

بررسی محل گزینه صحیح در آزمون‌های چند گزینه‌ای: یک مطالعه توصیفی

عبدالحسین شکورنیا^{۱*}، حسین الهام‌پور^۲

۱. کارشناس ارشد ایمنی‌شناسی، مربی، گروه ایمنی‌شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، اهواز، ایران
 ۲. کارشناس ارشد علوم تربیتی، مربی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

● دریافت مقاله: ۹۳/۹/۳ آخرین اصلاح مقاله: ۹۳/۱۲/۲۳ ● پذیرش مقاله: ۹۳/۱۲/۲۳

زمینه و هدف: یکی از دشواری‌های آزمون‌های چند گزینه‌ای، تهیه گزینه‌های انحرافی مؤثر و قرار گرفتن پاسخ صحیح در بین گزینه‌های انحرافی می‌باشد. مطالعه حاضر با هدف بررسی محل قرار گرفتن پاسخ صحیح سؤال در بین گزینه‌های انحرافی در آزمون‌های چند گزینه‌ای دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز در سال ۱۳۹۳ انجام گرفت.

روش کار: در این مطالعه توصیفی، سؤالات چند گزینه‌ای ۲۱۴ آزمون که جهت تصحیح به مرکز خدمات ماشینی دانشگاه ارجاع شده بود، از نظر قرار گرفتن پاسخ صحیح در گزینه‌ها بررسی شد. برای تحلیل داده‌ها از فراوانی، درصد و آزمون χ^2 به کمک نرم‌افزار SPSS استفاده گردید.

یافته‌ها: آزمون‌های مورد بررسی در مجموع مشتمل بر ۱۴۳۵۹ سؤال چند گزینه‌ای بود. محل پاسخ صحیح در ۲۲۶۰ سؤال (۱۵/۷ درصد) گزینه «الف»، در ۳۸۹۳ سؤال (۲۷/۱ درصد) گزینه «ب»، در ۴۶۸۳ سؤال (۳۲/۶ درصد) گزینه «ج» و در ۳۵۲۳ سؤال (۲۴/۶ درصد) گزینه «د» بود. آزمون χ^2 نشان داد که بین توزیع فراوانی محل پاسخ صحیح سؤالات در گزینه‌های «الف»، «ب»، «ج» و «د» از نظر آماری تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($P = ۰/۰۰۱$)؛ به طوری که بیشترین درصد پاسخ صحیح به گزینه «ج» و کمترین پاسخ صحیح به گزینه «الف» اختصاص داشت. قرار گرفتن پاسخ صحیح در گزینه‌های وسط «ب» و «ج» به طور معنی‌داری بیشتر از گزینه‌های کناری «الف» و «د» بود (۵۹/۷ درصد در مقابل ۴۰/۳ درصد، $P = ۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: در آزمون‌های چند گزینه‌ای برگزار شده در دانشگاه، توزیع گزینه صحیح در بین گزینه‌های انحرافی مناسب نمی‌باشد. انتخاب تصادفی محل گزینه‌های صحیح به عنوان راهکار مناسبی برای جلوگیری از این مشکل پیشنهاد می‌شود.

کلید واژه‌ها: آزمون‌های چند گزینه‌ای، گزینه‌های انحرافی، محل گزینه صحیح

*نویسنده مسؤول: گروه ایمنی‌شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، اهواز، ایران

● تلفن: ۰۶۱۱-۳۳۳۰۰۷۴ ● شماره: ۰۶۱۱-۳۳۳۲۰۳۶

مقدمه

یکی از قواعد ساختاری تأثیرگذار بر کیفیت این آزمون‌ها، تهیه گزینه‌های انحرافی مناسب و توزیع متناسب پاسخ صحیح بین گزینه‌ها می‌باشد. عدم دقت کافی در تهیه گزینه‌های انحرافی و عدم توزیع مناسب گزینه صحیح بین گزینه‌های انحرافی باعث کاهش اعتبار آزمون شده، احتمال انتخاب تصادفی گزینه صحیح را افزایش می‌دهد. یکی از نگرانی‌هایی که همواره در مورد سؤالات چند گزینه‌ای وجود دارد، پاسخ حدسی و تصادفی دانشجویان به این سؤالات است و برای رعایت عدالت باید از شرایطی که منجر به حدس زدن دانشجویان می‌گردد، جلوگیری کرد (۱۰-۸).

نتایج برخی مطالعات (۱۳-۱۱)، تأثیر نامطلوب ناشی از نامناسب بودن ساختار سؤالات چند گزینه‌ای را در بخش قابل توجهی از سؤالات آزمون‌های چند گزینه‌ای و تأثیر نامطلوب آن را بر کیفیت آزمون نشان داده‌اند. عدم رعایت اصول طراحی به هر میزان، روایی سازه را در آزمون مختل می‌نماید و در این صورت کارکرد اصلی آزمون (سنجش عملکرد آزمودنی‌ها) را تحت تأثیر قرار داده، این مسأله با ایجاد زمینه برای کسب نمره با کمک روش‌هایی غیر از تسلط علمی مانند حدس زدن، نگرش دانشجویان را نسبت به آزمون با اشکال مواجه می‌سازد (۱۴).

بررسی رابطه محل گزینه صحیح با ضریب دشواری و ضریب تمیز سؤالات چند گزینه‌ای نیز در برخی مطالعات (۱۶، ۱۵) مورد بررسی قرار گرفته و نشان داده است که محل گزینه صحیح بر ضریب دشواری و تمیز سؤالات تأثیر دارد؛ به طوری که سؤالات ساده‌تر بیشتر در گزینه‌های وسط و سؤالات مشکل‌تر بیشتر در گزینه‌های کناری قرار گرفته‌اند. محققین اعتقاد دارند که قرار گرفتن پاسخ صحیح در گزینه‌های وسط باعث افت کیفیت و ضریب تشخیص سؤال می‌شود. به عبارت دیگر، سؤالاتی که پاسخ صحیح آن‌ها در گزینه وسط قرار می‌گیرد، ساده‌تر هستند و ضریب تمیز کمتری دارند و برای حدس زدن جذاب‌تر می‌باشند (۱۶، ۱۵).

از آن‌جا که تاکنون مطالعه‌ای در ارتباط با محل و توزیع پاسخ صحیح بین گزینه‌های انحرافی در آزمون‌های چند

آزمون‌های چند گزینه‌ای (Multiple choice questions) یا (MCQ) در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی سراسر دنیا به عنوان متداول‌ترین روش ارزیابی دانشجویان مورد استفاده قرار می‌گیرد. این آزمون‌ها در دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران نیز رایج‌ترین روش ارزیابی دانشجویان می‌باشد (۳-۱).

سؤالات چند گزینه‌ای از یک سؤال یا مسأله به عنوان پایه یا بدنه سؤال و چهار پاسخ به عنوان گزینه‌ها که فقط یکی از آن‌ها صحیح می‌باشد، ساخته شده است. پاسخ گزینه صحیح به عنوان جواب درست و سایر پاسخ‌ها گزینه‌های انحرافی می‌باشند (۴). کیفیت هر آزمون به کیفیت سؤالات آن آزمون بستگی دارد. سؤالات چند گزینه‌ای اگر به درستی طراحی و تهیه شوند، از روایی و پایایی لازم برخوردار خواهند بود. چالش اصلی در تهیه سؤالات چند گزینه‌ای، رعایت قواعد طراحی آن‌ها می‌باشد و این امر مستلزم داشتن آگاهی کافی از محتوا و اهداف ارزیابی و همچنین، مهارت نوشتن سؤالات چند گزینه‌ای است (۶، ۵).

سؤالات چند گزینه‌ای باید به گونه‌ای طراحی شوند که تنها کسانی که هدف مورد اندازه‌گیری هستند یا جواب سؤال را می‌دانند، بتوانند گزینه صحیح را انتخاب نمایند. از آنجایی که طراحی نامناسب این سؤالات با فراهم نمودن پاسخ حدسی باعث افت کیفیت آزمون می‌شود و در نهایت می‌تواند عواقب ناگواری را برای آزمون شوندگان به دنبال داشته باشد، توجه به اصول طراحی این گونه آزمون‌ها از اهمیت بسیاری برخوردار است (۷).

در پاسخ به سؤالات چند گزینه‌ای، چند گزینه به عنوان پاسخ ارایه می‌گردد که تنها یکی از آن گزینه‌ها صحیح می‌باشد و دانشجو باید پاسخ صحیح را از بین گزینه‌ها تشخیص دهد. ساخت گزینه‌های انحرافی مناسب که به اندازه کافی برای دانشجویان جذاب باشد، کار مشکلی می‌باشد و انتخاب محل گزینه صحیح نیز از مواردی است که اهمیت زیادی دارد و اگر از آن غفلت شود، ممکن است روی روایی آزمون تأثیر بگذارد.

چند گزینه‌ای استخراج شد و مورد بررسی قرار گرفت. محل قرارگیری گزینه‌های صحیح (که در سؤالات امتحانی به صورت الف، ب، ج و د گزارش شده بود) به صورت فراوانی و درصد محاسبه و ارزیابی شد. از فراوانی و درصد برای توصیف داده‌ها و از آزمون χ^2 جهت تحلیل داده‌ها در نرم‌افزار SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL) استفاده گردید.

یافته‌ها

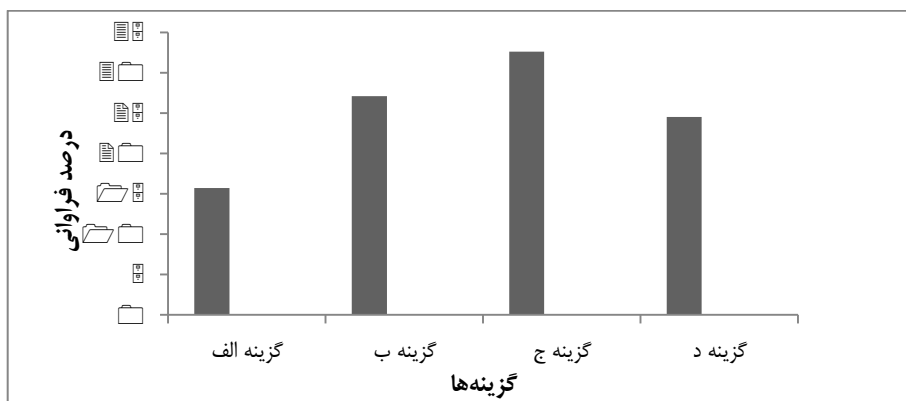
از ۲۱۴ عنوان آزمون مورد بررسی، ۱۵۸ عنوان (۷۳/۸ درصد) به دروس علوم پایه و ۵۶ عنوان (۲۶/۲ درصد) به دروس بالینی اختصاص داشت. در مجموع این آزمون‌ها، مشتمل بر ۱۴۳۵۹ سؤال چند گزینه‌ای بود که از این تعداد، ۷۵۵۷ سؤال مربوط به دروس علوم پایه و ۶۸۰۲ سؤال مربوط به آزمون‌های بالینی بود.

محل پاسخ صحیح در ۲۲۶۰ سؤال (۱۵/۷ درصد) گزینه «الف»، در ۳۸۹۳ سؤال (۲۷/۱ درصد) گزینه «ب»، در ۴۶۸۳ سؤال (۳۲/۶ درصد) گزینه «ج» و در ۳۵۲۳ سؤال (۲۴/۶ درصد) گزینه «د» قرار داشت (شکل ۱). به همین ترتیب، پاسخ صحیح ۵۷۸۳ سؤال (۴۰/۳ درصد) در گزینه‌های کناری «الف» و «د» و ۸۵۷۶ سؤال (۵۹/۷ درصد) در گزینه‌های وسطی «ب» و «ج» قرار گرفت.

گزینه‌ای در ایران انجام نشده است و با توجه به اهمیت و جایگاه ارزشیابی در نظام آموزشی و با عنایت به این‌که نتایج حاصل از آزمون‌های غیر استاندارد علاوه بر تضییع حقوق دانشجویان، با فراهم نمودن اطلاعات نادرست موجب افت کیفیت آموزش می‌شوند، لزوم بررسی و تحلیل سؤالات آزمون‌ها ضرورت پیدا می‌کند. هدف از این مطالعه، بررسی توزیع محل پاسخ صحیح در بین گزینه‌های انحرافی در آزمون‌های چند گزینه‌ای برگزار شده در دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز در سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲ بود.

روش کار

در مطالعه توصیفی-مقطعی حاضر همه آزمون‌های چهار گزینه‌ای پایان ترم (۲۱۴ عنوان از دروس تخصصی به تعداد ۱۴۳۵۹ سؤال) که در نیم‌سال دوم سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲ جهت تصحیح به مرکز خدمات ماشینی دانشگاه تحویل شده بود، از نظر محل قرار گرفتن گزینه صحیح بررسی گردید. در این مرکز بعد از تصحیح اوراق امتحانی، شاخص‌های روان‌سنجی تک‌تک سؤالات امتحانی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد و گزارش‌هایی جهت ارایه به مدرسین آماده می‌شود. از این داده‌ها که حاوی اطلاعات زیادی درباره ویژگی‌های سؤالات امتحانی بود، محل قرار گرفتن پاسخ صحیح سؤالات



شکل ۱: درصد فراوانی توزیع گزینه‌های صحیح در آزمون‌های چند گزینه‌ای

آزمون χ^2 نشان داد که بین توزیع فراوانی محل پاسخ صحیح در گزینه‌های «الف»، «ب»، «ج» و «د» از نظر آماری هم در آزمون‌های علوم پایه و هم در آزمون‌های بالینی تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول ۱)؛ به طوری که بیشترین و کمترین درصد پاسخ‌های صحیح به ترتیب در گزینه‌های «ج» و «الف» مشاهده شد ($P < 0/050$).

جدول ۱: درصد فراوانی پاسخ صحیح در سؤالات چند گزینه‌ای

P	χ^2	گزینه				آزمون
		د	ج	ب	الف	
0/001	647/69	2160 (28/6)	2499 (33/1)	1891 (25/1)	1007 (13/3)	پایه (7557 سؤال)
0/001	376/05	1363 (20/1)	2184 (32/2)	2002 (29/4)	1253 (18/4)	بالینی (6802 سؤال)
0/001	814/32	3523 (24/6)	4683 (32/6)	3893 (27/1)	2260 (15/7)	کل (14359 سؤال)

بر طبق یافته‌ها، توزیع فراوانی محل پاسخ صحیح در گزینه‌های کناری «الف و د» در مقایسه با گزینه‌های وسطی «ب و ج» از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۲)؛ به طوری که درصد پاسخ‌های صحیح در گزینه‌های وسطی بیشتر از گزینه‌های کناری بود ($P < 0/050$).

بین توزیع فراوانی محل پاسخ صحیح در گزینه‌های اول «الف و ب» در مقایسه با گزینه‌های آخر «ج و د» نیز از نظر آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۳)؛ بدین ترتیب درصد پاسخ‌های صحیح در گزینه‌های آخر بیشتر از گزینه‌های اول بود ($P < 0/050$).

جدول ۲: درصد فراوانی پاسخ صحیح در گزینه‌های وسطی (ب و ج) و کناری (الف و د) در سؤالات چند گزینه‌ای

P	χ^2	گزینه		آزمون
		ب و ج	الف و د	
0/001	204/70	4390 (58/1)	3167 (41/9)	پایه (7557 سؤال)
0/001	460/58	4186 (61/5)	2616 (38/5)	بالینی (6802 سؤال)
0/001	543/62	8576 (59/7)	5783 (40/3)	کل (14359 سؤال)

جدول ۳: درصد فراوانی پاسخ صحیح در گزینه‌های اول (الف و ب) و آخر (ج و د) در سؤالات چند گزینه‌ای

P	χ^2	گزینه		دوره
		ج و د	الف و ب	
0/001	410/77	4659 (61/7)	2898 (38/3)	پایه (7557 سؤال)
0/010	12/53	3547 (52/1)	3255 (47/9)	بالینی (6802 سؤال)
0/001	293/22	8206 (57/1)	6153 (42/9)	کل (14359 سؤال)

بحث و نتیجه‌گیری

انحرافی باید به طور نسبی یکسان و تصادفی صورت پذیرد. رعایت این قاعده از حدس کورکورانه و کشف تصادفی پاسخ صحیح جلوگیری خواهد کرد. اگر در تعیین محل گزینه صحیح ترتیب خاصی رعایت شود و پاسخ‌های درست همواره در

یکی از دشواری‌های آزمون‌های چند گزینه‌ای، تهیه گزینه‌های انحرافی مؤثر و قرار دادن پاسخ صحیح در بین گزینه‌های انحرافی می‌باشد. توزیع پاسخ صحیح بین گزینه‌های

Attali و Bar-Hillele در پژوهش خود با بررسی ویژگی‌های روان‌شناختی آزمون‌های چند گزینه‌ای اعلام کردند که مدرسین به دلایل ناشناخته تمایل دارند پاسخ صحیح سؤالات را بیشتر در گزینه‌های وسطی قرار دهند؛ به طوری که در مواردی تا ۸۰ درصد پاسخ‌های صحیح در گزینه‌های وسطی قرار گرفته بود (۱۰). آنان در ارتباط با علل این گرایش در تهیه کنندگان سؤالات آزمون بیان داشتند که به نظر می‌رسد طراح سؤال با این کار قصد پنهان کردن پاسخ صحیح را در بین گزینه‌های انحرافی دارد (۱۰). البته می‌توان تصور کرد که این قاعده توسط آزمون‌شوندگان نیز تقلید می‌شود و آن‌ها همان کار تهیه کنندگان آزمون‌ها را انجام می‌دهند و این امر تمایل به انتخاب گزینه‌های وسطی توسط دانشجویان را افزایش می‌دهد و به آن‌ها در حدس پاسخ سؤالاتی که نمی‌دانند، به طور شانس‌ی کمک می‌کند. نتایج یک بررسی نشان داد که در آزمون‌های چند گزینه‌ای حداقل ۵۷ درصد دانشجویان وقتی پاسخ صحیح سؤالی را نمی‌دانند، یکی از گزینه‌های وسط را انتخاب می‌کنند (۲۰). شاید علل تمایل دانشجویان به انتخاب گزینه‌های وسط ناشی از تجارب قبلی آنان مبنی بر توزیع بیشتر پاسخ‌های صحیح در این گزینه‌ها باشد.

یافته‌های پژوهش حاضر حاکی از آن بود که فراوانی محل قرار گرفتن پاسخ صحیح در دو گزینه آخر «ج و د» در مقایسه با دو گزینه اول «الف و ب» به طور معنی‌داری بیشتر بوده است؛ بدین معنی که استادان بیشتر تمایل داشته‌اند که پاسخ صحیح سؤالات را در گزینه‌های آخر قرار دهند و شاید هدفشان این بوده است که پاسخ صحیح را از دسترسی آزمون‌شوندگان دور بدارند و آنان را برای پیدا کردن پاسخ سؤال به بررسی همه گزینه‌ها وادار کنند. تاکنون در داخل کشور مطالعه‌ای در این ارتباط صورت نگرفته است. شاید از نظر فرهنگی تمایل بیشتر تهیه کنندگان سؤال در ایران بر خلاف کشورهای دیگر که تمایل بیشتری به درج پاسخ صحیح در گزینه‌های وسط را داشتند، به دو گزینه آخر معطوف بوده باشد. به طور قطع تراکم پاسخ‌های صحیح سؤالات در برخی

محل معینی قرار گرفته باشد، ممکن است آزمون‌شونده نظم چینش گزینه‌ها را کشف کند و بدون این‌که از اطلاعات علمی لازم برخوردار باشد، تنها بر اساس حدس به انتخاب گزینه‌های درست هدایت شود (۱۸، ۱۷، ۱۰).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در آزمون‌های چند گزینه‌ای برگزار شده در دانشگاه، توزیع گزینه صحیح بین گزینه‌های انحرافی متعادل نمی‌باشد؛ به طوری که حدود یک سوم پاسخ‌های صحیح (۳۲/۶ درصد) در گزینه «ج» و کمتر از یک پنجم (۱۵/۷ درصد) در گزینه «الف» قرار گرفته و در مجموع، توزیع پاسخ صحیح در بین گزینه‌های وسطی «ب و ج» بیشتر از گزینه‌های کناری «الف و د» بوده است. در تحلیل ویژگی‌های روان‌شناختی سؤالات چند گزینه‌ای آزمون دستیاری در دانشگاه علوم پزشکی شاپور اهواز نیز عدم تناسب توزیع پاسخ صحیح در بین گزینه‌های انحرافی بیان شد (۵) که با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی دارد. یافته‌های مطالعات مشابه نیز ضمن اعلام عدم تناسب گزینه‌های انحرافی در سؤالات چند گزینه‌ای، رعایت قواعد طراحی این سؤالات را جهت افزایش روایی این آزمون‌ها پیشنهاد کرده‌اند (۱۹، ۱۰).

در تحقیقات انجام شده (۲۰، ۱۵) در ارتباط با محل قرارگیری گزینه صحیح در سؤالات چند گزینه‌ای، یافته‌های بسیاری نشان می‌دهد که توزیع پاسخ‌های صحیح در گزینه‌های وسطی «ب و ج» بیشتر از گزینه‌های کناری «الف و د» بوده است. Shaw و همکاران با بررسی محل پاسخ صحیح در آزمون‌های چند گزینه‌ای، گزارش کردند که ۶۸ درصد پاسخ‌های صحیح در گزینه‌های وسطی و ۳۲ درصد در گزینه‌های کناری توزیع شده‌اند (۲۰). نتایج مطالعه دیگری در نیجریه نیز نشان داد که ۵۳ درصد پاسخ‌های صحیح در گزینه‌های وسطی و ۴۷ درصد در گزینه‌های کناری قرار گرفته‌اند (۱۵). در مطالعه حاضر نیز ۵۹/۷ درصد پاسخ‌های صحیح در گزینه‌های وسطی و ۴۰/۳ درصد در گزینه‌های کناری قرار داشتند که با یافته‌های مطالعات انجام گرفته (۲۰، ۱۵) همخوانی دارد.

جامع‌تری از کیفیت سؤالات چند گزینه‌ای حاصل می‌شد.

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که توزیع پاسخ صحیح در بین گزینه‌های انحرافی در آزمون‌های چند گزینه‌ای مناسب نمی‌باشد. با توجه به این‌که توزیع نامناسب پاسخ صحیح می‌تواند بر روی کیفیت آزمون تأثیر بگذارد و به دانشجویان در کشف پاسخ گزینه صحیح با حدس زدن کمک کند، پیشنهاد می‌شود که محل پاسخ صحیح بین گزینه‌های انحرافی به طور تصادفی و مساوی توزیع گردد. همچنین، مطالعاتی در مورد بررسی محل پاسخ صحیح در سؤالات چند گزینه‌ای و ارتباط بین شاخص‌های ضریب دشواری و تمیز سؤالات چند گزینه‌ای با محل پاسخ صحیح در سایر دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی جهت روشن شدن ابعاد این موضوع انجام شود.

گزینه‌های خاص می‌تواند با تأثیر بر اعتبار آزمون، باعث افت کیفیت ارزیابی دانشجو گردد.

پژوهشگران با بررسی شیوه‌های مختلف پاسخدهی حدسی به سؤالات چند گزینه‌ای، انتخاب تصادفی محل گزینه‌های صحیح را به عنوان راهکار مناسبی برای جلوگیری از این مشکل پیشنهاد کردند. در واقع اگر پاسخ صحیح به طور تصادفی بین گزینه‌های مختلف توزیع شود، احتمال تورش وجود نداشته، شانس هر گزینه برای انتخاب ۲۵ درصد خواهد بود و اگر پاسخ صحیح در گزینه‌های وسط هم قرار گیرد، مشکلی ایجاد نخواهد کرد (۲۱-۲۲).

البته در مطالعه حاضر محدودیت‌هایی مانند بررسی آزمون‌های چند گزینه‌ای در یک نیم‌سال تحصیلی و انجام مطالعه در یک دانشگاه وجود داشت. اگر مطالعه بر روی سؤالات چند گزینه‌ای و بررسی ارتباط محل پاسخ صحیح با شاخص‌های ضریب دشواری و تمیز انجام می‌گرفت، تصویر

References:

- Vyas R, Supe A. Multiple choice questions A literature review on the optimal number of options. *Natl Med J India*. 2008; 21(3):130-3.
- DiBattista D, Kurzawa L. Examination of the Quality of multiple-choice items on classroom tests. *Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning* 2011; 2(2): 4.
- Dehnad A, Nasser H, Hosseini AF. A Comparison between Three-and Four-Option Multiple Choice Questions. *Procedia Soc Behav Sci*. 2014;98: 398 – 403
- Haghshenas M, Vahidshahi K, Mahmudi M, Shahbaznejad L, Parvinnejad N, Emadi A. Evaluation of Multiple Choice Questions in the School of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, the First Semester of 2007. *Strides Dev Med Educ*. 2009; 5 (2):120-7. [In Persian]
- Shakurnia AH, Mozaffari AR, Khosravi Brougeni A. Survey on Structural of MCQs of residency exam in AJUMS. *Jundishapur Sci Med J*. 2010; 8(4):492-502. [In Persian]
- Price CS, Hughes M. Producing Better Quality MCQs at First Year Level: Are Guidelines and Templates Enough? *Alternation*. 2011; 18(2): 289 – 316.
- Burgos A. Guessing and gambling. *Economics Bulletin*. 2004; 4(4): 1-10.
- Ashraf Pour M, Beheshti Z, Molook Zadeh S. Quality of final examination in students of Babol Medical University (1999-2000). *J Babol Univ Med Sci*. 2003; 5(Suppl.2): 42-7. [In Persian]
- Mortaz Hejri S, Khabaz Mafinezhad M, Jalili M. Guessing in multiple choice questions: challenges and strategies. *Iran J Med Educ*. 2014; 14(7):594-604. [In Persian]
- Attali Y, Bar-Hillele M. Guess Where: The position of correct answers in multiple-choice test items as a psychometric variable. *J Educational Measurement*. 2003; 40(2):109-28.
- McCoubrie P. Improving the fairness of multiple choice questions: A literature review. *Med Teach*. 2004; 26(8): 709-712.
- Pourmirza kalhori R, Rezaei M, Karami Matin B, Roshanpour F. A survey of quality and quantity indexes of multiple choice question (MCQ) exams of medical residents at Kermanshah University of Medical

- Sciences: 2008-2012. *J Med Educ Dev*. 2014; 8(4): 64-75. [In Persian]
13. Shakurnia A, Khosravi Borojeni A, Mozaffari A, Elhampour H. An Evaluation of Exam Questions Designed by Faculty Members, Emphasizing on the Multiple Choice Question Structure, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, 2007. *Strides Dev Med Educ*. 2010; 6(2):129-38. [In Persian]
 14. Roediger HL, Marsh EJ. The positive and negative consequences of multiple-choice testing. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*. 2005;31(5):1155-9.
 15. Oluwafemi AT, Rufus Ifedayo AE. A study of item response and anchor bias in economics objective tests among senior secondary school students in Osun State. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*. 2013; 2(3):173-9.
 16. Bar-Hillel M, Attali Y. Seek whence: answer sequences and their consequences in key-balanced multiple-choice tests. *The American Statistician*. 2002; 56(4):299-303
 17. Brady AM. Assessment of learning with multiple-choice questions. *Nurse Educ Pract*. 2005; 5(4):238-42.
 18. Dickinson JR. The uniformity of distractor response distribution in multiple choice questions. *Developments in Business Simulation and Experiential Learning*. 2014; 41:306-11.
 19. Dickinson JR. How Many Options do Multiple-Choice Questions Really Have? *Developments in Business Simulation and Experiential Learning*. 2013; 40:171-5.
 20. Shaw JI, Bergen JE, Brown CA, Gallagher ME. Centrality preferences in choices among similar option. *J Gen Psychol*. 2000; 127(2):157-64.
 21. Marcus A. The effect of correct response location on the difficulty level of multiple-choice questions. *Journal of Applied Psychology*. 1963; 47(1): 48-51.
 22. Tarrant M, Ware J, Mohammed AM. An assessment of functioning and non-functioning distractors in multiple-choice questions: a descriptive analysis. *BMC Med Educ*. 2009; 9(40):1-8.