش نجما ارجح دانسته‌اند. اساتید دانشکده پزشکی در مواردی مثل امکان ایجاد بانک سوالات و امکان جستجوی سوال با موضوع خاص بر اساس کلید واژه نیز روش نجما را بر روش سنتی ارجح دانسته‌اند (جدول ۲). به اعتقاد پژوهشگر امکان دسترسی به بانک سوالات آزمون‌های دوره‌های قبلی با رویکرد علمی اعمال شده در نرم افزار نجما می‌تواند باعث فراهم شدن زمینه ایده طراحی سوالات جدید توسط طراحان سوال و نیز افزایش پایایی آزمون از طریق ورود سوالات با قدرت تمیز بالا در فرایند طراحی سوال گردد.

در بخش سوال باز آخر پرسشنامه، اساتید موافق با روش سنتی نکات زیر را در ایرادهای روش نجما ابراز داشتند. برخی از آن‌ها کیفیت سوالات طرح شده در روش نجما را پائین‌تر می‌دانستند چرا که معتقد هستند به دلیل اینکه در روش نجما اساتید باید خودشان سوالات را تایپ کنند، از سوالات با ساقه و گزینه‌های جواب کوتاهتر استفاده می‌کنند که خود باعث کاهش کیفیت سوالات می‌شود. همچنین آن‌ها بر این باورند که با توجه به برنامه ریزی آزمایشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان مبنی بر نهایی کردن سوالات توسط هیات سه نفره، در هنگام مرور سوالات، دسترسی کمتری به اساتید طراح سوالات دارند. برخی از اساتید نیز معتقدند که ویرایش سوالات در نرم افزار نجما مشکل‌تر به نظر می‌رسد و برخی سیستم نجما را باعث اتلاف وقت می‌دانند. برخی گفته‌اند که نجما اشکال نرم افزاری دارد و کار با نرم افزار فعلی راحت نیست و نیاز به ویرایش توسط افراد کار آمد دارد. اساتیدی که موافق روش نجما در برگزاری آزمون‌های دستیاری بودند، ابراز داشتند که مطمئناً و قطعاً باید در جهت

و بالاتر دستیاری هستند، ضریب پایایی آزمون خودبخود بیشتر می‌شود. به علاوه تعداد زیاد سوالات در آزمونهای دستیاری (حدود ۱۵۰ سوال) نیز تا حدود زیادی به افزایش ضریب پایایی کمک می‌کند. میانگین درصد پاسخ صحیح به سوالات آزمون (Mean P) بطور متوسط در روش سنتی و نجما تقریباً برابر و حدود ۰/۶ می‌باشد. بطور کلی مقادیر مناسب P در آزمون‌های پیشرفت تحصیلی دانشگاهی در محدوده ۰/۴ الی ۰/۸ قرار دارند. میانگین ضریب تمایز سوالات آزمون در هر دو روش سنتی و نجما مشابه و حدود ۰/۲۱ بوده است. میانگین تعداد سوالات مناسب آزمون در روش سنتی و نجما مشابه بوده‌اند.

در ارزیابی چک لیست تجمیع نتایج آنالیز کیفی برای گروه-های ۲۱ گانه بالینی بر اساس رعایت اصول ساختاری میلن، انتظار می‌رفت که روش نجما با داشتن قابلیت خودکار چک کردن اصول ساختاری میلن، بهتر از روش سنتی باشد ولی در کل تفاوتی از نظر رعایت اصول ساختاری میلن بین دو روش وجود نداشت و این نتایج نشان می‌دهد که اساتید در روش سنتی نیز با احاطه بر اصول طراحی سوالات چند گزینه‌ای، اصول ساختاری میلن را رعایت نموده‌اند و در صورت وجود اشکال، توسط گروه‌های بازبینی سوالات در جلسات تکمیلی هیات ممتحنه امتحانات نهایتاً مورد اصلاح قرار گرفته‌اند. از طرفی با توجه به رویکرد دانشگاه علوم پزشکی اصفهان مبنی بر وجود کمیته علمی متشکل از متخصصین طراحی سوال در زمان طراحی و نهایی کردن سوالات و رایحه بازخورد آنی در هنگام نهایی کردن سوالات به طراحان سوال از ابتدای فرایند واگذاری این آزمون‌ها به دانشگاه‌ها در مجموع باعث شده وجود اشکالات ساختاری به حداقل برسد. در چند مطالعه داخلی و خارجی که بر روی کیفیت سوال‌های چند گزینه‌ای آزمون‌های دانشکده‌ی پزشکی و پیراپزشکی در سال‌های قبل انجام شده، اشکال‌های ساختاری این سوال‌ها را ۳۳ تا ۴۶ درصد گزارش نموده است

(۱۱-۱۸). ولی در تحقیق فعلی فراوانی نسبی سوالات با اشکال ساختاری ۱/۳۹ درصد در روش سنتی و ۱/۲۳ درصد در روش نجما می‌باشد که بسیار خوب است. شاید این تفاوت در نتایج دانشگاه‌ها به دلیل وجود کمیته علمی در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان باشد. علاوه بر این‌ها تعداد اشکالات تایپی در دفترچه‌های سوالات رشته‌های ۲۱ گانه نیز در هر دو روش مورد بررسی قرار گرفت که در روش سنتی ۹ مورد و در روش نجما ۸ مورد مشاهده شد که تقریباً برابر بود. نکته قابل تامل اینست که در روش سنتی، تایپ سوالات توسط تایپیست که مهارت کافی در اینکار دارد انجام می‌شود، در صورتی که در روش نجما، تایپ سوالات توسط استاد مربوطه صورت می‌گیرد و اینکه تعداد موارد اشکال تایپی در هر دو روش نسبت به تعداد ۶۳۰۰ سوال بسیار کم مشاهده می‌شود، نکته بسیار مثبتی محسوب می‌شود. در ضمن در روش سنتی رفع اشکال‌های تایپی پس از گرفتن چک پرینت‌های مکرر صورت می‌گرفته که خود نیاز به صرف وقت و هزینه بیشتر دارد ولی در روش نجما اینکار با بررسی سوالات بر روی مانیتور در همان زمان طراحی سوال یا در زمان بازبینی آن توسط هیات سه نفره انجام می‌شود. البته جالب است که در پرسشنامه نظرسنجی از اساتید، ۶۹/۶ درصد از اساتید بر این باور بوده‌اند که میزان غلط‌های تایپی در روش نجما کمتر خواهد بود.

در ارزیابی نتایج اعتراضات دستیاران به آزمون سال ۹۳ به روش سنتی و سال ۹۴ به روش نجما، در کل میانگین تعداد اعتراضات مطرح شده و قبول شده ارتباطی با روش برگزاری آزمون نداشت. از محدودیت‌های تحقیق فعلی این بود که امکان دسترسی به جداول بلوپرینت رشته‌های ۲۱ گانه دانشکده پزشکی و مقایسه تاکسونومی سوالات طراحی شده با جداول بلوپرینت، به دلایل محرمانه بودن آن‌ها از طرف دانشکده فراهم نگردید. بنابراین توصیه می‌شود در ارزیابی سوالات، تاکسونومی سوالات طراحی شده نیز با بلوپرینت مربوط به هر رشته تطابق داده شود.

همکاری دسته جمعی اساتید در یک گروه وحتى بین چند گروه همسان از دانشگاه‌های مختلف است (۱۹). با کمک نرم افزار فعلی می‌توان اقدام به تهیه بانک سوالات بین دانشگاهی در سطح منطقه یا کشور نمود که البته این امر در سال ۱۳۹۵ در حال انجام است. همچنین امکان بهره‌گیری از منابع امتحانی در قالب کتاب الکترونیکی برای دسترسی سریعتر طراحان سوال فراهم گردیده است. البته روش‌های الکترونیکی مثل نجما نیازمند کسب تجربه و مهارت کافی در مراحل طراحی و به‌کارگیری آن توسط اعضای هیات علمی دانشگاه‌ها در قالب کارگاه‌های آموزشی می‌باشد (۲۰).

### نتیجه‌گیری

برگزاری آزمون‌های درون دانشگاهی همچون آزمون‌های ارتقا و گواهینامه به کمک نرم افزار نجما می‌تواند همراه با کارایی بیشتر نسبت به روش سنتی باشد چرا که در دراز مدت می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌ها و وقت صرف شده توسط اساتید و عوامل اجرای آزمون گردد. به علاوه اثربخشی روش جدید نیز بیشتر از روش سنتی می‌باشد زیرا امکان حصول رضایت‌مندی بیشتری برای اساتید گروه‌های بالینی با این روش وجود دارد.

### تقدیر و تشکر

محققین از کلبه‌ی اعضای هیات علمی و همچنین مسوولین آموزش تخصصی و واحد کامپیوتر دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و همینطور اساتید گروه آموزش پزشکی به خاطر همکاری و در اختیار قرار دادن اطلاعات، تجربیات و مستندات کمال تشکر را دارند. حمایت مالی این پژوهش توسط دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شده است.

از محدودیت‌های دیگر مطالعه فعلی می‌توان به درصد پایین (۳۳٪) اساتید مشارکت‌کننده در پاسخگویی به پرسشنامه اشاره کرد که بررسی علل آن جای تامل دارد. در مقابل این محدودیت‌ها، نقاط قوتی که می‌توان برای این مطالعه ذکر نمود اینست که مطالعه فعلی اولین بررسی مقایسه‌ای می‌باشد که کارایی و اثربخشی نرم افزار نجما را پس از اجرای کشوری در سطح دانشگاه ارزیابی می‌کند و آن را با روش سنتی طراحی و اجرا و تحلیل آزمون به محک مقایسه می‌گذارد. در بخش ارزیابی کیفی و کمی سوالات، تک تک سوالات کلبه‌ی دفترچه‌های رشته‌های ۲۱ گانه بالینی مورد بررسی قرار گرفتند و مقایسه دو روش در سطح بسیار دقیقی انجام پذیرفت. پیشنهاد می‌شود در برگزاری کلبه‌ی آزمون‌های پیشرفت تحصیلی دانشگاه و حتی در حوزه آزمون‌های مهم کشوری نظیر امتحانات پذیرش دستیار و دانشنامه به دلیل کارآمدی و قابل اطمینان بودن، از نرم افزار نجما به جای روش‌های سنتی استفاده شود. به علاوه پس از برگزاری چند دوره از آزمون‌ها بر اساس نرم افزار نجما، در پژوهش‌های آینده مجدداً اقدام به نظرسنجی از کلبه‌ی اساتید و همچنین ارزیابی کمی و کیفی مجدد سوالات گردد تا پس از رفع نقایص نرم افزاری و نیز مانوس شدن بیشتر اساتید با این روش، ارزیابی نزدیک به واقع تری از شرایط جدید به عمل آید. به علاوه در صورت نیاز به بهره‌مندی از امکانات ارسال سوالات در بستر شبکه اختصاصی مجازی (VPN)، ایمنی بسیار بالای ارتباطات شبکه‌ای را طلب می‌کند. از مزایای این نرم افزار امکان تهیه بانک سوالات، تطبیق کامل سوالات با بلوپرینت و جستجوی سوال با موضوع خاص بر اساس کلید واژه می‌باشد. به علاوه می‌توان به‌طور همزمان اقدام به تهیه چند سری دفترچه سوالات با محتوای مشابه و توالی سوالات متفاوت نمود و ضریب امنیت آزمون را از این طریق بالا برد. از آنجایی که تهیه بانک سوالات خوب و غنی نیازمند

## References

- 1- Arevalo CR, Bayne SC, Beeley JA, et al. Framework for e-learning assessment in dental education: a global model for the future. *J Dent Educ* 2013; 77(5):564-75.
- 2- Karay Y, Schaubert SK, Stosch C, Schuettpelz-Brauns K. Can computer-based assessment enhance the acceptance of formative multiple choice exams? A utility analysis. *Med Teach*. 2012; 34(4):292-6.
- 3- Mc Courbie P. Improving the fairness of multiple choice questions: A literature review. *Med Teach*. 2004; 26(8): 709 –712.
- 4- Mandel A, Hörnlein A, Ifland M, Lüneburg E, Deckert J, Puppe F. Cost analysis for computer supported multiple-choice paper examinations. *GMS Z Med Ausbild*. 2011; 28(4):Doc55.
- 5- Lim EC, Seet RC, Oh VM, Chia BL, Aw M, Quak SH, Ong BK. Computer-based testing of the modified essay question: the Singapore experience. *Med Teach*. 2007 Nov; 29(9):e261-8.
- 6- Hammond EJ, McIndoe AK, Sansome AJ, Spargo PM. Multiple choice examination: Adapting an evidence – based approach to exam technique. *Anesthesia*. 1998; 53(11): 1105-1108.
- 7- Wadley M, Weaver SB, Curry C, Carthon C. Pharmacy students' perceptions of ExamSoft® as the primary assessment tool in an integrated therapeutics course. *Curr Pharm Teach Learn*. 2014; 6(6).
- 8- Morrow JA, Pulido T, Smith B, McDaniel TF, Willcox AB. Effective Use of e-Grading in the Dental Simulation Clinic. *J Dent Educ*. 2014; 78(6): 829-837.
- 9- Cantillon P, Irish B, Sales D. Using computers for assessment in medicine. *BMJ*. 2004; 329:606
- 10- Amin M M, Shayan S, Hashemi H, Poursafa P, Ebrahimi A. [Analysis of Multiple Choice Questions Based On Classical Test Theory]. *Iran J Med Educ*. 2011; 10 (5) :719-725. [Persian]
- 11- kazemi A, Ehsanpour S. [Item Analysis of Core Theoretical Courses Exams for Midwifery Students in Isfahan University of Medical Sciences]. *Iran J Med Educ*. 2011; 10 (5) :643-650. [Persian]
- 12- Shakurnia AH, Mozaffari AR, Khosravi Brougeni A. Survey on Structural of MCQs of residency exam in AJUMS. *Sci Med J*. 2010; 8(4):491- 502. [Persian]
- 13- Baig M, Ali SK, Ali S, Huda N. Evaluation of Multiple Choice and Short Essay Question items in Basic Medical Sciences. *Pak J Med Sci*. 2014; 30(1): 3–6.
- 14- Zolfaghari B, Adibi, Nasrin Farz, Ton Mozar, Karbasi, Strong P. Academic Achievement Tests. Isfahan: Neshat Newspaper, 2000: 59-107.
- 15- Zolfaghari B, Adibi, Nasrin Farz, Ton Mozar, Karbasi, Strong P. Academic Achievement Tests. Esfahan: Neshat Newspaper, 2000: 191-214.
- 16- Boevé AJ, Meijer RR, Albers CJ, Beetsma Y, Bosker RJ. Introducing Computer-Based Testing in High-Stakes Exams in Higher Education: Results of a Field Experiment. *PLoS One*. 2015 Dec 7; 10(12):e0143616.

17- Rodríguez-Díez MC, Alegre M, Díez N, Arbea L, Ferrer M. Technical flaws in multiple-choice questions in the access exam to medical specialties ("examen MIR") in Spain (2009-2013). *BMC Med Educ.* 2016 Feb 3; 16:47.

18- Tarrant M, Ware J. Impact of item-writing flaws in multiple-choice questions on student achievement in high stakes nursing assessment. *Med Educ.* 2008; 42(2):198-206.

19- Hochlehnert A, Brass K, Möltner A, Schultz JH, Norcini J, Tekian A, Jünger J. Good exams made easy: the item management system for

multiple examination formats. *BMC Med Educ.* 2012 Aug 2; 12:63.

20- Shetty AS, Grajo JR, Decker S, Heitkamp DE, DeStigter KK, Mezwa DG, et. Al. ABR Core examination preparation: results of a survey of fourth-year radiology residents who took the 2013 examination. *Acad Radiol.* 2015 Jan; 22(1):121-9.

21- Evaniew N, Holt G, Kreuger S, Farrokhyar F, Petrisor B, Dore K, et.al. The orthopaedic in-training examination: perspectives of program directors and residents from the United States and Canada. *J Surg Educ.* 2013; 70(4):528-36.