فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال چهاردهم، شماره ۵۳، بهار ۱۳۹۱، صص. ۴۲- ۱۹

تأثیر رشته تحصیلی بر درک ریسک فناوریها؛ یک مطالعه تجربی در دانشگاههای ایران

جعفر باقری نژاد[۱] و هومن فرشاد[۲]

چکیده: هدف این پژوهش بررسی تأثیر رشته تحصیلی بر درک ریسک فناوریها بوده است. پژوهش حاضر از این نظر اهمیت دارد که تصمیم‌گیری برای فناوریها به درک ریسک تصمیم‌گیرندگان بستگی دارد. در این مطالعه درک ریسک دانشجویان رشته‌های مختلف فنی و مهندسی در سه گروه مهندسی عمران، مهندسی برق و کامپیوتر و مهندسی مکانیک و همچنین، دانشجویان مدیریت کسب و کار (MBA) درخصوص فناوریها بررسی شده است و این موضوع تحلیل می‌شود که آیا رابطه‌ای بین این رشته‌های تحصیلی و درک ریسک فناوری از نظر سلامت و ایمنی، زیست محیطی و اجتماعی وجود دارد یا خیر؟ در گام بعدی با توجه به رشد چشمگیر تعداد دانشجویان رشته‌های فنی مهندسی که رشته MBA را برای ادامه تحصیل انتخاب می‌کنند، بررسی می‌شود که آیا این رشته بر درک ریسک آنان تأثیری دارد یا خیر؟ چهار فناوری مورد مطالعه شامل انرژیهای تجدید پذیر، مهندسی ژنتیک، نانوفناوری و فناوری اطلاعات و ارتباطات است. نظر به تحلیل استنباطی انجام شده از داده‌های گردآوری شده در این تحقیق، نتایج نشان می‌دهند که دانشجویان در تمام رشته‌ها بالاترین میزان درک ریسک را از مهندسی ژنتیک و پایین‌ترین میزان درک ریسک را از انرژیهای تجدیدپذیر دارند. دانشجویان رشته MBA در هر چهار فناوری بالاترین میزان درک ریسک تهدیدات اجتماعی را دارند. به‌طورکلی، دانشجویان رشته‌های تحصیلی مختلف طی فرایند خودگزینی و اجتماعی شدن درک ریسک متفاوتی از فناوریها دارند.

واژه‌های کلیدی: فناوری، رشته تحصیلی، درک ریسک، خودگزینی، اجتماعی شدن.

---

۱. عضو هیئت علمی دانشکده صنایع، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران.jbagheri@Alzahra.ac.ir

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم اقتصادی، تهران، ایران. hooman.farshad@gmail.com

(دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۸/۲۹)

(پذیرش مقاله:۱۳۹۰/۱۲/۱۰)

۱. مقدمه

امروزه، مطالعات درباره درک ریسک اهمیت زیادی در مدیریت فناوری دارد، چرا که درک ریسک بر تصمیم‌گیری افراد در موارد مرتبط با تحقیق و توسعه، انتقال فناوری، بومی‌سازی و به‌کارگیری فناوریها تأثیر می‌گذارد. این تصمیم‌گیریها برای سهامداران، مدیران، مشتریان و دیگر ذی‌نفعان بنگاهها و سازمانها بسیار حایز اهمیت است. درک ریسک شکل‌گرفته در افراد بر اساس چارچوب ارجاع یا اطلاعات ناقص می‌تواند با اطلاعات جدیدتر و طی فرایند اجتماعی شدن تغییر کند[۱]. علاوه بر این، باورهای افراد درباره ریسک با توجه به فرهنگشان شکل می‌گیرد[۲]. همچنین، ارتباط بین دانش و درک ریسک نیز باید در نظر گرفته شود. اگر افراد خودرأی باشند و دانش خود را بیش از آنچه هست بدانند، معمولاً در برابر یک فناوری دیدی بیش از حد خوش بین یا بیش از حد بدبین خواهند داشت[۳]. برای مثال، آشنایی افراد با انرژیهای تجدیدپذیر از طریق رسانه‌ها ممکن است این باور را در آنان ایجاد کند که دانش کاملی در این حوزه دارند، لذا، ریسک پایینی برای فناوریهای مرتبط با این حوزه قایل شوند. در مقابل بحثهای جنجالی در خصوص مهندسی ژنتیک ممکن است به شکل‌گیری ریسک بالایی برای فناوریهای مهندسی ژنتیک در نظر افراد منجر شود. تعداد زیادی از دانشجویان امروزی در مقاطع زمانی آینده درگیر فعالیتها و تصمیم‌گیریهایی می‌شوند که با فناوریهای جدیدسر و کار دارند. به‌خصوص مدیریت ارشد سازمانها، پستهای مهندسی و کارکنان مؤسسات علمی همه از دانش‌آموختگان سطح بالا انتخاب می‌شوند. در دهه گذشته، تعداد زیادی از دانشگاهها و مراکز معتبر آموزشی در کشور ایران در رشته MBA دانشجو پذیرفته‌اند. بار تصمیم‌گیری برای مسائل تکنولوژیک سازمانها در آینده احتمالاً بر دوش دانش‌آموختگان این رشته با پس زمینه فنی مهندسی خواهد بود. دانشی که فرد از فناوری دارد و درکی که از ریسک آن دارد، بر فرایند نوآوری و توسعه فناوری تأثیر می‌گذارد و در بلند مدت توسعه فناوری بر رشد اقتصادی تأثیر خواهد گذاشت و موجب ارتقای سطح رفاه عمومی خواهد شد. به همین دلیل، درک ریسک فناوری دانشجویان باید به‌عنوان یک عامل کلیدی شکل‌گیری توسعه فناوری آینده مورد بحث قرار بگیرد.

مطالعات نشان می‌دهند که دانشجویان رشته‌های مختلف از نظر انتظارات شغلی، تواناییهای شناختی یا نگرشهای سیاسی با یکدیگر متفاوت‌اند[۴]. در این مقاله بررسی شده است که آیا این نگرشها به درک ریسک فناوریهای جدید در دانشجویان رشته‌های مختلف فنی مهندسی مربوط می‌شود یا خیر؛ به عبارت دیگر، آیا دانشجویان رشته‌های مختلف درک متفاوتی از ریسک فناوریهای جدید دارند؟ در گام بعدی آیا رشته‌های مدیریت کسب و کار نظیر MBA در دوره‌های تحصیلات تکمیلی بر درک ریسک دانشجویان تأثیری خواهند داشت یا خیر.

در بررسی ادبیات موضوع این تحقیق مطالعه‌ای جامع در کشور ایران مشاهده نشد که درباره عامل خودگزینی دانشجو بررسی کرده باشد، شاید در مطالعه رشته‌های غیر فنی مانند جامعه شناسی، هنر، اقتصاد و غیره نتایج متفاوتی حاصل شود. بدیهی است دانشجویان رشته‌های فنی نگرشهای یکسانی به زندگی دارند و فقط در تخصص‌هایشان با یکدیگر تفاوت دارند. نکته حایز اهمیت دیگر این است که در کشور ایران دانش‌آموزان پس از کنکور ورودی دانشگاه رشته خود را انتخاب می‌کنند (فرایند خودگزینی)، ولی این انتخاب در بسیاری از موارد نه به‌خواست خود فرد، بلکه بنا بر تبلیغات و باور عمومی جامعه درباره رشته‌هاست. به واقع، تعداد خانوارهایی که از فرزندشان برای تحصیل در رشته تاریخ یا جغرافیا پشتیبانی می‌کنند، چقدر است؟ از این گذشته، در فرایند خودگزینی در کشور ایران بعضی مواقع انتخاب دانشگاه به انتخاب رشته اولویت پیدا می‌کند.

در این مقاله با تحلیل تأثیر رشته‌های دانشگاهی و فرایند اجتماعی شدن در دانشگاه، رفتار بازیگران صحنه فناوری در آینده و درک آنها از ریسک فناوریهای جدید پیش‌بینی شده است. چهار فناوری در این مقاله مورد مطالعه قرار می‌گیرند: انرژیهای تجدیدپذیر، مهندسی ژنتیک، نانوفناوری و فناوری اطلاعات و ارتباطات. این فناوریها همه در گروه فناوریهای سطح بالا قرار می‌گیرند و سرعت رشد و توسعه بسیار بالایی در کشور دارند. انتظار می رود این فناوریها در توسعه و پیشرفت محصولات و خدمات جدید و موقعیتهای بهتر برای نسل بشر نقش مؤثری داشته باشند. برای هرکدام از این فناوریها در سه حوزه، ریسک بررسی شده است: تهدیدات ایمنی و سلامت، تهدیدات زیست‌محیطی و تهدیدات اجتماعی.

تحلیل آماری این پژوهش در خصوص دانشجویان رشته‌های فنی و مهندسی و مدیریت کسب و کار دانشگاههای دولتی شهر تهران بوده است. این رشته‌ها در سه گروه مهندسی عمران (عمران، نقشه برداری و مهندسی معدن)، گروه مهندسی برق و کامپیوتر (گرایشهای مهندسی برق و مهندسی کامپیوتر)و گروه مهندسی مکانیک (مکانیک، هوا فضا و متالورژی) جای می‌گیرند. رشته‌های فنی مهندسی با توجه به شباهتهایی که در واحدهای درسی و صنایع مرتبط با رشته دارند، در این سه گروه گنجانده شده‌اند[۱]. گروه چهارم دانشجویان رشته‌های مدیریت کسب و کار (MBA و EMBA) به نام گروه MBA است. با وجود تعداد زیاد دانشجو و دانش‌آموخته این رشته‌ها، مطالعات بسیار اندکی در کشور به بررسی تأثیر این رشته‌ها بر دانشجویان پرداخته‌اند. به ویژه اینکه به‌طور خاص در زمینه درک ریسک فناوریها هیچ مطالعه داخلی مرتبطی یافت نشد. پژوهش حاضر با توجه به خلأ مطالعاتی

---

۱. با توجه به ماهیت رشته MBA و بررسی دانشجویان این رشته در این سالها مشخص شد بیشتر متقاضیان این رشته از رشته‌های فنی مهندسی هستند.

در این حوزه و به منظور یافتن ارتباطی معنادار میان تحصیل در رشته MBA و درک ریسک فناوریها انجام شده است.

در ادامه ادبیات درک ریسک و توصیف فرایند انتخاب رشته و اجتماعی شدن افراد و نگرش و رفتار آنها مرور شده است. سپس، توضیح مختصری در خصوص چهار فناوری مورد مطالعه در این مقاله بیان شده است. در مرحله بعد به مطالعه تجربی و روش تحقیق در آن پرداخته و در پی آن بحث و نتیجه‌گیری از یافته‌ها ارائه شده است.

۲. درک ریسک

آگاهی و دانش جامع و کاملی درباره توسعه و استفاده از فناوریها وجود ندارد، زیرا با توجه به پیچیدگی بالای فناوریها، در هر زمانی همواره کمبود دانش وجود دارد. افراد مختلف هر کدام بر بخشهای متفاوتی از دانش تسلط دارند که این مسئله به بی‌تقارنی اطلاعات منجر می‌شود. سرعت رشد دانش بیش از سرعت یادگیری افراد است و از این رو، هیچ‌کس نمی‌تواند به تمام دانش موجود واقف شود. این مسئله به ایجاد شرایط عدم اطمینان منجر می‌شود. بنابراین، بی‌تقارنی اطلاعات (اطلاعات متفاوت درباره وضعیت موجود) و عدم اطمینان(کمبود اطلاعات در خصوص آینده) به ایجاد پدیده ریسک در همه شرایط منجر می‌شود. فناوریها محیطهای جدید و ریسکهای جدید می‌سازند. پیچیدگیها و عدم اطمینان به وجود آمده باعث می‌شود که پیشرفتهای تکنولوژیک بسیار کمتر قابل پیش بینی و قابل مدیریت باشند. یک عامل مؤثر و مهم در پیشرفت فناوری آینده درک ذی‌نفعان از ریسک است.

متخصصان معمولاً ریسک را با میزان پیش‌بینی شده از نتایج منفی (خسارات) یک تصمیم ارزیابی می‌کنند. این فرایند قضاوت را نیز شامل می‌شود و بنابراین، نتایج بین افراد مختلف در حول یک موضوع و در طول زمان متفاوت خواهد بود[۵]. از آنجا که هیچ‌گاه اطلاعات کامل وجود ندارد، تمام پیش‌بینی‌ها بر پایه حدس و گمان است. کارشناسان ممکن است در قضاوتهای علمی، در استفاده از سیستم‌های مختلف و معیارهای مقایسه با یکدیگر تفاوت داشته باشند یا به دلایل سیاسی با هم اختلاف نظر داشته باشند. حتی اگر یک اجماع نظر در بین آنان حاصل شود، باز هم مفهوم فنی ریسک کاربرد بسیار کمی در تهیه و تدوین سیاستهای کلی دارد و درک ریسک تحت تأثیر عوامل دیگری تغییر خواهد کرد[۶]. در الگوی روان‌سنجی فرض می‌شود که ریسک به‌طور ذهنی توسط افراد تحت تأثیر عوامل روان‌شناختی، اجتماعی، سازمانی و فرهنگی تعریف می‌شود[۷]. تحلیل خطرها با مشخصات مختلف (گونه‌های مختلف خطرها) موجب تهیه یک نقشه شناختی با تعداد محدودی از ابعاد مختلف ریسک شامل داوطلب شدن برای پذیرش ریسک، قابل کنترل بودن و آشنایی با ریسک

می‌شود[۷]. در درک ریسک فناوریهای پر خطر ترس به‌عنوان یک عامل کلیدی روانشناسی دخیل است[۸]. کاسپرسون[1] معتقد است که گسترش یا فروکاست یک ریسک خاص توسط اجتماع ممکن است درک جامعه را نسبت به آن ریسک تغییر دهد[۶].

در حالی که در الگوهای روان‌سنجی بین انواع مختلف ریسک تفاوت وجود دارد [و هیچ اطلاعاتی در زمینه رفتار فرد یا گروه در اختیار قرار نمی‌دهد]، در تئوری فرهنگی و گونه‌های مختلف آن بین گروههای مختلف افراد تفاوت وجود دارد. تئوری فرهنگی داگلاس و ویلداوسکی[2] در سال ۱۹۸۲ این ایده را مطرح کرد که جهان بینی افراد (موقعیت در شبکه‌ها و گروهها) مجموعه‌ای از رفتارها را توصیف می‌کند که بر روشهای زندگی و مسائلی که در درک ریسک اهمیت دارند، تأثیر می‌گذارند. در نتیجه، گروههای مختلف افراد با جهان بینی‌های مختلف (جهتگیریهای فرهنگی) قابل پیش بینی بودن درک ریسک را حفظ می‌کنند یا توسعه می‌دهند[۹]. برای مثال، به‌دلیل تفاوتهای میان‌گروهی که وجود دارد، مردم درباره ریسکها انتخابی عمل می‌کنند و این مسئله بر روشهای زندگی آنها تأثیر می‌گذارد. یک فرد با جهان بینی مشخص ممکن است به یک نوع از ریسک توجه کند، ولی نوع دیگر را نادیده بگیرد. سؤال کلیدی این است که چگونه این جهان‌بینی‌های فرهنگی باید ارزیابی شوند؟ دیک[3] در سال ۱۹۹۱ مقیاسهای مختلفی (سلسله مراتبی، فردگرایی و تساوی خواهی) را برای جهتگیریهای فرهنگی پیشنهاد کرد که شاید به امتیاز بندی بالای افراد در مقیاسهای رقابتی منجر شود[۱۰]. کاهان[4] و همکاران از دو مقیاس برای تخصیص دادن یک مکان به هر فرد درگروه ـ شبکه استفاده می‌کنند که ممکن است موقعیتهای زیادی در سطح گروه ـ شبکه (به جای گروههای کاملاً تفکیک شده) ایجاد کند[۲]. اندازه‌گیری جهان بینی فرهنگی و درک ریسک در یک پرسشنامه با استفاده از یک مقیاس رده بندی ممکن است به افزایش همبستگی غیر واقعی منجر شود[۱۱]. در شناخت فرهنگی به‌عنوان مفهومی از تئوری فرهنگی انتظار می‌رود مکانیزمهای اجتماعی و روانشناسی اعتقادات افراد درباره ریسک را شکل دهد که این مفهوم جوانب مختلف الگوهای روان سنجی را می‌سازد[۱۲]. برای نمونه، مردم تمایل دارند که اعتقادات خود درباره فواید و ریسکهای هر فعالیت را بر پایه ارزیابی فرهنگی که از این ریسکها دارند، شکل دهند[۹]. افزایش سطح دانش با تهیه اطلاعات بیشتر احتمالاً به ایجاد تضاد در دیدگاهها منجر می‌شود. تحلیلهای افراد(تفاوتهای میان فردی) باعث

---

1. Kasperson
2. Douglas and Wildavsky
3. Dake
4. Kahan

نتایج مختلط در خصوص رابطه بین دانش واقعی و آگاهی از ریسک می‌شود. شوتز[1] و همکاران در سال۲۰۰۰ فرض می‌کنند که علاوه بر تفاوتهای روانشناختی بین مطالعات مختلف، نوع ریسک و عوامل موقعیتی ممکن است نقشی ایفا کنند. فرضیه آشنایی نشان می‌دهد که حمایت از فناوری با افزایش آگاهی از فناوری بیشتر می‌شود[۱۳]. برای مثال، حمایت از نانو فناوری همبستگی مثبت با درک این مسئله دارد که منافع نانو فناوری بیشتر از ریسک آن است [۱۴].با توجه به دانش و آگاهی درباره علم و فناوری از یک سو و درک نسبی ریسک از سوی دیگر، آلوم[2]و همکاران در یک تحلیل متا آنالیز بین فرهنگی نشان دادند که یک رابطه کوچک، ولی مثبت بین دانش و رفتار در برابر فناوری وجود دارد. با این حال، آنها اشاره کردند که تفاوت بین کشورها فقط ۱۰٪ است که می‌توان آن را به حساب درصد افرادی گذاشت که در سطح تحصیلات دانشگاهی هستند[۱۵]. عوامل دیگری که بر درک افراد از ریسک تأثیر می‌گذارند، تجربه‌های فردی با فناوری و قضاوتهای گروه مرجع است[۱۶]. تحلیل متغیرهای اجتماعی ـ جمعیت شناختی نشان دهنده تفاوتها در درک ریسک به‌خصوص با توجه به جنسیت است. بنابراین، راهی که از طریق آن مردم درک خود از ریسک را بیان می‌دارند، به‌وسیله عوامل فردی، اجتماعی، فرهنگی و موقعیتی آنان تعیین می‌شود. در نتیجه، درک ریسک یک ساختار پیچیده است و عوامل متغیر زیادی وجود دارند که هر یک احتمالاً بخشی از این اختلافات را موجب می‌شوند [۱۷].

این مطالعه به الگوی روان‌سنجی با توجه به چهار فناوری که ممکن است در میزان ترس و آشنایی تفاوت داشته باشند، مربوط می‌شود. به جای ارزیابی جهان‌بینی‌ها، گروههای مختلف افراد با فرض داشتن ارزشهای مختلف و منشأ دانش متفاوت، که از طریق رشته‌های مختلف تحصیلی تعیین می‌شود، تحلیل و علاوه بر این، اطلاعات دیگری نیز درباره افراد مثل سن و جنسیت دخالت داده می‌شوند.

۳. رشته دانشگاهی به واقع انتخاب مسیر زندگی

هلند[3] در سال۱۹۷۳تئوری انتخاب شغل و مسیر زندگی را پیشنهاد داد که در آن شش گروه افراد به شش محیط خاص شغلی جذب می‌شوند: افراد با تمایلات و محرکهای مشخص و واضح به دنبال محیط کاری که مطابق شرایط آنها باشد، هستند و این تناسب فرد ـ محیط تأثیر مثبت بر رضایت شغلی و بازده کاری کارکنان دارد[۱۸]. با این حال، تناسب بین فرد و محیط ممکن است با انتخاب

1. Schutz
2. Allum
3. Holland

سازمانی، اجتماعی شدن و موفقیتهای متمایز به‌دست آید[۱۹]. بنابراین، اگر فردی در شغلی موفق است، احتمالاً به‌خوبی از سوی کارفرما انتخاب یا اجتماعی شده است، نه اینکه به انتخاب خود وارد آن شغل شده باشد. فرضیات هلند که افراد محیطهایی را که مطابق خصوصیات شخصیتی آنها باشد، انتخاب می‌کنند، درک مناسبی برای تحلیل انتخاب رشته دانشگاهی ایجاد می‌کند که دانشجویان بر اساس انتظارات و تمایل فردی خود رشته دانشگاهی را انتخاب می‌کنند. به نظر می‌رسد تناسب فرد و محیط با مقاومتهای تحصیلی، رضایت و موفقیتهای دانشجویان مرتبط باشد. صحت این فرضیه در کشور ایران را می‌توان در مطالعه دیگری سنجید. به هر حال، رد یا قبول این فرضیه در نتایج این مقاله بی تأثیر است. انتخاب فردی به عمل انتخاب گروه توسط خود فرد اطلاق می‌شود. لازمه انتخاب فردی این است که شخص گزینه‌های متعددی پیش رو داشته باشد و خود بتواند آزادانه بهترین گروه را انتخاب کند. فرایند اجتماعی شدن به مراحل مختلفی اشاره دارد که طی آن ارزشها، نگرشها و عادتهای دیگر افراد گروه به فرد انتقال داده می‌شود.

ویندالف[1] در سال ۱۹۹۵ در کشور آلمان نشان داد که دانشجویان رشته‌ای را که فرهنگ آن با ارزشها و هنجارهای آنها مطابقت دارد، انتخاب می‌کنند و همچنین، رشته‌هایی را که تصویری متضاد با جهتگیریهای آنها دارند، رد می‌کنند[۴]. در کشور ایران باید به این نکته توجه کرد که بر خلاف کشورهایی نظیر آلمان، دانشگاه محل تحصیل بسیار با اهمیت است تا جایی که بعضاً مشاهده می‌شود انتخاب دانشگاه بر انتخاب رشته تحصیلی در اولویت قرار می‌گیرد. احتمالاً دانشجویانی که در رشته‌های مختلف تحصیل می‌کنند، تفاوتهایی در انتظارات زندگی، تواناییهای شناختی، سبک مورد علاقه زندگی و برخوردشان در برابر علوم دارند. این گرایشها رشد می‌کند و ممکن است طی زمان تغییر کند. در طول تحصیل دانشجویان در حین کسب دانش تخصصی، با وجود تفاوتهای بارز فردی در معرض استانداردها، نظارت و فرهنگ همکاری در رشته خود قرار می‌گیرند. فرهنگ رشته‌ای می‌تواند بر بهره‌گیری از دانش مؤثر باشد. ویندالف از فرهنگ رشته‌ای به‌عنوان رمز اخلاقیات برای تولید، فراگیری و استفاده از دانش یاد می‌کند[۴].

با بررسی ارتباط بین رشته‌های دانشگاهی و گرایشهای سیاسی اجتماعی، الکاردوس و اسپرویت[2] تأثیر انتخاب و اجتماعی شدن در تحصیلات را تشخیص دادند. برابر نظر آنان دانشجویان رشته علوم اجتماعی تمایل بیشتری به ارائه دیدگاه تساوی خواهی داشتند، ولی دانشجویان رشته‌های حقوق و اقتصاد تمایل بیشتری به داشتن موقعیتهای فردگرایانه از خود نشان دادند[۲۰]. به‌طور مشابه

---

1. Windolf
2. Elchardus and Spruyt

کملمیر[1] و همکاران اثبات کردند که دانشجویان با اعتقادات سلسله مراتبی بالا، رشته‌های بازرگانی و اقتصاد و دانشجویان با اعتقادات سلسله مراتبی پایین، دوره‌هایی مثل جامعه‌شناسی را بر می‌گزینند[۲۱]. تراتوین و لوتکه[2] رابطه بین رشته تحصیلی انتخابی و اعتقادات معرفت شناختی را برای ورودیهای جدید(انتخاب فردی) و ورودیهای سطح بالاتر (اجتماعی شدن) تحلیل کردند. نتایج نشان داد که انتخاب فردی و اجتماعی شدن در زمینه گرایش علمی مؤثرند امتیازی که نشان می‌دهد دانش علمی قطعی است و دستخوش تغییر نمی‌شود. به‌طوری‌که برای دانشجویان رشته‌های نرم مانند رشته‌های انسانی، هنر و جامعه شناسی پایین است و با گذشت زمان کمتر نیز می‌شود[۲۲]. ریسک عامل تناقضات اجتماعی است و تعریف مشکل، قانونی بودن موقعیتها (مثلاً حامی یا علیه فناوری) و فعالیتها (مثلاً تحقیق توسعه‌ای یا تخریب ژنتیکی محصول اصلاح شده) را شکل می‌دهد[۲۳]. تحقیقات رابطه معناداری بین رشته‌های دانشگاهی از یک سو و جهتگیری سیاسی، تعصبات نژادی، گرایشها به برابری و ارزشها و هنجارها را از سوی دیگر، تأیید می‌کنند. دیدگاه شخصیت اجتماعی فرض می‌کند که مردم با گرایشها و باورهای گروه خود به‌گونه‌ای تطابق پیدا می‌کنند. اجتماعی شدن همچنین، به پیشرفت ادراک و اهداف که قطعاً هر یک کلیدی برای اقدامات و راهبردهای افراد در موقعیتهای مختلف است، کمک می‌کند. بنابراین، انتخاب فردی و اجتماعی شدن عوامل مهمی در شرح انتخاب رشته تحصیلی و درک ریسک به‌شمار می‌روند[۲۴]. در این مطالعه به طور خاص تلاش برای کاوش در خصوص رابطه بین رشته دانشگاهی و درک ریسک فناوریهاست.

۴. فناوریهای تحت مطالعه

در این قسمت برخی از فرصتها و تهدیدات مربوط به فناوریهای مورد بحث در این تحقیق؛ یعنی انرژیهای تجدیدپذیر، مهندسی ژنتیک، نانوفناوری و فناوری اطلاعات و ارتباطات بررسی شده است. این فناوریها با هم از نظر میزان آشنایی مردم (دانش واقعی و خود ارزیابی شده) و میزان گفتمانهای عمومی درباره ترس از فناوری تفاوت دارند. نانو فناوری از سوی عموم بسیار کم شناخته شده است، اما فناوری اطلاعات و ارتباطات بسیار شناخته شده و کاربردی است. در عین حال، مهندسی ژنتیک ترس را القا می‌کند. از طرف دیگر، عموم مردم درباره انرژیهای تجدید پذیر ذهنیت مثبت دارند. واژه انرژیهای تجدیدپذیر به معنای مدلهای انرژی است که به وسیله منابعی چون نور خورشید، باد یا آب تولید می‌شوند. انرژیهای تجدید ناپذیر به طور طبیعی کمیاب هستند و فشار زیادی به محیط تحمیل

---

1. Kemmelmeier
2. Trautwein and Ludtke

می‌کنند. ریکرسون[1] و همکاران بیان می‌کنند که شدت ریسک انرژیهای تجدیدپذیر با سوختهای فسیلی و انرژی هسته‌ای تفاوت دارد، به خصوص استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر ریسک بسیار ناچیز در زمینه محیط زیست، قیمت سوخت یا امنیت دارد. وابستگی کمتر به منابع خارجی انرژی، صنعت سبز و افزایش آگاهی عمومی درباره محیط از محرکهای اصلی برای توسعه و انتشار انرژیهای تجدیدپذیر است. اما مواد و مراحل صنعتی تولید و تجهیزات ساخت برای تولید آنها ممکن است آلودگی و زباله ایجاد کند که پیامد آن ایجاد مشکلات محیطی به وسیله انرژیهای تجدیدپذیر است[۲۵]. عموماً ریسکها در زمینه شکست در سرمایه‌گذاری بحث می‌شوند که ممکن است توسعه فناوری در آینده را مختل سازند[۲۶].

فناوری اطلاعات و ارتباطات مرتبط با فناوریهای تولید، ارسال، ذخیره و کاربرد اطلاعات و ارتباطات است. در طول دهه گذشته انتشار وسیع فناوری اطلاعات و ارتباطات و همچنین، توسعه سریع آن تأثیر بسزایی بر جوامع گذاشت و فناوری اطلاعات و ارتباطات هنوز محرکهای اصلی در تغییرات اقتصادی و اجتماعی به شمار می‌روند. پیاده سازی فناوریهای اطلاعات و ارتباطات همچنین، نقش کلیدی در تغییر به سوی جوامع دانش محور دارند با این‌حال، تاکنون ریسکهای موجود در فناوریهای اطلاعات و ارتباطات که از سوی عموم مردم درک شده است، بسیار بزرگ نیست. بسیاری از مشکلات وابسته به ریسکهای اجتماعی هستند، از جمله عدم کنترل، وابستگی تکنولوژیک یا مراقبت و تجسس در وسایل هوشمند[۲۷].

مهندسی ژنتیک به معنای افزودن اطلاعات جدید به سلولهای موجود زنده است که در صنایعی چون کشاورزی، غذایی، دارویی و شیمیایی نقش کلیدی دارد. در حالی که بسیاری از مؤسسات از پیشرفت آن حمایت می‌کنند، سایرین به شدت با آن مخالف‌اند. در سراسر جهان، اگر چه در سطوح متفاوت، در این زمینه بحثهای بسیاری شده است. این مباحث مربوط به اقتصاد، اخلاقیات، بهداشت و مسائل اجتماعی بوده‌اند. کاربرد مهندسی ژنتیک در کشت و صنعت و سلامت یک مثال مهم برای نشان دادن اهمیت و پیچیدگی مباحثات ذینفعان است. درحالی که تجهیزات پزشکی مطلوب هستند و درباره آنها انتقادی نمی‌شود، این‌گونه قضاوت می‌شود که غذاهایی که تغییرات ژنتیکی در آنها داده شده است، ضروری نیستند و گاهی خطرناک نیز هستند. به هرحال، دانش درباره مهندسی ژنتیک بسیار مبهم است و با علوم دیگر ارتباط بسیار کمی دارد[۲۸].

واژه نانو فناوری به معنای فناوری و ابزار آلاتی است که در ابعاد اتم و مولکول کار می‌کنند (ابعاد کوچک‌تر از ۱۰۰نانومتر). تغییر در ساختار نانو در جهت کوچک سازی ساختارها زمینه را برای

---

1. Rickerson

استفاده از ابزار و مواد جدید فراهم می‌کند. نانو فناوری پنجره تازه‌ای برای پیشرفت فناوریها گشوده است. درحالی که مهندسی ژنتیک بر پایه رموز زندگی است، نانو فناوری به ساختارهای مولکولی مربوط می‌شود. بنابراین، هر دو فناوری در مرکز امور قرار دارند و در حوزه‌های مختلفی استفاده می‌شوند. تفاوت آنها در سطح آگاهی عموم است. مهندسی ژنتیک با بیش از سه دهه سابقه علمی موضوع شناخته شده‌تری میان مردم است، در حالی که نانوفناوری به‌دلیل سابقه کمتر به دشواری از سوی عموم مردم شناخته شده است. در حال حاضر، عمدتاً متخصصان با نانو فناوری و ریسکهای آن آشنایی دارند [۲].

در کل، انرژیهای تجدید پذیر ذهنیت مثبتی برای مردم و نیز ریسکهای بسیار کمی در برابر منافع زیاد دارند. فناوری اطلاعات و ارتباطات ذهنیت مثبت در مردم ایجاد کرده و فقط به ریسکهای اجتماعی مربوط به آنها توجه شده است. مهندسی ژنتیک منتقدانه بررسی می‌شود. درک ریسک تهدیدات ایمنی و سلامت، زیست محیطی و اجتماعی آن مطرح است. نانوفناوری بر خلاف مباحثات زیادی که درباره آن شده است، هنوز به‌ندرت عموم مردم آن را می‌شناسند و بحث درباره ریسکهای موجود را صرفاً کارشناسان انجام می‌دهند.

علاوه بر مطالب یاد شده، در سال ۲۰۰۵ کمیسیون اروپایی نتیجه تحقیقی را در خصوص علم و فناوری در اروپا منتشر کرد که در آن سؤالاتی از ساکنان ۲۵ کشور اروپایی درباره دانش، علایق و درکشان نسبت به علم و فناوری پرسیده شده بود. جامعه آماری افراد بالای ۱۵ سال بودند و متغیرهای ارزیابی شامل سن، جنسیت، تحصیلات و مشاغل بود. از این مطالعه نتیجه گرفته شد که اروپاییها خودشان را ناآگاه از مسائل مربوط به علم و فناوری می‌دانند و کماکان فاصله‌ای بین پیشرفتهای علمی و سطح جامعه وجود دارد. همچنین، باید تلاشهایی صورت پذیرد تا سطح علم و فناوری به سطح افراد عادی جامعه و آنهایی که درک بدبینانه‌ای از علم و فناوری دارند، نزدیک شود[۲۸]. تحقیق مشابهی را لوتجه[1] در خصوص گروهی خاص انجام داد. جامعه آماری پژوهش وی شامل افراد با سابقه مهندسی و مدیریت بود. لوتجه از دانشجویان مهندسی و مدیریت کسب کار (دانشجویان مبتدی و پیشرفته) و همچنین، از حرفه‌ایهای این حوزه (مدیران و مهندسان) سؤالاتی در ارتباط با جنبه‌های متفاوت مشارکت (اولویت وظیفه، سبک اطلاعات، نگرش به ریسک در پروژه‌های نوآوری، گرایش به هدف و اولویتهای زمانی) پرسید. با توجه به جوابهای نگرش به ریسک در پروژه‌های نوآوری تفاوت چشمگیری بین مبتدیان رشته‌های مهندسی و مدیریت مشاهده نشد. در گروه دانشجویان پیشرفته و حرفه‌ایها نتایج یکسان نبود. مهندسان نسبت به مدیران تمایل کمتری به ریسکهای مالی نشان می‌دادند [۲۹]. این مطالب می‌تواند در نوآوریها در آموزش مهندسی مد نظر قرار

---

1. Luthje

گیرند، به طوری‌که امکان دستیابی سریع و مناسب به اطلاعات مربوط به فناوری و دانش روز و حمایت نوآورانه در این دوره‌ها به عمل آید[۳۰]. باید توجه داشت که مقوله ریسک در مقالات تحقیقی مطالعه شده به ریسک مالی محدود و در حوزه این دو رشته تحصیلی در موارد زیادی مشابهتهای فراوان مشاهده شده است.[۱]

۵. مطالعه تجربی

۵. ۱. زمینه مطالعه و فرضیات

در مطالعه حاضر درک ریسک دانشجویان در برابر چهار فناوری مطرح شده از سه منظر سلامت، زیست محیطی و اجتماعی بررسی شده است. دانشجویان از نظر رشته دانشگاهی که در آن تحصیل می‌کنند (فرایند خودگزینی)، تقسیم می‌شوند. انتخاب رشته دانشگاهی به‌عنوان یک فرایند خودگزینی عاملی برای تفاوت در نگرش به فناوریها و ریسکهای ذاتی هر فناوری نگریسته می‌شود. همچنین، دانش آموختگان رشته‌های فنی که در دوره کارشناسی ارشد در رشته‌های مدیریت کسب کار تحصیل می‌کنند، نیز مورد مطالعه قرار گرفته‌اند، چرا که انتظار می‌رود چنین رشته‌هایی نگرش افراد را به درک ریسک تغییر دهند. لذا، فرضیات زیر در نظر گرفته شده است:

فرضیه ۱ (فرایند خودگزینی): دانشجویان رشته‌های دانشگاهی مختلف درک ریسک متفاوتی دارند.

دانشجویان رشته دانشگاهی را متناسب با شخصیت خود انتخاب می‌کنند که همین امر به درک ریسک آنها مرتبط می‌شود. همچنین، آموزشهایی که آنها در آن دوره می‌بینند، با درکشان از ریسک هماهنگ است.

فرضیه ۲: تحصیل در رشته‌های مدیریت کسب و کار نظیر MBA در دوره کارشناسی ارشد برای دانشجویان فنی نگرش آنها به درک ریسک را دستخوش تغییر می‌کند.

۵. ۲. داده‌ها

۵. ۲. ۱. پرسشنامه و جامعه آماری

داده‌ها در تابستان سال ۱۳۹۰ از دانشجویان رشته‌های فنی و مدیریت کسب و کار دانشگاههای دولتی شهر تهران جمع‌آوری شدند. همان‌گونه که پیشتر ذکر شد، رشته‌های تحصیلی در سه گروه مهندسی عمران (برای مثال، عمران، نقشه برداری و مهندسی معدن)، گروه مهندسی برق و کامپیوتر (گرایشهای مهندسی برق و مهندسی کامپیوتر) و گروه مهندسی مکانیک (مکانیک، هوا فضا و متالورژی) جای می‌گیرند. گروه چهارم دانشجویان کارشناسی ارشد رشته‌های مدیریت کسب و کار

---

۱. مهندسی و مدیریت کسب و کار از نظر گرایش شغلی و اجتماعی ـ سیاسی شبیه یکدیگر هستند [۴].

(MBA و EMBA) به نام گروه MBA هستند. هر سه گروه دروس عمومی مشترکی نظیر ریاضی و فیزیک دارند و شاید بتوان گفت که گروه مهندسی عمران با گروه مهندسی مکانیک به یکدیگر شبیه تر باشند تا مهندسی برق و کامپیوتر. گروه MBA دروس عمومی مدیریت با رویکرد مدیریت کسب و کار و دروسی تخصصی‌تر با توجه به گرایشهای مالی، استراتژی، فناوری، عملیات و بازاریابی دارند. در جدول ۱ تعداد دانشجویان در هر گروه نشان داده شده است.

جدول ۱: تصویری از جامعه آماری

متغیر		از ۱۴۲٪ نمونه قابل قبول
جنسیت	زن	۲۲،۵
	مرد	۷۷،۵
سن	کمتر از ۲۰	۱۲،۷
	۲۱ تا ۲۵	۵۹،۲
	۲۶ تا ۳۰	۲۱،۱
	بیش از ۳۰	۷
رشته دانشگاهی	گروه مهندسی عمران	۱۹،۷
	گروه مهندسی برق و کامپیوتر	۲۸،۲
	گروه مهندسی مکانیک	۲۵،۳
	گروه MBA	۲۶،۸
پیشرفت تحصیلی	مبتدی	۲۱،۱
	پیشرفته	۷۸،۹

پرسشنامه شامل سؤالاتی درباره درک ریسک در سه حوزه و برای چهار فناوری می‌شود. سؤالات شامل دانش خود ارزیابی پرسش شوندگان درباره فناوریهاست. دانش واقعی افراد نیز به وسیله یک آزمون سنجیده می‌شود.[1] به علاوه، داده‌های جمعیت شناختی پرسش شوندگان نیز جمع آوری شده است. جامعه آماری درکل شامل ۱۴۲ پرسش شونده است.

۵. ۲. ۲. عوامل فردی: دانش خود ارزیابی شده و دانش واقعی

در این مطالعه دو سبک ارزیابی دانش در نظر گرفته شده‌اند: ۱- دانش خود ارزیابی شده که از پرسش شوندگان خواسته شده است تا در یک مقیاس ۱ تا ۵ میزان آگاهی و آشنایی خود با هر کدام از چهار فناوری مطرح شده را مشخص کنند(جدول ۲)؛ ۲- دانش واقعی که از دانشجویان خواسته شد تا به سؤالات یک آزمون دانش واقعی پاسخ دهند (جدول ۳). نتیجه آزمون تعداد جوابهای درست

---

۱. جدول ۳ سؤالات آزمون دانش واقعی را نشان می دهد.

را از ۰ تا ۸ مشخص می‌سازد. در جدول ۲ میانگین نمره ارزیابی برای کل جامعه آماری و به تفکیک رشته نشان داده شده است. بیشترین و کمترین مقادیر نیز مشخص شده‌اند.

جدول ۲: دانش خود ارزیابی شده و واقعی: نتایج بر اساس رشته دانشگاهی

میزان دانش پاسخ دهنده درباره ... فناوری..... (۱: بدون اطلاع ـ ۵: بسیار با اطلاع) است.

رشته دانشگاهی		دانش خود ارزیابی شده: میانگین (۱تا ۵)				دانش واقعی: نمره (۰ تا ۸)
		انرژیهای تجدیدپذیر	مهندسی ژنتیک	نانو فناوری	فناوری اطلاعات و ارتباطات	
کل جامعه آماری	Mean	۳,۱۵	۱,۹۲	۲,۴۹	۳,۴۱	۴,۶۶
	Sd	۱,۱۳	۰,۸۴	۱,۰۵	۱,۱۵	۱,۳۵
	Median	۳	۲	۲	۳	۵
	Modus	۳	۱	۲	۴	۵
	N	۱۴۲	۱۴۲	۱۴۲	۱۴۲	۱۴۲
گروه مهندسی عمران	Mean	۳,۰۷	۱,۸۶	۲,۱۴	۳,۲۱	۴,۷۹
	Sd	۱,۱۴	۰,۸۶	۱,۱۶	۱,۰۵	۱,۳۱
	Median	۳	۲	۲	۳	۵
	Modus	۳	۱	۱,۵	۳	۵
	N	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸
گروه مهندسی برق و کامپیوتر	Mean	۳	۲,۱	۲,۴۵	۳,۷۵	۳,۸۳
	Sd	۱,۲۶	۰,۸۵	۰,۹۹	۱,۰۲	۱,۵
	Median	۳	۲	۲	۴	۵
	Modus	۴	۳	۲	۴	۵
	N	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰
گروه مهندسی مکانیک	Mean	۳,۲۷	۱,۶۶	۲,۸۳	۲,۸۸	۵,۰۶
	Sd	۱,۱۸	۰,۸۴	۰,۹۸	۱,۴۱	۰,۹۹
	Median	۳	۱	۳	۲	۵
	Modus	۳	۱	۳	۲	۵,۵
	N	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶
گروه MBA	Mean	۳,۲۶	۲	۲,۴۷	۳,۶۸	۴,۳۲
	Sd	۰,۹۹	۰,۸۱	۱,۰۷	۰,۹۵	۱,۸۳
	Median	۳	۲	۲	۴	۵
	Modus	۳	۲	۲	۴	۵
	N	۳۸	۳۸	۳۸	۳۸	۳۸

به نظر می‌رسد پرسش شوندگان با فناوری اطلاعات و ارتباطات و انرژیهای تجدیدپذیر بیشتر از دیگر گزینه‌ها آشنا بودند و در مقابل، آنها کمترین اطلاعات را درباره مهندسی ژنتیک و نانو فناوری داشته‌اند. حدود ۴۰٪ از پاسخ دهندگان به مهندسی ژنتیک امتیاز ۱ را داده‌اند که نشان دهنده آشنایی کم آنها با این فناوری است. گروه MBA از آنجایی که بین رشته‌ای است و از تمام تخصصها گردهم آمده‌اند، در هیچ موردی کمترین یا بیشترین امتیاز را نداشته و همواره حد وسط را برای خود حفظ کرده است.

سؤالات آزمون دانش واقعی از مقاله ویزنفلد اقتباس و استخراج شده است[۲۴]. چهار سؤال آزمون دانش واقعی (س.۲، س.۳، س.۴ و س.۵ جدول ۳) در یوروبارومتر نیز وجود دارد[۲۸]. در جدول ۳ نتایج این دو مطالعه نیز به‌منظور مقایسه آمده است.[۱] بیشترین جواب صحیح مربوط به سؤال اندازه الکترون (س.۵) است. مقام بعدی برای سؤال طرز کار لیزر (س.۲) است. سؤال میکروسکوپ الکترونی که به نانوفناوری مربوط می‌شود (س.۷)، به‌دلیل اینکه بسیار تخصصی است و در این مورد بسیار کم در جامعه یا رسانه‌ها صحبت می‌شود، ناشناخته‌ترین سؤال است. سؤال آخر که درباره روش ساخت قطعات لازم است، نظر به اینکه خود سؤال اندکی گنگ بود، نمی‌توان انتظار جوابی به طور قاطع برای آن داشت. غیر از این دو سؤال به سایر سؤالات به‌طور متوسط درصد زیادی از پاسخ دهندگان پاسخ صحیح داده‌اند و دلیل آن را می‌توان بالا بودن سطح اطلاعات عمومی، سرفصلهای گسترده در دوره دبیرستان و دانشگاه و بحث زیاد در رسانه‌های ایران دانست. در جدول پیوست ۱ نتایج آزمون دانش واقعی برای هر سؤال به تفکیک رشته آمده است.

جدول ۳: دانش واقعی: نتیجه آزمون

	٪ جواب صحیح		
	مطالعه حاضر	وایزنفلد ۲۰۱۰	EU 2005
س.۱. گوجه فرنگی به طور طبیعی حاوی ژن است.	۶۰٫۵	۷۹٫۴	موجود نیست
س.۲. لیزر از طریق متمرکز کردن امواج صوتی کار می‌کند.	۸۵٫۹	۵۷٫۸	۴۷
س.۳. آنتی بیوتیکها ویروسها را نیز به مانند باکتری می‌کشند.	۵۷٫۷	۶۶٫۳	۴۶
س.۴. شیر آلوده به رادیواکتیو با جوشاندن قابل مصرف می‌شود.	۷۳٫۲	۸۵٫۲	۷۵
س.۵. الکترونها از اتم‌ها کوچک‌تر هستند.	۹۷٫۲	۶۷٫۸	۴۶
س.۶. به دلیل زاویه تابش آفتاب، توان نیروگاه خورشیدی در زمستان کمتر از تابستان است.	۶۱٫۹	۳۶٫۴	موجود نیست
س.۷. با یک میکروسکوپ STM می‌توان یک اتم را جابه‌جا کرد.	۱۱٫۳	۱۰	موجود نیست
س.۸. از نظر سرعت، فناوری ساخت قطعات فایبرگلاس بر مس ارجح است.	۱۹٫۷	۵۸٫۶	موجود نیست

۱. شایان ذکر است که در آن دو مطالعه جامعه آماری متفاوت بوده است و نمی‌توان به مقایسه قویاً استناد کرد.

۵. ۲. ۳. درک ریسک فناوریها

برای هر کدام از فناوریها از پرسش شوندگان خواسته شده است تا ریسک سلامت، ریسک زیست محیطی و ریسک اجتماعی را مشخص کنند. برای مثال، درباره ریسک سلامت مهندسی ژنتیک پاسخ سؤال زیر خواسته شد:

به ریسک سلامت مهندسی ژنتیک امتیاز (۱: بدون ریسک تا ۵:ریسک خیلی بالا) تخصیص می‌یابد.

در جدول ۴ میانگین نمره درک ریسک فناوریها به تفکیک رشته تحصیلی نشان داده شده است. در تمام گروهها بالاترین میانگین برای مهندسی ژنتیک و پایین‌ترین آن برای انرژیهای تجدید پذیر است. در جدول ۵ به تفکیک رشته‌های تحصیلی دانش خود ارزیابی شده از فناوریها و درک ریسک فناوریها از هر سه منظر در کنار یکدیگر نشان داده شده است. تحلیل دقیق به تفکیک رشته‌های تحصیلی برای هر کدام از تهدیدات سلامت، زیست محیطی و اجتماعی در جداول پیوست۲,۱ تا پیوست۲,۳در پایان مقاله آورده شده است.

جدول ۴: میانگین نمره درک ریسک فناوریها به تفکیک رشته تحصیلی

رشته تحصیلی		به ریسک ..... نمره (۱:ریسک خیلی کم تا ۵: ریسک خیلی بالا) تخصیص می یابد.			
		انرژی تجدید پذیر	مهندسی ژنتیک	نانوفناوری	فناوری اطلاعات
کل جامعه آماری	mean	۱,۶۴	۲,۷۲	۲,۱۲	۲,۱۵
	sd	۱,۰۲	۱,۳۰	۱,۱۶	۱,۲۷
	median	۱	۳	۲	۲
	modus	۱	۲	۱	۱
	N	۱۴۲	۱۴۲	۱۴۲	۱۴۲
گروه مهندسی عمران	mean	۱,۴۸	۲,۲۹	۱,۹۳	۱,۶۹
	sd	۱,۰۲	۱,۴۲	۱,۰۷	۱,۱۸
	median	۱	۲	۲	۱
	modus	۱	۱	۱	۱
	N	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸
گروه مهندسی برق و گامپیوتر	mean	۱,۸۳	۲,۶۵	۲,۰۲	۲,۱۵
	sd	۱,۱۲	۱,۱۸	۱,۰۹	۱,۰۹
	median	۱	۲,۵	۲	۲
	modus	۱	۲	۱	۱
	N	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰
گروه مهندسی مکانیک	mean	۱,۵۲	۲,۸۷	۲,۱۱	۲,۱۵
	sd	۰,۹۳	۱,۲۹	۱,۲۵	۱,۳۶
	median	۱	۳	۲	۲
	modus	۱	۲	۱	۱

گروه MBA	N	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶
	mean	۱,۶۸	۲,۹۸	۲,۳۹	۲,۴۷
	sd	۰,۹۷	۱,۳۰	۱,۱۸	۱,۳۵
	median	۱	۳	۲	۲
	modus	۱	۲	۲	۱
	N	۳۸	۳۸	۳۸	۳۸

لذا، گروه مهندسی برق و کامپیوتر در مقایسه با سایر رشته‌ها درک بالاتری از ریسک انرژیهای تجدیدپذیر دارد. در عوض، گروه مهندسی عمران ریسک بسیار پایینی برای انرژیهای تجدید پذیر قایل است تا جایی که همگی به ریسک انرژیهای تجدید پذیر از نظر تهدیدات اجتماعی امتیاز ۱ داده‌اند. رتبه بعدی به گروه مهندسی مکانیک اختصاص دارد. در ارتباط با مهندسی ژنتیک گروه مهندسی عمران باز هم کمترین ریسکها را برای هر سه حوزه قایل است. بیشترین درک ریسک از نظر تهدیدات سلامت و زیست محیطی برای مهندسی مکانیک و بیشترین درک ریسک تهدیدات اجتماعی برای گروه MBA مشاهده می‌شود. برای نانو فناوری بیشترین درک ریسک در هر سه حوزه را گروه MBA گزارش کرده است. در فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز جایگاه نخست بالاترین درک ریسک به گروه MBA اختصاص دارد، گروه مهندسی برق و کامپیوتر درک بالاتری از ریسک سلامت فناوری اطلاعات و ارتباطات دارند که احتمالاً به دانش تخصصی آنها در این زمینه مربوط می‌شود. امتیاز بالای مرتبط با دانش خود ارزیابی گواهی بر این مدعاست.

۵. ۳. ارتباط بین درک ریسک فناوریها و رشته تحصیلی

۵. ۳. ۱. درک ریسک فناوریها و رشته‌های فنی

در فرضیه ۱ مطرح می‌شود که دانشجویان رشته‌های مختلف تحصیلی درک متفاوتی از ریسک دارند. ریسک سلامت انرژیهای تجدیدپذیر از نظر دانشجویان تمام رشته‌ها پایین و تقریباً به یک اندازه است. ریسک زیست محیطی همین فناوری از نظر دانشجویان گروه برق و کامپیوتر که کمترین نمره دانش خودارزیابی شده را برای انرژیهای تجدیدپذیر دارد، از باقی گروهها بیشتر است و برای گروه مکانیک با بیشترین امتیاز دانش خود ارزیابی شده پایین‌ترین درک ریسک ملاحظه می‌شود. این یافته بررسی ارتباط بین دانش افراد و کاهش درک ریسک آنها از فناوریها را بیان می‌کند. دانشجویان گروه برق و کامپیوتر ریسک اجتماعی بالایی نیز برای انرژیهای تجدید پذیر قایل‌اند، در حالی که دانشجویان گروه عمران دید بسیار مثبتی به جنبه اجتماعی انرژیهای تجدیدپذیر دارند تا جایی که همه پاسخ دهندگان این گروه به ریسک اجتماعی انرژیهای تجدیدپذیر امتیاز ۱ را داده‌اند.

جدول ۵. دانش خود ارزیابی شده و درک ریسک فناوریها به تفکیک رشته تحصیلی

رشته	انرژی تجدید پذیر				مهندسی ژنتیک				نانوفناوری				فناوری اطلاعات و ارتباطات			
	دانش خود ارزیابی شده	ریسک سلامتی	ریسک زیست محیطی	ریسک اجتماعی	دانش خود ارزیابی شده	ریسک سلامتی	ریسک زیست محیطی	ریسک اجتماعی	دانش خود ارزیابی شده	ریسک سلامتی	ریسک زیست محیطی	ریسک اجتماعی	دانش خود ارزیابی شده	ریسک سلامتی	ریسک زیست محیطی	ریسک اجتماعی
عمران	۳،۰۷	۱،۶۴	۱،۷۷	۱	۱،۸۶	۲،۳۸	۲،۲۸	۲،۲۱	۲،۱۴	۱،۹۳	۲،۱۴	۱،۷۱	۳،۲۱	۱،۸۶	۱،۳۶	۱،۸۵
برق	۳	۱،۸	۲،۰۵	۱،۶۵	۲،۱	۲،۴	۲،۹	۲،۶۵	۲،۴۵	۱،۸	۲،۵۵	۱،۷	۳،۷۵	۲،۲۵	۱،۸۵	۲،۳۵
مکانیک	۳،۲۷	۱،۷۲	۱،۵۵	۱،۲۸	۱،۶۶	۲،۸۳	۲،۹۴	۲،۸۳	۲،۸۳	۲،۲۲	۲،۲۸	۱،۸۳	۲،۸۸	۱،۶۶	۱،۴۴	۳،۳۳
MBA	۳،۴۶	۱،۸۹	۱،۵۸	۱،۵۸	۲	۲،۷۹	۲،۸۴	۳،۳۲	۲،۴۷	۲،۳۲	۲،۷۹	۲،۰۵	۳،۶۸	۲،۰۵	۲	۳،۳۷

گروه مهندسی عمران در تمام حوزه‌ها پایین‌ترین درک ریسک از مهندسی ژنتیک را دارند و بالاترین درک ریسکها به گروه مهندسی مکانیک با پایین‌ترین امتیاز دانش خود ارزیابی شده مربوط می‌شود. بالاترین درک ریسک نانو فناوری از نظر تهدیدات سلامت، زیست محیطی و اجتماعی به ترتیب برای گروه مهندسی مکانیک، گروه مهندسی برق و کامپیوتر و گروه مهندسی مکانیک است. از منظر تهدیدات سلامت و اجتماعی گروه مهندسی برق پایین‌ترین درک ریسک را دارد و از نظر تهدیدات زیست محیطی گروه مهندسی عمران پایین ترین درک ریسک از نانو فناوری را دارد. در خصوص نانوفناوری رفتار مشخصی برای رشته‌ها وجود ندارد و از یافته‌های این تحقیق نمی‌توان نتیجه‌ای خاص گرفت. گروه مهندسی برق و کامپیوتر با بالاترین دانش خودارزیابی شده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، بالاترین درک ریسک از این فناوری از منظر سلامت را دارد که با باور اینکه هرچه دانش افراد بیشتر باشد درک ریسک آنها کمتر خواهد بود، مغایرت دارد. با ارائه مفهوم ریسک واقعی و ریسک غیر واقعی [ریسکی که واقعاً وجود دارد و ریسکی که صرفاً به‌دلیل باورها و تبلیغات رسانه‌ای به وجود آمده است] می‌توان ادعا کرد که هر چه دانش افراد بیشتر شود، درک صحیح‌تری از ریسک فناوریها خواهند داشت. اگر فرضیه ۱ به این‌گونه اصلاح شود، پذیرفتنی خواهد بود. البته، تفاوتها بسیار اندک هستند و صرفاً رشته تحصیلی نمی‌تواند عاملی برای درک ریسک در جامعه آماری مورد مطالعه باشد.

۵. ۳. ۲. درک ریسک فناوریها و دوره‌های مدیریت کسب و کار (MBA) در کارشناسی ارشد

فرضیه ۲ به توسعه و تغییر نگرش و درک دانشجویان با ادامه تحصیل در دوره‌های مدیریت کسب و کار (MBA) در مقطع کارشناسی ارشد اشاره دارد. با توجه به داده‌های جدول ۵ مشاهده می‌شود که در هیچ‌کدام از فناوریها دانشجویان گروه MBA بیشترین امتیاز دانش خودارزیابی شده را ندارند. علت

این امر آن است که این گروه خاصیت بین رشته‌ای دارد و افراد با تخصصهای متفاوت تحت آموزشهای مدیریتی قرار می‌گیرند. به‌طورکلی، درک ریسک دانشجویان این گروه بالاتر از بقیه گروهها قرار دارد. در خصوص نانو فناوری در هر سه حوزه بالاترین درک ریسک فناوری مختص گروه MBA است. در این میان، نکته حایز اهمیت این است که درک ریسک دانشجویان گروه MBA از نظر تهدیدات اجتماعی در هر چهار فناوری بالاترین امتیاز را دارد ۰در خصوص انرژیهای تجدیدپذیر با اختلاف بسیار اندک بعد از گروه مهندسی برق و کامپیوتر قرار دارد). دلیل این امر همانا ماهیت رشته‌های مدیریتی است. یک دانشجوی فنی تقریباً در طول دوره تحصیلی خود واحدی درباره علوم اجتماعی و انسانی نمی‌گذراند، ولی با ورود به دوره MBA دروسی نظیر رهبری و رفتار سازمانی، مدیریت منابع انسانی و به‌طورکلی، تئوریهای مدیریتی را فرا می‌گیرد و تقریباً در تمام امور به جنبه اجتماعی آن نیز توجه می‌کند. شاید اگر یک مهندس برق در پایان دوره کارشناسی درک بالایی از ریسک فناوری اطلاعات و ارتباطات به دلیل تهدیدات سلامت خود داشته باشد، پس از گذراندن دوره MBA درک ریسک وی از فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌دلیل تهدیدات اجتماعی و روابط انسانی باشد. در کل جامعه آماری، تفاوت بارزی میان دانشجویان گروه MBA و دیگرگروهها وجود دارد. این یافته‌ها در خصوص گروه دانشجویان رشته‌های مدیریت کسب و کار فرضیه ۲ را تصدیق می‌کند.

۴. بحث و نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

با توجه به یافته‌های تحلیلی فرضیه درک ریسک و رشته‌های تحصیلی با کمی تغییر و اصلاح تأیید شد، ولی در مطالعه تأثیر رشته دانشگاهی بر درک ریسک باید به دو عامل توجه کرد: ابتدا فرایند خودگزینی دانشجوست که در فرضیه ۱ به آن اشاره شده است. در مطالعه حاضر تفاوت معناداری که گویای تأثیر این عامل بر درک ریسک فناوریها باشد، وجود ندارد. این واقعیتها باعث می‌شوند تا فرایند خودگزینی تأثیر کمرنگی بر درک ریسک دانشجویان از فناوریها داشته باشد. عامل دیگر قابل توجه، فرایند اجتماعی شدن و کسب تجربه و دانش در یک رشته دانشگاهی است که ممکن است بر درک ریسک و تغییر نگرش افراد مؤثر باشد. از آنجا که بیشتر پاسخ دهندگان در مطالعه حاضر در سطوح پیشرفته تحصیلی بودند، می‌توان تأثیر این عامل را به‌راحتی مشاهده کرد. در خصوص ریسکهای واقعی مانند ریسک ایمنی و سلامت فناوری اطلاعات و ارتباطات، مثلاً تأثیرات منفی که امواج رادیویی و مخابراتی بر بدن انسان دارد، فرایند اجتماعی شدن و گسترش آگاهیها و دانش موجب می‌شود تا فرد ریسک را بهتر بشناسد و درک بالاتری از آن داشته باشد. ولی در خصوص ریسکهای غیر واقعی و آنها که صرفاً با تبلیغات، خرافات و باورهای غیر منطقی به وجود می‌آیند، افزایش دانش و اجتماعی شدن باعث کاهش درک ریسک می‌شود. مثلاً ریسک انرژیهای تجدیدپذیر از نظر تهدیدات

زیست محیطی برای دانشجویان گروه مهندسی مکانیک که دانش بیشتری از باقی گروهها در خصوص انرژیهای تجدید پذیر دارند، بسیار اندک است. این همان چیزی است که قویاً در فرضیه ۱ تأیید شده است.

برای بررسی فرضیه ۲، دانشجویان رشته‌های فنی که برای مقطع کارشناسی ارشد رشته‌های مدیریت کسب و کار (MBA و EMBA) را برگزیدند، تحت مطالعه قرار گرفتند. از آنجا که رویکرد این رشته‌ها مدیریتی است و درسها شامل دروس انسانی و علوم اجتماعی می‌شود، می‌توان ادعا کرد که دانشجویان این رشته‌ها دانش ویژه مدیریت و اجتماعی بالاتری از دانشجویان رشته‌های فنی دارند. مشابه آنچه درباره اجتماعی شدن دانشجویان در رشته‌های فنی مطرح شد، دانشجویان این رشته‌ها درک بالاتری از ریسکهای واقعی از نظر تهدیدات اجتماعی خواهند داشت. داده‌های درک ریسک در جدول ۵ گواهی بر این مدعاست. البته، باید در کنار این مطالعه به نتایج بررسیهای درک ریسک دانشجویان کارشناسی ارشد مدیریت که دوره کارشناسی غیر فنی داشته‌اند، نیز توجه داشت.

همچنین یافته‌ها نشان می‌دهند که رابطه رشته تحصیلی و درک ریسک فناوریها در بین فناوریهای مختلف تفاوت دارد. برابر نتایج، گروههای تحت مطالعه در خصوص انرژیهای تجدیدپذیر برای داشتن حداقل ریسک و مهندسی ژنتیک برای داشتن بیشترین ریسک در بین فناوریها توافق عمومی دارند. انرژیهای تجدیدپذیر تصویر مثبت در ذهن مردم ایجاد کرده‌اند، مردم آشنایی زیادی با آنها دارند و لذا، درک ریسک بسیار کمی از آن دارند. همان‌طور که در جدول ۲ نشان داده شده است، مهندسی ژنتیک به کمترین میزان شناخته شده است و همچنین، پرریسک‌ترین فناوری نیز به شمار می رود. فناوری اطلاعات و ارتباطات یک فناوری با هدف استفاده عمومی است و بسیاری از مردم به استفاده روزمره آن عادت کرده‌اند.

از آنجایی که در این حوزه در داخل کشور تقریباً هیچ مطالعه‌ای انجام نشده است و با توجه به تفاوتهای فرهنگی جوامع، پیشنهاد می‌شود مطالعات بیشتری در زمینه تأثیر رشته‌های دانشگاهی (فرایند خودگزینی و اجتماعی شدن) در نگرش و ادراک افراد انجام شود. فرایند اجتماعی شدن افراد در طی شغل برای سازمانها می‌تواند بسیار با اهمیت باشد. احتمال می‌رود دانشجویان رشته‌های مدیریت کسب و کار بیش از دانشجویان فنی در زمینه‌های مالی ریسک پذیر باشند. در مطالعات مرتبط آتی باید درک ریسک مالی فناوریها را نیز لحاظ کرد. همچنین، می‌توان در خصوص ارتباط بین مشاغل و درک ریسک فناوریها بررسی کرد.

مراجع

1. Chatard, A. And Selimbegovic, L., "The Impact of Higher Education on Egalitarianattitudes and Values: Contextual and Cultural Determinants", **Social and PersonalityPsychology Compass**, 1/1, pp. 541–556, 2007.
2. Kahan, D.M., Braman, D., Slovic, P., Gastil, J. and Cohen, G., "Cultural Cognition of the Risks and Benefits of Nanotechnology", **Nature Nanotechnology**, 4, pp. 87–90, 2009.
3. Alba, J.W. and Hutchinson, J. W. "Knowledge Calibration: What Consumers Knowand What they Think They Know", **Journal of Consumer Research,** 27, pp. 123–156, 2000.
4. Windolf, P., "Selection and Self-Selection at German Mass Universities", **Oxford Review of Education,** Vol. 21, No. 2, pp. 207–231, 1995.
5. Fischhoff, B., Slovic, P., Lichtenstein, S., Read, S. and Combs, B., "How Safe is Safeenough? A Psychometric Study of Attitudes Towards Technological Risks Andbenefits", **Policy Science,** Vol.9, No. 2, pp. 127–152, 1978.
6. Kasperson, R. E., Renn, O., Slovic, P., Brown, H.S., Emel, J., Goble, R., Kasperson, J.X. and Ratick, S., "Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework", **Risk Analysis**, Vol. 8, No. 2, pp. 177–188, 1988.
7. Slovic, P., "Introduction and OverviewIn: Slovic, P. (Ed.), The Perception of Risk", **Science**, PP. 236, 280–285, 2000.
8. Loewenstein, G.F., Weber, E.U., Hsee, C.K. and Welch, N., "Risks as Feelings". **Psychological Bulletin,** Vol. 127, No. 2, pp. 267–286, 2001.
9. Douglas, M. and Wildavsky, A.B., **Risk and Culture: An Essay on the Selection Of Technical and Environmental Dangers**, University of California Press, Berkeley, 1982.
10. Dake, K., "Orienting Dispositions in the Perception of Risk: an Analysis of Contemporary World Views and Cultural Biases", **Journal of Cross-Cultural Psychology,** Vol**.** 22, pp. 61–82, 1991.
11. Marris, C., Langford, I. A. and O'Riordan, T., "A Quantitative Test of the Cultural Theoryof Risk Perceptions: Comparison with the Psychometric Paradigm", **Risk Analysis**, Vol. 18, No. 5, PP. 635–647, 1998.
12. Kahan, D. M., "Cultural Cognition as a Conception of the Cultural Theoryof Risk", Cultural Cognition Project Working Paper, No. 73. Available at: http://www.culturalcognition.net/ 2009.
13. Schütz, H., Wiedemann, P.M. and Gray, P. C. R., **Risk Perception and Beyond The Psychometric Paradigm**,German Research Centre Jülich, Programme Group Human Environment Technology, Jülich, Germany, 2000.
14. Macoubrie, J., "Nanotechnology: Public Concerns, Reasoning and Trust in Government", **Public Understanding of Science,** 15, pp. 221–241, 2006.
15. Allum, N., Sturgis, P., Tabourazi, D. and Brunton-Smith, I., "Science Knowledge Andattitudes Across Cultures: A Meta-Analysis", **Public Understanding of Science,** Vol. 17, No. 1, pp. 35–54, 2008.
16. Renn, O., **Risk Perception and Risk Management. Risk Abstracts, Institute for Risk Research**, University of Waterloo, Ontario, pp. 1–9, 1990.

17. Pidgeon, N., "Gender Theories and Risk Perception: A Secondary Analysis: Full Research Report", ESRC End of Award Report, RES-160-25-0046. ESRC, Swindon, 2007.
18. Holland, J. L., **Making Vocational Choices: A Theory of Careers,** Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1973.
19. Haley, H. and Sidanius, J., "Person-organization Congruence and the Maintenance of Group-based Social Hierarchy: A Social Dominance Perspective",**Group Processes & Intergroup Relations**, Vol. 8, No. 2, pp. 187–203, 2005.
20. Elchardus, M. and Spruyt, B., "The Culture of Academic Disciplines and the Sociopolitical Attitudes of Students: A Test of Selection and Socialization Effects", **Social Science Quarterly**, 90, 2009.
21. Kemmelmeier, M., Danielson, C. and Basten, J., "What's in a Grade? Academic Successand Political Orientation, **Personality and Social Psychology,** Bulletin 31, No. 10, pp. 1386–1399, 2005.
22. Trautwein, U. and Lüdtke, O., "Epistemological Beliefs, School Achievement, And College Major: A Large-scale Longitudinal Study on the Impact of Certainty Beliefs", **Contemporary Educational Psychology**, 32, pp. 348–366, 2007.
23. Dietz, T., Stern, P.C. and Rycroft, R.W., "Definitions of Conflict and The Legitimation of Resources: The Case of Environmental Risk", **Sociological Forum,** Vol. 4, No. 7, pp. 47–70, 1989.
24. Weisenfeld, U. and Ingrid, O., "Academic Discipline and Risk Perception of Technologies: An Empirical Study", **Research Policy,** 40 (2011) pp. 487–499, 2010.
25. Rickerson, W., Wong, H., Byrne, J., Wang, Y-D. and Sasser, S., "Bracing for Anuncertain Energy Future: Renewable Energy and the US Electricity Industry", **Risk Management Matters**, 3, 2005.
26. UNEP, Financial Risk Management Instruments for RE Projects, 2006.
27. OECD: OECD Information Technology Outlook 2008, Highlights, Available at: http://www.oecd.org/dataoecd/37/26/41895578.pdf
28. Eurobarometer 224, Europeans, Science and Technology, Available at: http://ec.europa.eu/public opinion/archives/ebs/ebs 224 report en.pdf, 2005.
29. Luthje, C., **The Process of Innovation: The Combination of Technical and Economical Actors**, Mohr Siebeck, Tübingen, 2008.
۳۰. هداوند، سعید، "نوآوری در آموزشهای مهندسی"، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، شماره ۴۳، سال ۱۱، پاییز ۱۳۸۸.

پیوست

جدول پ.۱: نتیجه آزمون دانش واقعی به تفکیک رشته تحصیلی

رشته تحصیلی	٪ جواب صحیح							
	س۱	س۲	س۳	س۴	س۵	س۶	س۷	س۸
کل جامعه آماری	۶۰،۵	۸۵،۹	۵۷،۷	۷۳،۲	۹۷،۲	۶۱،۹	۱۱،۳	۱۹،۷
گروه مهندسی عمران	۷۱،۴	۷۸،۵	۴۲،۸	۹۲،۸	۹۲،۸	۷۸،۵	۷،۱	۲۱،۴
گروه مهندسی برق و کامپیوتر	۶۰	۹۵	۵۵	۸۰	۱۰۰	۵ ۰	۱۰	۵
گروه مهندسی مکانیک	۵۵،۵	۸۸،۸	۶۶،۶	۶۶،۶	۹۴،۴	۷۷،۷	۲۲،۲	۳۳،۳
گروه MBA	۵۷،۸	۷۸،۹	۶۳،۱	۵۷،۸	۱۰۰	۴۷،۳	۵،۲	۲۱،۱

جدول پ.۲،۱: میانگین نمره درک ریسک فناوریها از نظر تهدیدات سلامت به تفکیک رشته تحصیلی

رشته تحصیلی	به ریسک ..... از نظر تهدیدات سلامتی نمره (۱:ریسک خیلی کم تا ۵: ریسک خیلی بالا) تخصیص می یابد				
		انرژی تجدید پذیر	مهندسی ژنتیک	نانوفناوری	فناوری اطلاعات
کل جامعه آماری	mean	۱،۷۷	۲،۶۱	۲،۰۷	۱،۹۷
	Sd	۰،۹۴	۱،۲۵	۱،۱۸	۱،۱۱
	Median	۱	۲	۲	۲
	modus	۱	۲	۱	۱
	N	۱۴۲	۱۴۲	۱۴۲	۱۴۲
گروه مهندسی عمران	Mean	۱،۶۴	۲،۳۸	۱،۹۳	۱،۸۶
	Sd	۰،۸۴	۱،۳۳	۱،۲۱	۱،۴۱
	Median	۱	۲	۱،۵	۱
	Modus	۱	۱	۱	۱
	N	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸
گروه مهندسی برق و گامپیوتر	mean	۱،۸	۲،۴	۱،۸	۲،۲۵
	Sd	۱،۰۶	۱،۴۳	۱،۰۶	۱،۰۷
	Median	۲	۲	۱	۲
	modus	۱	۲	۱	۲
	N	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰
گروه مهندسی مکانیک	Mean	۱،۷۲	۲،۸۳	۲،۲۲	۱،۶۶
	Sd	۰،۸۹	۱،۰۴	۱،۳۱	۰،۸۴
	Median	۲	۳	۲	۱
	modus	۱	۲	۱	۱
	N	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶
گروه MBA	Mean	۱،۸۹	۲،۷۹	۲،۳۲	۲،۰۵
	Sd	۰،۹۹	۱،۱۸	۱،۱۶	۱،۱۳
	Median	۲	۳	۲	۲
	modus	۱	۳	۲	۱
	N	۳۸	۳۸	۳۸	۳۸

جدول پ.۲,۲: میانگین نمره درک ریسک فناوریها از نظر تهدیدات زیست محیطی به تفکیک رشته تحصیلی

رشته تحصیلی	به ریسک ..... از نظر تهدیدات زیست محیطی نمره (۱:ریسک خیلی کم تا ۵: ریسک خیلی بالا) تخصیص می یابد.				
		انرژی تجدید پذیر	مهندسی ژنتیک	نانوفناوری	فناوری اطلاعات
کل جامعه آماری	mean	۱,۷۵	۲,۷۷	۲,۴۶	۱,۶۹
	Sd	۱,۱۴	۱,۳۰	۱,۲۶	۰,۹۶
	Median	۱	۳	۲	۱
	Modus	۱	۴	۲	۱
	N	۱۴۲	۱۴۲	۱۴۲	۱۴۲
گروه مهندسی عمران	Mean	۱,۷۸	۲,۲۸	۲,۱۴	۱,۳۶
	sd	۱,۴۸	۱,۴۹	۱,۲۳	۰,۸۴
	median	۱	۲	۲	۱
	modus	۱	۱	۱	۱
	N	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸
گروه مهندسی برق و گامپیوتر	mean	۲,۰۵	۲,۹	۲,۵۵	۱,۸۵
	sd	۱,۲۸	۱,۰۷	۱,۰۵	۰,۹۹
	median	۲	۳	۳	۲
	modus	۱	۳	۲	۱
	N	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰
گروه مهندسی مکانیک	mean	۱,۵۵	۲,۹۴	۲,۲۸	۱,۴۴
	sd	۰,۹۲	۱,۲۶	۱,۳۶	۰,۷۱
	median	۱	۳	۲	۱
	modus	۱	۲	۱	۱
	N	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶
گروه MBA	mean	۱,۵۸	۲,۸۴	۲,۷۹	۲
	sd	۰,۹۱	۱,۴۲	۱,۳۹	۱,۱۵
	median	۱	۳	۲	۲
	modus	۱	۲	۲	۱
	N	۳۸	۳۸	۳۸	۳۸

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول پ.۲،۳: میانگین نمره درک ریسک فناوریها از نظر تهدیدات اجتماعی به تفکیک رشته تحصیلی

رشته تحصیلی	به ریسک ..... از نظر تهدیدات اجتماعی نمره (۱:ریسک خیلی کم تا ۵: ریسک خیلی بالا) تخصیص می یابد.				
		انرژی تجدید پذیر	مهندسی ژنتیک	نانوفناوریها	فناوری اطلاعات
کل جامعه آماری	mean	۱،۴۱	۲،۷۹	۱،۸۳	۲،۷۷
	sd	۰،۹۲	۱،۳۷	۰،۹۴	۱،۴۴
	median	۱	۳	۲	۳
	modus	۱	۲	۱	۱
	N	۱۴۲	۱۴۲	۱۴۲	۱۴۲
گروه مهندسی عمران	mean	۱	۲،۲۱	۱،۷۱	۱،۸۵
	sd	۰	۱،۵۳	۰،۷۳	۱،۲۳
	median	۱	۱	۲	۱
	modus	۱	۱	۱	۱
	N	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸
گروه مهندسی برق و گامپیوتر	mean	۱،۶۵	۲،۶۵	۱،۷	۲،۳۵
	sd	۱،۰۴	۰،۹۹	۱،۰۳	۱،۱۸
	median	۱	۳	۱	۳
	modus	۱	۲	۱	۳
	N	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰
گروه مهندسی مکانیک	mean	۱،۲۸	۲،۸۳	۱،۸۳	۳،۳۳
	sd	۰،۹۵	۱،۵۸	۱،۰۹	۱،۴۹
	median	۱	۳	۲	۳
	modus	۱	۱	۱	۵
	N	۳۶	۳۶	۳۶	۳۶
گروه MBA	mean	۱،۵۸	۳،۳۲	۲،۰۵	۳،۳۷
	sd	۱،۰۲	۱،۲۹	۰،۸۴	۱،۳۴
	median	۱	۴	۲	۳
	modus	۱	۴	۲	۴
	N	۳۸	۳۸	۳۸	۳۸

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی