

چارچوب ارتقای محتوای آموزش کارشناسی مهندسی عمران با رویکرد انتقال مهارت‌های کارآفرینی

آرزو محمدی^۱، آیت‌اله ممیزا و سید محمود طاهری^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۲۵، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۳

DOI:10.22047/ijee.2024.416586.2010

چکیده: چارچوبی به منظور ارتقای محتوای آموزش کارشناسی مهندسی عمران با رویکرد انتقال مهارت‌های کارآفرینی پیشنهاد شده است. با روش تحقیق آمیخته-اکتشافی، ابتدا با مصاحبه با ۱۱ نفر از خبرگان دانشگاه، به مدل مفهومی شامل ۹ مؤلفه (زیست‌بوم، آزمون‌ها و ارزشیابی، ساختار، مشوق‌ها، دروس عمومی / نظری، پروژه‌ها (طراحی سازه و راه‌سازی)، کارآموزی، دروس تکمیلی و کهاد، فوق‌برنامه) رسیدیم. بر اساس زیرمؤلفه‌ها، راهکارهایی به منظور ارتقای محتوای آموزش کارشناسی مهندسی عمران با انتقال مهارت‌های کارآفرینی ارائه شده است. سپس بر اساس مدل، پرسش‌نامه‌ای شامل ۳۵ پرسش طیف لیکرت و ۲ ترتیبی طراحی و در نمونه‌ای از مهندسان عمران شاغل (متخصصان) توزیع شد. داده‌های حاصل، با آزمون فریدمن تحلیل شد و پرسش‌ها به ترتیب اولویت از متخصصان مرتب شدند. سرانجام بر اساس ۲۰ اولویت ابتدایی، پیشنهاداتی برای سیاست‌گذاران، استادان و کارآفرینان و دانشجویان ارائه شده است. برای مثال بازدید از کارگاه‌ها به عنوان فعالیت‌های فوق برنامه، پیشنهاد استادان و اولویت اول متخصصان بود. همچنین، پیشنهاد درسی تحت عنوان «پروژه نوآورانه» جزء ۲۰ اولویت ابتدایی متخصصان بود.

واژگان کلیدی: آموزش کارآفرینی، آزمون فریدمن، آموزش مهندسی، مهندسی عمران، روش آمیخته اکتشافی

۱- کارشناس ارشد آموزش مهندسی، دانشکده علوم مهندسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. (نویسنده مسئول). mohammadi.arezoo@ut.ac.ir

۲- استادیار، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. amomayez@ut.ac.ir

۳- استاد، دانشکده علوم مهندسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. sm_taheri@ut.ac.ir

۱. مقدمه

مهندسی یک اصطلاح کلی است که برای توصیف توانایی تفکر و استفاده از نظریه‌های مبتنی بر علوم در حل یک مشکل برای بهبود زندگی استفاده می‌شود. "مهندسی عمران" شاخه‌ای از مهندسی است که با طراحی، ساخت و نگهداری تأسیسات زیرساختی برای بهبود زندگی سروکار دارد (Theophilus, 2023). در توسعه و پیشرفت فناوری و صنعت، تأمین نیروی انسانی مجهز به مهارت‌های کارآفرینی از اهمیت بالایی برخوردار است. در دوره‌های کارشناسی عمران، آموزش کارآفرینی و توسعه مهارت‌های کارآفرینانه به منظور تقویت مهارت‌های دانشجویان مهندسی عمران، باید مورد توجه قرار گیرد. اما محتوای آموزشی موجود در دوره‌های کارشناسی مهندسی عمران، به طور کامل این نیازها را پوشش نمی‌دهد (Asadian et al., 2019). به همین دلیل، دانش‌آموختگان اغلب ناتوان در تأسیس و مدیریت کسب و کارهای مهندسی هستند. در نتیجه، لازم است که هنگام تنظیم و اصلاح برنامه درسی، آموزش کارآفرینی در آموزش حرفه‌ای ادغام شود و کارآفرینی روح برنامه باشد (Min et al., 2018).

از طرفی، ظرفیت اندک مؤسسه‌های دولتی و تعداد زیاد دانش‌آموختگان مهندسی که معضل بیکاری را نیز ایجاد کرده است، اهمیت پرداختن به ارتقای مهارت‌های کارآفرینی را در این دانشجویان نشان می‌دهد. ارتقای مهارت‌های کارآفرینی مهندسان سبب می‌شود که افراد با تکیه بر دانش خود و این مهارت‌ها، بتوانند کسب و کار خود را راه‌اندازی کنند. از این رو، ارتقای محتوای آموزش کارشناسی مهندسی عمران با رویکرد انتقال مهارت‌های کارآفرینی و با هدف توسعه و تقویت قابلیت‌ها و توانمندی‌های کارآفرینی آنان، امری حیاتی است. در این پژوهش، پیشنهادهایی ارائه خواهد شد که محتوای دروس کارشناسی عمران با مهارت‌های کارآفرینی ارتقا پیدا کند. این راهکارها کمک خواهند کرد تا دانشجویان، علاوه بر دانش تخصصی، مهارت‌های کارآفرینی نیز کسب کنند و آمادگی لازم را برای راه‌اندازی و مدیریت کسب و کارهای مهندسی داشته باشند.

۲. مفاهیم و تعریف‌ها

کارآفرینی: کارآفرینی یک مفهومی پیچیده و چندبعدی است و درباره آن تعریف‌های گوناگونی ارائه شده است. در این پژوهش، تعریف زیر را به عنوان تعریفی نسبتاً گسترده می‌پذیریم (Kuratko et al., 2016): "کارآفرینی یک فرایند پویا شامل تصور، تغییر و خلق است که نیازمند انرژی و اشتیاق برای ایجاد و اجرای ایده‌های جدید و ارزش‌آفرین و راه‌حل‌های خلاقانه است. در این مسیر، تمایل به پذیرش خطرات (از نظر زمان، سهام یا شغل)، توانایی تشکیل یک گروه کارآفرینی مؤثر، مهارت تفکر خلاق در جذب منابع مورد نیاز، و در نهایت، داشتن دیدگاهی برای شناسایی فرصت‌ها در جاهایی که دیگران تنها هرج و مرج و ابهام می‌بینند، ضروری است."

آموزش کارآفرینی: نوعی فرایند آموزشی است که با هدف تأثیرگذاری بر نگرش‌ها، رفتارها، ارزش‌ها

یا نیت‌های افراد نسبت به کارآفرینی، انجام می‌شود که فراتر از آموزش برای ایجاد کسب و کار مستقل است. به سخن دیگر، آموزش کارآفرینی ایجاد و پرورش یک محیط یادگیری است که ویژگی‌ها و رفتارهای کارآفرینی را ترویج می‌کند.

مهارت‌های کارآفرینی: بخشی از مهارت‌ها و توانایی‌هایی که مهندس کارآفرین باید داشته باشد، در جدول ۱ آورده شده است (Rae & Melton, 2017; Dominguez et al., 2021; Blake Momete Daniela, 2015):

جدول ۱. مهارت‌های کارآفرینی مورد نیاز مهندسان

مهارت‌های بین فردی	مهارت‌های فردی	شایستگی‌های اصلی
توسعه تعامل اجتماعی، کارگروهی در گروه‌های چندرشته‌ای و توانایی برقراری ارتباط مؤثر برای حل تعارضات	قابلیت‌های روانی-اجتماعی، مدیریتی، اخلاقی و خلاق بودن برای تولید ارزش اجتماعی و حفظ مزیت رقابتی	حل مسئله (استفاده از دانش علمی برای دستیابی به راه‌حل‌های فنی) و هم‌سو کردن آن با کار در گروه‌های چندرشته‌ای
مهارت انجام مذاکرات به منظور توانایی متقاعدکردن همکاران برای سرمایه‌گذاری	شایستگی‌های اخلاقی برای عمل براساس اخلاق حرفه‌ای و حساسیت نسبت به محیط فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی خود	شایستگی‌های خاص صنعت، شامل دانش در مورد زمینه کاری کارآفرین که به اطلاعات مربوط به بازار آن رشته وابسته است.
توانایی رهبری و مدیریت گروه	انعطاف‌پذیری، عمل‌گرایی و وقت‌شناسی	مدیریت کیفیت، مدیریت منابع
	شجاعت و توانایی رویارویی با فرصت‌ها و چالش‌های متعدد	توانایی یافتن و پردازش اطلاعات و مدیریت آن برای تصمیم‌گیری مناسب
	توانایی برنامه‌ریزی و مدیریت خطر	توانایی ایجاد یک طرح برای کسب و کار اولیه
	مهارت یادگیرنده مادام‌العمر برای بهبود عملکرد خود و بالا رفتن کیفیت	طراحی، تجزیه و تحلیل، ایجاد یک نمونه اولیه و اعتبارسنجی یک مدل
	توانایی تفکر انتقادی، تفکر راهبردی، تفکر تحلیلی و در عین حال تفکر نوآور	توانایی شروع یک سرمایه‌گذاری تجاری با درک امور مالی، اقتصاد، حسابداری، بازاریابی
		توانایی ارزیابی مسائل مربوط به سیاست‌ها و مقررات
		توانایی‌های تشخیص فرصت، برای شروع و شایستگی‌های تجاری برای اداره کسب و کار

در رشته مهندسی عمران در رومانی، آناستازیو و همکاران (Anastasiu et al., 2017) مهارت‌های کار را توسط مدیران، رتبه‌بندی کردند و سه مورد از مهم‌ترین آنها به ترتیب، مدیریت پروژه، روحیه کارآفرینی و شایستگی‌های مرتبط با رهبری بودند. همچنین، انتیکا و همکاران (Entika et al., 2017) در مصاحبه با مهندسان عمران شاغل، مهارت‌های کارآفرینی برجسته آنها را به مهارت‌های مدیریتی (مانند: بین فردی، مدیریت مالی، خطرپذیری) و مهارت‌های فنی (حل مسئله و یادگیرنده مادام‌العمر) تقسیم کردند.

۳. بررسی پیشینه

۱-۳. کاستی‌های آموزش کارآفرینی مهندسان و آموزش کارشناسی مهندسی عمران در ایران چندین پژوهش در ایران نشان می‌دهند که در آموزش کارآفرینی مهندسان کاستی وجود دارد. بر اساس پژوهش جعفری مقدم و اعتمادی (Jafari Moghadam & Etemadi, 2009) برنامه درسی رشته مهندسی برق، دانش، بینش و مهارت کارآفرینی را در دانشجویان تقویت نکرده است. همچنین، پژوهش میرآقایی و میرزایی (Miraghaie & Mirzaei, 2013) نشان می‌دهد ویژگی‌های کارآفرینی دانشجویان عمران، برق، مکانیک، شیمی و رایانه در دانشگاه اصفهان، در سطح ضعیف قرار دارد. شگفت این که، مردانشاهی و همکاران (Mardanshahi et al., 2014) نشان می‌دهند بعضی از ویژگی‌های کارآفرینی، در دانشجویان خروجی نسبت به ورودی کاهش یافته است. از طرفی، پژوهش‌های اندکی که درباره وضعیت آموزش مهندسی عمران در ایران وجود دارد (Asadian et al., 2019; Samadi et al., 2021; Yazdani et al., 2022) نشان می‌دهند که در برنامه درسی عمران مشکل مهارت‌آموزی وجود دارد. سراجی (Seraji, 2018) شیوه‌های توسعه صلاحیت‌های کارآفرینی دانشجویان را در مصاحبه با کارآفرینان و پژوهشگران کارآفرینی به دسته‌های آموزشی، مدیریتی، پژوهشی، فرهنگی و فوق برنامه تقسیم کرده است.

۲-۳. کارهای انجام شده در سایر کشورها

در این بخش، راهکارهای ارائه شده بر پایه تحقیقات مختلف برای ادغام کارآفرینی و آموزش مهندسی را به کوتاهی، مرور می‌کنیم.

پروژه‌های طراحی نوآورانه و آموزش کارآفرینی: پروژه‌های نوآورانه قابلیت بسیاری در آموزش مهارت‌های کارآفرینی دارند. طبق پژوهش وانگ (Wang, 2017)، از جمله تلاش‌ها برای آموزش کارآفرینی مهندسان در دانشگاه ایالتی آریزونا انجام شده است. در این دانشگاه، مفاهیم ذهنیت کارآفرینی را در "دوره مقدماتی بر مهندسی" گنجانده‌اند. در این درس، مطالب کارآفرینی، مانند شناسایی فرصت، بازاریابی و مهارت‌هایی، مانند کارگروهی و مدیریت پروژه با طراحی مهندسی که موضوع اصلی این دوره است، در هم آمیخته شده است. به عبارتی در هر جلسه، ابتدا آموزشی در راستای فعالیت آن جلسه داده می‌شود، سپس دانشجویان در گروه‌های خود به فعالیت منظور شده برای آن جلسه می‌پردازند تا در نهایت ایده خود را عرضه کنند.

دوره‌های آموزشی و کارآموزی: در بخش علوم رایانه و فناوری اطلاعات در کالج چنای، دوره آموزشی شامل دو مؤلفه تشکیل شده است. در مؤلفه اول، کارآفرینی را در طول برنامه ۴ ساله در دروس انتخابی با استفاده از سمینارها و گفتگوهایی با سخنران مهمان، ادغام کردند. مؤلفه دوم، شامل ۲ برنامه است که تمرکز بر تجربه عملی از کارآفرینی دارند. هر دو برنامه شامل یک دوره کارآموزی با کارآفرینان و یک پروژه کارآفرینی طراحی یک ساله است (Sudharson et al., 2013).

همچنین، در دانشگاه ویلانووا در آمریکا، به منظور ایجاد ذهنیت کارآفرینانه، در سال اول درسی

ارائه می‌شود که بخش اول آن به معرفی عمومی مهندسی و بخش دوم به پروژه بین‌رشته‌ای اختصاص دارد. دانشجویان باید به صورت گروهی ایده‌هایی ارائه دهند و سپس ایده خود را در یک ویدئو معرفی می‌کنند. در سال دوم، رویکردهای کارآفرینی به برنامه اضافه می‌شود. در سال‌های سوم و چهارم، چندین درس با استفاده از رویکردهای مشارکتی و مبتنی بر مسئله ارائه می‌شود (Welker et al., 2017).

کارگاه‌های الکترونیکی آموزش کارآفرینی: دانشکده مهندسی دانشگاه فناوری پرنسس سومایا، آموزش کارآفرینی را به صورت ترکیبی (حضور و برخط^۱) برای ایجاد مهارت‌ها و نگرش‌های مهندسان طراحی کرده است. آموزش حضوری یک نمای کلی از کارآفرینی و نوآوری، نحوه ایجاد نوآوری، مدل و طرح کسب و کار و فرایند تفکر طراحی ارائه می‌دهد. دوره برخط، با تمرکز بر مهارت‌های بسیاری مانند برنامه‌ریزی، مذاکره، شناسایی ساختارهای قانونی، تصمیم‌گیری، تعیین هدف، تحقیق و توسعه، تهیه طرح کسب و کار، به توسعه یک ذهنیت کارآفرینی کمک می‌کند (Sababha et al., 2020).

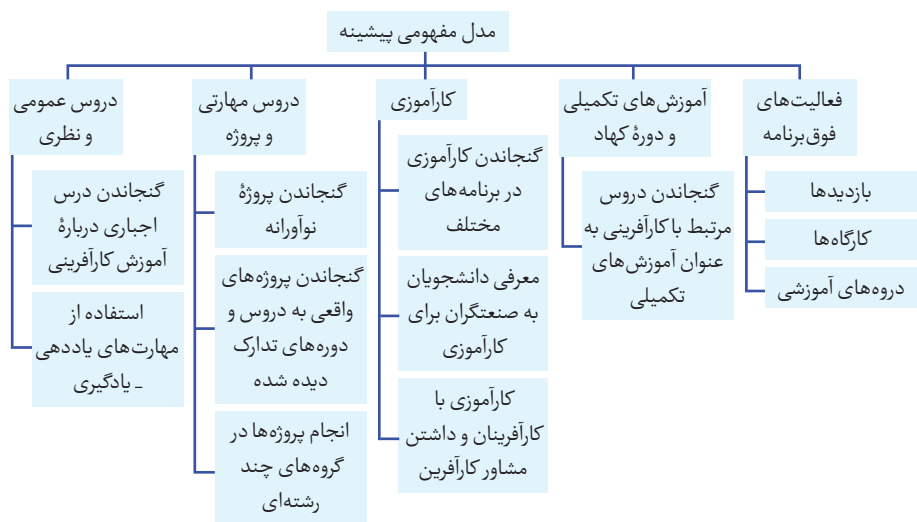
درس آموزش کارآفرینی برای مهندسان: در دانشگاه براون در ایالات متحده آمریکا، در هر رشته مهندسی، دو نیمسال دروس کارآفرینی ارائه می‌شود و همچنین، به آنها این امکان را می‌دهد که با شرکت‌ها کار کنند. (Dominguez et al., 2021)

استفاده از مهارت‌های یاددهی-یادگیری و ارزشیابی: مومت دانیلا (Momete Daniela, 2015) به منظور پرورش مهندس کارآفرین در رومانی، راه‌حلهایی مانند: "تقویت مهارت‌های منطقی و انعطاف‌پذیری با مطرح کردن موضوعات از زوایای مختلف"، "تقویت دانش مدیریتی با درخواست احترام به ضرب‌الاجل پروژه‌ها/سمینارها برای درک محدودیت زمان و بودجه" و "تقویت حس احترام به دیگران و مسئولیت اجتماعی، با در نظر گرفتن اقدامات تنبیهی شدید برای تقلب" ارائه دادند. در این راستا، طرحان (Tarhan, 2021) در لهستان به این نتیجه رسید که استفاده از روش‌های آموزش فعال در کسب مهارت‌های کارآفرینی مؤثرند. همچنین، مین و همکاران (Min et al., 2018) بهبود روش‌های آموزشی و ارزیابی متناسب با رشته و استفاده از روش‌های نوین آموزش را پیشنهاد کرده‌اند. البته، در استفاده از این راه‌حل‌ها، ذهنیت و باور استادان نیز اهمیت دارد.

تقویت کادر آموزشی و شبکه‌سازی: به منظور اجرای بسیاری از راهکارها نیاز به تقویت دانش، بینش و مهارت‌های کارآفرینی و نوآوری، مهارت‌های یاددهی-یادگیری و ارزیابی و مهارت‌های کار با فناوری‌های نوین آموزشی برای استادان وجود دارد. از طرفی، تشکیل گروهی از مدرسان حرفه‌ای، محققان کارآفرینی، کارآفرینان، دانش‌آموختگان برجسته در حوزه کسب و کار به عنوان مدرسان پاره‌وقت، راهکاری سازنده است فرینی (Min et al., 2018). به طور کلی شبکه‌سازی بین دانشگاه و صنعت پیشنهاد شده است. برای مثال، آناستازیو و همکاران (Anastasiu et al., 2017) به این نتیجه رسیدند که به منظور هم‌سویی آموزش با نیازهای بازار کار و برقراری ارتباط بین مطالب تئوری و عملی، نیاز به همکاری بین دانشگاه و صنعت وجود دارد.

۴. اهداف و پرسش‌ها

بر اساس هدف پژوهش حاضر (چارچوب ارتقای محتوای آموزش کارشناسی مهندسی عمران، با رویکرد انتقال مهارت‌های کارآفرینی) و متغیرهای به دست آمده از پیشینه، مدل شکل ۱ تدوین شده است.



شکل ۱. مدل مفهومی ابتدایی چارچوب تقویت مهارت‌های کارآفرینی در برنامه درسی کارشناسی مهندسی عمران

مدل شکل ۱، در ادامه و با جمع‌آوری و تحلیل داده‌های کیفی اصلاح خواهد شد. با استفاده از این مدل، پرسش‌های فرعی ما (۵ پرسش)، بررسی چارچوب ارتقای محتوای دروس عمومی و نظری و دروس مهارتی و پروژه و همچنین، چارچوب ارتقای کارآموزی، آموزش‌های تکمیلی و دوره‌های کهد و فعالیت‌های فوق برنامه با تأکید بر آموزش مهارت کارآفرینی است. اما مهارت‌های کارآفرینی متعدد هستند و پیشینه پژوهش غنی درباره مهارت‌های مورد نیاز کارآفرینی مهندسان عمران و سایر رشته‌ها در محیط کار و چگونگی ارتقای مهارت‌های کارآفرینی در مهندسان عمران یافت نشد. بنابراین، این پرسش که "مهارت‌های کارآفرینی مورد نیاز دانشجویان کارشناسی مهندسی عمران چیست؟" به عنوان پرسش ابتدایی ما بود اما هدف اصلی ما، پیدا کردن راهکارهایی به منظور ارتقای محتوای آموزش کارشناسی عمران، با تأکید بر مهارت‌های کارآفرینی بود.

۵. روش و روند انجام پژوهش

پیشینه غنی در زمینه مورد مطالعه ما وجود نداشت، بنابراین از روش آمیخته- اکتشافی، استفاده کردیم تا به شواهد بیشتری دست یابیم. ابتدا، با استفاده از روش کیفی به پرسش‌های پژوهش (۵) پرسش فرعی ذکر شده در بخش قبل و مهارت‌های کارآفرینی مورد نیاز) پاسخ خواهیم داد. سپس

با روش کمی، اولویت هر یک از مهارت‌های کارآفرینی مورد نیاز و راهکارهای برگرفته از مصاحبه‌ها را مشخص می‌کنیم. اولویت‌ها، به‌تصمیم‌گیری بر اساس مؤثرترین راهکارها کمک خواهد کرد.

۱-۵. روند انجام پژوهش

در شکل ۲، روند انجام پژوهش آورده شده است.



شکل ۲. روند انجام پژوهش حاضر

۱. بررسی اجمالی و تفصیلی پیشینه: سپس، بر اساس متغیرهای به‌دست آمده از پیشینه، به مدل مفهومی شکل ۱ رسیدیم.
۲. طراحی پرسشنامه مصاحبه نیمه ساختاریافته: با توجه به مدل مفهومی شکل ۱، پرسشنامه‌ای به منظور مصاحبه با خبرگان طراحی کردیم.
۳. مصاحبه با خبرگان: با مصاحبه نیمه ساختاریافته با هشت استاد دانشکده عمران دانشگاه تهران و سه استاد دانشکده عمران دانشگاه خواجه نصیر، دیدگاه‌های خبرگان جمع‌آوری شد. هم‌زمان تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه نیز انجام شد.
۴. تحلیل داده‌های کیفی با تحلیل موضوعی و کدگذاری باز با استفاده از نرم‌افزار Maxqda: مدل مفهومی درباره راهکارهایی برای ارتقای محتوای آموزش کارشناسی عمران، با مهارت‌های کارآفرینی (و مهارت‌های مورد نیاز) استخراج شد.
۵. طراحی پرسشنامه کمی، بر اساس مدل مفهومی: پرسشنامه، شامل ۳۵ پرسش طیف لیکرت و ۲ پرسش ترتیبی درباره اولویت‌بندی مهارت‌های کارآفرینی و دروس تکمیلی مورد نیاز، به منظور تقویت مهارت‌های کارآفرینی است.
۶. جامعه و تعیین نمونه: برای توزیع پرسشنامه کمی جامعه آماری دانش‌آموختگان کارشناسی عمران شاغل در صنعت است. به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و با استفاده از فرمول کوکران، حجم نمونه را محاسبه کردیم (Sarmad et al., 2018):

$$n = \frac{(Z_{1-\frac{\alpha}{2}})^2 \times p(1-p)}{d^2}$$

که با در نظر گرفتن $\alpha=0.10$ ، مقدار $Z_{1-\frac{\alpha}{2}} = Z_{0.95} = 1.64$ (از جدول طبیعی معیار) به دست آمد. p ، برآورد نسبت صفت متغیر است که در این پژوهش، حالت فرین، یعنی $P=0.5$ را منظور کردیم. همچنین، d (میزان خطای برآورد) را در این پژوهش $d=0.07$ را در نظر گرفته‌ایم. با جای‌گذاری این مقادیر در فرمول کوکران، مقدار حجم نمونه ۱۳۸ نفر به دست آمد.

۷. جمع‌آوری داده‌های کمی: پرسشنامه به صورت الکترونیکی بین مهندسان عمران شاغل توزیع و ۱۴۱ پاسخ جمع‌آوری شد. در این بین، یکی از پرسش‌های ترتیبی ۱۱۱ و دیگری ۱۰۹ پاسخ داشت. از بین ۱۴۱ نفر، سابقه کار متخصصان شامل "۲۴/۱۱ درصد بین ۱۰ تا ۱۴ سال"، "۲۲/۷۰ درصد بین ۱۵ تا ۲۰ سال"، "۲۰/۵۷ درصد بین ۲۱ تا ۳۰ سال"، "۱۱/۳۵ درصد بین ۶ تا ۹ سال"، "۱۰/۶۴ درصد بین ۳ تا ۵ سال"، "۶/۳۸ درصد بین ۳۲ تا ۴۰ سال" و "۴/۲۶ درصد بین ۱ تا ۲ سال" است.

۸. بررسی روایی و پایایی: در ۳۵ پرسش طیف لیکرت، پایایی پرسشنامه با آلفای کرونباخ، و با استفاده از نرم‌افزار SPSS مقدار 0.92 به دست آمد که نشان از پایایی ابزار اندازه‌گیری دارد. همچنین، روایی با تحلیل عاملی و نرم‌افزار SPSS بررسی شد. نتیجه نشان داد که عامل‌ها، تمام مؤلفه‌ها را اندازه‌گیری می‌کنند و روایی پرسشنامه مناسب است.

۹. بررسی توصیفی و تحلیلی داده‌های کمی: بعد از جمع‌آوری داده‌ها، با نرم‌افزار SPSS 28 داده‌ها را تحلیل کردیم. در این باره، بررسی توصیفی، آزمون فریدمن برای پرسش‌های طیفی و ترتیبی انجام شد.

۱۰. جمع‌بندی، نتیجه‌گیری و پیشنهادها به "سیاست‌گذاران"، "استادان و کارآفرینان" و "دانشجویان".

۲-۵. نتایج دیدگاه‌های استادان

با استفاده از کدگذاری باز، داده‌ها تحلیل شد. با توجه به این که به مرحله اشباع داده رسیده بودیم، سرجمع ۱۱ مصاحبه قابل قبول منعکس شد. در مجموع ۲۲۴ کد به دست آمد که شامل ۹ مؤلفه اصلی و ۳۷ مؤلفه فرعی است که در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. مؤلفه‌های اصلی و فرعی برگرفته از مصاحبه‌ها؛ راهکارهای تقویت مهارت‌های کارآفرینی دانشجویان مهندسی عمران

مؤلفه‌های اصلی	مؤلفه‌های فرعی	فراوانی
زیست‌بوم	لزوم تقویت فرهنگ جست‌وجوگری و یادگیرنده‌محوری	۳
	اهمیت علاقه و انگیزه دانشجو در اخذ برنامه‌کهاد (دروس مازاد و کارآفرینی)	۴
	لزوم تقویت استادان در مهارت‌های یاددهی- یادگیری برای تلفیق مهارت‌های نرم با برنامه درسی	۱۳
	لزوم داشتن سابقه اجرایی یا کارآفرینی در استادان برای مهارت‌آموزی مؤثر	۷
	اهمیت وجود ذهنیت و روحیه کارآفرینی در همه استادان، مدیران و رؤسا	۶
آزمون‌ها و ارزشیابی	ارزیابی با پروژه‌های واقعی و مهارت‌محور در دروس	۶
	الزام مهارت‌محور بودن دروس نظری و مهارتی (پرسش‌های تحلیلی، تفکر انتقادی و گروهی)	۸

مؤلفه‌های اصلی	مؤلفه‌های فرعی	فراوانی
ساختار	لزوم به‌روزرسانی برنامه درسی	۹
	برقراری توازن بین آموزش مباحث نظری و عملی و مهارت‌آموزی	۷
	تفکیک کارشناسی عمران به گرایش‌های مختلف	۹
	اهمیت یادگیری نرم‌افزارها و توازن بین نرم‌افزارها و مباحث تئوری	۳
مشوق‌ها	مسابقات ایده، نوآوری و کارآفرینی با راهنمایی استادان، برگزاری کارگاه‌ها و معرفی دانشجویان به شتاب‌دهنده‌ها	۹
	مسابقه ایده‌های پس‌فردا	۱
	حمایت مالی و غیرمالی دولتی و خصوصی و دانشگاه از دانشجویان	۸
	ارائه مشاوره‌ها و دادن اطلاعات روان‌شناختی و شناخت انسان	۳
دروس عمومی / نظری	درس اجباری آموزش کارآفرینی در برنامه درسی کارشناسی عمران	۶
	کاهش تعداد واحدهای عمومی	۴
دروس مهارتی و پروژه‌ها (طراحی سازه و راه‌سازی و...)	درس پروژه نوآورانه گروهی؛ از شناسایی مشکل، بیان مسئله و راه‌حل و... تا ارائه	۱۰
	همکاری شرکت‌ها برای تعریف موضوع پروژه‌ها	۲
	افزایش تعداد واحد پروژه‌ها	۳
	مشکل تعداد زیاد پروژه‌ها	۳
	انجام پروژه‌ها در گروه‌های بین‌رشته‌ای	۲
کارآموزی	برگزاری نمایشگاه برای وصل کردن دانشجو و شرکت‌ها برای کارآموزی	۴
	تقسیم کارآموزی بین ۴ سال	۴
	نظارت بیشتر بر کار دانشجو در کارآموزی (با بازدید، ارتباط با استاد، گزارش نویسی و جلسات جمع‌بندی)	۱۳
	کارآموزی صوری است	۱۰
دروس تکمیلی و کهد (دروس کارآفرینی) استادان	برگزاری دوره استارت‌آپ مستقل	۲
	برگزاری کارگاه‌های مهارت‌محور و سمینارهای اجباری درباره کارآفرینی	۹
	فناوری‌های نوین ساختمان	۱
	دروس مربوط به قوانین (کسب و کار، ثبت شرکت‌ها، قراردادها، بیمه و مالیات و...)	۴
	دروس مرتبط به فناوری‌های روز (هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و...)	۲
	مبانی کارآفرینی (شناسایی ایده و فرصت، ساختار کسب و کار و بازاریابی و...)	۵
	مدیریت کسب و کار	۱
دروس معماری و شهرسازی و تأسیسات	۱	

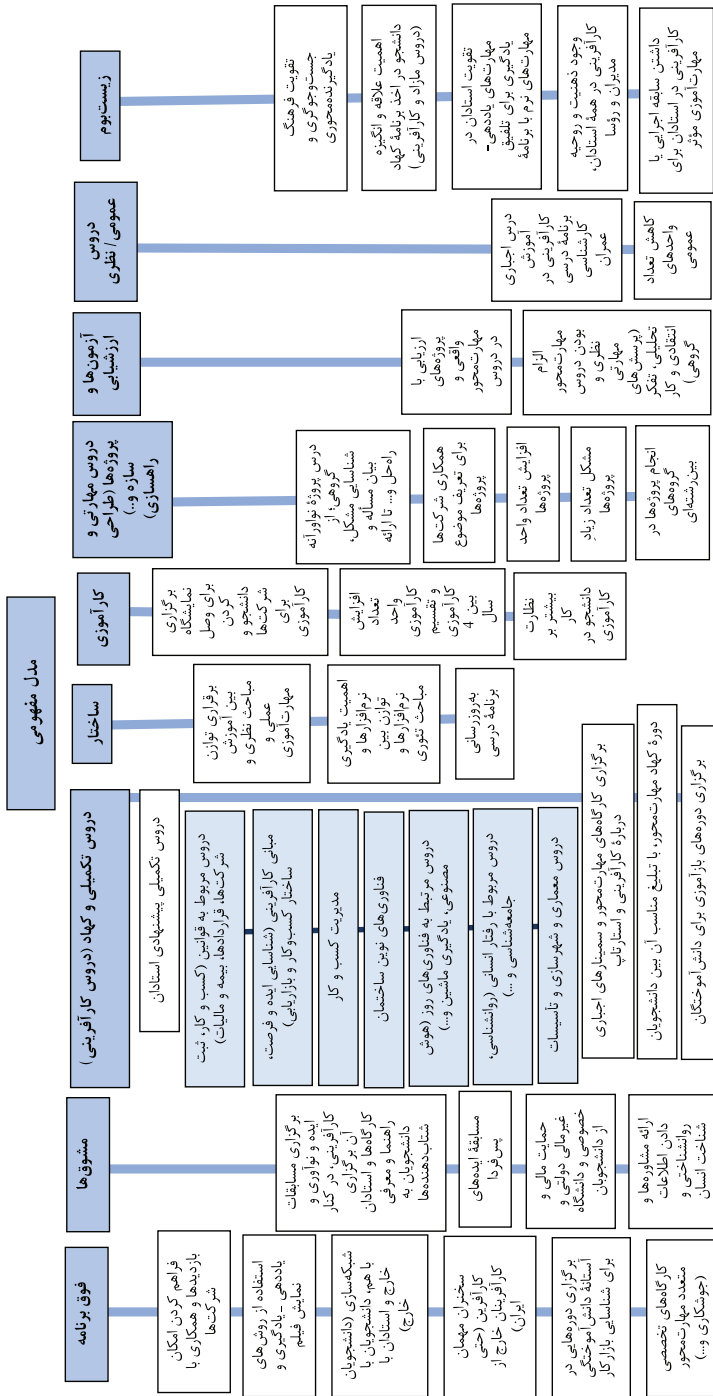
ادامه جدول ۲

مؤلفه‌های اصلی	مؤلفه‌های فرعی	فراوانی
دورهٔ کهداد مهارت محور، با تبلیغ مناسب آن بین دانشجویان	دروس مرتبط با رفتار انسانی (روان شناسی مدیریت کسب و کار، جامعه شناسی و...)	۳
	مهارت محوری و کاربردی بودن کهداد	۲
	مشکل سنگین تر شدن در کنار کهداد و هزینه داشتن آن	۳
	لزوم تبلیغات برای کهداد، به ویژه کهداد کارآفرینی	۶
برگزاری دوره‌های بازآموزی برای دانش‌آموختگان		۱
فوق برنامه	فراهم کردن امکان بازدیدها و همکاری‌های کوچک با شرکت‌ها	۸
	استفاده از روش‌های یاددهی و یادگیری و نمایش فیلم و تمرین‌هایی با کارهای واقعی	۴
	شبکه‌سازی (دانشجویان با هم، دانشجویان با خارج و استادان با خارج)	۳
	برگزاری جلسات سخنرانی کارآفرینان (حتی کارآفرینان خارج از ایران)	۷
	برگزاری دوره‌هایی در آستانه دانش‌آموختگی برای شناسایی بازار کار	۲
	برگزاری کارگاه‌های تخصصی متعدد مهارت محور (جوشکاری و...) در دانشگاه و دادن گواهی	۳

از جمله مهارت‌های کارآفرینی مورد نیاز دانشجویان مهندسی عمران، از دیدگاه استادان، شامل

موارد زیر است:

۱. دانش دربارهٔ مسائل حقوقی و قوانین ثبت شرکت‌ها، بیمه و مالیات و قراردادها
۲. مهارت‌های بین فردی (کار گروهی، برقراری ارتباطات شامل گفت‌وگو، مذاکره و فن بیان) و...
۳. مهارت بازاریابی سنتی و دیجیتال
۴. مدیریت منابع مالی
۵. مدیریت منابع انسانی
۶. مهارت‌های فردی (خطرپذیری، تاب‌آوری یا تحمل شکست یا ابهام، جست‌وجوگر بودن)
۷. توانایی نوشتن طرح کسب و کار
۸. اخلاق مهندسی
۹. خلاقیت و ایده‌پردازی کسب و کار
۱۰. راهبرد خروج از کسب و کار



شکل ۳. مدل مفهومی پژوهش حاضر با توجه به مصاحبه‌ها؛ درباره راکارهایی به‌منظور تقویت مهارت‌های کارآفرینی دانشجویان کارشناسی عمران

۵-۳. جمع‌بندی داده‌های کیفی در این بخش، به تفصیل درباره ۹ مؤلفه برگرفته از مصاحبه‌ها؛ درباره راه‌کارهای تقویت مهارت‌های کارآفرینی دانشجویان مهندسی عمران، توضیح می‌دهیم.

۱. زیست‌بوم: در سند چشم‌انداز دانشگاه تهران در افق ۱۴۰۴، به روشنی ذکر شده است که در افق ۱۴۰۴، «دانشگاه تهران، دانشگاهی جامع، دارای جایگاه ممتاز در خلق علم و فناوری است که از نظر علمی، در سطح ملی و منطقه‌ای مرزشکن و تربیت‌کننده انسان‌هایی مؤمن، فرهیخته، آزاداندیش و کارآفرین است» (University of Tehran, 2011) در راستای رسیدن به این هدف، «زیست‌بوم» اهمیت بسیاری دارد.

- **مهارت‌های یاددهی-یادگیری استادان.** از جمله مؤلفه‌های مهم زیست‌بوم، استادان هستند. در کشور ما هنوز استادان، مهم‌ترین منبع یادگیری هستند. لذا، روش‌های یاددهی-یادگیری که استادان به کار می‌برند، نقش بسیاری در آموزش مهارت‌های نرم و کارآفرینی، مانند کار گروهی، تفکر انتقادی، تفکر تحلیلی، اخلاق مهندسی، تحمل ابهام و توانایی تعامل دارند. با این مقدمه، طبق نظر بیشتر استادان، لزوم تقویت مهارت‌های یاددهی-یادگیری استادان احساس می‌شود. استادان به روشنی بیان کردند که مشکل اصلی مهارت‌آموزی، استادان هستند و برگزاری کارگاه‌ها و حمایت فکری در این زمینه را ضروری می‌دانند.

- **مهارت‌های کارآفرینی و کار حرفه‌ای استادان.** داشتن سابقه اجرایی و کارآفرینی در استادان اهمیت بسیار دارد اما با کاستی‌هایی نیز همراه است. هنگام جمع‌آوری داده‌ها، جمعی از استادان اظهار داشتند که درباره کارآفرینی اطلاعی ندارند. استادان مورد مصاحبه نیز مشکل اصلی را این می‌دیدند که استادانی که کارآفرین نیستند، نمی‌توانند کارآفرین تربیت کنند.

- **ذهنیت و فرهنگ کارآفرینی زیست‌بوم.** وجود ذهنیت و روحیه کارآفرینی در همه استادان و مدیران برای یکپارچه‌سازی آموزش مهارت‌های کارآفرینی در کل دوره اهمیت بسیاری دارد. در استاندارد شماره ۳ برنامه درسی CDIO، اشاره شده است که اضافه کردن زمان و منابع بیشتر در برنامه درسی سنتی مهندسی دشوار است. از طرفی، اعضای هیئت علمی الگوهای نتایج یادگیری باارزشی هستند و باور آنها به اهمیت این مهارت‌ها، به گنجاندن اینها در برنامه درسی اهمیت بسیاری دارد (Crowley, et al., 2019). به عبارتی، در آموزش مهندسی، به عنوان یک نظام، ذهنیت کارآفرینی همه اعضا در یکپارچه‌سازی اهمیت دارد.

- **فرهنگ و انگیزه دانشجویان.** فرهنگ جست‌وجوگری و یادگیرنده‌محوری در بیشتر دانشجویان وجود ندارد و پیاده‌کردن بعضی روش‌های یاددهی-یادگیری نوین با دشواری‌هایی همراه است. از سوی دیگر، علاقه و انگیزه دانشجویان در پیگیری دروس، کهداد و به طور کلی کارآفرینی کم است و بسیاری از آنها به فکر مهاجرت و دچار بی‌انگیزگی هستند.

۲. عمومی و نظری: بهتر است تعداد واحدهای عمومی کمتر شوند و با دروس مورد نیازتر جایگزین شوند.

به این ترتیب، مشکل فشرده بودن برنامه نیز حل می‌شود و می‌توان درسی اجباری با موضوع کارآفرینی در برنامه درسی گنجانید.

۳. **آزمون‌ها و ارزشیابی:** استفاده از قابلیت‌های ارزیابی. استفاده از تمرین‌ها و سؤالات امتحانی که تفکر انتقادی، تحلیلی، کار گروهی و... را ارتقا می‌دهند، استفاده از تمرین‌ها و پروژه‌های واقعی و مهارت‌محور، باعث ارتقای مهارت‌های کارآفرینی می‌شود. البته این نیز وابسته به مهارت‌های یاددهی-یادگیری و مهارت کار حرفه‌ای استادان، به منظور اتصال مباحث نظری به کارهای واقعی است. به طور کلی، بیشتر استادان (۸ نفر)، استفاده از قابلیت روش‌های یاددهی-یادگیری و ارزیابی را تا حدودی اثرگذار می‌دانستند اما راهکار اصلی را تغییر ساختار برنامه درسی یا استخدام استادان، بی‌انگیزگی جامعه و موارد دیگر می‌دانستند.

- **راهکار کم‌هزینه‌تر (فراهم کردن بستر تغییر).** کم‌هزینه‌تر بودن و قابل دستیابی‌تر بودن فراهم کردن یک بستر برای ایجاد تغییرهای بزرگ‌تر، در مقابل تغییر در ساختار، لزوم توجه به این مورد را دوچندان می‌کند. برگزاری کارگاه‌های مهارت‌های کارآفرینی، مهارت‌های یاددهی-یادگیری، تغییر ملاک‌های استخدام استادان (امتیاز دادن به سابقه کار حرفه‌ای و کارآفرینی) و تغییر روند امتیاز ارتقای استادان (از پژوهش به آموزش)، از راهکارهای ایجاد بستری برای تغییرهای بزرگ‌تر هستند.

۴. **مهارتی و پروژه:** کم بودن تعداد واحد پروژه‌ها و تعدد آنها و انجام آن در گروه بین‌رشته‌ای. تعدد پروژه‌ها و یک واحدی بودن آنها باعث می‌شود جایگاه لازم را نداشته باشند. از دید برخی بهتر است پروژه‌ها، کل سال آخر را پر کنند و شرکت‌ها در تعریف موضوعات مشارکت کنند. از طرفی، کار بین‌رشته‌ای روی پروژه‌ها، به شرط افزایش تعداد واحدها می‌تواند مفید باشد.

- **درس پروژه نوآورانه.** از دیگر موارد، تعریف درس پروژه نوآورانه گروهی است. به عبارتی، موضوعی نوآورانه از طرف استادان یا خود دانشجویان مطرح شود و همراه با تدریس و با همراهی و کمک استاد (حتی کمک دستیاری از دوره دکتری)، دانشجویان به صورت گروهی، روی پروژه‌ها کار کنند و از مرحله شناسایی مشکل، بیان مسئله، راه حل تا ارائه پروژه، آن را پیش ببرند.

- **تعریف موضوع واقعی برای پروژه‌ها (با کمک صنعت).** بهتر است به منظور استفاده بهینه از قابلیت‌های دروس پروژه، پروژه‌ها بخشی از یک پروژه واقعی باشد. از طرفی، برای خارج کردن پروژه‌ها از یک کار معمول، کاهش تقلب و آشنایی دانشجویان با آخرین محصولات جدید و نوآوری‌ها، الزام استفاده از یک محصول نوآورانه در پروژه‌ها پیشنهاد می‌شود.

۵. **کارآموزی:** نظارت بر کارآموزی دانشجویان. با توجه به این که کارآموزی قابلیت‌های بسیاری در تقویت مهارت‌های کارآفرینی دارد، در عمل، بیشتر کارآموزی‌ها کارایی لازم را ندارند. راهکارهای افزایش کارایی آن، عبارتند از «نظارت بیشتر بر کار دانشجو با بازدید مستمر استادان»، «ارتباط مستمر دانشجویان با استاد»، «جدی گرفتن گزارش نویسی» و «برگزاری جلسات جمع‌بندی». اما کارآموزی یک واحد است

- و یک تابستان برای آن کافی نیست. بهتر است با کم کردن واحدهای عمومی و انجام کارآموزی در طول ۴ سال و افزایش تعداد واحدهای آن، از قابلیت‌های این واحد درسی استفاده شود.
- ۵- **برگزاری نمایشگاه برای کارآموزی.** از دیگر اقدامات برای مؤثرتر کردن کارآموزی و جلوگیری از تقلب در آن، برگزاری نمایشگاه برای پیوند دانشجو و شرکت‌ها برای کارآموزی است. موظف کردن شرکت‌ها برای پذیرش کارآموز، اطلاع‌رسانی نمایشگاه‌هایی که برگزار می‌شود و تسهیل شرکت دانشجویان در آنها می‌تواند از این امر حمایت کند.
۶. **ساختار:** به‌روزرسانی برنامه درسی. طبق نظر استادان، برنامه درسی نیازمند به‌روزرسانی است تا حجم درس‌ها کم شوند و برنامه با مهارت‌های کارآفرینی و دروسی که مورد نیاز مهندس قرن ۲۱ است، تقویت شود.
- ۷- **توازن بین مباحث نظری و مهارتی.** برقراری توازن بین آموزش مباحث نظری و عملی، مهارت‌آموزی و یادگیری نرم‌افزارها (به عنوان الزامات کار در صنعت) اهمیت بسیار دارد. سهم مهارت‌آموزی در برنامه کم است و سهم بیشتر را مباحث نظری دارند.
- ۸- **تفکیک دوره کارشناسی به گرایش‌های جدا.** از دیگر مواردی که بعضی استادان به آن باور داشتند، تفکیک کارشناسی عمران به گرایش‌های مختلف، به منظور کم کردن حجم دروس و عدم لزوم دارا بودن تخصص در همه دروس است. قرار دادن تعدادی دروس اصلی که دانشجویان آشنایی کلی با مهندسی عمران پیدا کنند و بعد دروس دسته‌بندی شده در گرایش‌های جدا را انتخاب کنند، پیشنهاد این استادان بود. البته بعضی دیگر شرایط حال حاضر را مناسب‌تر می‌دیدند.
۹. **دروس تکمیلی و کهاد:** دوره کهاد کارآفرینی. دوره کهاد در صورتی مؤثر خواهد بود، که مهارت‌محور باشد. از مواردی که مانع از استقبال دانشجویان از آن می‌شود، لزوم پرداخت هزینه و سنگین شدن حجم دروس اصلی در کنار کهاد است. از طرفی، بیشتر استادان و دانشجویان، از دوره کهاد کارآفرینی اطلاع نداشتند و تبلیغات در این باره لازم است. همچنین، استادان دروسی را که در جدول ۲ بخش «دروس تکمیلی پیشنهادی استادان» ذکر شده است، به عنوان دروس تکمیلی پیشنهاد کردند.
- ۱۰- **برگزاری کارگاه‌ها و سمینارهای مهارت‌محور درباره کارآفرینی.** برگزاری کارگاه‌ها و سمینارها در صورتی می‌تواند مفید باشد که سخنران، یک کارآفرین باشد. همچنین، موارد مورد بحث، رئوس مطالب، هدف جلسه و به طور کلی طرح درس برای او مشخص شود تا جلسه در راستای هدف درس باشد. آشنایی دانشجویان با ذهنیت و عملکرد کارآفرینان در شرایط مبهم و پیچیده، نحوه شناسایی فرصت‌ها، روش‌های توسعه کسب و کار؛ از مواردی هستند که می‌توان در سخنرانی‌ها گنجاند.
۱۱. **مشوق‌ها:** برگزاری مسابقات کارآفرینی، ایده و نوآوری. برگزاری مسابقات نوآوری و کارآفرینی، دانشجویان را به کارآفرینی تشویق خواهد کرد. مواردی می‌تواند به مؤثرتر شدن مسابقات کمک کند، از جمله «برگزاری کارگاه‌هایی در کنار مسابقات»، «حضور استادان راهنما در کنار شرکت‌کنندگان»، «معرفی

- دانشجویان به شتاب‌دهنده‌ها» و «حمایت مالی یا امکاناتی از دانشجویان».
- **حمایت‌های مالی و امکاناتی.** حمایت مالی و غیرمالی دولتی، خصوصی و دانشگاه از دانشجویان به ایجاد انگیزه برای کارآفرینی مفید خواهد بود. البته این امر، مستلزم آن است که ذهنیت کارآفرینی در دانشجویان شکل گرفته باشد.
 - **ارائه مشاوره روان‌شناختی به دانشجویان.** از دیگر مشوق‌ها، مشاوره‌ها و دادن اطلاعات روان‌شناختی، خودشناسی و بهداشت روان به دانشجویان است. با توجه به این که توانایی ارتباط با افراد، گفت‌وگو و مذاکرات از مهارت‌های مهم است، شناخت خود و شناخت افراد اهمیت دارد. از طرفی، برخی از دانشجویان انگیزه خود را از دست داده‌اند و نیاز به مشاوره در این زمینه‌ها دارند.
 - ۹. **فوق‌برنامه:** بازدیدها و شبکه‌سازی. فراهم کردن امکان بازدیدها و همکاری‌های کوچک با شرکت‌ها، به تقویت مهارت‌های کارآفرینی دانشجویان کمک خواهد کرد. از طرفی، شبکه‌سازی (ارتباط استادان و دانشجویان با صنعت، فعالیت دانشجویان در انجمن‌های دانشجویی)، نیز چنین فعالیت‌هایی را تسهیل می‌کند.
 - **برگزاری کارگاه‌های تخصصی.** برگزاری کارگاه‌های تخصصی می‌تواند خلأ برنامه درسی در ایجاد مهارت‌های کار حرفه‌ای را پر کند. از طرفی، دادن گواهی به شرکت‌کنندگان در این کارگاه‌های مهارت‌محور، می‌تواند آنها را به اخذ کارگاه‌ها ترغیب کند.
 - **نمایش فیلم و استفاده از تجربیات واقعی.** فعالیت‌های فوق‌برنامه‌ای که در سطح کلاس درس قابل اجراست، استفاده از روش‌های متنوع یاددهی-یادگیری، مانند نمایش فیلم و انجام تمرین‌هایی با تجربیات واقعی است. با این فعالیت‌ها، کلاس‌های درس جذاب‌تر، یادگیری دانشجویان عمیق‌تر و انگیزه آنان افزایش می‌یابد.

۵-۴. نتایج داده‌های کمی

۵-۴-۱. آزمون فریدمن (پرسش‌های طیف لیکرت)

در این بخش، پرسش‌های طیف لیکرت، به ترتیب اهمیت از نظر مخاطبان بیان خواهد شد. رای این منظور، با فرض تصادفی بودن نمونه‌گیری، از آزمون فریدمن استفاده می‌کنیم. در آزمون فریدمن، داده‌ها عبارت‌ند از b متغیر تصادفی k متغیره دوجه دو مستقل $(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik})$ که b بلوک نامیده می‌شوند، $i=1, \dots, b$ ، متغیر تصادفی x_{ij} در بلوک i است و متناظر با تیمار j است که به صورت یک ماتریس مرتب می‌کنیم (Kanover, 2019). در پژوهش حاضر، ماتریسی شامل ۱۴۱ متغیر تصادفی (مهندسان عمران شاغل) و ۳۵ متغیره دوجه دو مستقل (پرسش‌های طیف لیکرت) داریم. بنابراین، $b=141$ و $k=35$. داده‌ها با اختصاص کدهای عددی رتبه‌بندی شدند (خیلی کم=۱، کم=۲، متوسط=۳، زیاد=۴، خیلی زیاد=۵).

فرضیه‌های زیر را آزمون کنیم (Kanover, 2019):

$$\begin{cases} H_0: R_1 = R_2 = \dots = R_{35} \\ H_1: R_i \neq R_j \quad \exists i \neq j \end{cases}$$

که در آن:

• میانگین رتبه‌ها، در دسته‌های مختلف گروه‌ها R_1, R_2, \dots, R_{35}

• آمارهٔ آزمون: $A_2 = \sum_{i=1}^{141} \sum_{j=1}^{35} [R(x_{ij})]^2$

• رتبه‌های درون بلوک‌ها: $R(x_{ij})$

آزمون فریدمن، با استفاده از نرم‌افزار SPSS ۲۸ انجام شد که سطح خطای آزمون را نیز $\alpha=0,05$ اختیار کردیم. طبق نتایج آزمون، P -مقدار کمتر از $0,05$ است و فرضیهٔ برابری میانگین رتبه‌ای پاسخ‌های افراد، پذیرفته نشده است و حداقل یک تفاوت در آنها وجود دارد. در ادامه، در جدول ۳ میانگین رتبه‌ها و چارک‌ها قید شده‌اند و به ترتیب اولویت، بر اساس آزمون فریدمن آورده شده‌اند. گفتنی است که در حالت وجود هم‌رتبه از متوسط رتبه‌ها استفاده می‌کنیم (Kanover, 2019).

جدول ۳. نتایج آزمون فریدمن در پرسش‌های طیف لیکرت

شمارهٔ پرسش	میانگین رتبه‌ها	مؤلفه‌ها (به ترتیب اولویت)	چارک اول	چارک دوم	چارک سوم
Q ₁₁	۲۲/۵۶	بازدید از کارگاه‌ها به عنوان فعالیت‌های فوق برنامه	۴	۵	۵
Q ₂₄	۲۳/۱۳	به‌روزرسانی دروس کارشناسی مهندسی عمران	۴	۵	۵
Q ₃	۲۱/۴۰	بزرگاری نمایشگاه در دانشگاه برای ارتباط دانشجو و شرکت‌ها برای کارآموزی	۴	۴	۵
Q ₂₈	۲۱/۰۱	حمایت دولت و نهادهای خارج از دانشگاه از طرح‌های نوآورانه دانشجویان	۴	۵	۵
Q ₂₉	۲۱/۰۱	روش‌های یاددهی-یادگیری مناسب و جذاب، استفاده از فیلم‌های پروژه‌های واقعی	۴	۴	۵
Q ₃₁	۲۰/۸۴	برقراری توازن بین مطالب نظری و یاددهی نرم‌افزارها در دروس طراحی سازه	۴	۴	۵
Q ₁₂	۲۰/۸۱	ارتباط استادان با کارآفرینان	۴	۴	۵
Q ₄	۲۰/۶۱	نقش آفرینی استادان به عنوان کارآفرین و مهندس حرفه‌ای	۴	۴	۵
Q ₈	۲۰/۵۷	کار گروهی در دانشگاه	۴	۴	۵
Q ₁₇	۲۰/۳۶	فراهم کردن همکاری‌های کوچک با صنعت	۴	۴	۵
Q ₁₆	۲۰/۱۷	بزرگاری دوره‌هایی برای شناسایی بازار کار، در خلال دورهٔ کارشناسی	۴	۴	۵
Q ₂₇	۱۹/۹۵	کارآموزی با یک کارآفرین یا یک مشاور کارآفرین	۴	۴	۵
Q ₂	۱۹/۶۹	پروژهٔ گروهی نوآورانه (درس ۳ واحدی) که دانشجویان نوآوری در صنعت ساخت و ساز ایجاد کنند و با راهنمایی یک استاد، ایده خود را تا مرحله عرضه پیش ببرند	۴	۴	۵
Q ₁₅	۱۹/۵۳	انجام پروژه‌های کارشناسی عمران، در گروه‌های بین‌رشته‌ای و با پروژه‌های واقعی	۳	۴	۵
Q ₂₃	۱۹/۵۱	بزرگاری کارگاه‌های کوتاه‌مدت عملی مانند جوشکاری	۴	۴	۵

ادامه جدول ۳

۵	۴	۳	ایجاد انگیزه و امید	۱۹/۳۷	Q ₁₃
۵	۴	۴	ایجاد روحیه کنش‌گری و پژوهشگری در دانشجویان	۱۹/۰۱	Q ₇
۵	۴	۴	برگزاری دوره‌های بازآموزی در دانشگاه	۱۸/۹۰	Q ₂₅
۵	۴	۴	وجود ذهنیت و روحیه کارآفرینی در استادان، مدیران و رؤسا	۱۸/۶۲	Q ₂₂
۵	۴	۳	درس «آشنایی با کارآفرینی» (شامل آشنایی دانش‌آموختگان عمران با کارآفرینی، زندگی کارآفرینان و ذهنیت کارآفرینی)	۱۸/۳۸	Q ₁
۵	۴	۳	بازدیدهای استادان و بررسی‌های حضوری آنها را در مفیدتر بودن دوره کارآموزی	۱۸/۰۱	Q ₂₆
۵	۴	۳	تعمیم دوره کارآموزی به بیش از یک تابستان	۱۷/۵۰	Q ₉
۵	۴	۳	فعالیت در انجمن‌های تخصصی و دانشجویی	۱۷/۰۶	Q ₃₀
۵	۴	۳	حضور کارآفرین مهمان در کلاس‌ها	۱۶/۶۹	Q ₃₅
۴	۴	۳	برگزاری مسابقات ایده‌های کسب و کار آینده	۱۶/۰۹	Q ₃₂
۴	۴	۳	آشنایی با مفاهیم و رویکردهای استارت‌آپی	۱۶/۰۹	Q ₁₀
۴	۴	۳	برگزاری مسابقات کارآفرینی با همراهی استادان و حمایت‌های جمعی دانشگاه (کارگاه‌ها)	۱۵/۷۳	Q ₆
۴	۴	۳	گذراندن دروس حسابداری و مدیریت	۱۵/۲۹	Q ₁₉
۴	۴	۳	آگاهی بخشی عمومی در جامعه درباره کارآفرینی و استارت‌آپ‌ها	۱۵/۱۸	Q ₃₃
۴	۴	۳	کمک شرکت‌ها به کارآموزان و اجبار آنها به کمک	۱۵/۱۰	Q ₃₄
۴	۴	۳	توجه بیشتر به نیروی انسانی نسبت به مسائل فنی، در گزارش نویسی کارآموزی	۱۳/۱۳	Q ₂₁
۴	۴	۳	گذراندن درس‌هایی مانند روان‌شناسی و جامعه‌شناسی	۱۲/۹۳	Q ₂₀
۴	۴	۳	گذراندن دروس کارآفرینی (با پرداخت شهریه) مازاد بر برنامه اصلی	۱۲/۱۵	Q ₅
۴	۳	۲	جداسازی گرایشی دانشجویان (گرایش سازه، خاک، آب و...) در مقطع کارشناسی	۱۱/۵۱	Q ₁₈
۴	۳	۲	نحوه ارزیابی (امتحان، پروژه و...) استادان در دروس	۱۱/۱۲	Q ₁₄

با توجه به جدول ۳، راهکارها (پرسش‌های طیف لیکرت)، به ترتیب اولویت متخصصان از بالای جدول مشخص شده‌اند.

۵-۴-۲. آزمون فریدمن (پرسش‌های ترتیبی)

در این بخش می‌خواهیم اولویت دو پرسش ترتیبی ۳۶ و ۳۷ جدول ۴ را با آزمون فریدمن مشخص کنیم. در پرسش ۳۶، ماتریسی شامل ۱۱۱ متغیر تصادفی (مهندسان عمران شاغل) ۱۰ متغیره (گزاره‌های پرسش ۳۶) دوجه‌دو مستقل داریم (یعنی $b=111$ و $k=10$). در پرسش ۳۷، ماتریسی شامل ۱۰۹ متغیر

تصادفی (مهندسان عمران شاغل) ۸ متغیره (گزاره‌های پرسش ۳۷) متغیره دوبه‌دو مستقل داریم
($b=1.09$ و $k=8$). می‌خواهیم فرضیه‌های (۱) را در سطح $\alpha=0.05$ آزمون کنیم.

در هر دو پرسش با توجه به نتایج آزمون فریدمن که با استفاده از نرم‌افزار SPSS 28 انجام شد، مقدار کمتر از ۰/۰۵ به دست آمد و فرضیه برابری میانگین رتبه‌ای پاسخ‌های افراد در متغیرهای مستقل، در سطح معناداری ۰/۰۵٪ پذیرفته نشد، و حداقل یک تفاوت در آنها وجود دارد. در ادامه، در جدول ۴، میانگین رتبه‌ای و چارک‌ها قید شده‌اند و به ترتیب اولویت، آورده شده‌اند.

جدول ۴. نتایج آزمون فریدمن در گزاره‌های پرسش درباره‌ی مهارت‌های کارآفرینی مورد نیاز (پرسش ۳۶) و دروس مورد نیاز (پرسش ۳۷)

ویژگی‌ها (به ترتیب اولویت)	میانگین رتبه‌ها	میانگین معیار	چارک اول	چارک دوم	چارک سوم
نتایج آزمون فریدمن در گزاره‌های پرسش درباره‌ی مهارت‌های کارآفرینی مورد نیاز (پرسش ۳۶)					
دانش درباره‌ی مسائل حقوقی، بیمه و مالیات و قراردادهای	۳/۰۷	۳/۰۲	۲/۵	۲	۵
مهارت‌های بین‌فردی (کارگروهی، برقراری ارتباطات و...)	۳/۲۰	۳/۱۷	۱/۹۹	۲	۴
توانایی نوشتن طرح کسب و کار	۴/۴۵	۴/۴۶	۲/۰۲	۴	۶
اخلاق مهندسی	۴/۸۲	۴/۸۶	۲/۵۸	۴	۶
مدیریت منابع مالی	۵	۵/۰۵	۱/۸۸	۵	۶
مدیریت منابع انسانی	۶/۰۹	۶/۱۷	۱/۶۳	۶	۷
مهارت‌های فردی (تفکر یا اندیشه‌ورزی، خطرپذیری، تاب‌آوری یا تحمل شکست یا ابهام، جست‌وجوگر بودن)	۶/۱۴	۶/۲۳	۳/۷۰	۷	۱۰
خلاقیت و ایده‌پردازی کسب و کار	۶/۲۵	۶/۳۰	۲/۷۱	۸	۸
مهارت بازاریابی سنتی و دیجیتال	۶/۹۲	۶/۹۴	۱/۶۶	۷	۸
راهبرد خروج از کسب و کار	۹/۰۴	۹/۰۳	۱/۵۲	۹	۱۰
نتایج آزمون فریدمن در گزاره‌های پرسش درباره‌ی دروس مورد نیاز (پرسش ۳۷)					
فناوری‌های نوین ساختمان	۳/۰۹	۳/۱۰	۱/۸۴	۳	۴
دروس مربوط به قوانین (کسب و کار، ثبت شرکت‌ها، قراردادهای و...)	۳/۱۸	۳/۱۹	۲/۰۶	۳	۵
دروس مرتبط با فناوری‌ها (هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و...)	۳/۶۵	۳/۶۷	۱/۸۲	۳	۵
پروژه‌ها (سازه فولادی، سازه بتنی، راه‌سازی و...)	۴/۶۶	۴/۶۷	۲/۲۲	۵	۷
مبانی کارآفرینی (شناسایی فرصت و بازاریابی و...)	۴/۷۹	۴/۷۹	۲/۰۷	۶	۶
مدیریت کسب‌وکار	۵/۰۲	۵/۰۴	۲/۰۸	۵	۷
دروس معماری و شهرسازی و تأسیسات	۵/۳۵	۵/۳۶	۲/۰۲	۶	۷
دروس مرتبط با رفتار انسانی (روان‌شناسی، جامعه‌شناسی و...)	۶/۲۶	۶/۲۷	۲/۲۷	۸	۸

چون داده‌ها اولویت‌های هر فرد هستند، میانگین رتبه‌ای پایین، نشان دهنده اولویت بالای گزاره است. با توجه به جدول ۴ مهارت‌ها و دروس مورد نیاز دانش‌آموختگان عمران برای تقویت مهارت‌های کارآفرینی، طبق نظر مهندسان شاغل در صنعت به ترتیب اولویت، از بالای جدول ۴ آورده شده است. البته، دروس مورد نیاز توسط استادان پیشنهاد شده است اما به دلیل اهمیت پروژه‌ها (سازه فولادی، سازه بتنی، راه‌سازی و...)، به صورت یک گزاره در این پرسش آورده شده است.

۶. نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این پژوهش، ۹ مؤلفه اصلی و زیرمؤلفه‌های آن از نظر خبرگان، در ارتقای محتوای آموزش کارشناسی مهندسی عمران، در شکل ۳ به صورت مدل آورده شده است. در واقع، مؤلفه‌ها و زیرمؤلفه‌ها، راهکارهایی به منظور ارتقای محتوای آموزش کارشناسی عمران هستند که بر اساس آنها ۳۵ پرسش طیف لیکرت طرح شد و متخصصان (مهندسان عمران شاغل) میزان اهمیت هر یک را مشخص کرده‌اند. سپس، این ۳۵ راهکار با استفاده از آزمون فریدمن، به ترتیب اولویت، در جدول ۳ مرتب شدند. در این بخش، پیشنهادهایی را برای سه دسته "سیاست‌گذاران"، "استادان و کارآفرینان" و "دانشجویان"، به ترتیب ۲۰ اولویت آزمون فریدمن در پرسش‌های طیف لیکرت ارائه می‌دهیم. پیش از ارائه پیشنهادات، مهارت‌های کارآفرینی مورد نیاز دانشجویان مهندسی عمران، به ترتیب اولویت شامل موارد زیر است و لازم است برای هر اقدامی، آنها را در نظر گرفت:

۱. دانش درباره مسائل حقوقی و قوانین ثبت شرکت‌ها، بیمه و مالیات و قراردادهای
۲. مهارت‌های بین‌فردی (کار گروهی، برقراری ارتباطات (گفت‌وگو، مذاکره و فن بیان) و...)
۳. توانایی نوشتن طرح کسب و کار
۴. اخلاق مهندسی
۵. مدیریت منابع مالی
۶. مدیریت منابع انسانی
۷. مهارت‌های فردی (تفکر یا اندیشه‌ورزی، خطرپذیری، تاب‌آوری یا تحمل شکست یا ابهام، جست‌وجوگر بودن)
۸. خلاقیت و ایده‌پردازی کسب و کار
۹. مهارت بازاریابی سنتی و دیجیتال
۱۰. راهبرد خروج از کسب و کار

این نتایج با پژوهش (Entika et al., 2017) در مهارت‌های بین‌فردی، مدیریت مالی، مهارت تصمیم‌گیری، خطرپذیری و تفکر خلاق هم‌سو است. البته توانایی نوشتن طرح کسب و کار، خود شامل بسیاری از مهارت‌ها است.

۶-۱. پیشنهادهایی برای سیاست‌گذاران

- بازدید از کارگاه‌ها در چارچوب فعالیت‌های فوق برنامه در طول دوره، لازم است این بازدیدها در طول دوره تداوم داشته باشند و هدفمند (متناسب با هر درس و مهارت‌های لازم) و با برنامه‌ریزی باشند.
- به‌روزرسانی برنامه‌ی درسی با نیازهای روز مهندسان عمران از جمله مهارت‌های کارآفرینی، طبق نتایج آزمون فریدمن، دروس مورد نیاز برای پرورش مهارت‌های کارآفرینی، به ترتیب شامل موارد زیر است (پروژه‌ها وجود دارند و لازم است کاراثر شوند):

۱. فناوری‌های نوین ساختمان
 ۲. دروس مربوط به قوانین (کسب و کار، ثبت شرکت‌ها، قراردادها، بیمه و مالیات و...)
 ۳. دروس مرتبط به فناوری‌های روز (هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و...)
 ۴. پروژه‌ها (سازه فولادی، سازه بتنی و...)
 ۵. مبانی کارآفرینی (شناسایی ایده و فرصت، ساختار کسب و کار و بازاریابی و...)
 ۶. مدیریت کسب و کار
 ۷. دروس معماری و شهرسازی و تأسیسات
 ۸. دروس مرتبط با رفتار انسانی (روان‌شناسی مدیریت کسب و کار، جامعه‌شناسی و...)
- برگزاری نمایشگاه در دانشگاه برای ارتباط دانشجوی و شرکت‌ها برای کارآموزی، به منظور کاراثر و اثربخش‌تر کردن آن، موضوع اهمیت کارآموزی در کارآفرینی در پژوهش (Sudharson et al., 2013) نیز اشاره شده است.
 - حمایت دولتی و غیردولتی از طرح‌های نوآورانه دانشجویان، این حمایت‌ها می‌تواند شامل حمایت مالی، در اختیار قرار دادن مکان و یا نیروی انسانی متخصص (مانند حسابدار) باشد. با توجه به تعریف پذیرفته شده از کارآفرینی (Kuratko et al., 2016)، ایجاد و اجرای ایده‌ها نیازمند انرژی و اشتیاق است و چنین حمایت‌هایی می‌تواند اشتیاق ایجاد کند.
 - برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌هایی برای استادان مهندسی، به منظور ارتقای مهارت‌های یاددهی-یادگیری، کار با فناوری‌های آموزشی و آموزش الکترونیکی، اهمیت یادگیری مبتنی بر پروژه، کار گروهی و روش‌های یادگیری فعال برای ادغام مهارت‌های کارآفرینی و آموزش مهندسی در پژوهش‌های (Tarhan, 2021; Rae & Melton, 2017; Min et al., 2018) نیز به اثبات رسیده است.
 - بازنگری در ساختار امتیاز ارتقای استادان، شایان ذکر است که ساختار فعلی آیین‌نامه ارتقا، باعث شده است که استادان، بیشتر به پژوهش بپردازند تا آموزش و افزایش کیفیت آن.
 - برقراری توازن بین مطالب نظری و عملی و آموزش نرم‌افزارهای طراحی، به عنوان ابزارهای مهم کار، خلأ در مهارت‌آموزی در پژوهش‌های (Asadian et al., 2019; Samadi et al., 2021; Yazdani et al., 2022) نیز به اثبات رسیده است.

- وجود ساختاری برای استخدام استادان دارای سابقه کارآفرینی و یا حداقل مهندس حرفه‌ای، نیاز است که استادان خود، کارآفرین باشند و یا حداقل در درس خود سابقه اجرایی داشته باشند تا بتوانند از مثال‌ها و پروژه‌های واقعی استفاده کنند.
- ارتباط مستمر دانشگاه و صنعت و فراهم کردن همکاری‌های کوچک با صنعت (شبکه‌سازی)، می‌توان گفت شبکه‌سازی در اولویت است و اهمیت آن در پژوهش‌های (Min et al., 2018; Anastasiu et al., 2017) نیز تأکید شده است.
- برگزاری دوره‌هایی به منظور شناسایی بازار کار در خلال دوره کارشناسی و برگزاری کارگاه‌های کارآفرینی (با سخنرانی یک کارآفرین)، لازم است کارگاه‌ها مهارت‌محور و دارای طرح درس مناسب باشد و یک گروه طراحی بین‌رشته‌ای آنها را طراحی کنند.
- تلاش دانشگاه برای اتصال دانشجویان عمران به کارآفرینان برای کارآموزی، همچنین، پژوهش (Min et al., 2018) به استفاده از کارآفرینان و دانش‌آموختگان برجسته و مدرسان به عنوان مدرس پاره‌وقت اشاره کرده است.
- طراحی و اجرای درس "پروژه نوآورانه‌ای" که دانشجویان به صورت گروهی در مقطع کارشناسی عمران داشته باشند و بتوانند در صنعت ساخت‌وساز نوآوری ایجاد کنند، در این درس، دانشجویان با راهنمایی یک استاد، ایده خود را تا مرحله عرضه پیش ببرند و دانشگاه می‌تواند دانشجویان با ایده‌های برتر را به شتاب‌دهنده‌ها معرفی کند یا از آنها حمایت مالی و امکاناتی کند. پیشنهاد می‌شود یکی از اصلی‌ترین دستاوردهای یادگیری این درس، "توانایی نوشتن طرح کسب و کار" باشد. به این دلیل که یک مهارت کلیدی کارآفرینی است و خود، شامل بسیاری از مهارت‌های اصلی کارآفرینی است. چنین ایده‌ای در برخی دانشگاه‌ها، مانند دانشگاه ایالتی آریزونا (Wang, 2017) نیز انجام می‌شد.
- فراهم کردن بستری برای انجام پروژه‌های کنونی کارشناسی عمران، در گروه‌هایی بین‌رشته‌ای و با پروژه‌های واقعی
- برگزاری کارگاه‌های کوتاه‌مدت عملی، مانند جوشکاری و ارائه گواهی، این کارگاه‌ها بیشتر برای مهارت مهندس حرفه‌ای مناسب است اما این مهارت‌ها، نقاط مشترک بسیاری دارند. همچنین، برای کارآفرینی، ابتدا باید مهارت کار حرفه‌ای داشت.
- ایجاد انگیزه و امید در دانشجویان، و در نظر گرفتن مشکل کمبود انگیزه، قبل از هر اقدام اصلاحی و یا جدیدی، با توجه به تعریف کارآفرینی، انگیزه عامل مهمی است. اما انگیزه دانشجویان برای گذراندن دروس تکمیلی و کهد کارآفرینی پایین است.
- برگزاری دوره‌های بازآموزی در دانشگاه برای دانش‌آموختگان عمران، این مورد اولویت ۱۸ متخصصان است ولی با توجه به میانگین بالای رضایت، در صورت اجرا، ممکن است از آن استقبال شود و باعث ایجاد ارتباط دانشگاه و صنعت شود.

- تغییر ساختار استخدام استادان، کارمندان و مدیران و در نظر گرفتن ملاک‌هایی، مانند دارا بودن ذهنیت و روحیه کارآفرینی به منظور ایجاد زیست‌بومی پایدار، یعنی زیست‌بومی که با تغییر یک عضو یا مسئول، نظام از هدف تربیت کارآفرینی دور نشود.
- کم کردن واحدهای دروس نظری و گنجانیدن درس اجباری "آشنایی با کارآفرینی" (شامل آشنایی با زندگی کارآفرینان و ایجاد ذهنیت کارآفرینی). در دانشگاه براون (Dominguez et al., 2021) در یک رشته مهندسی، دروس کارآفرینی ارائه می‌شود.

۲-۶. پیشنهادهایی برای استادان و کارآفرینان

- ارتباط مستمر کارآفرینان با دانشگاه و ایجاد یک شبکه بین استادان، کارآفرینان و دانشجویان، بسیاری از فعالیت‌ها برای ارتقای مهارت‌های کارآفرینی نیازمند ایجاد شبکه بین دانشگاهیان و صنعتگران است و لازم است هر دو طرف برای این امر تلاش کنند.
- اختصاص زمانی در طول نیمسال، به منظور بازدید از کارگاه‌ها به عنوان فعالیت فوق برنامه و حمایت کارآفرینان از این بازدیدها
- نظارت بیشتر و بهتر استادان بر کارآموزی دانشجویان و هدایت آنها برای افزایش اثربخشی آن
- تلاش استادان برای ارتقای مهارت‌های یاددهی- یادگیری و کار با فناوری‌های آموزشی، استفاده از فیلم‌های پروژه‌های واقعی، یادگیری مبتنی بر پروژه و روش‌های یادگیری فعال برای ادغام آموزش مهارت‌های کارآفرینی با آموزش مهندسی ضروری است.
- استفاده از مثال‌های واقعی در تمرین‌ها و امتحانات، برای کمک به رشد تفکر انتقادی، تحلیلی و کار گروهی و به طور کلی مهارت‌های نرم، این امر نیازمند افزایش مهارت‌های یاددهی- یادگیری و داشتن سابقه کار در صنعت است.
- خارج کردن پروژه‌ها (طراحی سازه و راه‌سازی) از یک کار معمول، به طور مثال با تأکید بر استفاده از یک محصول نوآورانه
- استفاده از کار گروهی برای دروس پروژه و حتی پروژه‌های کلاسی، ارزیابی و هدایت مناسب کار گروهی دارای اهمیت است.
- در نظر گرفتن فرهنگ یادگیرندگان قبل از هر اقدامی، با توجه به کمبود روحیه پژوهشگری در دانشجویان و با توجه به این که فرهنگ یادگیرنده‌محوری کمتر وجود دارد، لازم است پیش از هر اقدامی این را در نظر گرفت.

۳-۶. پیشنهادهایی برای دانشجویان

- با توجه به فشردگی بودن برنامه درسی و ظرفیت حال حاضر زیست‌بوم، دانشجویان باید خودراهمبر،

جست جوگر و یادگیرنده مادام‌العمر باشند. برای این منظور، لازم است از ظرفیت‌های فعلی برنامه، حداکثر استفاده را ببرند. برای مثال، کارآموزی را جدی بگیرند و از ظرفیت‌هایی مانند کهد کارآفرینی، شرکت در مسابقات نوآوری و کارآفرینی استفاده کنند.

- توجه به بهداشت روانی، اهداف و علایق خود و شناخت انسان‌هایی که با آنها ارتباط خواهد داشت. همچنین، افزایش اعتماد به نفس و ذهنیت کارآفرینی (کنجکاوای برای درک جهان و جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی و فرصت‌ها، افزایش اطلاعات و مرتبط کردن آن برای خلاقیت، تمرکز بر ایجاد ارزش برای دیگران (Rae & Melton, 2017)) در خود.

۷. پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آینده

- در این پژوهش، تأکید ما بر آموزش مهارت‌های کارآفرینی بود. پژوهش درباره ارتقای دانش و بینش کارآفرینی در برنامه درسی کارشناسی مهندسی عمران نیز می‌تواند مفید باشد.
- پژوهش و نیازسنجی درباره درس "پروژه نوآورانه" در کارشناسی عمران، به منظور تعیین ظرفیت‌ها و نیازها، می‌تواند پایه‌ای برای طراحی و اجرای این درس باشد.

سپاس‌گزاری

از استادان محترم دانشکده عمران دانشگاه تهران و خواجه نصیر و از مهندسان گرامی که به پرسشنامه مربوط پاسخ دادند، تشکر می‌کنیم. از سردبیر گرامی مجله و داوران محترم که نظرات ارزشمندی را مطرح کردند، سپاس‌گزاری می‌کنیم.

References

- Anastasiu, L., Anastasiu, A., Dumitran, M., Crizboi, C., Holmaghi, A., Nicoleta Roman, M. (2017). How to align the university curricula with the market demands by developing employability skills in the civil engineering sector. *Journal of Education Sciences*, 7(3), 74.
- Asadian, S.; Shahri, A.; Barghi, I.; Abdulahi asl, S. (2019). Lived experience of undergraduate civil engineering students from the focus of the curriculum on the affective domain. *Journal of Higher Education Curriculum*, 11(22), 139-164 [in Persian].
- Crowley, E.; Malmkovist, J.; Stlund, S.; Brodoer, D. (2019). Rethinking engineering education: The CDIO approach. Translated by Eshratbadi, M.; Entezari, Y.; Memarian, H., Tehran, Institute for Research and Planning in Higher Education [in Persian].
- Dominguez, H.L.; Vempala, V.; Shekhar, P.; Huang-Saad, A.; Frederick Fuher, J. (2021). Engineering students' perceptions of entrepreneurship: A qualitative examination. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*.
- Entika, C. L., Mohammad, S., Jabor, M. K., Osman, Sh. (2017). Preliminary study on the prominent entrepreneurial skills set in the context of civil engineering practice. *Journal of Technical Education and Training*, 9(2), 94-104.

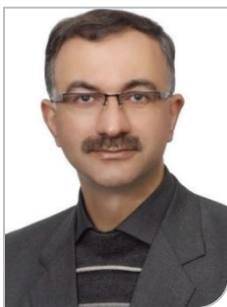
- Jafari Moghadam, S.; Etemadi, K. (2009). A comparative study of entrepreneurial attitudes among master students of entrepreneurship management and electrical engineering of the University of Tehran. *Journal of Entrepreneurship Development*, 2(4), 163-182 [in Persian].
- Kanover, W.J. (2019). Practical nonparametric statistics. Translated by Hashemi Parast, S.M., Tehran, Iran University Press [in Persian].
- Kuratko, D.F.; Frederic, H.; O'Connor, A. (2016). Entrepreneurship: Theory, process, practice. Cengage Learning Australia.
- Mardanshahi, M. M., Tajik Esmaceli, A., & Mobaraki, M. H. (2014). Junior and senior students of state universities (case study: State universities of Mazandaran Province). *Journal of Entrepreneurship Development*, 7(4), 755-771 [in Persian].
- Min, J., Bolin, J., Shuzhen, C. (2018). Exploration and construction of innovation and entrepreneurship education curriculum system in civil engineering specialty. *2nd International Conference on Economic Development and Education Management*, vol. 290, 4-7.
- Miraghaie, A.A., & Mirzaie, M. (2013). Survey on entrepreneurial personality traits of engineering students of Isfahan. *Iranian Journal of Engineering Education*, 14(56), 133-147 [in Persian].
- Momete Daniela, C. (2015). Promoting technological entrepreneurship through sustainable engineering education. *9th International Conference Interdisciplinarity in Engineering*, Vol. 22, 1129-1134.
- Rae, D.; Melton, D.E. (2017). Developing an entrepreneurial mindset in US engineering education: An international view of the KEEN project. *The Journal of Engineering Entrepreneurship*, 7(3), 1-16.
- Sarmad, Z.; Bazargan, A.; Hijazi, E. (2018). Research methods in behavioral sciences. Tehran, Agah [in Persian].
- Sudharson, K.; Mudassar Ali, A.; Sermakanic, A.M. (2013). An organizational perspective of knowledge communication in developing entrepreneurship education for engineering students. *The 2nd International Conference on Integrated Information*, Vol. 73, 590-597.
- Seraji, F. (2018). Promotion and development of entrepreneurship competencies in university students. *Iranian Journal of Engineering Education*, 20(78), 37-56 [in Persian].
- Samadi, P.; Ahmadi, P.; Nasralahi, Sh. (2021). The frames of mind emphasized and neglected in the curriculum and teaching of civil engineering master students based on their lived educational experience. *Journal of Higher Education Curriculum*, 12(24), 203 -248 [in Persian].
- Sababha, B.H.; Abualbasal, A.; Al-Qaralleh, E.; Al-Daher, N. (2020). Entrepreneurial mindset in engineering education. *Journal of Entrepreneurship Education*, 23(1).
- Tarhan, M. (2021). Entrepreneurship skill in the context of teaching programs: case of Poland. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 16(2), 25-45.
- Theophilus, A.A. (2023). Literature review for civil engineering practice and technology innovation in civil engineering and educational sustainability. *ASEAN Journal of Science and Engineering Education*, 3(2), 183-192.
- University of Tehran (2011). University of Tehran vision document in 1404. <https://ut.ac.ir/fa> [in Persian].
- Wang, CH. (2017). Teaching entrepreneurial mindset in a first-year introduction to engineering course. *American Society for Engineering Education*, Paper ID #18562.
- Welker, A. L., Sample-Lord, K.M., Yost, J.R. (2017). Weaving entrepreneurially minded learning throughout a civil engineering curriculum. In *2017 ASEE Annual Conference & Exposition*.
- Yazdani, F., Sharifan, F., Nasr Isfahani, A. R., & Shanesazzadeh, A. (2022). Identifying and evaluating the results of the civil engineering curriculum: from the perspective of professors and graduates. *Journal of Management and Planning in Educational System*, 15(1), 11-32 [in Persian].



◀ **آرزو محمدی:** دارای کارشناسی مهندسی عمران و کارشناسی ارشد آموزش مهندسی در دانشکده علوم مهندسی دانشگاه تهران است. علایق مطالعاتی ایشان در حوزه‌های ارتقای مهارت‌های کارآفرینی در آموزش مهندسی، آموزش الکترونیکی و تأثیر متقابل فرهنگ و آموزش الکترونیکی است.



◀ **دکتر آیت‌اله ممیز:** کارشناسی را در رشته مهندسی عمران از دانشگاه صنعتی اصفهان در سال ۱۳۷۳ و کارشناسی ارشد و دکتری را در رشته مهندسی عمران-سازه از دانشگاه صنعتی امیرکبیر، به ترتیب در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۲، اخذ کردند. ایشان مؤلف ۲۲ جلد کتاب و مترجم ۶ جلد کتاب در موضوعات بین‌رشته‌ای در حوزه‌های کارآفرینی، آموزش، مهندسی و فناوری هستند و همچنین بیش از ۱۰۰ عنوان، مقالات خارجی و داخلی دارند. همچنین، مترجم فارسی متون از پروژه بین‌المللی دانش برای همه در همکاری مشترک دانشگاه MIT و دانشگاه شهید بهشتی و ۷ عنوان طرح پژوهشی هستند.



◀ **دکتر سید محمود طاهری:** کارشناسی و کارشناسی ارشد را در رشته آمار، به ترتیب، در سال‌های ۱۳۶۷ و ۱۳۷۰ از دانشگاه فردوسی مشهد و دکتری را در سال ۱۳۷۸ از دانشگاه شیراز، در رشته آمار ریاضی (گرایش استنباط آماری) اخذ کردند. ایشان پس از حدود ۱۵ سال عضویت هیئت علمی در دانشگاه صنعتی اصفهان، از سال ۱۳۹۲ به دانشکده فنی (اکنون، با تغییر نام: دانشکده فنی) دانشگاه تهران منتقل شدند و در زمینه‌های استنباط آماری، آمار و احتمال فازی، مدل‌سازی رگرسیونی، آموزش مهندسی، و محاسبات نرم فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی دارند.