

## بررسی جایگاه گزینه درست در آزمونهای چهارگزینه‌ای

نرگس عباسی / ملیحه نیک‌کار\*

طراحان سؤال دخالت داشته است. بدین ترتیب، شانس انتخاب تصادفی گزینه‌ها برای دانشجو افزایش می‌یابد و او به انتخاب گزینه صحیح هدایت می‌شود.

از آنجا که مسئله به حدس دریافتن گزینه صحیح به این نوع آزمونها مربوط می‌شود، این تحقیق برای طراحان سؤالات چهارگزینه‌ای پیشنهاداتی ارائه کرده است.

کلیدواژه: توزیع دو جمله‌ای، انتخاب تصادفی، آزمونهای تستی.

### مقدمه

اهداف آموزشی هر آزمون را در دو مرحله می‌توان تعیین کرد:

۱- بیان اهداف کلی که در پایان دوره آموزشی باید حاصل شود.

۲- بیان رفتارها و مهارت‌های ویژه عینی (اهداف جزئی و اختصاصی) که نشانگر تغییر لازم در رفتار دانشجو در جهت وصول به اهداف کلی است.

ارزیابی وسیله‌ای است برای تعیین اینکه آیا تغییر

چکیده: از آنجا که نظام ارزیابی کیفی در دانشگاه پیام‌نور بیشتر بر آزمونهای چند گزینه‌ای تاکید دارد، پرسشهای چند گزینه‌ای باید ناظر بر محتوای دروس باشند. طراحان سؤالات باید به منظور تعیین درجه دشواری سؤالات و روائی آنها به تحلیل مواد یا پرسشهای امتحان بعد از اجرای آن پردازند و در تنظیم آزمون باید به تقسیم تصادفی جوابها در شقوق الف، ب، ج، د توجه داشته باشند. تکیه بر این اصل، از یک سو، و ادعای دانشجویان ضعیف مبنی بر انتخاب گزینه‌های شانسی، از سوی دیگر، ما را برآن داشت تا بر روی کلیدهای سؤالات، مطالعه‌ای انجام دهیم. برای این منظور اطلاعات لازم در خصوص «سؤالات تستی» از کلیه کلیدهای آزمونهای دروس مختلف علوم پایه و علوم انسانی، در نیمسال دوم ۸۰-۷۹ استخراج و به کمک شیوه‌های آماری، نظیر توزیع دو جمله‌ای، میزان دخالت سلیقه شخصی طراحان سؤال نسبت به انتخاب گزینه‌ها بررسی گردید و این نتایج به دست آمد: وقتی گزینه‌ای در سؤالی درست است، شانس انتخاب مجدد آن گزینه در سؤالات بعدی بسیار کم می‌شود. همچنین، محاسبات نشان می‌دهد برای تمامی گزینه‌های انتخاب شده از میان چهار گزینه «الف، ب، ج، د»، در کل، انتخاب گزینه‌ها تصادفی نبوده و سلیقه شخصی

\* اعضای هیئت علمی دانشگاه پیام‌نور، مرکز شیراز

لازم در رفتار فراگیرنده به منظور رسیدن به اهداف کلی حاصل گردیده است یا نه. اگر این تغییر رفتار حاصل نگردد و یا نظام ارزیابی به گونه‌ای باشد که نتواند این سنجش را به طور دقیق انجام دهد، نمی‌توان انتظار بهبود کیفیت نظام آموزش را داشت.

دانشگاه پیام نور طی سالها تلاش در پی سنجش و ارزیابی به شیوه متمرکز بوده و بیشتر بر آزمونهای چند گزینه‌ای تأکید داشته است. بر همین مبنا در اکثر دروس، در این نظام، یک بخش یا تمامی آزمون به صورت تستی چهار گزینه‌ای انجام می‌شود. یکی از پیامدهای این شیوه انتخاب گزینه به طور شانسی و مداخله تصادفی در گرفتن امتیاز است که این امر موجب دور شدن از اهداف آموزشی خواهد شد.

#### ۱. بیان مسئله و هدف تحقیق

دانشجوی دانشگاه پیام نور در هر نیمسال با چندین آزمون تمام تستی و تستی-تشریحی روبه‌روست و اغلب دیده شده است که دانشجویان نمره تستی خوبی در برابر نمره تشریحی بسیار بد کسب می‌کند. از میان اظهارات قبل از امتحان دانشجویان شنیده شده است که انتخاب گزینه‌هایی مانند «ج» و «ب» را به طور شانسی به یکدیگر توصیه می‌کنند. چنین شواهدی، از یک سو، و همچنین اتفاقی که در یکی از جلسات امتحانی رخ داد، انگیزه‌ای برای پی‌گیری این تحقیق گردید. شرح این اتفاق، به اجمال، چنین است:

مراقب جلسه امتحان، اتمام وقت آزمون تستی را اعلام می‌کند. دانشجویی (که از سابقه تحصیلی او مطلع هستیم) تمام وقت خود را بر روی سؤالاتی متمرکز کرده که جواب آنها را می‌دانسته است و زمانی برای مطالعه سؤال باقیمانده ندارد. او این‌گونه استدلال می‌کند: «برای سؤال قبلی گزینه «الف» را انتخاب کرده‌ام، پس پاسخ این سؤال «الف» نیست، گزینه «ج» را زیاد انتخاب کرده‌ام، از طرفی گزینه «د» از سه تای دیگر زیاد فاصله دارد، پس

«ب» گزینه صحیح است. او گزینه «ب» را انتخاب می‌کند و

جواب درست هم همان گزینه «ب» است.»

در اینجا این سؤال مطرح می‌شود که «آیا دانشجویان دیگر مانند این دانشجو فکر می‌کنند؟» و یا «آیا دانشجویان بدون نگاه به ماهیت سؤال از روی گزینه‌ها و پاسخنامه می‌توانند گزینه درست را انتخاب کنند؟» و لذا این تحقیق به دنبال یافتن پاسخ به این سؤالات و به منظور بررسی میزان دخالت سلیقه شخصی طراحان سؤال نسبت به انتخاب گزینه صحیح انجام گرفته است.

#### ۲. روش کار

بررسی بر روی این موضوع از دو جهت انجام گرفته است:

۱- بررسی نظرات دانشجویان،

۲- بررسی بر روی کلیدهای آزمونهای تستی.

در این مقاله نتایج حاصل از این دو بررسی به تفصیل در بخشهای بعدی ارائه خواهد شد. بررسی بر روی کلیدهای آزمونهای تستی، اعمال نظر و سلیقه طراحان سؤال که آزمونهای ۴ گزینه‌ای را به آزمونهای ۳ گزینه‌ای مبدل می‌سازند و نیز پیامدهای ناشی از این مسئله را نشان می‌دهد. در بخش پایانی این مقاله به ارائه راهکارهای مناسب می‌پردازیم.

#### ۲-۱ بررسی نظرات دانشجویان

به منظور جمع آوری نظرات دانشجویان در ساختار پاسخگویی به این پرسش که «آیا دانشجویان از قبل طرحی برای انتخاب گزینه شانسی دارند یا اینکه بدون هیچ طرح قبلی گزینه مورد نظر را انتخاب می‌کنند»، پرسشنامه‌ای مشتمل بر هفت سؤال تنظیم گردید. در این پرسشنامه از دانشجو خواسته شده تا در صورتی که به سؤالات تستی برگه امتحانی، به طور شانسی جواب می‌دهد به سؤالات پرسشنامه پاسخ گوید.

نمونه پرسشنامه

مشخصات فردی

رشته تحصیلی	جنسیت	تعداد ترمهای تحصیلی سپری شده	معدل کل

آیا به سؤال تستی که بلد نیستید، شانسی جواب می دهید؟  بلی  خیر

چنانچه به سؤال فوق جواب مثبت داده‌اید، لطفاً به سؤالهای زیر پاسخ دهید:

- ۱- در انتخاب شانسی گزینه سؤال اول، کدام گزینه را برمی‌گزینید؟
  ۱. الف
  ۲. ب
  ۳. ج
  ۴. د
  ۵. هیچ تصمیم قبلی ندارم.
- ۲- کدام گزینه را در شانسی زدن بر سایر گزینه‌ها ترجیح می‌دهید؟
  ۱. الف
  ۲. ب
  ۳. ج
  ۴. د
  ۵. هیچ تصمیم قبلی ندارم.
- ۳- تعداد گزینه ای را که به یقین انتخاب کرده‌ام از هر نوع می‌شمارم، سپس جاهای خالی پاسخ نامه را به تعداد متوسط از هر نوع که کم دارم، می‌زنم.
  ۱. من همین کار را می‌کنم.
  ۲. در انتخاب شانسی چنین کاری نمی‌کنم.
  ۳. این شیوه را بلد نیستم.
- ۴- اگر در سؤالی گزینه «الف» را به یقین انتخاب کرده باشید، در سؤال بعد که آن را بلد نیستید کدام گزینه را انتخاب می‌کنید؟
  ۱. الف
  ۲. ب
  ۳. ج
  ۴. د
  ۵. «الف» را انتخاب نمی‌کنم.
  ۶. هیچ تصمیم قبلی ندارم.
- ۵- اگر در سؤالی گزینه «ب» را به یقین انتخاب کرده باشید، در سؤال بعد که آن را بلد نیستید کدام گزینه را انتخاب می‌کنید؟
  ۱. الف
  ۲. ب
  ۳. ج
  ۴. د
  ۵. «ب» را انتخاب نمی‌کنم.
  ۶. هیچ تصمیم قبلی ندارم.
- ۶- اگر در سؤالی گزینه «ج» را به یقین انتخاب کرده باشید، در سؤال بعد که آن را بلد نیستید کدام گزینه را انتخاب می‌کنید؟
  ۱. الف
  ۲. ب
  ۳. ج
  ۴. د
  ۵. «ج» را انتخاب نمی‌کنم.
  ۶. هیچ تصمیم قبلی ندارم.
- ۷- اگر در سؤالی گزینه «د» را به یقین انتخاب کرده باشید، در سؤال بعد که آن را بلد نیستید کدام گزینه را انتخاب می‌کنید؟
  ۱. الف
  ۲. ب
  ۳. ج
  ۴. د
  ۵. «د» را انتخاب نمی‌کنم.
  ۶. هیچ تصمیم قبلی ندارم.

البته به رغم تصور ما، در کل، دانشجویان از آزمون تستی است. پاسخگویی به پرسشنامه با دو فکر سرباز می‌زدند:

۱. هدف پرسشنامه را افزایش نمره منفی می‌دیدند.

۲. تصور می‌کردند که هدف از این تحقیق حذف

به هر حال، پس از تلاش بسیار، ۸۹ نفر به سؤالات پرسشنامه پاسخ دادند که نتایج حاصل از آن به شرح زیر (جدول ۱) است:

جدول ۱. نتایج نظرسنجی دانشجویان نسبت به انتخاب شانس گزینه‌ها

گزینه ←	۱		۲		۳		۴		۵		۶	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
سؤال ↓	۵	۵/۸۹	۷	۸/۲۴	۱۷	۲۰/۰۰	۱	۱/۱۲	۵۵	۶۴/۷۰	-	-
۱	۱	۱/۱۸	۷	۸/۲۴	۲۸	۳۲/۹۴	۶	۷/۰۶	۴۳	۵۰/۵۹	-	-
۲	۱۹	۲۳/۷۵	۵۶	۷۰/۰۰	۵	۶/۲۵	-	-	-	-	-	-
۳	۱۰	۱۱/۲۳	۳	۳/۳۷	۱۱	۱۲/۳۶	۴	۴/۵۰	۲۶	۲۹/۲۱	۳۵	۳۹/۳۳
۴	۳	۳/۴۱	۷	۷/۹۵	۱۱	۱۲/۵۰	۲	۲/۳۷	۲۵	۲۸/۴۰	۴۰	۴۵/۴۵
۵	۵	۵/۷۵	۶	۶/۹۰	۶	۶/۹۰	۶	۶/۹۰	۲۷	۳۱/۰۳	۳۶	۳۶/۴۱
۶	۴	۴/۶۰	۸	۹/۲۰	۶	۶/۹۰	۷	۸/۰۵	۲۴	۲۷/۵۹	۳۸	۴۳/۳۸
۷												

هرچند اکثریت دانشجویان در پاسخ به هفت سؤال پرسشنامه گزینه «هیچ تصمیم قبلی ندارم» را انتخاب کرده‌اند؛ اما درصد افرادی که طرحی برای پاسخگویی به سؤالات داشتند، کم نبود. اما از آنجا که این ارقام نمی‌توانست ملاک صحیح بر صحت ادعای دانشجویان باشد به سراغ کلیدها رفتیم و آنها را مورد بررسی قرار دادیم که نتایج حاصل از بررسی آن در بخش ۲-۲ ارائه آمده است.

هرچند اکثریت دانشجویان در پاسخ به هفت سؤال پرسشنامه گزینه «هیچ تصمیم قبلی ندارم» را انتخاب کرده‌اند؛ اما درصد افرادی که طرحی برای پاسخگویی به سؤالات داشتند، کم نبود. اما از آنجا که این ارقام نمی‌توانست ملاک صحیح بر صحت ادعای دانشجویان باشد به سراغ کلیدها رفتیم و آنها را مورد بررسی قرار دادیم که نتایج حاصل از بررسی آن در بخش ۲-۲ ارائه آمده است.

دروس دبیری در این دانشگاه مورد بررسی قرار گرفت. کلیدهای مورد بررسی مربوط به کلیه دروسی است که امتحانات آنها در نیمسال ۸۰-۷۹ برگزار گردیده و تصحیح اوراق آنها در منطقه پنج انجام گرفته است. در کلیه آزمونها، ما با فراوانی چهار گزینه مواجه هستیم اگر  $n_1, n_2, n_3, n_4$  فراوانی گزینه‌های «د»، «ج»، «ب»، «الف» به ترتیب باشند آماره آزمون  $\chi^2$  به صورت زیر خواهد شد:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^4 \left( \frac{n_i - e_i}{e_i} \right)^2$$

$$= 4 \left( \frac{4}{n^2} \sum_{i=1}^4 n_i^2 - 1 \right), \quad n = \sum n_i \quad (1)$$

که در آن  $e_i$ ها مقادیر مورد انتظار و برای مسئله ما  $e_i = \frac{n}{4}$  در نظر گرفته می‌شود (نک: جانسون، ۱۳۷۸: ج ۱/ ۵۱۸-۴۹۲؛ منصوری‌فر، ۱۳۷۱: ص ۲۳۳-۲۱۴). مقدار  $p$ ، که در جدول شماره ۲ آمده، از طریق توزیع  $\chi^2$  با سه درجه

۲-۲ بررسی کلیدهای آزمونهای تستی به منظور یافتن پاسخ این سؤال که گزینه‌های سؤالات تستی امتحانات پایان ترم دانشگاه پیام نور تا چه اندازه دانشجویان را در انتخاب گزینه صحیح هدایت می‌کند، کلید سؤالات تستی دروس مختلف در ۱۷ رشته تحصیلی شامل زیست شناسی، کامپیوتر، فیزیک، الهیات، حسابداری، ریاضی، مدیریت، شیمی، زمین شناسی، آمار، علوم تربیتی، علوم اجتماعی، مترجمی زبان انگلیسی، تربیت بدنی و علوم ورزشی، جغرافیا، روان شناسی و ادبیات و

آزادی قابل محاسبه است. در عمل، ابتدا برای تمامی دروس هر رشته تعداد دفعاتی که هر گزینه در کل انتخاب شده و نسبت انتخابی آن گزینه نسبت به گزینه‌های دیگر محاسبه گردید، سپس برای سنجش تصادفی بودن انتخاب گزینه‌ها، در کل، از آزمون  $\chi^2$  استفاده شد (آزمون اول). همچنین برای نشان دادن میزان دخالت سلیقه شخصی طراحان سؤال در انتخاب گزینه‌های بعدی، یعنی گزینه‌هایی که بلافاصله بعد از انتخاب هر گزینه انتخاب می‌شوند، ضمن محاسبه نسبت هر گزینه به گزینه قبلی اندازه  $\chi^2$  و مقدار  $p$  در این رابطه محاسبه گردیده است (آزمون دوم). نتایج به تفکیک هر رشته در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. نتایج بررسی کلیدهای آزمونهای پایان ترم از نظر ناآرایی گزینه‌ها

نام رشته	تعداد کلیدها	تعداد سؤالات	مقدار $p$ آزمون اول	مقدار $p$ آزمون دوم		
				الف	ب	ج
الهیات و معارف اسلامی	۴	۱۳۰	۰/۸۴	۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۰۱
آمار	۱۹	۴۲۵	۰/۳۸	۰/۴۱	۰/۵۱	۰/۲۸
تربیت بدنی و علوم ورزشی	۳۱	۵۳۰	۰/۷۱	۰/۰۰	۰/۰۸	۰/۱۰
جغرافیا	۶	۱۵۰	۰/۹۸	۰/۴۶	۰/۶۱	۰/۸۶
حسابداری	۱۲	۲۴۲	۰/۴۲	۰/۱۹	۰/۰۲	۰/۱۴
دبیری	۵	۱۲۵	۰/۹۷	۰/۱۷	۰/۳۳	۰/۲۴
روانشناسی	۴	۱۰۵	۰/۹۹	۰/۵۹	۰/۱۶	۰/۶۸
ریاضی	۳۱	۶۱۱	۰/۲۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۱۷
زمین شناسی	۳۳	۸۲۰	۰/۳۸	۰/۰۰	۰/۰۴	۰/۰۰
زیست شناسی	۲۹	۷۳۰	۰/۴۵	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۰
شیمی	۳۱	۷۵۰	۰/۴۹	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۰
علوم اجتماعی	۶	۱۴۰	۰/۹۰	۰/۶۲	۰/۵۹	۰/۷۷
علوم تربیتی	۲۱	۷۵	۰/۸۵	۰/۷۵	۰/۱۱	۰/۳۲
فیزیک	۳۳	۵۰۲	۰/۵۴	۰/۲۰	۰/۰۵	۰/۰۱
کامپیوتر	۲۸	۶۳۸	۰/۷۸	۰/۷۰	۰/۳۱	۰/۳۰
مترجمی زبان انگلیسی	۱۲	۲۸۵	۰/۳۰	۰/۰۹	۰/۰۸	۰/۰۰
مدیریت	۱۱	۷۵	۰/۸۴	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۱۲
کلید رشته‌ها	۳۰۴	۶۵۸۶	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰

معمولاً مقدار  $p$ ‌هایی که از ۰/۰۵ کوچکتر هستند، آزمون را با معنا می‌سازند که در بررسی نتیجه آزمون اول در تک‌تک رشته‌ها بی‌طرفی نسبت به گزینه‌ها برقرار است؛ اما وقتی تمامی تستها با هم یکجا در نظر گرفته می‌شود، این نتیجه حاصل نمی‌شود. اما انتخاب گزینه‌های بعدی نشان می‌دهد (آزمون دوم) که طراحان در رشته‌های علوم پایه بعد از هر یک از چهار گزینه، تمایلی به انتخاب مجدد آن ندارند. اطلاعات کامل در این باره که طراحان بعد

از گزینه‌های مانند «الف» به چه گزینه‌ای تمایل دارند در گزینه صحیح هدایت می‌شوند.

بررسی کلید آزمونهای تستی (۱۳۸۰)، تألیف نگارندگان

مقاله، به تفصیل آمده است. به هر حال، طراحان در کل،

نشان دادند که داوطلبان بعد از گزینه «الف» تمایل به

انتخاب گزینه‌های «ب» و «ج»، بعد از گزینه «ب» این

تمایل برای انتخاب گزینه «ج»، بعد از گزینه‌های «ج» و

«د» به انتخاب گزینه «ب» تمایل دارند. بدین ترتیب،

انتخاب گزینه‌ها تصادفی نیست و دانشجویان به انتخاب

۲-۲-۱ نگاهی به انتخاب گزینه اولین سؤال در کلید

با نگاهی به نتایج جدول شماره ۳ می‌توان سلیقه طراحان

رشته‌های مختلف را برای ساختن یک کلید در سؤال اول مورد

ارزیابی قرار داد. نتایج نشان می‌دهد که طراحان، در کل، به انتخاب

گزینه‌های «ب» و «ج» تمایل بیشتری دارند.

جدول ۳. نتایج گزینه اولین سؤال در کلیه رشته‌ها

نام رشته	الف	ب	ج	د	جمع
الهیات و معارف اسلامی	۱	۲	۱	۱	۵
آمار	۳	۸	۳	۳	۱۷
تربیت بدنی و علوم ورزشی	۵	۹	۶	۴	۲۴
جغرافیا	۱	۱	۴	۰	۶
حسابداری	۱	۵	۵	۰	۱۱
روان‌شناسی	۲	۰	۱	۲	۵
ریاضی	۷	۹	۹	۷	۳۲
زمین‌شناسی	۶	۵	۱۲	۸	۳۱
زیست‌شناسی	۵	۱۵	۷	۸	۳۵
شیمی	۵	۹	۱۰	۸	۳۳
علوم اجتماعی	۱	۵	۱	۱	۸
علوم تربیتی	۱	۳	۲	۱	۷
فیزیک	۱۰	۶	۱۱	۷	۳۴
کامپیوتر	۸	۷	۷	۷	۲۹
مترجمی زبان انگلیسی	۳	۸	۵	۰	۱۶
مدیریت	۵	۱	۵	۱	۱۲
کلیه رشته‌ها	۶۴	۹۳	۸۹	۵۸	۳۰۴

$p = ۰/۰۰۶۷$  مقدار - p

۲-۲-۲ مقایسه بین آزمونهای ۴ گزینه‌ای و ۳ گزینه‌ای

قوانین احتمالات و با در نظر گرفتن نمره منفی در جدول ۴

می‌توانیم ببینیم که تا چه حد شانس قبولی سه گزینه‌ای شدن

افزایش می‌یابد.

فردی که سؤالی را به یقین انتخاب کرده اگر پاسخ سؤال بعدی

را نداند و بر این باور باشد که گزینه منتخب سؤال قبل، دیگر

پاسخ درست نیست، سؤال را سه گزینه‌ای می‌داند. به کمک

جدول ۴. مقایسه شانس قبولی در آزمونهای تستی

تعداد کل تستها	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۵۰
شانس قبولی در آزمون ۴ گزینه‌ای	۰/۱۰۳۲	۰/۰۱۹۷	۰/۰۰۴۲	۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
شانس قبولی در آزمون ۳ گزینه‌ای	۰/۲۰۹۹	۰/۰۷۶۶	۰/۰۳۰۸	۰/۰۱۳۰	۰/۰۰۵۶	۰/۰۰۲۵	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۰۳

نباشد. خصوصاً در مورد سؤالات آزمون‌هایی که جوابهای آنها عددی است. عددی پرت از سایر اعداد در گزینه‌ها گنجانیده نشود.

همچنین، برای آنکه طراحان نظر شخصی را در انتخاب گزینه‌های درست اعمال نکنند، لازم است به طریقی تصادفی، گزینه صحیح را انتخاب نمایند. این وسیله تصادفی کردن می‌تواند به یکی از راههای زیر باشد:

۱. دو سکه مختلف با هم پرتاب شوند. در این صورت، چهار وضعیت به وجود می‌آید که هر وضعیت می‌تواند یک گزینه باشد؛ یا با پرتاب تاس به ازای اعداد ۱ الی ۴ گزینه‌های «الف»، «ب»، «ج»، «د» انتخاب شوند.
۲. اگر طراحان دوتفر باشند با آمیختن سؤالات با هم می‌توان از اریب کردن پاسخنامه جلوگیری کرد.
۳. سؤالات آماده شده به طور تصادفی در یک آزمون قرار گیرند.

#### منابع

- انجمن آمار ایران (۱۳۸۱)، *خبرنامه*، شماره ۳۴، ص ۱۹-۱۸.
- باتاچاریا، گوری ک و جانسون، ریچارد ا. (۱۳۷۸)، *مفاهیم و روشهای آماری*، ترجمه مرتضی ابن شهر آشوب و فتح میکائیلی، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- کریم منصوری فر (۱۳۷۱)، *روشهای آماری*، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- ترگس عباسی و ملیحه نیک‌کار (۱۳۸۰)، *بررسی کلید آزمونهای تستی*، شیراز، دانشگاه پیام نور. ■

باتوجه به افزایش چشمگیر شانس قبولی، دانشجویان ضعیف که به نیمی از سؤالات مطمئناً پاسخ درست داده‌اند، اگر آزمون  $m$  داشته باشد، بقیه سؤالات، یعنی  $\frac{m}{2}$ ، به صورت سه گزینه‌ای برای آنها مطرح است.

در محاسبه مقادیر جدول ۳، اگر  $X$  تعداد تستهای صحیح،  $m-X$  تعداد تستهای غلط باشد، امتیاز با اعمال نمره منفی برابر است با:

$$Y = \frac{7}{6}X - \frac{1}{6}m$$

محاسبه احتمال قبولی

$$P(Y \geq \frac{m}{2}) = P(\frac{7}{6}X - \frac{1}{6}m \geq \frac{m}{2})$$

$$= P(X \geq \frac{4}{7}m) \quad (2)$$

براساس توزیع دوجمله‌ای شانس پیروزی  $\frac{1}{4}$  و  $\frac{1}{3}$  به دست می‌آید.

#### ۳. پیشنهادات

همان‌گونه که در بخشهای قبلی ملاحظه کردید تعداد کم سؤالات تستی احتمال قبولی را به طور شانس بالا می‌برد. پس باید آزمون حداقل دارای ۲۵ تست باشد. اگر تستها، به ناچار، کم بود باید تمرکز نمره را از روی تست کاهش دهیم. به عبارت دیگر، نباید نمره از  $\frac{1}{4}$  به بالا برای این آزمونها در نظر گرفت. به علاوه، چهار گزینه سؤال باید موازی باشند و هیچ گزینه‌ای بدون تناسب و ارتباط با سایر گزینه‌ها