

تبیین رابطه شایستگی‌های دانش‌آموختگان فنی مهندسی و روحیه کارآفرینی با میانجی‌گری اخلاق حرفه‌ای مهندسی

میترا عزتی^۱ و زینب السادات مصطفوی^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۹/۱۴، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۵/۳۰

DOI: 10.22047/ijee.2023.375603.1951

چکیده: پژوهش حاضر با هدف آزمون ارتباط علی بین شایستگی‌های دانش‌آموختگان علوم مهندسی با کارآفرینی با نقش میانجی‌گری اخلاق حرفه‌ای مهندسی انجام گرفته است. روش پژوهش کاربردی و از منظر گردآوری داده‌ها، توصیفی از نوع همبستگی بوده است. جامعه آماری کلیه دانشجویان دانشکده‌های فنی و مهندسی دانشگاه تهران بودند که تعداد ۳۰۶ نفر به شیوه نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای انتخاب گردید. به منظور گردآوری داده‌ها، از پرسش‌نامه‌های کارآفرینی، اخلاق حرفه‌ای مهندسی و پرسش‌نامه محقق ساخته شایستگی‌های مورد نیاز دانش‌آموختگان علوم مهندسی استفاده شد. روایی پرسش‌نامه‌ها با استفاده از روایی محتوایی سازه و پایایی آنها با ضریب آلفای کرونباخ تأیید شد. داده‌ها با استفاده از آزمون‌های ضریب رگرسیون و مدل معادلات ساختاری تجزیه و تحلیل شد. نتایج نشان داد که وضعیت کارآفرینی دانشجویان به طور مستقیم و غیرمستقیم از متغیرهای پیش‌بینی اخلاق حرفه‌ای و شایستگی‌های دانش‌آموختگی تأثیر می‌پذیرد، همچنین تمام مؤلفه‌ها در حد مطلوب و بسیار مطلوبی گزارش شده‌اند و مدل داده‌ها از برازش خوبی برخوردار است، بنابراین فرضیه کلی پژوهش مبنی بر "الگوی مفروض رابطه علی بین شایستگی‌های مورد نیاز دانش‌آموختگان علوم مهندسی با کارآفرینی با میانجی‌گری اخلاق حرفه‌ای" تأیید شده است.

واژگان کلیدی: شایستگی، دانش‌آموختگان، اخلاق حرفه‌ای، کارآفرینی، علوم مهندسی

۱- استادیار گروه مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران. (نویسنده مسئول) ezati.m@ut.ac.ir

۲- دانشجوی دکترای مدیریت آموزش عالی دانشگاه تهران. mostafavi60@yahoo.com

۱. مقدمه

کارآفرینی موضوعی است که عمیقاً با توسعه اقتصادی جوامع گره خورده است و همچنین ابزار قدرتمندی است که می‌تواند با مشکلاتی مانند بیکاری، کمبود نیروی انسانی پویا و خلاق، کاهش بهره‌وری و رکود اقتصادی مقابله کند. در عصر هزاره کنونی همه کشورها امیدوارند که تولد کارآفرینان جوان را برای پیشبرد اقتصاد ملی تشویق کنند. یک شاخص وضعیت اقتصادی قوی برای کشور را می‌توان از نسبت تعداد کارآفرینان به کل جمعیت مشاهده کرد (Sukirno et al., 2020). در دانشگاه‌ها، دانشجویان به عنوان بنیان‌های اصلی کارآفرینی به شمار می‌روند (Karmi, 2022)، از این رو نظام‌های آموزشی ملزم به تغییرات اساسی در پارادایم و ساختارهای رسمی خود در جهت ترویج روحیه کارآفرینی هستند. ظهور جامعه کارآفرینانه در جامعه از طریق آموزش کارآفرینی منعکس می‌گردد چرا که این نوع آموزش، نگرش کارآفرینانه را تشویق می‌کند. هدف این آموزش‌ها، توسعه نگرش و مهارت‌های آنها، ترویج نگرش مثبت نسبت به کارآفرینی، افزایش ظرفیت کارآفرینانه و توسعه فرهنگ کارآفرینی است. در واقع هدف ایجاد کارآفرینی جدید در جامعه، تأثیر بر رفتار، مهارت‌ها و باورهای کارآفرینانه افراد است. امروزه تصور می‌شود که با تغییر جامعه، رفتار کارآفرینانه برای همه افراد در زندگی کاری ضروری است. آموزش کارآفرینی بخشی از توسعه کلی آموزش است (Möttönen et al., 2020). لذا، آموزش کارآفرینی، نه تنها به دلیل توانایی آن در آموزش مهارت‌های عملی، بلکه به منظور کسب دانش درباره نحوه کمک به جوامع و ارتقای کیفیت زندگی بهتر، شناخته شده است (Ratten, 2017).

اما عدم موفقیت دانش‌آموختگان در تصدی شغل مناسب و بیکاری، از پیچیده‌ترین مشکلاتی است که در حال حاضر در کشور وجود دارد. (Nasr & Rahdari, 2014) فاصله بین بخش صنعت و آموزش‌های دانشگاهی و عدم انطباق این آموزش‌ها با نیازهای بازار کار، مشکل اساسی است که منجر به افزایش مستمر نرخ بیکاری دانش‌آموختگان دانشگاهی شده است. دلایل متعددی منجر به بروز این پدیده شده است اما یکی از دلایل مهم، عدم مهارت‌های مورد نیاز در بازار کار است. (Shiri, 2014)

۲. مبانی نظری

مهم‌ترین وظیفه نظام آموزشی و در رأس آن آموزش عالی، ایجاد نظام شخصیتی متناسب با توسعه است که در آن ارزش‌ها، هنجارها، انگاره‌های ذهنی و ساختارهای شناختی پیش‌نیاز توسعه، از طریق آموزش افراد جامعه به وجود آید (Javadani, 2014). به نظر می‌رسد اگر جوانان در معرض آموزش‌هایی با سطح کیفی مورد قبول و کاربردی قرار گیرند، می‌توانند از طریق کارآفرینی در جهت استقلال مالی و توانمندسازی خود اقدام کنند. به عنوان مثال تأثیر آموزش اقتصاد بر سواد مالی که بر قصد کارآفرینی دانشجویان تأثیر داشت (Pashaieaziz et al., 2023). جذب فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی کشور منوط به داشتن توانایی‌ها و ویژگی‌هایی است که بخشی

از آن می‌بایست در طول دوران تحصیلی در دانشگاه‌ها ایجاد گردد. عواملی همچون عدم تناسب بین ظرفیت فعلی پذیرش در دانشگاه و نیازهای آتی بازار کار، عدم تناسب بین محتوای آموزشی با مهارت‌های شغلی، عدم توفیق دانشگاه‌ها در ایجاد و تقویت روحیه علمی و انگیزه خدمات‌رسانی به جامعه در دانشجویان، حداقل قابلیت‌های علمی و عملی برای فارغ‌التحصیل شدن، فقدان زمینه‌های مناسب برای آموزش علمی-کاربردی، ناکارآمدی اعضای هیئت علمی در تربیت نیروی کار متخصص مورد نیاز جامعه و مطرح نبودن مسائل علمی و پژوهشی به عنوان اولویت علمی در دانشگاه‌ها، کاهش انگیزه و خودباوری در میان دانشجویان، عدم جرأت و خطرپذیری از عواملی است که باید در این راه چاره‌اندیشی شود. (Asadi & Ghasemi, 2010)

در این رهگذر یکی از رسالت‌های مهم نظام آموزش عالی و دانشگاه‌ها، فراهم کردن شرایطی است که در آن نیروهای تحصیل‌کرده بتوانند از دانش، مهارت، نگرش و توانایی‌های مورد نیاز با شرایط نوین اقتصادی، صنعتی و بازار مشاغل برخوردار شوند، همچنین دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی به مثابه نهاد تولیدکننده دانش، بتوانند در تولید ثروت، ارزش‌آفرینی ملی و توسعه اقتصاد دانش‌بنیان عمل نمایند چرا که بررسی مشکلات و معضلات اجتماعی و اقتصادی، جز با نگاهی موشکافانه، علمی و پژوهش‌محور محقق نمی‌گردد و ناگفته پیداست که خاستگاه چنین نگاهی، در دانشگاه‌های کشور نهفته است. تلفیق علم و عمل دانشگاه و صنعت، از جمله اصول حیاتی توسعه اقتصادی کشور است که از دل دانشگاه‌های فن‌آور و اقتصادهای دانش‌بنیان عملیاتی می‌گردد (Sattari, 2016).

بر این اساس، دانشگاه‌ها همان گونه که به کارایی درونی نظام، مانند محاسبه نرخ‌های گذر، ماندگاری و افت تحصیلی می‌پردازند، باید به کارایی بیرونی، یعنی پیگیری اشتغال دانش‌آموختگان، تعیین میزان واقعی بیکاران هر رشته و بررسی علل و عوامل آن نیز توجه خاص داشته باشند. در واقع، دانشگاه موظف است که از سویی، ویژگی‌های بازار کار را شناسایی و بر اساس آن برنامه‌ریزی‌های آموزشی و درسی خود را با آن هماهنگ کند و از سوی دیگر، دانش، توانش، نگرش‌های شغلی و فردی لازم و کارآفرینی را در افراد پرورش دهد. (Nasr & Rahdari, 2014)

اما بسیاری از برنامه‌های آموزش حرفه‌ای بر دانش و مهارت‌هایی استوار است که دیگر قابل استفاده نیستند و کمتر بر قابلیت‌ها و صلاحیت‌های کلیدی مانند کارآفرینی و نوآوری تکیه دارند. علاوه بر آن آهنگ تغییر و رشد نوآوری‌های عرصه شغلی، از آهنگ دگرگونی در برنامه‌های آموزشی سریع‌تر است و آموزش‌های دریافتی اغلب با کمبودهایی روبه‌رو می‌شوند. (Shiri, 2014)

دانشگاه‌هایی که به ارزش کارآفرینی پی برده‌اند، تلاش می‌کنند به منظور ارتقای توسعه فردی دانشجویان از طریق برنامه آموزش کارآفرینی به آنها کمک کنند تا مشاغل جدید ایجاد کنند. در زمینه ارائه دوره‌ها و سرفصل‌های آموزش کارآفرینی مشخص شده که در دانشگاه‌ها دو نوع آموزش برای کارآفرینی ارائه می‌شود یکی گزینشی و اختیاری است و دیگری اجباری (Hahin, 2020). در واقع به منظور تربیت و پرورش روحیه کارآفرینی

در دانشگاه‌ها، باید شرایطی فراهم شود تا همه دانشجویان روحیه کارآفرینی پیدا کرده و بتوانند به راحتی، مستمر و به طور فردی یا گروهی، فعالیت‌های کارآفرینانه خود را به اجرا درآورند. لازمه فراهم شدن چنین شرایطی در دانشگاه‌ها، مهارت‌آموزی بر مبنای شایستگی‌های مورد نیاز دانشجویان بر مبنای بازار کار و رعایت اخلاق حرفه‌ای در دانشجویان است. علاوه بر این، از آنجا که محیطی که در آن فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌ها کار می‌کنند به طور مداوم در حال تغییر و تحول است، دانش‌آموختگان باید قادر باشند با این تغییرات جدید سازگار شوند. به عبارت دیگر دانش‌آموختگان باید بتوانند بعد از اتمام آموزش‌های رسمی، دانش و مهارت‌ها جدید کسب کنند و نگرش‌های خود را با محیط کار در حال تغییر سازگار نمایند. تحقق این هدف مستلزم بازنگری مجدد اهداف آموزشی، محتوای برنامه درسی و روش‌های اجرای آنها از طرفی و سنجش مجدد نیازمندی‌های شغلی و شاغل مراکز اقتصادی و صنعتی به منظور تربیت دانش‌آموختگانی با روحیه کارآفرینی و با رعایت اخلاق حرفه‌ای در فضای رقابتی و پیچیده است (Ahmadi, 2014).

نتایج برخی از تحقیقات (Ferguson, 2014) نشان می‌دهد که بنگاه‌ها و سازمان‌های اقتصادی بدون لایه^۱، کوچک شده، نوگرا و متأثر از فناوری اطلاعات و ارتباطات، به افرادی سازگار، تحول‌پذیر و کارآفرین نیازمندند. کارکنان سازگار کسانی هستند که خود را به سرعت با فرهنگ کار منطبق می‌سازند، به صورت گروهی کار می‌کنند، از مهارت‌های اجتماعی بالایی برخوردارند، به خوبی با افراد دیگر ارتباط برقرار می‌کنند و ضمن پذیرش مسئولیت با کارایی و اثربخشی، برای ارتقای ارزش سازمان خود فعالیت می‌کنند. در این خصوص مدیران صنایع و شرکت‌ها در حقیقت انتظار دارند که به فارغ‌التحصیلانی دسترسی داشته باشند که به جای آموزش و مهارت در یک شغل ویژه، از سطح گسترده‌تری از آموزش‌ها و روحیه کارآفرینی و اخلاق حرفه‌ای برخوردار باشند (McKimm, 2010).

کنفرانس تجارت و توسعه سازمان ملل^۲ در خصوص شایستگی‌های کارآفرینانه به سه خوشه^۳ دستاوردها، برنامه‌ریزی و قدرت اشاره کرده که هر کدام از این خوشه‌ها، شایستگی‌هایی از جمله: عمل به تعهدات، کارایی و کیفیت و انجام فعالیت‌های مخاطره‌آمیز (در خوشه دستاوردها)؛ تعیین هدف، جستجوی اطلاعات و برنامه‌ریزی و نظارت نظام‌مند (در خوشه برنامه‌ریزی)؛ تشویق و ایجاد شبکه و استقلال و خوداتکایی (در خوشه قدرت) را در خود دارند (UNCTAD, 2016). در برخی از تحقیقات، شایستگی‌های نوآوری، برنامه‌ریزی و مدیریت، سازگاری با ابهام، کار گروهی، یادگیری از طریق تجربه، تفکر اخلاقی و پایدار، ارزشیابی، ایده‌ها، دیدگاه، خلاقیت، فرصت تمرکز، خودآگاهی، انگیزش و قاطعیت، تجهیز منابع، سود اقتصادی و تجهیز دیگران اشاره شده است (Bacigalupo, 2016). در مطالعه‌ای دیگر با هدف شناسایی شایستگی‌های اصلی برای عملکرد کارآفرینانه دانشجویان، به شایستگی‌هایی

همچون: شناسایی فرصت، ارزیابی فرصت، مدیریت یا کاهش خطر، انتقال یک چشم‌انداز قانع‌کننده، پشتکار، حل مسئله خلاقانه، نفوذ بر منابع، خلق ارزش، حفظ تمرکز و سازگاری، انعطاف‌پذیری، خودکارآمدی و شبکه‌سازی رسیدند (Karoland et al., 2008), (Morris et al., 2013). ابعاد کارآفرینی را شامل خلاقیت، مخاطره‌پذیری، استقلال، انگیزه، عزم و اراده و اخلاق در کسب و کار می‌دانند (Mansourinejad et al., 2011).

کارآفرینی یک پدیده چندوجهی است و شخص کارآفرین را این‌گونه تعریف کرده‌اند: فردی که کسب و کاری را با هدف سود و رشد اقتصادی تأسیس کرده و آن را مدیریت می‌کند. (Smith et al., 2019) همچنین، محققان، کارآفرینی را مشتمل بر دو نوع عمده می‌دانند: کارآفرینی فردی و کارآفرینی سازمانی. کارآفرینی فردی، فرایندی است که در آن فردی با اتکا به منابع مالی غالباً شخصی و متکی بر ویژگی‌های شخصی نظیر فعالیت، مخاطره‌پذیری و اهل عمل بودن، اقدام به تأسیس یک کسب و کار جدید می‌نماید و آن را تا رسیدن به موفقیت هدایت می‌کند. کارآفرینی سازمانی به معنای اجرای فرایند کارآفرینی در داخل سازمان و با استفاده از خصوصیات همچون روحیه پشتکار، مخاطره‌پذیری و خلاقیت و نوآوری است که طی آن گروهی از افراد درون سازمان تبدیل به موتور توسعه آن می‌گردند. (Hosseini & Hosseini, 2018) بر این اساس، برخی از ویژگی‌ها و قابلیت‌های مهم کارآفرینان عبارت‌اند از: مخاطره‌پذیری، نوآوری و خلاقیت، مسئولیت‌پذیری، عزت و اعتماد به نفس، عملگرایی، توان برقراری ارتباط قوی با دیگران. بر اساس مرور ادبیات، در این پژوهش بر پنج قابلیت و مشخصه مهم کارآفرینان از جمله: انگیزه پیشرفت، کنترل درونی، مخاطره‌پذیری، استقلال طلبی و خلاقیت تمرکز شده است که در ادامه به طور مختصر توضیح داده می‌شود:

۱) انگیزه پیشرفت: بیانگر تمایل به ارزیابی عملکرد با تأکید بر معیارهای متعالی، تلاش به منظور بهبود عملکرد و برخورداری از لذتی که با پیشرفت در کار همراه است. ۲) کنترل درونی: عقیده فرد به اینکه وی تحت کنترل وقایع خارجی یا داخلی هست را مرکز کنترل می‌نامند. بیشتر کارآفرینان را دارای مرکز کنترل درونی توصیف کرده‌اند، به طوری که این افراد به خود ایمان دارند و موفقیت یا شکست را به سرنوشت، اقبال و نیروهای مشابه نسبت نمی‌دهند. ۳) مخاطره‌پذیری: مشتمل بر ویژگی‌ای است که فرد برای انجام کاری یا پذیرش مسئولیتی اعلام آمادگی می‌کند که احتمال شکست در آن وجود دارد. کارآفرینان اعتدال در مخاطره‌پذیری را ترجیح می‌دهند و اموری را دنبال می‌کنند که علاوه بر چالش‌انگیز بودن، نه خیلی سهل‌الوصول و نه غیرممکن باشند. ۴) خلاقیت: خلاقیت همان تمایل به ذوق و ایجاد تعریف شده است که در همه افراد و در همه سنین به طور بالقوه وجود دارد و با محیط اجتماعی و فرهنگی پیوستگی مستقیم و نزدیکی دارد. بر اساس این قابلیت، فرد توانایی ایجاد و ارائه تعداد زیادی ایده با حداکثر سرعت دارد. ۵) استقلال طلبی: عموماً کارآفرینان افرادی هستند که می‌خواهند کار را به شیوه خود انجام دهند و کار کردن برای دیگران برایشان دشوار است (Ahmadi et al., 2011).

در این راستا، نزدیکی دنیای کار و آموزش و مهارت‌آموزی در دانشگاه به معنای منعطف‌تر کردن آموزش‌های شغلی و حرفه‌ای و افزایش فضا برای خلاقیت و تقویت ارتباط بین کارفرمایان و ارائه‌کنندگان مهارت‌ها ضروری است. آموزش شغلی و حرفه‌ای باید مؤثر و خلاق باشد و برای اینکه نهادهای آموزشی و دانشگاه‌ها به سمت تعامل با دنیای حرفه و کار حرکت کنند، نیاز به محیط‌های قانونی و سازوکارهای حمایتی منسجم‌تر است تا در حال تغییر کنار بیایند (Ferguson, 2014). در این خصوص می‌توان اذعان نمود، در جامعه و بازار کار، تعادل پویا از راه نوآوری و کارآفرینی ایجاد می‌شود و این دو از ویژگی‌های یک اقتصاد سالم هستند. اما یکی از عوامل مهمی که بر کلیه ابعاد زندگی و سازمان‌ها تأثیر می‌گذارد، اخلاق حرفه‌ای است. نقش راهبردی اخلاق در موفقیت سازمان غیرقابل انکار است و دوری از آن سخت به سازمان‌ها آسیب می‌رساند. تأثیر اخلاق حرفه‌ای بر هر زمینه‌ای از زندگی نظیر آموزش، اقتصاد، سیاست و... دارای اهمیت است.

اخلاق حرفه‌ای مهندسی

اخلاق مهندسی^۱ به طور عام عبارت است از کاربرد اصول اخلاقی و معیارهای حرفه‌ای در مواردی که افراد در جریان کار مهندسی با آنها روبه‌رو می‌شوند (Richard, 2014). علاوه بر آن، اخلاق حرفه‌ای مهندسی هم مجموعه‌ای از بایدها و نبایدها در حرفه مهندسی است و چشم‌پوشی و بی‌توجهی به یکی از این موارد، باعث لطمه و خسارت به حرفه می‌شود. اگر مجموعه بایدها و نبایدها در نظام مهندسی، افزایش کیفیت خدمات مهندسی را در پی داشته باشد، می‌توان آنها را به قواعد و دستورالعمل تبدیل کرد تا در میان جامعه مهندسی نهادینه شود (Ocone, 2013). انجام مسئولیت‌ها و تعهدات حرفه‌ای با داشتن مهارت لازم مطابق معیارهای فنی و مهندسی و بر اساس صداقت، امانت‌داری و به صورت شرافتمندانه را می‌توان اخلاق حرفه‌ای نامید. اخلاق مهندسی کاربرد اصول اخلاقی و معیارهای حرفه‌ای در مواردی است که افراد در جریان کار مهندسی با آنها روبه‌رو می‌شوند (Rahmani & Majrohi Sardroud, 2014). اصول اخلاقی مهندسی، علاوه بر این که راهنمایی‌های اخلاقی متناسب با شرایط و موضوعات کاری را در اختیار هر مهندسی می‌گذارد، باعث ایجاد هماهنگی در زمان تصمیم‌گیری‌ها و موقعیت‌های مبهم اخلاقی در مهندسان می‌شود، این در حالی است که هدف از حرفه‌ای شدن نیز ایجاد هماهنگی و وضع رویه‌ای ثابت در تصمیم‌گیری‌هاست. همچنین وجود آیین‌نامه‌های اخلاقی موجب می‌شود تا کارفرمایان نتوانند مهندسان را مجبور کنند تا تصمیماتی مغایر با اخلاق بگیرند زیرا این قوانین، حامی آنهاست و همچنین تدوین این آیین‌نامه‌ها همواره در تصمیم‌گیری‌ها و مجادلات به عنوان مرجعی برای قضاوت و رجوع ضروری به نظر می‌رسد که مشابه با معیارهای رایج در طراحی‌های مهندسی،

می‌توانند وارد عمل شوند (Richard, 2014). نبودن اخلاق، ضعف گفتمان مهندسی^۱ در محیط‌های کاری و الگوهای نادرست رفتاری مهندسين در پروژه‌های عمرانی می‌تواند چالش‌های فراوانی را برای جامعه مهندسی به وجود آورد. برای نمونه، وقتی یک مهندس جوان پس از اتمام تحصیلات دانشگاه، در جستجوی کار حین مراجعات مکرر به محیط‌های مختلف، احساس کند که فعالان و مدیران صنعتی با او برخلاف اصول حرفه‌ای و غیراخلاقی رفتار کرده‌اند، بسیار آسان می‌تواند گرفتار مشغولیت ذهنی) احساس بی‌عدالتی و حتی تحقیر (شود و ناخودآگاه تجربیات نامطلوب گذشته را کانون زندگی‌اش سازد. بر اساس تئوری یادگیری اجتماعی^۲، چنین شخصی در آینده به جای اینکه اخلاق مدارانه، فعالیت حرفه‌ای خود را اداره کند؛ بر اساس مشاهده الگوهای نامناسب در محیط اجتماعی، به شکلی ناهنجار و غیراخلاقی واکنش نشان می‌دهد و از میدان تعهدات اخلاقی و وجدان حرفه‌ای^۳ خارج می‌شود.

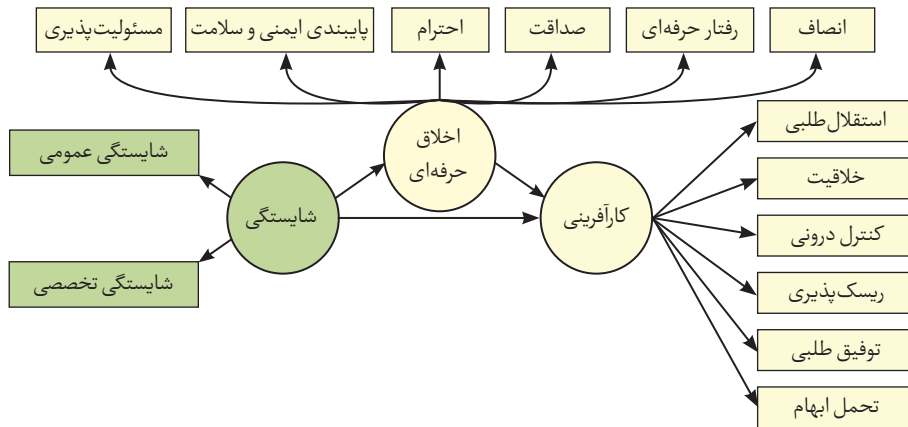
نتایج بررسی پیشینه تحقیقات مرتبط نشان می‌دهد در خصوص شناسایی و تدوین مدل شایستگی فارغ‌التحصیلان علوم مهندسی و ارتباط آن با کارآفرینی و اخلاق کسب و کار مهندسی در داخل و خارج از ایران تحقیقات اندکی انجام شده است (Rahmani & Majrohi Sardroud, 2014) در دیگر موارد اکثر تحقیقات به شناسایی شایستگی‌های عمومی و پایه که مورد نیاز همه فارغ‌التحصیلان رشته‌های مختلف دانشگاهی است پرداخته‌اند (Van Loo & Semeijn, 2004; Baura, 2006; Clem-ente-Ricolfe, & Escribá-Pérez, 2013; Asif et al., 2013; Schulz & Starnov, 2010; Hedayati et al., 2015; Shahbazi & Hakimzadeh, 2014).

همچنین، در ایران مبحث اخلاق مهندسی از جمله مباحث جدیدی محسوب می‌شود که چندان مورد توجه قرار نگرفته است و پیرامون آن، مطالعات معدودی توسط نویسندگان ارائه شده است. پابندی به اصول اخلاقی و حرفه‌ای، یکی از مهم‌ترین مقدمات پرورش نیروهای انسانی کارآمد برای ایجاد یک جامعه توسعه‌یافته و متعالی است. از این رو با توجه به نتایج به دست آمده از مطالعات فوق، همچنین، سرعت روزافزون تغییر و تحولات در جامعه و دنیای کسب و کار و همگام شدن با این تغییرات در راستای کسب مهارت و شایستگی‌های مورد انتظار دانش‌آموختگان و ارتباط آن با کارآفرینی و رعایت اخلاق حرفه‌ای مهندسی، می‌توان گفت خلأ وجود پژوهشی که بتواند مدل شایستگی را برای یادگیری شایستگی و صلاحیت در دانش، نگرش، مهارت و توانایی فارغ‌التحصیلان علوم مهندسی در فضای پرآشوب اطلاعاتی و به سرعت متحول امروز در دانشگاه را به نمایش گذارد، کاملاً احساس می‌شود. بنابراین پژوهش حاضر با هدف شناسایی شایستگی‌های مورد نیاز دانش‌آموختگان علوم مهندسی و ارتباط آن با کارآفرینی با میانجی‌گری اخلاق حرفه‌ای تدوین شد. بر این اساس ساختار مفهومی پژوهش به صورت زیر ترسیم و فرضیه‌های آن با استفاده از مدل یابی معادلات ساختاری بررسی و تحلیل شد.

1- Engineering discourse

2- Social Learning Theory

3- Professional conscience



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

همان طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، این مدل از ۳ متغیر پنهان و ۸ متغیر آشکار با تعداد متفاوتی از گویه‌ها اندازه‌گیری شده است. شرح متغیرهای این پژوهش و مؤلفه‌های سازنده آن در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. متغیرهای پنهان و آشکار مدل

متغیرهای آشکار	نقش متغیرهای پنهان	متغیرهای پنهان
شایستگی عمومی	متغیر پنهان بیرونی مستقل	شایستگی دانش‌آموختگان
شایستگی تخصصی		
پایبندی به ایمنی و سلامت	متغیر پنهان درونی میانجی	اخلاق حرفه‌ای
مسئولیت‌پذیری		
احترام		
انصاف		
صداقت و درستکاری		
رفتار حرفه‌ای		
مخاطره‌پذیری	متغیر پنهان درونی وابسته	روحیه کارآفرینی
استقلال طلبی		
توفیق طلبی		
خلاقیت		
کنترل درونی		
تحمل ابهام		

۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از منظر گردآوری داده‌ها توصیفی از نوع همبستگی به روش مدل معادلات ساختاری است.

از بعد زمانی تحقیق، مقطعی و از نظر نوع داده‌ها، پژوهش کمی محسوب می‌شود. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه دانشجویان دانشکده‌های فنی و مهندسی دانشگاه تهران بوده که از جامعه آماری مذکور جدول ۲، نمونه‌ای به حجم ۳۰۶ نفر^۱ با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای انتخاب شد. داده‌ها با استفاده از شیوه‌های آمار توصیفی و آمار استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند که در تحلیل استنباطی از فن آماری مدل‌یابی معادلات ساختاری و رگرسیون با استفاده از نرم‌افزار Lisrel استفاده شد.

جدول ۲. مشخصات نمونه بر حسب دانشکده

ردیف	دانشکده	تعداد دانشجویان	درصد نمونه از هر طبقه	تعداد
۱	دانشکده برق و کامپیوتر	۱۸۸	٪۵۲	۶۲
۲	عمران	۱۰۱	٪۴۸	۴۹
۳	شیمی	۱۲۱	٪۲۰	۲۴
۴	متالورژی و مواد	۶۲	٪۲۱	۱۳
۵	معدن	۴۶	٪۴۱	۱۹
۶	مکانیک	۱۲۶	٪۳۳	۴۸
۷	صنایع	۸۸	٪۵۲	۴۶
۸	دانشکده علوم و مهندسی نقشه‌برداری	۴۸	٪۵۶	۲۷
۹	علوم مهندسی	۳۱	٪۵۸	۱۸
۱۰	تعداد کل	۸۱۱		۳۰۶

۴. فرضیه‌های پژوهش

۱. شایستگی‌های دانش‌آموختگان علوم مهندسی با کارآفرینی آنان رابطه دارد.
 ۲. شایستگی‌های مورد نیاز دانش‌آموختگان با اخلاق حرفه‌ای آنان رابطه دارد.
 ۳. اخلاق حرفه‌ای مهندسی با کارآفرینی دانش‌آموختگان رابطه دارد.
 ۴. شایستگی‌های دانش‌آموختگان با میانجی‌گری اخلاق مهندسی با کارآفرینی رابطه دارد.
- ابزار گردآوری داده‌ها:** برای گردآوری داده‌ها، از سه پرسش‌نامه به شرح زیر استفاده شد:

پرسش‌نامه کارآفرینی: پرسش‌نامه (Karoland et al., 1984) ۶ بعد روحیه مخاطره‌پذیری، استقلال طلبی، موفقیت طلبی، نوآوری، کنترل‌پذیری و ابهام‌پذیری (تحمل ابهام) را می‌سنجد. این پرسش‌نامه بر اساس رویکرد روان‌شناختانه ساخته شده است. (Mansourinejad et al., 2011) جهت بررسی روایی ابزاری با توجه به تعداد مؤلفه‌ها و حجم نمونه‌ها، علاوه بر روایی محتوایی از تحلیل عاملی تأییدی و با استفاده از نرم‌افزار لیزل

نیز استفاده شد. پس از حذف خطای کوآریانس، بررسی شاخص‌های برازندگی، تحلیل عاملی تأییدی را مورد تأیید قرارداد (جدول ۳)، لذا می‌توان گفت ابزار پژوهش از روایی سازه نیز برخوردار بوده است.

جدول ۳. شاخص‌های برازش تحلیل عاملی تأییدی پرسش‌نامه کارآفرینی

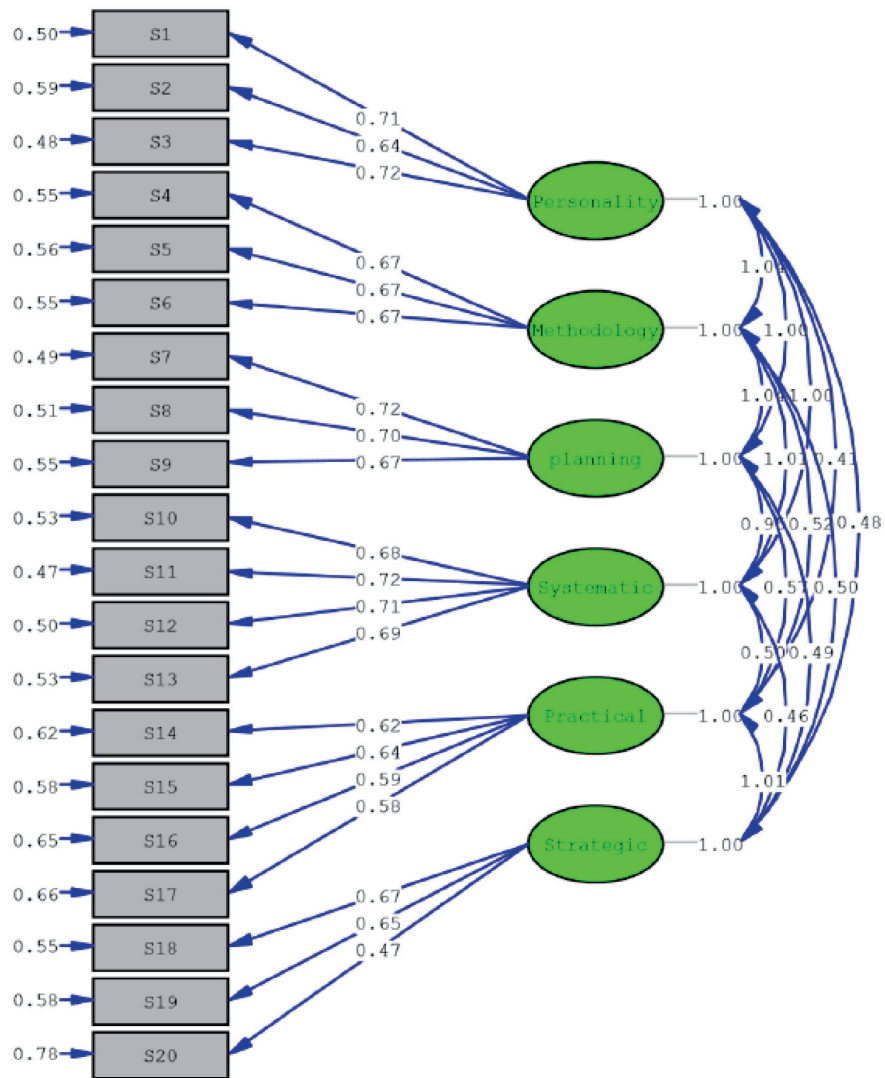
شاخص‌ها	NFI	IFI	NNFI	GFI	AGFI	CFI	X2/df	RMSEA
برآوردهای مدل	۰/۹۱	۰/۹۲	۰/۹۱	۰/۹۲	۰/۹۵	۰/۹۷	۲/۶۰	۰/۰۵۳
وضعیت	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب
حد قابل قبول	>۰/۹	>۰/۹	>۰/۹	>۰/۹	>۰/۹	>۰/۹	<۳	<۰/۰۶

پرسش‌نامه اخلاق حرفه‌ای مهندسی: پرسش‌نامه اخلاق حرفه‌ای مهندسی برگرفته از آیین‌نامه اخلاق مهندسی انجمن مدیریت پروژه و انجمن آموزش مهندسی طراحی شده است. این پرسش‌نامه مشتمل بر ۶ مؤلفه پایبندی به ایمنی و سلامت، مسئولیت‌پذیری، احترام، انصاف، صداقت و درستکاری و رفتار حرفه‌ای است. جهت بررسی روایی ابزار با توجه به تعداد مؤلفه‌ها و حجم نمونه‌ها، علاوه بر روایی محتوایی از تحلیل عاملی تأییدی و با استفاده از نرم‌افزار لیزرل نیز استفاده شد. پس از حذف خطای کوآریانس، بررسی شاخص‌های برازندگی؛ تحلیل عاملی تأییدی را مورد تأیید قرار داد، لذا می‌توان گفت ابزار پژوهش از روایی سازه نیز برخوردار بوده است.

جدول ۴. شاخص‌های برازش تحلیل عاملی تأییدی اخلاق حرفه‌ای مهندسی

شاخص‌ها	NFI	IFI	NNFI	GFI	AGFI	CFI	X2/df	RMSEA
برآوردهای مدل	۰/۹۳	۰/۹۱	۰/۹۳	۰/۹۲	۰/۹۴	۰/۹۵	۲/۵۳	۰/۰۵۱
وضعیت	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب
حد قابل قبول	>۰/۹	>۰/۹	>۰/۹	>۰/۹	>۰/۹	>۰/۹	<۳	<۰/۰۶

پرسش‌نامه محقق ساخته شایستگی‌های دانش‌آموختگان علوم مهندسی: ابزار شایستگی‌ها به صورت محقق ساخته بر مبنای ادبیات و پیشینه پژوهش و اطلاعات جمع‌آوری شده در وبگاه اونت با مقیاس ۵ درجه ای لیکرت مشتمل بر ۲۰ گویه و ۶ عامل شایستگی‌های شخصیتی، روش‌شناسی، نظام‌مند، کاربردی، برنامه‌ریزی و راهبردی طراحی شد. جهت محاسبه روایی پرسش‌نامه از روایی سازه مورد استفاده قرار گرفت و ساختار عاملی ابزار شایستگی‌های مورد نیاز دانش‌آموختگان رشته‌های علوم مهندسی با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی به وسیله نرم‌افزار Lisrel مورد بررسی قرار گرفت با توجه به دیگرام شکل ۲ مدل تحلیل عاملی در حالت معیار، بار عاملی گویه ۲۰ مربوط به عامل راهبردی برابر ۰/۴۷ و واریانس خطای آن برابر ۰/۵۱ برآورد شده که در مقایسه با سایر بارهای عاملی از همبستگی نسبتاً پایین‌تری برخوردار است. در حالی که بار عاملی سایر متغیرها همبستگی بالایی را با عامل‌های مربوطه نشان می‌دهد. مقدار R^2 محاسبه شده برای هر یک از متغیرهای آشکار، واریانس مشترک برآورد شده در یک متغیر را که از سوی آن عامل تعیین می‌شود، بیان می‌کند.



Chi-Square=171.73, df=155, P-value=0.16967, RMSEA=0.019

شکل ۲. مدل تحلیل عاملی تأییدی شایستگی‌های دانش‌آموختگان فنی و مهندسی در حالت معیار

شکل ۳ مقادیر t ضریب مسیر در مدل تحلیل عاملی تأییدی شایستگی‌های دانش‌آموختگان فنی و مهندسی را نشان می‌دهد. همان گونه که در این دیاگرام مشخص است، بارهای عاملی به‌دست‌آمده در خصوص تمامی متغیرها، آشکار و همچنین همبستگی بین عامل‌ها در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار هستند (جدول ۵)، زیرا مقدار تمامی t ها از ۱/۹۶ بزرگ‌ترند.

نتایج با توجه به مقادیر ($\text{Chi-Square}=171.73$, $\text{df}=155$, $\text{P-value}=0.16967$, $\text{RMSEA}=0.019$) به دست آمده حاکی از برازش مدل در جامعه است. با توجه به نتایج به دست آمده از تحلیل عاملی تأییدی نشان دهنده آن است که ساختار عاملی ابزار سنجش شایستگی های مورد نیاز دانش آموختگان علوم مهندسی مشتمل بر ۲۰ سؤال تأیید می شود. برای تعیین پایایی و همسانی درونی پرسش نامه ها از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. برای محاسبه آلفای کرونباخ، آزمون مقدماتی بین ۳۵ نفر از دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه تهران انجام شد و سپس مقادیر آلفای کرونباخ در پرسش نامه محاسبه شد. مقادیر آلفای کرونباخ به تفکیک عوامل و مؤلفه های آن در جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶. مقادیر آلفای کرونباخ

عامل ها	متغیرهای آشکار	گویه ها	آلفای کرونباخ
شایستگی دانش آموختگان	شایستگی شخصیتی	۳	۰/۸۹
	شایستگی روش شناسی	۳	۰/۸۹
	شایستگی نظام مند	۴	۰/۸۸
	شایستگی کاربردی	۴	۰/۸۹
	شایستگی برنامه ریزی	۳	۰/۸۹
	شایستگی راهبردی	۳	۰/۸۹
اخلاق حرفه ای	پایبندی به ایمنی و سلامت	۶	۰/۸۸
	مسئولیت پذیری	۷	۰/۸۸
	احترام	۶	۰/۸۸
	انصاف	۵	۰/۸۸
	صداقت و درستکاری	۶	۰/۸۸
	رفتار حرفه ای	۸	۰/۸۸
روحیه کارآفرینی	مخاطره پذیری	۵	۰/۸۸
	استقلال طلبی	۵	۰/۸۸
	توفیق طلبی	۶	۰/۸۸
	خلاقیت	۷	۰/۸۸
	کنترل درونی	۵	۰/۸۸
	تحمل ابهام	۵	۰/۸۸
کل			۰/۸۹

۵. یافته‌ها

یافته‌های حاصل از این تحقیق بر اساس فرضیات مطرح شده مورد بررسی قرار گرفته و نتایج در چارچوب این فرضیات بیان گردیده‌اند: قبل از بررسی فرضیات اصلی، نتایج توصیفی پژوهش بیان شده است. آزمون کالموگراف اسمیرنوف برای متغیر شایستگی با مقدار (۲/۳۴) و سطح معناداری (۰/۱۱۹) و متغیر کارآفرینی با مقدار (۱/۲۸۶) و سطح معناداری (۰/۰۵۷) و متغیر اخلاق حرفه‌ای با مقدار (۱/۱۸۷) و سطح معناداری (۰/۰۵۳) فرض صفر مبنی بر نرمال بودن توزیع متغیرها را رد نکرده است، لذا نتایج نشان داد این متغیرها از توزیع طبیعی برخوردار هستند. با فرض قرار داشتن متغیرها در مقیاس فاصله‌ای، می‌توان آمار پارامتریک را جهت تحلیل داده‌ها به کار برد. به منظور بررسی وضعیت شایستگی مورد نیاز دانش‌آموختگان و مؤلفه‌های آن از آزمون تی تک‌گروهی با ارزش آزمون ۳ استفاده شد. از آنجا که نمرات حاصل بین ۱ تا ۵ است، عدد ۳ به عنوان میانه ۵۰ درصد نمره‌ها جهت تعیین وضعیت متغیرها استفاده شده است. نتایج نشان داد مؤلفه‌های شایستگی، به طور معناداری بالاتر از میانگین مورد انتظار بوده است.

جدول ۷. نتایج آزمون تی تک‌گروهی شایستگی‌های دانش‌آموختگان علوم مهندسی

شایستگی	میانگین (Mean)	مقدار تی T	درجه آزادی df	سطح معناداری Sig	تفاوت میانگین‌ها Mean Difference
شخصیتی	۳/۲۴	۱۱/۷	۳۰۵	۰/۰۰	۰/۴۸۱
روش‌شناسی	۳/۵۸	۷/۹۹	۳۰۵	۰/۰۰	۰/۵۸۶
کاربردی	۳/۶۹	۱۲/۶۷	۳۰۵	۰/۰۰	۰/۲۸۹
نظام‌مند	۳/۲۶	۹/۵۱	۳۰۵	۰/۰۰	۰/۷۲۹
برنامه‌ریزی	۳/۱۱	۱۳/۲۸	۳۰۵	۰/۰۰	۰/۲۲۹
راهبردی	۳/۲۴	۱۴/۶۶	۳۰۵	۰/۰۰	۰/۳۶۶

به منظور بررسی وضعیت کارآفرینی و مؤلفه‌های آن، از آزمون تی تک‌گروهی با ارزش آزمون ۳ استفاده شد. نتایج نشان داد مؤلفه‌های کارآفرینی نیز با تی قابل مشاهده بوده و در جدول ۸ به طور معناداری بالاتر از میانگین مورد انتظار بوده است.

جدول ۸. نتایج آزمون تی تک‌گروهی کارآفرینی علوم مهندسی

کارآفرینی	میانگین (Mean)	مقدار تی T	درجه آزادی df	سطح معناداری Sig	تفاوت میانگین‌ها Mean Difference
مخاطره‌پذیری	۳/۹۰	۱۸/۹۸	۳۰۵	۰/۰۰	۰/۹۰
استقلال‌طلبی	۳/۴۹	۹/۹۵	۳۰۵	۰/۰۰	۰/۴۹
توفیق‌طلبی	۳/۷۸	۱۶/۶۱	۳۰۵	۰/۰۰	۰/۷۸۱
خلاقیت	۳/۹۶	۲۲/۸۱	۳۰۵	۰/۰۰	۰/۹۶
کنترل درونی	۳/۸۱	۱۷/۲۰	۳۰۵	۰/۰۰	۰/۸۱
تحمل ابهام	۳/۹۸	۱۹/۴۱	۳۰۵	۰/۰۰	۰/۹۸

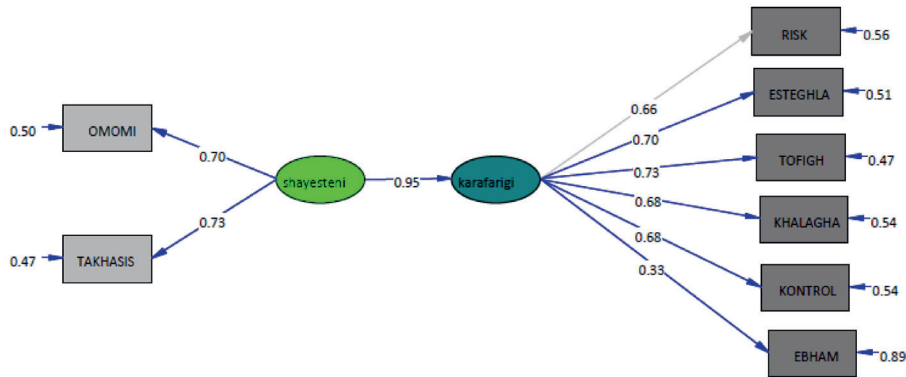
--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

... ..

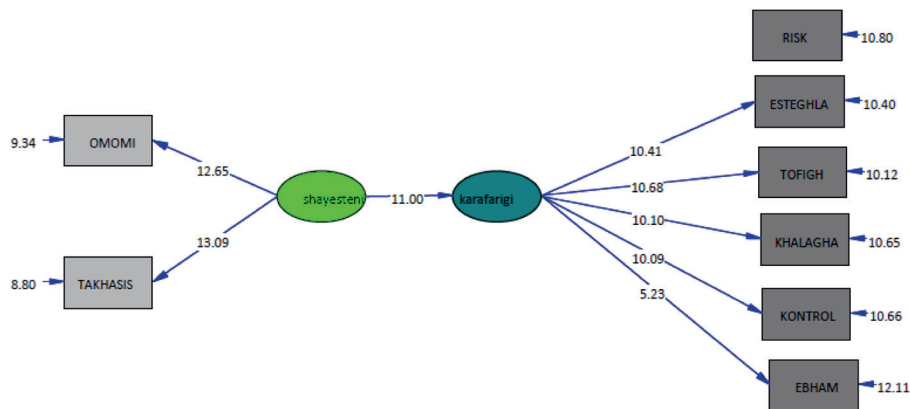
--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--



Chi-Square=15.18, df=19, P-value=0.71134, RMSEA=0.0000

شکل ۴. مدل یابی معادلات ساختاری شایستگی‌های دانش‌آموختگان و کارآفرینی (ضرایب مسیر در حالت معیار)



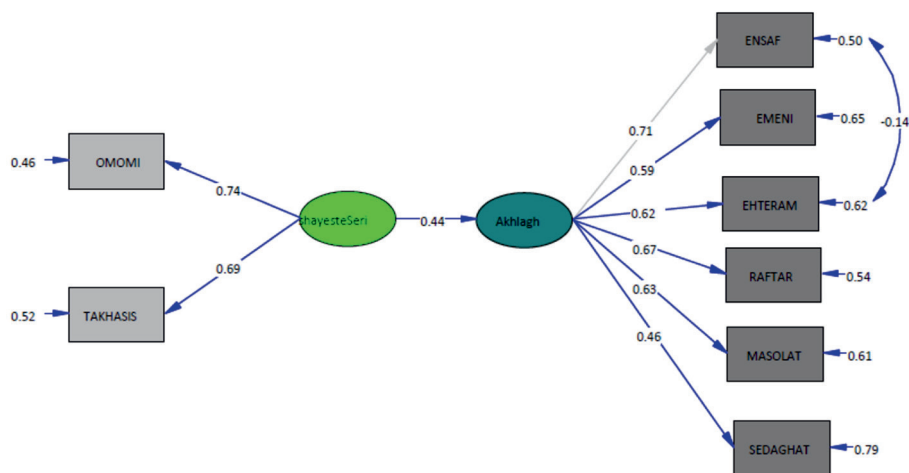
Chi-Square=15.18, df=19, P-value=0.71134, RMSEA=0.0000

شکل ۵. مدل یابی معادلات ساختاری شایستگی‌های دانش‌آموختگان و کارآفرینی (ضرایب مسیر) در حالت t-value

فرضیه دو: شایستگی‌های دانش‌آموختگان علوم مهندسی با اخلاق حرفه‌ای آنان رابطه دارد. جهت بررسی این فرضیه از روش الگویابی معادلات ساختاری استفاده شد، بررسی نتایج شاخص‌های برازندگی نشان داد پس از حذف خطای کوارینانس، مدل از برازش مناسبی برخوردار است. لذا می‌توان گفت شایستگی‌های دانش‌آموختگان علوم مهندسی بر اخلاق حرفه‌ای مهندسی تأثیر دارد و فرضیه پژوهش تأیید می‌شود. نتایج شاخص‌های برازش مدل شایستگی‌های دانش‌آموختگان علوم مهندسی و کارآفرینی در جدول ۱۱ قابل مشاهده است.

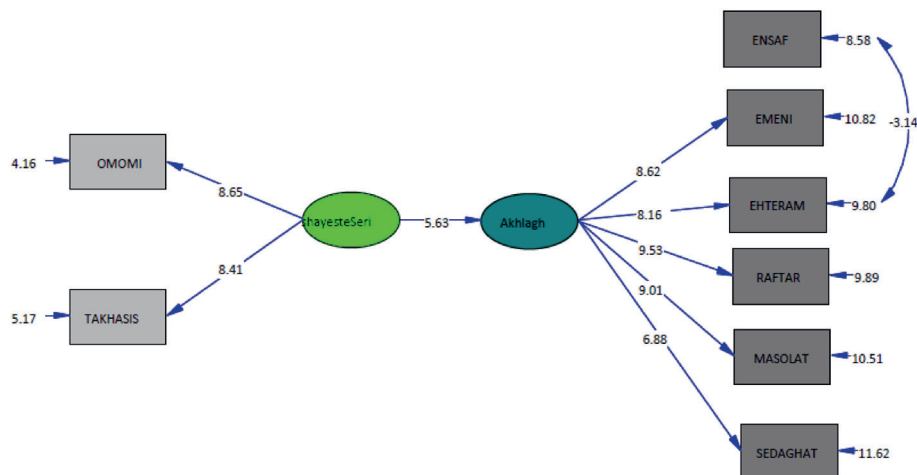
جدول ۱۱. شاخص‌های برازش مدل شایستگی‌های دانش‌آموختگان فنی و مهندسی و اخلاق حرفه‌ای مهندسی

شاخص‌ها	NFI	IFI	NNFI	GFI	AGFI	CFI	X2/df	RMSEA
برآوردهای مدل	۰/۹۵	۰/۹۶	۰/۹۸	۰/۹۵	۰/۹۸	۰/۹۸	۱/۶۰	۰/۰۴۴
وضعیت	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب
حد قابل قبول	>۰/۹	>۰/۹	>۰/۹	>۰/۹	>۰/۹	>۰/۹	<۳	<۰/۰۶



Chi-Square=28.83, df=18, P-value=0.05046, RMSEA=0.044

شکل ۶. مدل یابی معادلات ساختاری شایستگی‌های دانش‌آموختگان و کارآفرینی (ضرایب مسیر) در حالت معیار



Chi-Square=28.83, df=18, P-value=0.05046, RMSEA=0.044

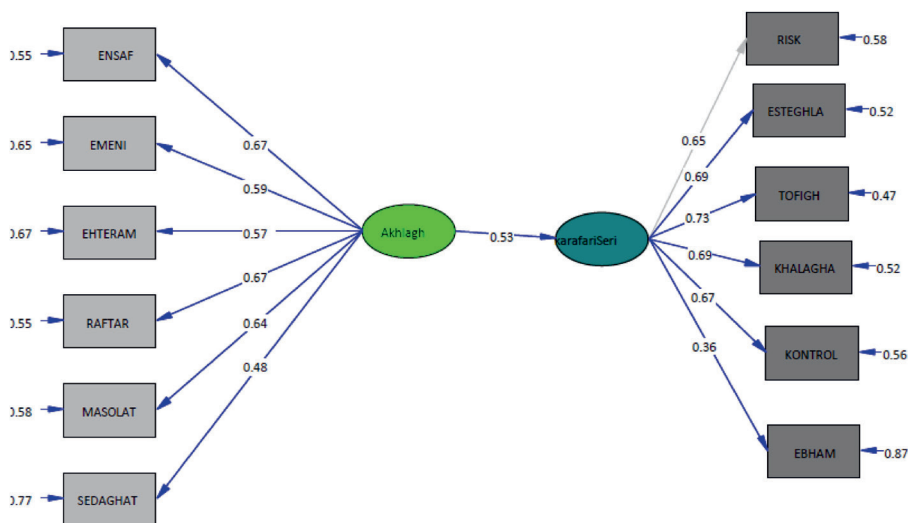
شکل ۷. مدل یابی معادلات ساختاری شایستگی‌های دانش‌آموختگان و کارآفرینی (ضرایب مسیر) در حالت t-value

فرضیه سه: اخلاق حرفه‌ای مهندسی با کارآفرینی دانش‌آموختگان رابطه دارد.

جهت بررسی این فرضیه از روش الگویابی معادلات ساختاری استفاده شد، بررسی نتایج شاخص‌های برازندگی نشان داد مدل از برازش مناسبی برخوردار است. لذا می‌توان گفت اخلاق حرفه‌ای مهندسی بر کارآفرینی آنان تأثیر دارد و فرضیه پژوهش تأیید می‌شود. نتایج شاخص‌های برازش مدل اخلاق حرفه‌ای مهندسی و کارآفرینی در جدول ۱۲ قابل مشاهده است.

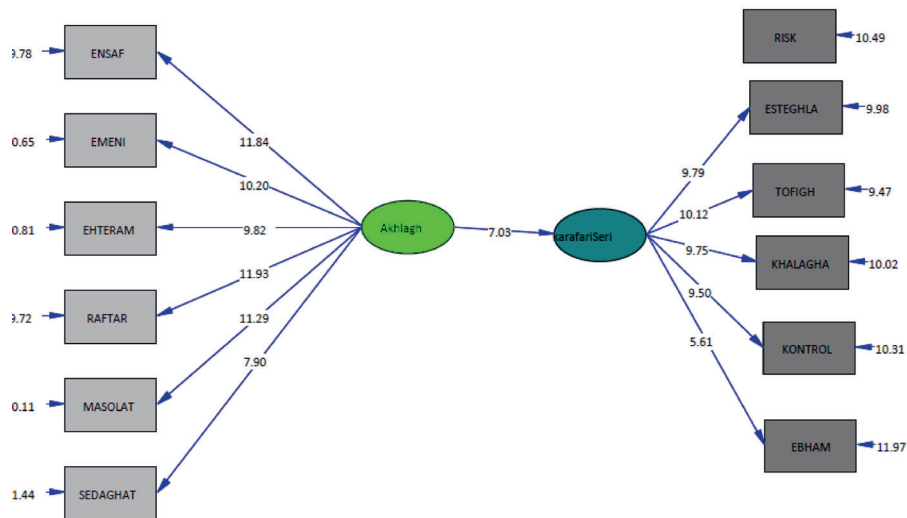
جدول ۱۲. شاخص‌های برازش مدل اخلاق حرفه‌ای و کارآفرینی

شاخص‌ها	NFI	IFI	NNFI	GFI	AGFI	CFI	X2/df	RMSEA
برآوردهای مدل	۰/۸۷	۰/۹۰	۰/۹۲	۰/۹۳	۰/۹۰	۰/۹۲	۲/۴۴	۰/۰۶۹
وضعیت	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب
حد قابل قبول	> ۰/۹	> ۰/۹	> ۰/۹	> ۰/۹	> ۰/۹	> ۰/۹	< ۳	< ۰/۰۶



Chi-Square=129.64, df=53, P-value=0.00000, RMSEA=0.069

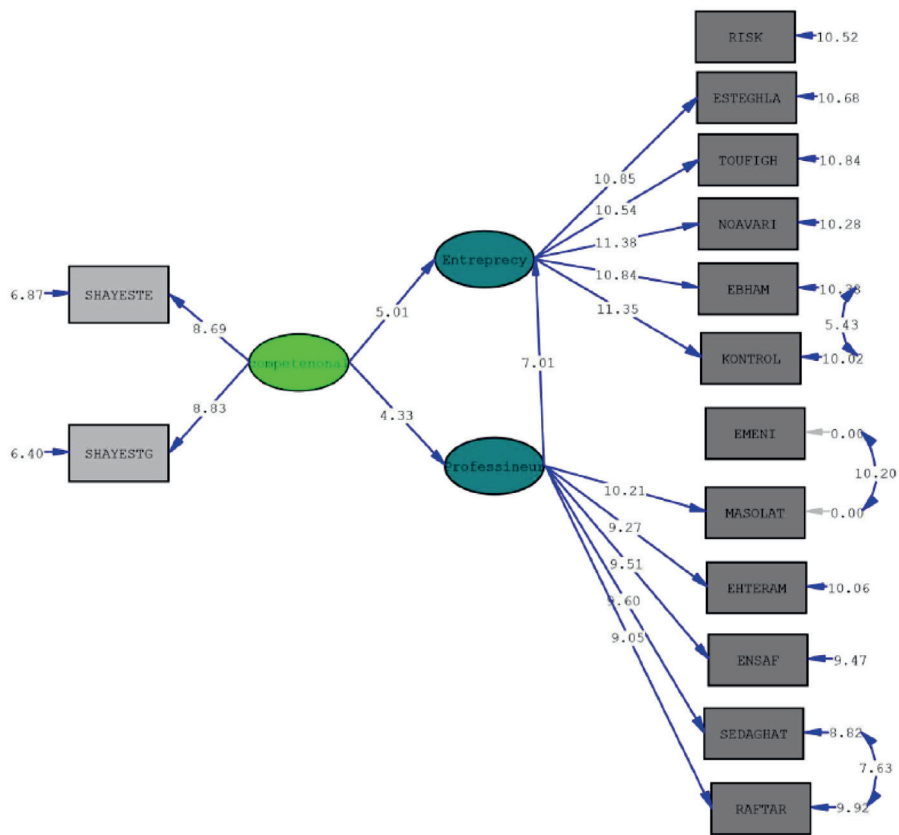
شکل ۸. مدل‌یابی معادلات ساختاری اخلاق حرفه‌ای مهندسی و کارآفرینی (ضرایب مسیر) در حالت معیار



Chi-Square=129.64, df=53, P-value=0.00000, RMSEA=0.069

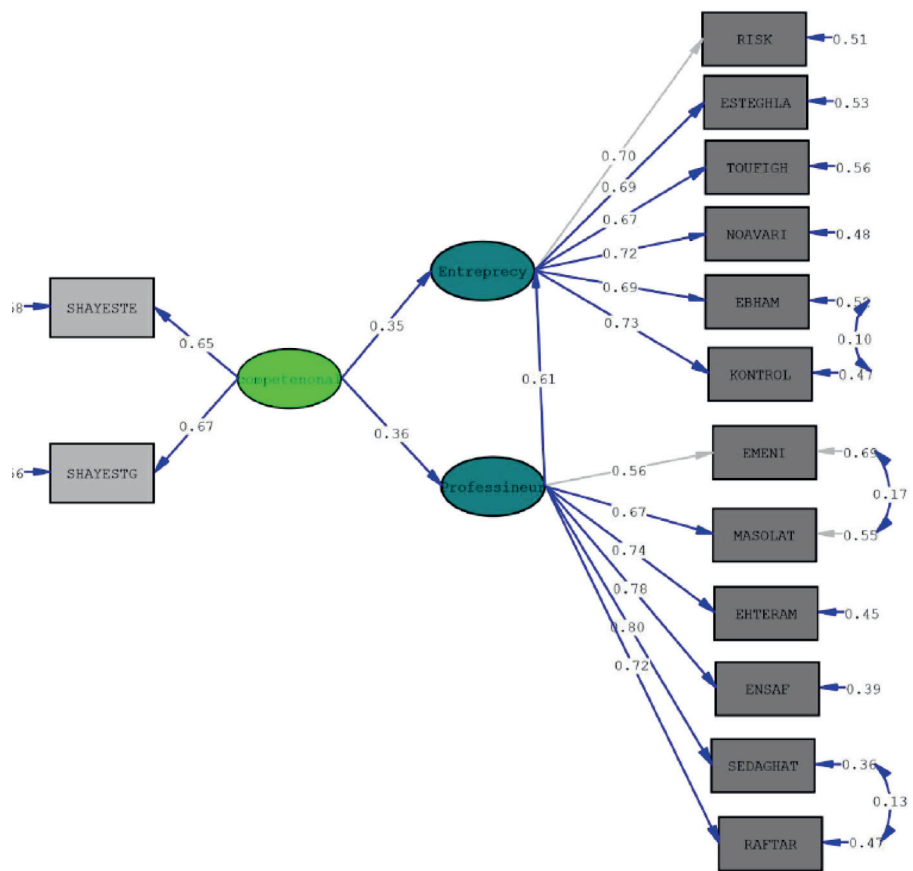
شکل ۹. مدل یابی معادلات ساختاری اخلاق حرفه‌ای مهندسی و کارآفرینی (ضرایب مسیر) در حالت t-value

فرضیه چهارم: شایستگی‌های دانش‌آموختگان با میانجی‌گری اخلاق مهندسی با کارآفرینی رابطه دارد. در نهایت، جهت بررسی این فرضیه نیز از روش الگویابی معادلات ساختاری استفاده شد، (شکل‌های ۱۰ و ۱۱) بررسی نتایج شاخص‌های برازندگی نشان داد مدل از برازش مناسبی برخوردار است. لذا می‌توان گفت شایستگی‌های دانش‌آموختگان علوم مهندسی با میانجی‌گری اخلاق حرفه‌ای مهندسی بر کارآفرینی دانشجویان تأثیر دارد و فرضیه پژوهش تأیید می‌شود. نتایج شاخص‌های برازش مدل شایستگی‌های دانش‌آموختگان با میانجی‌گری اخلاق حرفه‌ای مهندسی بر کارآفرینی در جدول ۱۳ قابل مشاهده است.



Chi-Square=205.90, df=73, P-value=0.00000, RMSEA=0.077

شکل ۱۰. مدل‌یابی معادلات ساختاری کارآفرینی و شایستگی با میانجی‌گری اخلاق حرفه‌ای مهندسی (مقادیر t مدل مسیر)



Chi-Square=205.90, df=73, P-value=0.00000, RMSEA=0.077

شکل ۱۱. مدل یابی معادلات ساختاری کارآفرینی و شایستگی با میانجی‌گری اخلاق حرفه‌ای مهندسی در حالت معیار

جدول ۱۳. شاخص‌های برازش مدل اخلاق حرفه‌ای و کارآفرینی

شاخص	NFI	نتیجه
خی دو (X2)	df = 205.90 73 (p = 0.000)	عدم تأیید
خی دو بر درجه آزادی (X2/df)	۲/۸۲	قابل قبول
RMSEA (ریشه میانگین مجزورات تقریب)	۰/۰۷۷	قابل قبول
SRMR (ریشه دوم میانگین مجزورات تقریب)	۰/۰۴۹	مطلوب
GFI (نیکویی برازش)	۰/۹۷	مطلوب
AGFI (برازش تعدیل یافته)	۰/۹۶	مطلوب
CFI (برازش تطبیقی)	۰/۹۹	مطلوب
NFI (برازش نرم شده)	۰/۹۷	مطلوب
NNFI (برازش نرم نشده)	۰/۹۹	مطلوب

با توجه به جدول ۱۳ فوق مقدار مجذور کای با درجه آزادی ۷۳ بر این مدل ۲۰۵/۹۰ و سطح معناداری آن ۰/۰۰ برآورد شده که در سطح ۰/۰۵ معنادار است. آزمون X^2 این فرض صفر (H_0) را می‌آزماید که بین ماتریس کواریانس نمونه و ماتریس کواریانس ضمنی (جامعه) تفاوت وجود ندارد. بنابراین فرض صفر (H_0) رد می‌شود و نتیجه می‌گیریم آزمون مجذور کای برازش دقیق مدل را با داده‌های مشاهده شده تأیید نمی‌کند. با توجه به این که X^2 به حجم نمونه حساس است، برخی از محققان از نسبت مجذور کای بر درجه آزادی (df/X^2) به عنوان شاخصی جایگزین استفاده می‌کنند. در مورد نسبت مجذور کای به درجه آزادی مقدار زیر ۳ برازش خوب است و حتی تا مقدار ۵ نیز به عنوان برازش قابل قبول توصیه می‌شود. نسبت مجذور کای به درجه آزادی در مدل حاضر برابر ۲/۸۲ محاسبه شده است که نشان‌دهنده برازش معقولی برای مدل است. همچنین شاخص ریشه خطای میانگین مجزورات تقریب RMSEA در مدل ارائه شده برابر ۰/۰۷۷ است که مقادیر بین ۰/۰۵ تا ۰/۰۸ نشان می‌دهد مدل از برازش قابل قبولی برخوردار است. مقدار SRMR برای این برابر ۰/۰۴۹ است که مقادیر کمتر از ۰/۰۵ نشان از برازش خوب مدل دارد. مقادیر GFI و NFI برابر ۰/۹۷ برآورد شده که برای مقادیر بین ۰/۹۵ تا ۱ نشان‌دهنده برازش خوب مدل است. همچنین، مقدار AGFI برای مدل‌های خوب بین ۰/۹۰ تا ۱ است که در مدل حاضر برابر ۰/۹۶ برآورد شده است. مقدار NNFI نیز برابر ۰/۹۹ است که مقادیر بین ۰/۹۵ تا ۰/۹۷ نشان برازش قابل قبول مدل هستند. در نهایت مقدار CFI برای این مدل ۰/۹۹ برآورد شده است که مقادیر بین ۰/۹۷ تا ۱ برازش خوب مدل را نشان می‌دهند. بنابراین در مجموع می‌توان گفت مدل ارائه شده از برازش خوبی برخوردار است و مدل تدوین شده، به وسیله داده‌های نمونه حمایت می‌شود یا به عبارتی داده‌های تجربی اصطلاحاً به خوبی با آن منطبق هستند.

جدول ۱۴. نتایج ارزیابی بخش اندازه‌گیری مدل

متغیرهای پنهان	متغیرهای آشکار	ضرایب معیارنشده (b)	ضرایب معیارشده (B)	t	R2
شایستگی دانش‌آموختگان	شایستگی عمومی	۱/۳۹	۰/۶۵	۸/۶۹	۰/۴۲
	شایستگی تخصصی	۱/۵۶	۰/۶۷	۸/۸۳	۰/۴۴
اخلاق حرفه‌ای	پایبندی به ایمنی و سلامت	۱/۱۸	۰/۵۶	۶/۴	۰/۳۱
	مسئولیت‌پذیری	۱/۳۸	۰/۶۷	۱۰/۲۱	۰/۴۵
	احترام	۱/۵۶	۰/۷۴	۹/۲۷	۰/۵۵
	انصاف	۰/۵۵	۰/۷۸	۹/۵۱	۰/۶۱
	صداقت و درستکاری	۰/۸۰	۰/۸۰	۹/۶۰	۰/۶۴
	رفتار حرفه‌ای	۱/۷۵	۰/۷۲	۹/۰۵	۰/۵۳
	مخاطره‌پذیری	۱/۳۴	۰/۷۰	۷/۸	۰/۴۹
روحیه کارآفرینی	استقلال‌طلبی	۰/۷۵	۰/۶۹	۱۰/۸۵	۰/۴۷
	توفیق‌طلبی	۱/۶۵	۰/۶۷	۱۰/۵۴	۰/۴۴
	خلاقیت	۱/۳۲	۰/۷۲	۱۱/۳۸	۰/۵۲
	کنترل درونی	۱/۳۲	۰/۷۳	۱۱/۳۵	۰/۵۳
	تحمل ابهام	۱/۵۶	۰/۶۹	۱۰/۸۴	۰/۴۸

در جدول ۱۴ نتایج ارزیابی اندازه‌گیری مدل شامل تمامی بارهای معیارنشده، معیارشده و t و همچنین مقادیر مجذور همبستگی هریک از متغیرهای آشکار ارائه شده است.

جدول ۱۵. ماتریس واریانس - کواریانس متغیرهای پنهان

کارآفرینی	اخلاق حرفه‌ای	شایستگی دانش‌آموختگان
کارآفرینی		
۱,۰۰		
۰,۷۲	۱,۰۰	
۰,۷۸	۰,۸۶	۱,۰۰

جدول دیگری که در برون‌داد مدل‌یابی معادله ساختاری دیده می‌شود، ماتریس کواریانس بین متغیرهای پنهان است (جدول ۱۵).

عناصر روی قطر اصلی در این ماتریس، بیانگر واریانس متغیر مربوط است که تغییرات داخل هر متغیر را نشان می‌دهد. همان‌طور که در این جدول مشخص است، واریانس همه متغیرهای پنهان مدل برابر با ۱ است. عناصر خارج از قطر اصلی این ماتریس نیز نشان‌دهنده کوواریانس دو متغیر است که به علت تقارن تابع کواریانس تنها عناصر پایین یا بالای قطر در نظر گرفته می‌شوند. هر چه میزان کواریانس بین دو متغیر بزرگ‌تر باشد، می‌توان نتیجه گرفت که همبستگی بین آنها نیز بیشتر

است. این جدول فقط شامل کواریانس مربوط به دو متغیر «کارآفرینی» و «اخلاق حرفه‌ای» است که برابر ۰/۷۲ می‌باشد. مورد دیگری که باید در خصوص این جدول به آن دقت کرد، کواریانس هر کدام از متغیرهای پنهان مستقل با متغیر پنهان وابسته است که در ردیف آخر جدول آورده شده است. این مقادیر می‌تواند به عنوان شاخصی برای بررسی تأثیر هر کدام از متغیرهای پنهان مستقل روی متغیر وابسته به کار رود. به عنوان مثال بیشترین کواریانس مربوط به متغیر «کارآفرینی» (۰/۸۶) است که نشان‌دهنده تأثیر بیشتر این متغیر در شایستگی و اخلاق حرفه‌ای است و کمترین تأثیر را روی شایستگی دارد (۰/۷۲).

۶. بحث

در این مطالعه اثر شایستگی‌های دانش‌آموختگان و اخلاق حرفه‌ای مهندسی بر کارآفرینی مورد بررسی قرار گرفت. تحلیل مدل معادلات ساختاری فرضیه‌های تحقیق حاضر را مبنی بر رابطه مستقیم و غیرمستقیم شایستگی و اخلاق مهندسی را بر کارآفرینی را مورد تأیید قرار داد. مشخص گردید که شایستگی‌های دانش‌آموختگان علوم مهندسی با کارآفرینی آنان رابطه دارد، بدین معنا که افرادی که سطح بالای شایستگی‌های عمومی و تخصصی داشته‌اند، سطح مخاطره‌پذیری، استقلال طلبی، میل به توفیق طلبی، خلاقیت و کنترل درونی بالایی نیز داشته‌اند. علاوه بر این مشخص گردید شایستگی‌های مورد نیاز دانش‌آموختگان با اخلاق حرفه‌ای آنان رابطه دارد، افرادی که سطح بالای شایستگی‌های عمومی و تخصصی داشته‌اند، سطح بالاتری از پایبندی به ایمنی و سلامت، مسئولیت‌پذیری، احترام، انصاف، صداقت و درستکاری و رفتار حرفه‌ای داشته‌اند. از طرف دیگر، رابطه اخلاق حرفه‌ای مهندسی با کارآفرینی دانش‌آموختگان نیز مشخص گردید. در مجموع شایستگی‌های عمومی و تخصصی دانش‌آموختگان و اخلاق مهندسی قادر به تبیین تغییرات کارآفرینی هستند. به نظر می‌رسد این نتایج تا حد زیادی با ویژگی‌های جامعه مورد مطالعه یعنی دانشجویان فنی - مهندسی دانشگاه تهران ارتباط دارد، از آن جایی که این افراد تمایل زیادی به کسب موفقیت از طریق ادامه تحصیل داشته و پشتکار و جدیت زیادی برای پذیرش در دانشگاه تراز اول کشور داشته‌اند، نشان‌دهنده سطح بالای کنترل درونی، توفیق طلبی و مسئولیت‌پذیری و سایر ویژگی‌های اخلاقی و شایستگی آنان بوده است، از طرف دیگر ماهیت رشته فنی - مهندسی که علم توأم با عمل و کاربردی نمودن دانش و همچنین رقابتی که بین دانشجویان این رشته‌ها در زمینه ایجاد کسب و کار وجود دارد، تأییدکننده سطح بالای کارآفرینی این گروه است.

به طور دقیق‌تر، می‌توان ملاحظه کرد دانشجویانی که در دانشگاه از شایستگی‌های مورد انتظار و مناسب بازار کار جهت اشتغال برخوردار هستند، دارای روحیه کارآفرینی بالاتری هستند. در واقع شایستگی‌های مورد نیاز دانشجویان علوم مهندسی هنگام فارغ‌التحصیلی جهت ورود به بازار کار

رابطه مستقیمی با روحیه کارآفرینی دارد. نتایج پژوهش‌های (Cochran, 2009) تأثیر شایستگی‌های دانش‌آموختگان را بر کارآفرینی نشان می‌دهد و دانش‌آموختگانی که در دوران آموزش‌های خود دارای شایستگی‌های مهارت مخاطره‌پذیری، انعطاف‌پذیری و درک امور هستند تقریباً ۴۵ درصد واریانس کارآفرینی را پیش‌بینی می‌کنند و دارای روحیه مخاطره‌پذیری و خطر بیشتری نسبت به دیگر دانش‌آموختگان هستند. لذا با توجه به اهمیت شایستگی‌های مورد نیاز و اساسی دانش‌آموختگان علوم مهندسی جهت اشتغال و ورود به بازار کار می‌توان به اساتید توصیه کرد برنامه‌های درسی و آموزشی خود را متناسب با شایستگی‌های عمومی و تخصصی شناسایی شده (شخصیتی، روش‌شناسی، نظام‌مند، برنامه‌ریزی، راهبردی و کاربردی) برای دانشجویان ارائه و تنظیم نمایند (Asif et al., 2013). علاوه بر این می‌توان مطرح کرد نیروهای تحصیل‌کرده در دانشگاه باید بتوانند از دانش، مهارت، نگرش و توانایی‌هایی برخوردار شوند که با نیازها و شرایط متغیر و نوین اقتصادی، صنعتی و بازار مشاغل متناسب و هماهنگ باشد (Nasr & Rahdari, 2014) و از طرفی بتوانند با بهره‌مندی از شایستگی‌های مناسب جهت فعالیت‌های کارآفرینانه اقدام و برنامه‌ریزی نمایند. در خصوص ارتباط شایستگی‌های مورد نیاز دانش‌آموختگان و اخلاق حرفه‌ای مهندسی نیز می‌توان مطرح کرد، نتایج پژوهش به خوبی رابطه مستقیم این دو متغیر را پیش‌بینی کرد، به گونه‌ای که شایستگی‌ها قادر به تبیین تغییرات اخلاق حرفه‌ای مهندسی هستند. نتایج این پژوهش در خصوص رابطه شایستگی با اخلاق حرفه‌ای مهندسی همسو با تحقیقات (Ocone, 2013; AbHamid et al., 2013; Asif et al., 2013) است. در این خصوص پژوهشگران معتقد به آموزش‌های شایستگی‌های دانشجویان در دانشگاه متناسب با اخلاق حرفه‌ای مهندسی هستند.

علاوه بر آن در خصوص ارتباط اخلاق حرفه‌ای مهندسی و کارآفرینی به عنوان یکی دیگر از عواملی که کارآفرینی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، می‌توان مطرح کرد رابطه مستقیمی نیز بین این دو متغیر وجود دارد و نتایج پژوهش به خوبی تأثیر روابط اخلاق حرفه‌ای مهندسی را بر کارآفرینی نشان می‌دهد. نتایج پژوهش‌ها (Martin & Schinzinger, 2004) نشان می‌دهد دانش‌آموختگان علوم مهندسی که ملزم به رعایت و پایبندی اخلاق حرفه‌ای مهندسی در مشاغل و حرفه خود هستند، قدرت خطر بالاتر و نیز کنترل بیشتر و مطمئن‌تری بر احساسات و محیط اطرافشان دارند که در نتیجه آنان را قادر می‌سازد که کارآفرینانه‌تر عمل کنند.

۷. نتیجه‌گیری و پیشنهادات

جامعه، بازار کار و کارفرمایان به افراد ماهر نیاز دارند، افرادی که بتوانند از سطوح عالی‌تر مهارت نظیر تحلیل، نقد، خلاقیت و ارتباطات چندلایه‌ای و چندگانه برای تسهیل فعالیت‌های گروه‌های کاری خلاق و نوآور استفاده نمایند، بر این مبنا، یکی از وظایف دانشگاه‌ها این است که به پیگیری اشتغال

دانش‌آموختگان، تعیین میزان واقعی بیکاران هر رشته و بررسی علل و عوامل آن نیز توجه خاص داشته باشند. در واقع، دانشگاه موظف است که ویژگی‌های بازار کار را شناسایی و بر اساس آن برنامه‌ریزی‌های آموزشی و درسی خود را با آن هماهنگ کند و از سوی دیگر، دانش، توانش، نگرش‌های شغلی و فردی لازم و کارآفرینی را در افراد پرورش دهد.

بنابراین پیشنهاد می‌شود که:

۱. با توجه به این که شایستگی‌ها با کارآفرینی دانشجویان رابطه دارد، پیشنهاد می‌شود در برنامه‌های آموزشی بازنگری دوره‌های آموزشی (نظیر به‌کارگیری هوش مصنوعی، مهارت تجاری‌سازی دانش، مهارت مذاکره و...) متناسب با کسب و کارهای مورد نیاز بازار کار همراه با پرورش مهارت‌های کارآفرینانه برای دانشجویان در دستور کار قرار گیرد.
۲. پیشنهاد می‌گردد دانشگاه‌ها با فراهم کردن محیط مناسب زمینه را برای ارائه ایده‌های جدید، کنجکاوی، آزمایش و تجربه دانشجویان فراهم کرده و نگرش مثبت به کارآفرینی را در دانشجویان رواج دهند، نظیر برگزاری مسابقات، همایش‌ها، ژورنال کلاب‌ها.
۳. پیشنهاد می‌گردد با توجه به ضعف گفتمان اخلاق حرفه‌ای مهندسی، در آموزش‌های دانشگاهی اساتید و اعضای هیئت علمی از طریق برگزاری جلسات گفتمان و نشست‌های علمی و ارائه اسطوره‌های اخلاقی، تدوین منشور اخلاقی و... تأکید ویژه‌ای به آموزش اخلاق حرفه‌ای مهندسی برای دانشجویان علوم مهندسی داشته باشند. دانشجویان و دانش‌آموختگان این حوزه باید دانش و اطلاعات تخصصی خود را در زمینه تخصصی اخلاق مهندسی توسعه و گسترش دهند و آن را در کسب و کار خود به کار گیرند و این از عوامل اثرگذار بر فعالیت‌های کارآفرینانه آنان نیز می‌باشد.

تقدیر و تشکر

نویسندگان از تمام دانشجویان دانشکده‌های فنی و مهندسی دانشگاه تهران که صمیمانه ما را در انجام این پژوهش یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌نمایند. این پژوهش از هیچ‌گونه حمایت مالی از طرف نهاد خاص، برخوردار نبوده است.

References

- Ab.Hamid, M. R., Mustafa, Z., Suradi, N. R. M., Idris, F., & Abdullah, M. (2013). Value-based performance excellence measurement for higher education institution: instrument validation. *Quality & Quantity*, 47(6), 3019-3030.
- Ahmadi, F., Shafie, R., & Maffakherinia, F. (2011). Investigating individual and environmental factors on the entrepreneurial behavior of kurdistan university students. *Entrepreneurship Development*. 4 (15), 163-145
- Ahmadi, Z. (2014). Identification of factors affecting the relationship between industry and university. *Industry and University Journal*, 8(29), 72-63[in Persian].

- Asadi, A., & Ghasemi, J. (2010), "Factor analysis of factors affecting the entrepreneurial spirit of graduate students". *Journal of Agricultural Economics and Development*. 24(1), 13-22. [in Persian].
- Asif, M., Awan, M., U., Khan, M. K., & Ahmad, N. (2013). A model for total quality management in higher education. *Quality & Quantity*, 47(4), 1883-1904
- Bacigalupo, M., Kampylis, P., Punie, Y., & Van den Brande, G. (2016). Entre comp: the entrepreneurship competence framework. luxembourg: publication office of the european union.
- Baura, G. (2006). *Engineering ethics: an industrial perspective*. Academic Press.
- Clemente-Ricolfé, J. S., & Escribá-Pérez, C. (2013). Análisis de la percepción de las competencias genéricas adquiridas en la universidad". *Revista de Educación*. 362, 535-561.
- Cochran, G. R. (2009). Ohio state university extension competency study: developing a competency model for a 21st century extension organization. http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=osu1243620503
- Ferguson, M., Hitt, L., Tambe, P., Hunt, W., & Grasz, J. S. (2014). *The talent equation: big data lessons for navigating the skills gap and building a competitive workforce*. McGraw-Hill Education.
- Hahin, D., Minola, T., Bosio, G., Cassia L. (2020). The impact of entrepreneurship education on university students' entrepreneurial skills: A family embeddedness perspective. *Small Business Economics*. 55(1), 257-282
- Hedayati, A., Maleki, H., Sadeghi, A., Saadipour, I. (2015). Competencies expected of graduates of master's course in curriculum planning: a qualitative research. *Educational Management Innovation Quarterly*, 10(3), 51-71 [in Persian].
- Hosseini, S. R., Hosseini, S. E., (2018). Entrepreneurship training: a new approach to solve the employment problem of agricultural graduates. National conference on entrepreneurship and management of knowledge-based businesses. [in Persian].
- Javadani, H. (2014). Designing a development model in Iran's higher education management system. *Research and Planning in Higher Education*. 20(4), 74-55 [in Persian].
- Karmi, M., Abbasi Shawazi, M., Ahrampoosh M. H., Dehghani, A., Yousefianzadeh, Omid. (2022). Measuring the entrepreneurial spirit of graduate students: a step towards the third generation university. *Management Strategies in the System*. (3)7, 221-33 [in Persian].
- Mansourinejad, A., Nakshineh, N., Ahmadpour Dariani, M. (2011). Investigating personality characteristics of entrepreneurship of tehran university library and information science students. *Information Research and Public Libraries*. (70), 449-468 [in Persian].
- Martin, M. W., Schinzing, R. (2004). *Ethics in Engineering*. McGraw-Hill Education.
- McKimm, J. (2010). Current trends in undergraduate medical education: program and curriculum design. *Samoa Medical Journal*, 1(2), 40-48.
- Morris, M. H., J. W. Webb, J. Fu & S. Singhal (2013). A competency-based perspective on entrepreneurship education: conceptual and empirical insights. *Journal of Small Business Management*, 51 (3), 352-369.
- Möttönen, T., & Tunkkari-Eskelinen, M. (2020). Entrepreneurship education and entrepreneurial ecosystems. (Ed.), *Finnish Entrepreneurs: from Freedom of Occupation to the Entrepreneurial Society*. 1 (1) 83-112.
- Nasr, A., Nili, M., Rahdari, M. (2014). Evaluation of professional skills and employment status of IT engineering graduates. *Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education*. 21(2), 1-24. [in Persian].
- Ocone, R. (2013). Engineering ethics and accreditation. *Education for Chemical Engineers*, 8(3), 113-118.
- Rahmani S. M. & Majrohi Sardroud, J. (2014). Code of professional ethics of engineering in Iran. *Iranian Engineering Education Quarterly*. 17 (67), 23-55 [in Persian].
- Ratten, V. (2017). Entrepreneurial universities: the role of communities, people and places. *Journal of Enterprising Communities: People and Places in the Global Economy*. 11 (3), 310-315
- Richard Bowen, W. (2014), Engineering ethics challenges and opportunities, *Engineers, Engineering and Ethics*, 1(1), 1-24
- Sattari, S. (2016). Taken from the website of the vice president of science and technology: <https://www.isti.ir/>
- Schulz, M., and C. Starnov. (2010). Informal workplace learning: an exploration of age differences in learning

- competence. *Learning and Instruction* 20 (5): 383–99.
- Smith, S., Hamilton, M., & Fabian, K. (2019). Entrepreneurial drivers, barriers and enablers of computing students: gendered perspectives from an Australian and UK university. *Studies in Higher Education*; 45(9), 1892–1905
 - Shahbazi, R. Fahim Nia, F. Hakimzadeh, R. (2014). Exploratory factor analysis of the questionnaire for compiling the competency model of information science and epistemology education based on information technology based on the analysis of headlines and labor market needs. *Quarterly: Information Processing and Management of the Research Institute of Information Science and Technology of Iran*. 31(2), 483 –511[in Persian].
 - Shiri,. (2014). investigating the relationship between university and industry and its challenges: a qualitative research among university students Tehran. *Journal of Industry and University*, 8(29), 1–10 [in Persian].
 - Sukirno, S. AB, MA, Wahidin Septa Zahran, SE, M.Si, Rousdy Safari Tamba, SE, MA, Suparman, S. Sos, MA. (2020). personality traits to develop entrepreneurship skills of college students: A case study of student entrepreneurial program. *Technium Social Sciences Journal* 12, 229–239.
 - United Nations Conference on Trade and Development (2016). Structural transformation for inclusive and sustained growth. This document is available at: <https://unctad.org/publication/trade-and-development-report-2016>
 - Van Loo, J., & J. Semeijn. (2004). Defining and measuring competences: An application to graduate surveys". *Quality & Quantity* 38 (3): 331– 49.



◀ **میترا عزتی:** دکتری مدیریت آموزشی از دانشگاه تهران و استادیار گروه مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران و حوزه پژوهشی ایشان متمرکز بر مدیریت و علوم شناختی است.



◀ **زینب‌السادات مصطفوی:** دکتری مدیریت آموزش عالی دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران