فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال بیست و هشتم، شماره ۱۱۰، تابستان ۱۴۰۵، صص.۵۹-۳۷

دیدگاه دانشجویان فنی دانشگاه تهران نسبت به وضعیت تدریس همه‌شمول و نقش هوش مصنوعی

بهزاد بیگ‌پوریان[۱] و علی حبیبی[۲]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۳/۴، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۳/۳۰

DOI: 10.22047/ijee.2026.583176.2250

DOR: 20.1001.1.16072316.1405.28.110.2.9

چکیده: آموزش مهندسی برای پاسخ به نیازهای فردی دانشجویان باید از روش‌های تدریس شخصی‌سازی‌شده استفاده کند که در عصر هوش مصنوعی این فنّاوری نوین می‌تواند کمک شایانی به تحقق این امر کند. چارچوب یادگیری فراگیر و تأثیر کاربرد هوش مصنوعی، یک مدل مناسب برای افزایش کیفیت تدریس همه‌شمول در آموزش مهندسی است که به‌دلیل نبود یک پژوهش جامع در این حوزه در مطالعات آموزش مهندسی ایران، این مقاله سعی در جبران این خلاء پژوهشی دارد. در این پژوهش با جمع‌آوری اطلاعات به‌صورت کمّی از ۴۰۵ دانشجوی دانشکدگان فنی تهران، نخست دیدگاه آنها نسبت به فرایند یاددهی و یادگیری همه‌شمول در ابعاد مختلف به‌صورت آمار توصیفی بیان شده است. سپس منطبق با نتایج در مرحلهٔ توصیفی و با تشکیل گروه‌های مخالف، موافق و ممتنع در هر بعد، به‌صورت تحلیلی نگرش دانشجویان نسبت به محدودیت‌های هوش مصنوعی در آموزش و همچنین تمایل ایشان به استفاده از هوش مصنوعی در آینده مقایسه شده است. نتایج این پژوهش در هر دو بعد به ما کمک می‌کند که با نقاط قوت و ضعف موجود در روش‌های تدریس همه‌شمول آشنا شده و باتوجه‌به تنوع دیدگاه در گروه‌های مختلف، برای ترغیب دانشجویان به استفاده مناسب از هوش مصنوعی، راهکارهای مناسب در تدریس ارائه دهیم.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی، محیط یادگیری همه‌شمول، یادگیری شخصی‌سازی‌شده، آموزش مهندسی

۱- استادیار گروه آموزش مهندسیِ دانشکدهٔ علوم مهندسی، دانشکدگان فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول). Beigpourian@ut.ac.ir

۲- کارشناس ارشد آموزش مهندسیِ دانشکدهٔ علوم مهندسی، دانشکدگان فنی، دانشگاه تهران، تهران، ایران. Alihabibi.ee@ut.ac.ir

۱. مقدمه

ورود هوش مصنوعی به فرایند آموزش عالی، آموزش مهندسی را چه در بخش تدریس و چه ارزشیابی با فرصت‌ها و چالش‌های بسیاری روبه‌رو کرده است. هوش مصنوعی در کنار تمام چالش‌ها، اگر به‌درستی استفاده شود، می‌تواند به فرایند آموزش در کلاس‌های درسی مهندسی کمک بسیار زیادی نماید. یکی از مهم‌ترین فواید هوش مصنوعی در آموزش، فراهم کردن محیط یادگیری فراگیر و شخصی‌سازی‌شده[1] برای دانشجویان است. بنابراین در آموزش مهندسی ایران نیاز داریم که با محیط همه‌شمول و فراگیر مناسب برای کلاس‌های درس مهندسی آشنا شده و سپس راه استفاده از هوش مصنوعی در این مسیر را بیاموزیم. یادگیری فراگیر به محیط یادگیری گفته می‌شود که دانشجویان با هر نوع تفاوتی بتوانند در آن احساس تعلق[2] داشته باشند، روش‌های تدریس مختلف منطبق با نیازهای فردی دانشجویان در آن ارائه شود، و یادگیری شخصی‌سازی‌شده دقیقاً در همان بستر یادگیری فراگیر شکل بگیرد؛ یعنی تطبیق محتوا، روش تدریس، فعالیت‌های درسی و کلاسی و روش‌های ارزشیابی با نیازهای گوناگون دانشجویان. هوش مصنوعی نیز ابزار عملیاتی‌کنندهٔ این شخصی‌سازی در مقیاس وسیع است، اما بدون آگاهی از محدودیت‌های آن، نمی‌تواند محیطی واقعاً فراگیر ایجاد کند (Merino-Campos, 2025). براین‌اساس، مدل مفهومی این پژوهش (ارائه‌شده در بخش روش‌شناسی) روابط زیر را ترسیم می‌کند: یادگیری فراگیر بستر و شرط لازم برای یادگیری شخصی‌سازی‌شده است و هوش مصنوعی، به‌عنوان تسهیل‌گر عملی، امکان تحقق آن را در کلاس‌های مهندسی فراهم می‌آورد. درعین‌حال، نگرش دانشجویان به محدودیت‌های هوش مصنوعی نقشی کلیدی در استفادهٔ مؤثر و متعادل از آن ایفا می‌کند.

این پژوهش به‌عنوان یک شروع در مطالعات هوش مصنوعی در فراهم کردن محیط یادگیری شخصی‌سازی‌شده، قصد دارد در نخستین گام دیدگاه دانشجویان دانشکدگان فنی را در ارتباط با وضعیت موجودِ آموزش فراگیر و همچنین دیدگاهشان نسبت به محدودیت‌های هوش مصنوعی و تمایل به استفاده از هوش مصنوعی را موردمطالعه قرار دهد. در بخش‌های بعد به‌ترتیب نخست توضیح می‌دهیم که چرا این پژوهش اهمیت و ضرورت دارد، چرا پژوهشی «کاملاً نو» است و چگونه قرار است این پژوهش به آموزش مهندسی ایران کمک کند. سپس با بررسی و مرور ادبیات تحقیق، روش پژوهش را شرح داده و در انتها نتایج به‌دست‌آمده را به بحث می‌گذاریم تا نقشهٔ راهی برای پژوهش‌های بعدی در این حوزه باشد.

۲. تعریف مسئله و اهمیت پژوهش

امروزه آموزش به شکل سنتی در دانشکده‌های مهندسی موردتأیید مراکز اعتباربخشی مهندسی نیست و دانشگاه‌ها برای افزایش بهره‌وری فرایند آموزشی ناگزیر به پذیرش روش‌های نوین تدریس و

1- Personalized learning
2- Belonging

ارزشیابی هستند. یکی از جنبه‌هایی که این روزها در مجلات علمی ـ آموزشی به بحث گذاشته می‌شود، روش تدریس همه‌شمول و فراگیر است. یعنی روش‌های تدریسی که همهٔ دانشجویان با هر نوع تفاوتی (از سبک یادگیری گرفته تا تفاوت‌های شخصی و فردی) بتوانند به کلاس درس احساس تعلق کنند و محتوای درس برای آنها جذاب باشد. روش‌های تدریس چه به‌صورت سخنرانی، چه به شکل پروژه‌محور، چه فردی و چه گروهی می‌بایست فراگیر باشد و بتواند حداکثر بازدهی را برای حداکثر تعداد دانشجویان فراهم کند. همچنین خلق یک فضای یادگیری که متناسب نیاز هر دانشجو و به شکل شخصی‌سازی‌شده طراحی شده باشد، بسیار توصیه می‌شود. اما تحقق مناسب این امر برای مدرس یک درس مهندسی می‌تواند بسیار وقت‌گیر بوده و زمان و انرژی زیادی را بطلبد. این روزها هوش مصنوعی این مشکل را در دنیای آموزش مهندسی حل کرده است و استادان به کمک آن می‌توانند یک محیط یادگیری شخصی‌سازی‌شده برای دانشجویان فراهم نموده و یادگیری عمیق‌تری را رقم بزنند. اما هوش مصنوعی در کنار مزیت‌های فراوان، آسیب‌های مهم و جدی نیز به فرایند یاددهی و یادگیری می‌تواند وارد نماید و آگاهی از محدودیت‌های آن بسیار ضرورت دارد. باتوجه‌به تحقیقات در حوزه آموزش مهندسی، حتی دیدگاه همه دانشجویان نیز به این محدودیت‌ها و فرصت‌ها یکسان نیست و مطالعات دقیق در این حوزه بسیار موردنیاز است (Makokha, 2021).

باوجود تأکید گسترده در مقالات معتبر حوزهٔ آموزش مهندسی بر ضرورت تلفیق هوش مصنوعی و یادگیری فراگیر و شخصی‌سازی‌شده، پژوهشی که این حوزه را پوشش دهد وجود ندارد. به‌ویژه روشی که چگونگی نگرش دانشجویان نسبت به همه‌شمول بودن روش‌های تدریس موجود و همچنین نسبت به کاربرد و محدودیت‌های هوش مصنوعی را بسنجد. چراکه باتوجه‌به تأکید مراجع معتبر در زمینهٔ سواد هوش مصنوعی، نخستین گام در این مسیر بررسی و مطالعهٔ دیدگاه و نگرش دانشجویان است (Hazari, 2024). ما در این پژوهش قصد داریم تا ابتدا دیدگاه دانشجویان را در ارتباط با وضعیت موجود آموزش‌های فراگیر و همه‌شمول اندازه‌گیری کنیم و سپس باتوجه‌به هر دیدگاه در هر بعد آموزش همه‌شمول (چه دیدگاه موافق و چه مخالف) بررسی کنیم که آیا بین آگاهی دانشجویان نسبت به محدودیت هوش مصنوعی یا تمایل آنها به استفاده از هوش مصنوعی تفاوت معناداری وجود دارد. این تحلیل دوبخشی به ما کمک می‌کند تا تفسیرهای متفاوتی ارائه دهیم که نشان دهد روش‌های تدریس چگونه می‌توانند از هوش مصنوعی بهره بگیرد تا آموزشی فراگیر و شخصی‌سازی‌شده را بهتر و مناسب‌تر فراهم آورد.

۳. ادبیات و پیشینهٔ تحقیق

در این قسمت باتوجه‌به اینکه موضوع پژوهش شامل دو بخش اصلی است، در بخش اول به ادبیات پیشین پژوهش در حوزهٔ روش تدریس فراگیر و همه‌شمول پرداخته می‌شود و سپس مقالات مربوط به هوش مصنوعی در آموزش و آموزش مهندسی مرور می‌شود و درنهایت در بخش بعدی و باتوجه‌به

ادبیات تحقیق یک مدل نظری برای پژوهش پیشنهاد می‌گردد.

۳-۱. روش تدریس فراگیر و همه‌شمول

یادگیری فرایندی چندوجهی است که عوامل گوناگونی در شکل‌گیری آن نقش دارد. تجربه‌های شخصی، گذشتهٔ افراد، تعامل با افراد مختلف ازجمله مدرس و هم‌کلاسی، فرایندهای شناختی، محیط یادگیری، و تعصبات و تفکرات شخصی. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که فرایند یادگیری فرایندی کاملاً شخصی است و این فرایند در دانشگاه نیز می‌بایست به‌صورت فراگیر و شخصی‌سازی‌شده باشد. یعنی هر دانشجو با هر نوع تفاوتی بتواند یاد بگیرد و محیطی فراهم باشد که باعث انزوای دانشجو به‌دلیل تفاوت‌های شخصی نشود. در این فرایند باید اهداف و نیازهای همهٔ دانشجویان در نظر گرفته شود (Shemshack & Spector, 2020). یادگیری شخصی‌سازی‌شده می‌تواند انگیزه و مشارکت دانشجویان در درس را افزایش دهد و به آنها کمک کند تا مطالب را بهتر و عمیق‌تر درک کنند (Pontual Falcão et al., 2018). همچنین این روش‌ها می‌توانند میزان رضایت دانشجویان و اثربخشی فرایند یاددهی و یادگیری را بهبود بخشد (Gómez et al., 2014). در چندین پژوهش معتبر و مجزا، بر ارائهٔ درس باتوجه‌به سبک‌های یادگیری دانشجویان و تفاوت‌های شخصی آنها و، اینکه سطح شناختی آنها در چه اندازه است، تأکید شده است (Afini Normadhi et al., 2019; Bahçeci & Gürol, 2016; Çakıroğlu, 2014; Klašnja-Milićević et al., 2011). برای تحقق این امر، چارچوب طراحی فراگیر برای یادگیری[1] که یک چارچوب و مفهوم بین‌رشته‌ای در آموزش است، امروزه مورد توجه محققان در حوزهٔ آموزش قرار گرفته است. این چارچوب یک محیط یادگیری منعطف و همه‌شمول در سه بعد انگیزه برای مشارکت، ارائهٔ میزان یادگیری خود و درگیر شدن در فرایند یادگیری را فراهم می‌کند (Almeqdad et al., 2023).

در یک پژوهش مرور نظام‌مند[2] که ۵۳ مقاله در حوزهٔ علوم، ریاضیات، مهندسی و فنّاوری[3] را بررسی کرده است، بر اهمیت انجام پژوهش‌های بیشتر در این حوزه برای شناخت تفاوت دانشجویان و اعمال تغییرات در سیاست‌های آموزش تأکید شده است (Palid et al., 2023) در آموزش مهندسی نیز آموزش فراگیر و همه‌شمول اهمیت بسیار زیادی در بین استادان، مدیران، پژوهشگران و سیاست‌گذران آموزش مهندسی در دنیا پیدا کرده است. در حوزهٔ آموزش مهندسی در یک پژوهش بین‌کشوری در اروپا یک مطالعهٔ جامع بر سیاست‌های همه‌شمولی در آموزش مهندسی، ساختار سازمان‌های موجود که این همه‌شمولی را حمایت می‌کنند، منابع و حمایت‌های موجود و راهبردها در چندین کشور اروپایی ازجمله بریتانیا، سوئیس، پرتغال، ایرلند، فرانسه و دانمارک انجام داده شد که راهنمای مناسبی برای اتحادیهٔ اروپا و دنیا برای بازتعریف آموزش مهندسی در این حوزه است (Direito et al., 2021). در سرتاسر دنیا نیز مقالات متعددی به جنبه‌های

1- Universal design for learning: UDL 2- Systematic review 3- Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)

مختلف روش‌های تدریس همه‌شمول و فراگیر در آموزش مهندسی پرداخته‌اند. در یک مطالعهٔ آموزش مهندسی در چندین مؤسسهٔ ایالات متحده آمریکا، نحوهٔ کار تیمی و کارگروهی همه‌شمول شرح داده شده است و نشان داده شده است که تیم‌ها در بعضی از مراحل تیمی، که تضاد و تعارض در تیم بالا می‌رود، برای موفقیت به‌شدت نیاز به یک محیط همه‌شمول برای یادگیری دارند (Rodríguez-Simmonds et al., 2023). در پژوهشی دیگر فارل و همکاران (Farrell et al., 2021) یک چارچوب جامع برای آموزش مهندسی فراگیر و همه‌شمول در مهندسی شیمی، شامل روش‌های همه‌شمول تدریس و ارزشیابی در درس‌های مختلف مهندسی شیمی ارائه داده‌اند. ارائهٔ مطالب در قالب‌های متفاوت، سازگاری انتظارات مدرس با اهداف یادگیری بیان‌شده، مرتبط نمودن نکات درس با اهداف بزرگ درس، ارتباط مناسب با دانشجویان در کلاس، داشتن طرح کلی برای شروع تدریس، خلاصه کردن نکات تدریس، واضح بودن برنامهٔ درسی، استفاده از فنّاوری‌های آموزشی، دردسترس‌بودن مواد درسی، ارائهٔ فرصت به دانشجویان برای بیان درک خود از مطالب، ارائهٔ بازخورد مناسب و سریع، استفاده از فنّاوری در ارتباط بین دانشجو و استاد، ارائهٔ تکالیف معنادار و دردسترس‌بودن مدرس همه ازجمله نکاتی است که برای ایجاد یک محیط یادگیری همه‌شمول و فراگیر ضروری است (Farrell et al., 2021; Schelly et al., 2011).

۳-۲. هوش مصنوعی در آموزش

آموزش عالی این‌روزها باوجود هوش مصنوعی دچار تحولات عظیمی شده است که تمام جنبه‌های آن را متحول کرده است. اما پرسش اصلی این است که آیا رویکرد، سیاست‌های آموزشی، روش‌های تدریس و ارزشیابی آموزش عالی نیز هم‌گام با این تحولات پیش رفته است. مطابق یک مطالعهٔ مرور نظام‌مند هوش مصنوعی ظرفیت بالایی در شخصی‌سازی یادگیری، تقویت مشارکت و ارائهٔ بازخورد مؤثر دارد. اما برای استفاده از این ظرفیت باید دانش روش‌های نوین تدریس، چالش‌های فنی جدید و ملاحظات اخلاقی در عصر هوش مصنوعی افزایش یابد (Zhai et al., 2021). هوش مصنوعی با کمک الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌تواند محتوا و نحوهٔ یادگیری را شخصی‌سازی کند و به مدرسان در تسهیل تصحیح تکالیف یاری رساند (Chen et al., 2020). یک مقاله در حوزهٔ ارزشیابی با انجام یک پژوهش به این نتیجه می‌رسد که هرچند ارزشیابی با کمک هوش مصنوعی می‌تواند چالش‌های ارزشیابی سنتی را برطرف کند و ارزشیابی را به‌صورت شخصی‌سازی‌شده انجام دهد، اما اجرای درست این ارزشیابی نیازمند توجه به مسائلی همچون شفافیت، عدالت، تصمیم‌گیری و قضاوت انسانی مناسب است (Swiecki et al., 2022).

آموزش مهندسی نیز به‌سرعت درگیر این تحولات شده و مقالات متعددی در این حوزه منتشر شده است. در یک مقالهٔ مرور نظام‌مند پس از بررسی ۱۴ مقاله، تأکید شده که تلفیق هوش مصنوعی در آموزش مهندسی هم نتایج مثبت داشته است و هم نتایج منفی. نتایج مثبت عبارت‌اند از همکاری بهتر، نمره‌های بالاتر، درک عمیق‌تر مطالب، تقویت مهارت‌های حل مسئله، یادگیری و بازخورد

شخصی‌سازی‌شده و تفکر انتقادی. درمقابل نکات منفی عبارت‌اند از نگرانی‌های اخلاقی و حریم خصوصی، وابسته بودن بیش‌ازحد به هوش مصنوعی و ناتوانایی در راستی‌آزمایی نتایج هوش مصنوعی (Jacobs et al., 2025). ترکیب هوش مصنوعی و آزمایشگاه‌های مجازی باعث افزایش انگیزهٔ دانشجویان و درک بهتر آنها از تمرین‌های عملی می‌شود (Wiese et al., 2024). همچنین در یک مطالعه در رشتهٔ مهندسی کامپیوتر نشان داده شده که تعامل دانشجویان با هوش مصنوعی باعث تقویت مهارت کدنویسی آنها شده است (Liao, 2024). در مطالعه‌ای دیگر در مهندسی شیمی، هوش مصنوعی به‌عنوان ابزار ایده‌پردازی برای طراحی مهندسی به کار گرفته شده است (Marquez et al., 2023). مطالعه‌ای دیگر در حوزهٔ آموزش مهندسی نشان داده است که هوش مصنوعی با کمک ابزارهای تعاملی امکاناتی را در اختیار دانشجویان قرار می‌دهد که کیفیت کار مشارکتی خود را رصد کنند و به مدرس این قابلیت را می‌دهد تا میزان مشارکت دانشجویان را راحت‌تر شناسایی کنند (Ouyang et al., 2023). درمقابل در مقاله‌ای دیگر در حوزهٔ آموزش مهندسی، تأکید شده است که استفاده و وابستگی بیش‌ازحد دانشجویان به استفاده از هوش مصنوعی باعث می‌شود که مهارت حل مسئله و تفکر انتقادی دانشجویان تضعیف شود و زمانی که می‌خواهند خطاهای برنامهٔ نوشته‌شده را درک کنند، به دلیل استفادهٔ بیش‌ازاندازه از هوش مصنوعی قادر به انجام آن نیستند (Qureshi, 2023).

در جدول ۱، بنا بر پیشنهاد داوران، روند کلی بررسی مقالات، که ضرورت و نوآوری پژوهش را نشان می‌دهد، خلاصه شده است. همان‌گونه که در این جدول مشاهده می‌شود، بر ضرورت این پژوهش در مقالات گوناگون تأکید شده است اما مقاله‌ای، که به بررسی نگرش در حوزهٔ یادگیری همه‌شمول و هوش مصنوعی در حوزهٔ آموزش مهندسی ایران بپردازد، وجود ندارد.

جدول ۱. نقشهٔ راه اهمیت و نوآوری این پژوهش برمبنای چند نمونه مقالهٔ پیشین

نگرش به‌عنوان نخستین گام در حوزهٔ تأثیر هوش مصنوعی در آموزش	در زمینهٔ سواد هوش مصنوعی، نخستین گام در این مسیر بررسی و مطالعهٔ دیدگاه و نگرش دانشجویان است (Hazari, 2024)
تأثیر نگرش مثبت برای استفادهٔ مؤثر از هوش مصنوعی	خودکارآمدی و نگرش مثبت در مورد هوش مصنوعی، عوامل مؤثر و مهمی برای تصمیم آنها در استفاده از هوش مصنوعی برای یادگیری هستند. برداشت‌ها برای پذیرش از سنین پایین اساسی هستند (Bergdahl & Sjöberg, 2025).
تمایل به استفاده از هوش مصنوعی و نگرانی‌های مرتبط با آن	دانشجویان هوش مصنوعی مولد را برای کارایی و تولید ایده مفید می‌دانستند، اما درعین‌حال نگرانی‌های شدیدی در مورد وابستگی بیش‌ازحد، دقت و کاهش ارزش یادگیری و مهارت‌های تفکر انتقادی داشتند (Chan & Hu, 2023).
نگرش نسبت به هوش مصنوعی و گروه‌های مختلف دانشجویی	بین گروه‌های مختلف دانشجویان در استفاده از هوش مصنوعی تفاوت وجود دارد (Koohang et al., 2024).
خلأ پژوهشی و نقش این پژوهش	باتوجه‌به اهمیت بررسی نگرش دانشجویان به استفاده از هوش مصنوعی و همچنین بررسی آن در گروه‌های مختلف، این پژوهش قصد دارد تا ابتدا دانشجویان را برمبنای نگرش آنها نسبت به میزان همه‌شمول بودن روش‌های تدریس تقسیم‌بندی کند و سپس نگرش آنها را نسبت به هوش مصنوعی مقایسه نماید.

۴. مدل نظری پژوهش

همان‌گونه که در مقالات متعدد در حوزهٔ هوش مصنوعی در ادبیات تحقیق این پژوهش تأکید شده است، هوش مصنوعی می‌تواند قابلیت بسیار خوبی در شخصی‌سازی آموزش و ارزشیابی در حوزهٔ آموزش مهندسی داشته باشد. اما برای اینکه فرایند شخصی‌سازی به‌درستی پیش برود ما به درک درستی از چارچوب طراحی فراگیر برای یادگیری نیازمندیم. مطابق این چارچوب و مفهوم، دانشجویان باید در ۳ بعد کلی انگیزه برای مشارکت، ارائهٔ خود و درگیرشدن در فرایند یادگیری احساس تعلق به کلاس درس داشته باشند؛ بنابراین طراحی یک درس در حوزهٔ مهندسی می‌بایست به‌نوعی باشد که همهٔ دانشجویان، با هر نوع تفاوت، احساس کنند که در هر بُعد یک محیط فراگیر برای آنها وجود دارد (Song et al., 2024). در مدل نظری پیشنهادی این پژوهش، دیدگاه دانشجویان ابتدا در این حوزه در ۲۴ بخش مختلف، که مربوط به این سه بعد کلی است و با کمک ادبیات تحقیق به دست آمده‌اند، به گروه‌های مختلف تقسیم‌بندی می‌شوند، سپس در گام بعد، نگرش گروه‌ها در ارتباط با هوش مصنوعی مورد مقایسه قرار می‌گیرد.

اما چرا نگرش دانشجویان در حوزهٔ هوش مصنوعی اهمیت دارد؟ در یک مقالهٔ معتبر در مجلهٔ روش‌ها و تحقیقات آموزشی نقشهٔ راهی برای افزایش دانش هوش مصنوعی ارائه شده است که در نخستین گام و در پایین هرم یادگیری، نگرش و آگاهی قرار دارد، سپس مهارت‌ها بر روی این نگرش و آگاهی ساخته شده‌اند و درنهایت کاربرد این دانش مورداستفاده قرار می‌گیرد. مطابق این چارچوب، مدرسان برای آنکه بتوانند یک طراحی مناسب برای تدریس خود داشته باشند که هوش مصنوعی را به‌درستی در طراحی درس‌ها تلفیق کرده باشد، لازم است از این نقشهٔ راه استفاده کنند (Hazari, 2024). بنابراین ما در نخستین گام نیاز داریم تا نگرش و درک دانشجویان از هوش مصنوعی، آگاهی‌شان نسبت به محدودیت‌ها و میزان تمایل به استفاده از آن را درک کنیم. به خصوص که این درک و نگرش می‌تواند در مسیری اشتباه حرکت کند و تصویری نادرست به دانشجویان و مدرسان آموزش مهندسی بدهد. در همایش آموزش مهندسی آمریکا در سال ۲۰۲۱ یک مقاله به تصاویر متفاوتی، که از هوش مصنوعی و ارتباط آن با انسان وجود دارد، می‌پردازد. تصاویری که عبارت‌اند از جاگزینی کامل انسان با هوش مصنوعی، جاگزینی بخشی از انسان با هوش مصنوعی، تقویت و توانمندسازی انسان با هوش مصنوعی و کنار گذاشتن هوش مصنوعی از آموزش مهندسی (Makokha, 2021). این مفهوم‌سازی‌ها در ذهن دانشجویان، مدرسان و سیاست‌گذران آموزش مهندسی آیندهٔ یاددهی و یادگیری درس‌های مهندسی را تحت تأثیر قرار داده و ضرورت دارد که نگرش افراد نسبت به حوزهٔ هوش مصنوعی را نیز مورد ارزیابی قرار دهد.

۵. روش‌شناسی

۵-۱. پرسش پژوهش

این پژوهش شامل دو پرسش کلی است:

- نخست اینکه دیدگاه دانشجویان دانشکدگان فنی دانشگاه تهران نسبت به وضعیت موجود مؤلفه‌های روش تدریس همه‌شمول و فراگیر در درس‌های مهندسی یا پایه چیست؟
- دوم اینکه آیا تفاوت معناداری بین نگرش دانشجویان نسبت به تمایل به استفاده از هوش مصنوعی و آگاهی از محدودیت‌های هوش مصنوعی در گروه‌های موافق، ممتنع و مخالف در بخش‌های پرسش نخست پژوهش وجود دارد؟

۵-۲. شرکت‌کنندگان در پژوهش

شرکت‌کنندگان این پژوهش دانشجویان دانشکده فنی دانشگاه تهران هستند. پرسش‌نامه هم به‌صورت دستی و هم به شکل پیوند[1] اینترنتی در بین دانشجویان توزیع شد. همچنین از روش نمونهٔ دردسترس برای نمونه‌گیری استفاده شد. در این مطالعه، در مرحلهٔ اولیهٔ جمع‌آوری داده‌ها، پاسخ‌های نامعتبر یا ناقص شناسایی و حذف شدند. معیار حذف پاسخ‌ها عبارت بود از هرگونه نمونه‌ای که تمام پاسخ‌ها را کامل نکرده باشد. پس‌از بررسی داده‌ها، تعداد ۴۰۵ پرسش‌نامهٔ معتبر برای تحلیل‌های آماری توصیفی و تحلیلی مورداستفاده قرار گرفت که این تعداد برای روش‌های آماری این پژوهش کافی بود (Tang, 1938). در جدول ۲ تا ۴ خلاصه‌ای از اطلاعات جمعیت‌شناختی برمبنای جنسیت ،رشتهٔ تحصیلی و مقطع تحصیلی دانشجویان ارائه شده است.

جدول ۲. اطلاعات جمعیت‌شناختی برمبنای جنسیت

جنسیت	فراوانی	درصد
زن	۱۶۸	۴۱٫۵
مرد	۲۳۷	۵۸٫۵
جمع کل	**۴۰۵**	**۱۰۰.۰**

جدول ۳. اطلاعات جمعیت‌شناختی برمبنای رشته تحصیلی

رشتهٔ تحصیلی	فراوانی	درصد
کامپیوتر	۹۸	۲۴٫۲
مکانیک	۷۹	۱۹٫۵
برق	۵۹	۱۴٫۶
عمران	۴۰	۹٫۹
شیمی	۳۵	۸٫۶
علوم مهندسی	۳۳	۸٫۱
صنایع	۱۸	۴٫۴
فنّاوری اطلاعات	۱۲	۳٫۰
سایر رشته‌ها	۳۱	۷٫۶
جمع کل	۴۰۵	۱۰۰٫۰

1- Link

جدول ۴. اطلاعات جمعیت‌شناختی برمبنای مقطع تحصیلی

تحصیلات	فراوانی	درصد
کارشناسی	۲۷۴	۶۷٫۷
کارشناسی‌ارشد	۹۹	۲۴٫۴
دکتری	۳۲	۷٫۹
جمع کل	۴۰۵	۱۰۰.۰

۵-۳. روش تحلیل داده

داده‌های جمع‌آوری شده ابتدا آماده‌سازی شده و سپس در دو بخش توسط نرم‌افزار SPSS 27 تحلیل شده‌اند. در مرحلهٔ نخست ۲۴ پرسش در ارتباط نحوه تدریس فراگیر و همه‌شمول در دروس پایه و مهندسی، که دانشجویان در دانشکدگان گذرانده‌اند یا درحال گذراندن آن هستند، پرسیده شده است. این پرسش‌ها باتوجه‌به پرسش‌نامه‌ها و موارد مطرح در مفهوم طراحی فراگیر برای یادگیری و مقالات منتشرشده در مجلات معتبر انتخاب شده‌اند (Schelly et al., 2011; Song et al., 2024). دانشجویان پاسخ‌های خود را در یک طیف لیکرت پنج‌تایی از *خیلی‌مخالفم* تا *خیلی‌موافقم* داده‌اند. پس از جمع‌آوری داده، برای بالابردن قدرت آماری تصمیم بر این شد تا گزینه‌های *خیلی‌مخالفم* و *مخالفم* و گزینه‌های *خیلی‌موافقم* با *موافقم* به ترتیب در گروه‌هایی به نام *مخالفان* و *موافقان* تجمیع شود و دانشجویانی که برای هر پرسش گزینهٔ نظری‌ندارم را انتخاب کرده‌اند، به‌عنوان گروه *ممتنعان* انتخاب شده‌اند. بنابراین ما سه گروه مخالفان، ممتنعان و موافقان برای هر ۲۴ پرسش یادگیری فراگیر و همه‌شمول تشکیل دادیم و در مرحله نخست تحلیل‌ها را به شکل توصیفی مقایسه می‌کنیم.

دانشجویان علاوه بر ۲۴ پرسش یادگیری فراگیر، دو پرسش‌نامهٔ معتبر را، که روایی و پایایی آنها پیش‌تر اندازه‌گیری شده است، در ارتباط با آگاهی بر محدودیت‌های هوش مصنوعی و همچنین تمایل بر استفادهٔ مناسب از هوش مصنوعی نیز تکمیل کرده‌اند. این پرسش‌نامه‌ها در مجله‌ای بسیار معتبر در حوزهٔ آموزش عالی دنیا به چاپ رسیده است (Chan & Hu, 2023) . همچنین ضریب آلفای کرونباخ برای این دو پرسش‌نامه اندازه‌گیری شده که بالای ۰٫۷۰ بوده و اعتبار این پرسش‌نامه‌ها در داده‌های موجود را تأیید می‌کند. در پیوست این مقاله می‌توانید این پرسش‌نامه‌ها را مشاهده کنید. برای هریک از ۲۴ پرسش روش‌های تدریس فراگیر به‌صورت جداگانه، دو نمره به‌عنوان میزان آگاهی بر محدودیت‌های هوش مصنوعی و میزان تمایل به استفاده از هوش مصنوعی با میانگین‌گیری از نتایج این دو پرسش‌نامه برای هر دانشجو به دست آمده است که به‌عنوان متغیر وابسته در تحلیل‌های واریانس یک‌طرفه استفاده شده‌اند (برای سه گروه *مخالفان*، *ممتنعان* و *موافقان*). در تحلیل‌های واریانس یک‌طرفه تمام پیش‌فرض‌های مرتبط با تحلیل واریانس یک‌طرفه، ازجمله نرمال‌بودن داده‌ها، برابری واریانس‌ها و

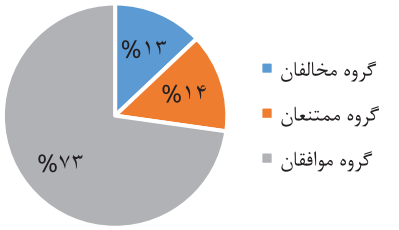
مستقل بودن مشاهدات بررسی شده‌اند و از درستی تحلیل اطمینان حاصل شده است. سپس با کمک آزمون تعقیبی بونفرونی[1] بین گروه‌ها مقایسه نهایی انجام شده است.

۶. نتایج پژوهش

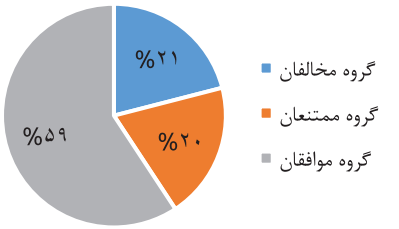
در این قسمت ابتدا نتایج پرسش‌های پژوهش به شکل توصیفی ارائه می‌شود و سپس با کمک تحلیل واریانس یک‌طرفه مقایسه بین سه گروه *موافقان*، *مخالفان* و *ممتنعان* انجام می‌گیرد. (شکل ۱ تا ۲۳)

۶-۱. نتایج توصیفی بین گروه‌های مخالف و موافق

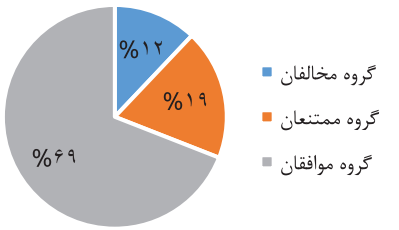
آمار نشان می‌دهد ۰٫۷۳ از شرکت‌کنندگان موافق‌اند که مدرس از قالب‌های مختلف تدریس استفاده می‌کند، ۰٫۱۴ نظری نداشته‌اند و تنها ۰٫۱۳ مخالف این موضوع‌اند. این نتیجه همراه با سایر نتایج پرسش‌ها در شکل‌های ۱ تا ۲۴ همراه با درصد مربوط نشان داده شده است.



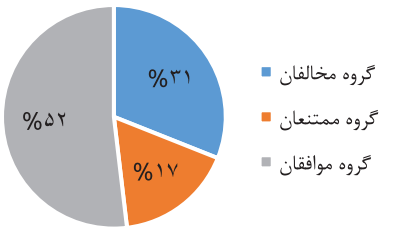
شکل ۱. مدرس اطلاعات را در قالب‌های مختلف ارائه می‌دهد (مثلاً: سخنرانی، متن، گرافیک، صوتی، تصویری)



شکل۲. انتظار مدرس با اهداف یادگیری بیان‌شده در برنامهٔ درسی دوره یا راهنمای مطالعه سازگار است

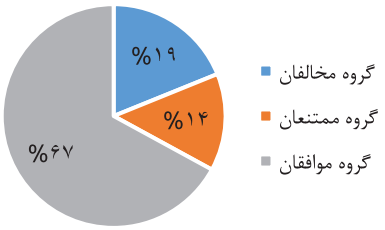


شکل ۳. مدرس در طول سخنرانی مهم‌ترین نکات را به اهداف بزرگ‌تر این درس مرتبط می‌کند

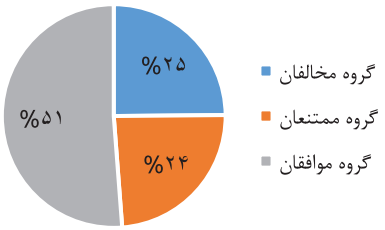


شکل ۴. مدرس اغلب در مواجهه با صفحه/صفحه نمایش یا نگاه کردن به یادداشت‌ها، یا لپتاپ خود صحبت می‌کند

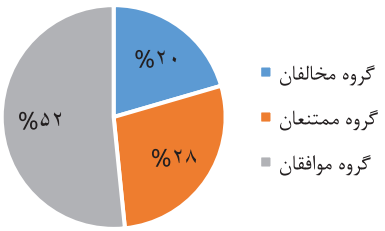
1- Bonferroni post hoc test



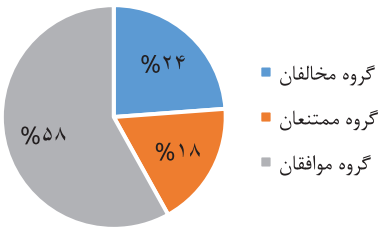
شکل ۵. مدرس هر سخنرانی را با یک طرح کلی از آنچه پوشش داده خواهد شد، آغاز می‌کند



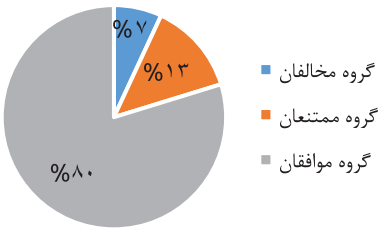
شکل ۶. مدرس نکات کلیدی را در سراسر سخنرانی خلاصه می‌کند



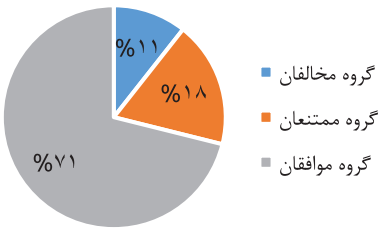
شکل ۷. برنامه‌درسی دوره به‌وضوح محتوا و انتظارهای این دوره را، به‌طور خاص یا به‌طور گسترده توصیف می‌کند



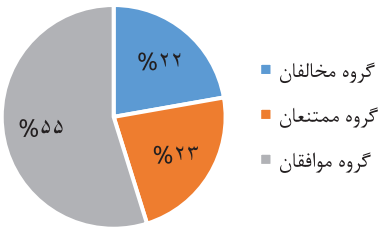
شکل ۸. مدرس معادل‌های الکترونیکی مانند فایل پی‌دی‌اف تمام خروجی‌های کاغذی را فراهم می‌کند



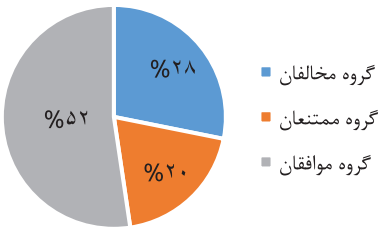
شکل ۹. تکالیف خواندن موردنیاز (به‌غیراز کتاب درسی) به‌صورت برخط در دسترس‌اند



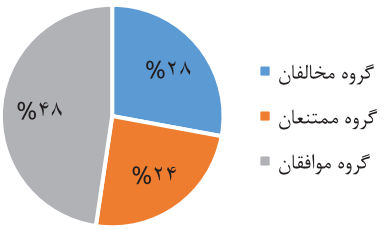
شکل ۱۰. می‌توانم نکات کلیدی را از ویدئوهای آموزشی برای این کلاس درک کنم



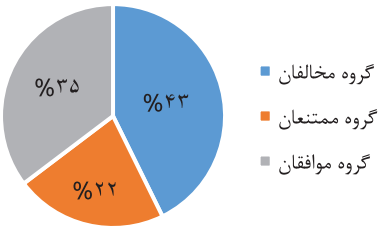
شکل۱۱. مدرس از فنّاوری‌های آموزشی برای افزایش یادگیری استفاده می‌کند



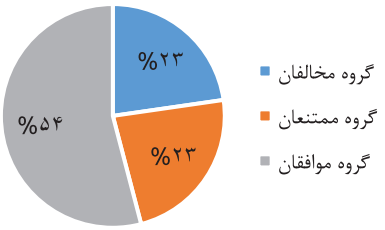
شکل۱۲. مواد درسی)غیراز کتاب درسی) در دسترس است، به‌وضوح سازمان‌دهی شده‌اند و استفاده از آنها آسان است



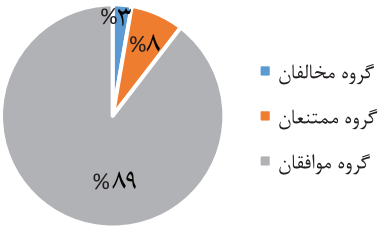
شکل ۱۳. در این درس به دانشجویان اجازه داده می‌شود تا درک خود را از مطالب در کنار آزمون‌ها و امتحان‌های سنتی بیان کنند (مثلاً: مقالات نوشته شده و پروژه‌ها)



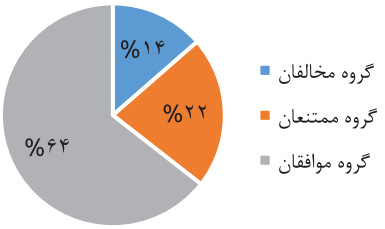
شکل ۱۴. من بازخورد سریع و آموزنده‌ای در مورد تمام تکالیف دریافت می‌کنم



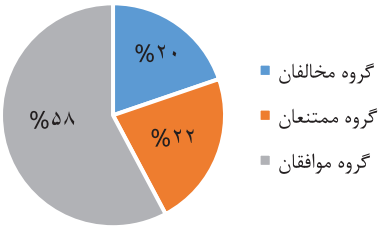
شکل ۱۵. این درس از فنّاوری برای تسهیل ارتباط میان دانشجویان و نیز بین دانشجویان و استاد استفاده می‌کند.



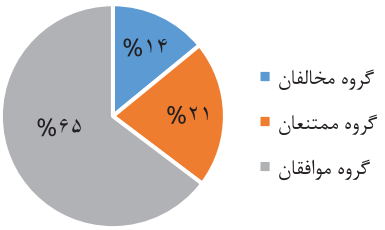
شکل ۱۶. مدرس محتوای دروس را می‌توان به‌صورت الکترونیکی ارسال کرد.



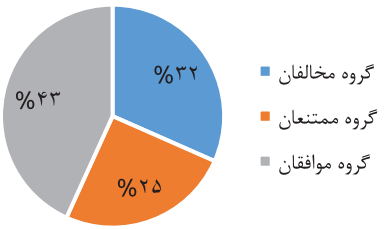
شکل ۱۷. در این درس احساس علاقه و انگیزه می‌کنم که یاد بگیرم



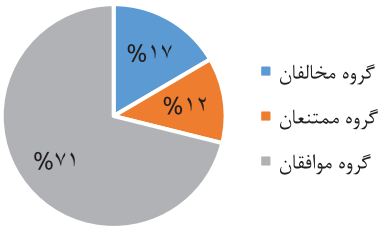
شکل ۱۸. احساس می‌کنم با تکالیف معنادار به چالش کشیده شدم.



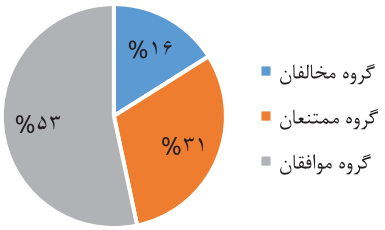
شکل ۱۹. این مدرس اشتیاق خود را برای موضوعات تحت پوشش در کلاس ابراز می‌کند.



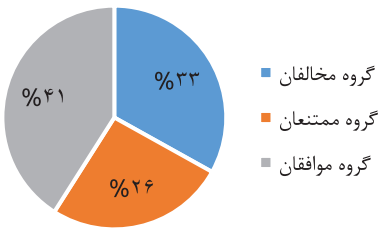
شکل ۲۰. مدرس با دانشجویان خارج از کلاس در قالب‌های انعطاف‌پذیر تماس برقرار می‌کند)به‌عنوان مثال، رو در رو، ایمیل، گفت‌وگوی برخط، تلفن(.



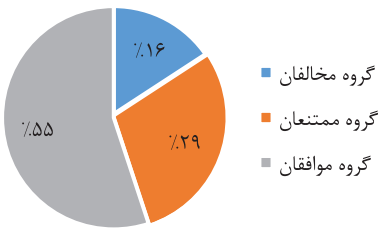
شکل ۲۱. مدرس اهمیت دنیای واقعی موضوعات تدریس‌شده در این درس را توضیح می‌دهد



شکل ۲۲. مدرس فضای کلاسی ایجاد می‌کند که در آن به تنوع دانشجویان احترام گذاشته می‌شود.



شکل ۲۳. مدرس بسیار نزدیک و در دسترس دانشجویان است.



شکل ۲۴. این دوره مکمل سخنرانی و خواندن تکالیف با کمک‌های بصری است)برای مثال، نمودارها، شبیه‌سازی‌های تعاملی(

۶-۲. مقایسهٔ تمایل و آگاه بودن به محدودیت‌های هوش مصنوعی

در این قسمت با کمک تحلیل واریانس یک‌طرفه گروه‌های *موافقان*، *مخالفان* و *ممتنعان* را براساس میزان تمایل به استفاده از هوش مصنوعی و همچنین آگاه بودن به محدودیت‌های هوش مصنوعی مقایسه کردیم. در این بخش برای اجتناب از طولانی‌شدن گزارش تنها تحلیل‌های معنادار گزارش شده‌اند. برای پرسش اول، که مدرس اطلاعات را در قالب‌های مختلف ارائه می‌دهد، ابتدا، در آزمون لون، با نتایج $F(۴۰۲،۲)=۱،۲۱$ و $p=۰،۲۹۹$ فرض برابری واریانس‌ها بررسی شده است که باتوجه‌به نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه ($F(۴۰۲،۲)=۳،۹۶۳$ و $p<۰،۰۵$ و $\eta^2=۰،۰۱۹$)، در آگاهی نسبت به محدودیت‌های هوش مصنوعی بین گروه‌ها تفاوت معنادار وجود دارد. سپس، با کمک آزمون تعقیبی بونفرونی نتیجه می‌گیریم که گروه *مخالفان* نسبت به گروه *ممتنعان* بیشتر عقیده دارند که هوش مصنوعی در استفاده محدودیت‌هایی دارد ($p<۰،۰۵$).

در پرسش سوم که ارتباط بین سخنرانی مدرس و اهداف بزرگ درس را بیان می‌کند، ابتدا، در آزمون لون، با نتایج $F(۲،۴۰۲)=۰،۶۱۷$ و $p=۰،۵۴۰$ فرض برابری واریانس‌ها بررسی شده است که باتوجه‌به نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه ($F(۲،۴۰۲)=۳،۸۹۹$ و $p<۰،۰۵$ و $\eta^2=۰،۰۱۹$)، در میزان تمایل به استفاده از هوش مصنوعی بین گروه‌ها تفاوت معنادار وجود دارد. سپس، با کمک آزمون تعقیبی بونفرونی نتیجه می‌گیریم

که گروه *موافقان* نسبت به گروه *مخالفان* بیشتر به استفاده از هوش مصنوعی تمایل دارند (p<۰٫۰۵).

در پرسش پنجم (مدرس هر سخنرانی را با یک طرح کلی از آنچه که پوشش داده خواهد شد، آغاز می‌کند)، ابتدا، در آزمون لون، با نتایج F(۲،۴۰۲)=۰٫۵۰۸ و p=۰٫۶۰۲ فرض برابری واریانس‌ها بررسی شده است که باتوجه‌به نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه (F(۲،۴۰۲)=۳٫۶۹۴ و p<۰٫۰۵ و η^2=۰٫۰۱۸)، در میزان تمایل به استفاده از هوش مصنوعی بین گروه‌ها تفاوت معنادار وجود دارد. سپس، با کمک آزمون تعقیبی بونفرونی نتیجه می‌گیریم که هم گروه *موافقان* و هم گروه *مخالفان* نسبت به گروه *ممتنعان* بیشتر تمایل به استفاده از هوش مصنوعی دارند (p<۰٫۰۵).

در پرسش یازدهم (مدرس از فنّاوری‌های آموزشی برای افزایش یادگیری استفاده می‌کند)، ابتدا، در آزمون لون، با نتایج F(۲،۴۰۲)=۰٫۷۴۲ و p=۰٫۴۷۷ فرض برابری واریانس‌ها بررسی شده است که باتوجه‌به نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه (F(۲،۴۰۲)=۳٫۶۸۱ و p<۰٫۰۵ و η^2=۰٫۰۱۸)، در آگاهی نسبت به محدودیت‌های هوش مصنوعی بین گروه‌ها تفاوت معنادار وجود دارد. سپس، با کمک آزمون تعقیبی بونفرونی نتیجه می‌گیریم که گروه *موافقان* نسبت به گروه *ممتنعان* بیشتر عقیده دارند که هوش مصنوعی در استفاده محدودیت‌هایی دارد (p<۰٫۰۵).

در پرسش سیزدهم (به دانشجویان اجازه داده می‌شود تا درک خود را از مطالب در کنار آزمون‌ها و امتحان‌های سنتی بیان کنند)، ابتدا، در آزمون لون، با نتایج F(۲،۴۰۲)= ۱٫۲۸۳ و p=۰٫۲۷۸ فرض برابری واریانس‌ها بررسی شده است که باتوجه‌به نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه (F(۲،۴۰۲)=۳٫۹۰۹ و p<۰٫۰۵ و η^2=۰٫۰۱۹)، در آگاهی نسبت به محدودیت‌های هوش مصنوعی بین گروه‌ها تفاوت معنادار وجود دارد. سپس، با کمک آزمون تعقیبی بونفرونی نتیجه می‌گیریم که گروه *موافقان* نسبت به گروه *ممتنعان* بیشتر عقیده دارند که هوش مصنوعی در استفاده دارای محدودیت‌هایی است (p<۰٫۰۵).

در پرسش شانزدهم (مدرس محتوای درس‌ها را می‌توان به‌صورت الکترونیکی ارسال کرد)، ابتدا، در آزمون لون، با نتایج F(۲،۴۰۲)=۰٫۲۹۹ و p=۰٫۷۴۲ فرض برابری واریانس‌ها بررسی شده است که باتوجه‌به نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه (F(۲،۴۰۲)=۸٫۸۱۳ و p<۰٫۰۵ و η^2=۰٫۰۴)، در میزان تمایل به استفاده از هوش مصنوعی بین گروه‌ها تفاوت معنادار وجود دارد. سپس، با کمک آزمون تعقیبی بونفرونی نتیجه می‌گیریم که هم گروه *موافقان* و هم گروه *مخالفان* نسبت به گروه ممتنعان بیشتر به استفاده از هوش مصنوعی تمایل دارند (p<۰٫۰۵).

در پرسش هجدهم (احساس می‌کنم با تکالیف معنادار به چالش کشیده شدم)، ابتدا، در آزمون لون، با نتایج F(۲،۴۰۲)= ۱٫۸۱۳ و p=۰٫۱۶۴ فرض برابری واریانس‌ها بررسی شده است که باتوجه‌به نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه (F(۲،۴۰۲)=۳٫۶۰ و p<۰٫۰۵ و η^2=۰٫۰۱۸)، در میزان تمایل به استفاده از هوش مصنوعی بین گروه‌ها تفاوت معنادار وجود دارد. سپس، با کمک آزمون تعقیبی بونفرونی نتیجه می‌گیریم که گروه *مخالفان* نسبت به گروه *ممتنعان* بیشتر به استفاده از هوش مصنوعی تمایل دارند (p<۰٫۰۵).

در پرسش بیستم (مدرس با دانشجویان خارج از کلاس در قالب‌های انعطاف‌پذیر تماس برقرار می‌کند)، ابتدا، در آزمون لون، با نتایج ۰٫۸۹۰ =(۲،۴۰۲)F و p=۰٫۱۱۷ فرض برابری واریانس‌ها بررسی شده است که باتوجه‌به نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه (۴٫۸۳۶=(۲،۴۰۲)F و p<۰٫۰۵ و η^2=۰٫۰۲۳)، در آگاهی نسبت به محدودیت‌های هوش مصنوعی بین گروه‌ها تفاوت معنادار وجود دارد. سپس، با کمک آزمون تعقیبی بونفرونی نتیجه می‌گیریم که گروه *موافقان* نسبت به گروه *ممتنعان* بیشتر عقیده دارند که هوش مصنوعی در استفاده محدودیت‌هایی دارد (p<۰٫۰۵).

در پرسش بیست‌وچهارم (این دوره مکمل سخنرانی و خواندن تکالیف با کمک‌های بصری است)، ابتدا، در آزمون لون، با نتایج ۰٫۰۳۶ =(۲،۴۰۲)F و p=۰٫۸۶۵ فرض برابری واریانس‌ها بررسی شده است که باتوجه‌به نتایج تحلیل واریانس یک‌طرفه (۶٫۱۰۷=(۲،۴۰۲)F و p<۰٫۰۵ و η^2=۰٫۰۲۹)، در آگاهی نسبت به محدودیت‌های هوش مصنوعی بین گروه‌ها تفاوت معنادار وجود دارد. سپس، با کمک آزمون تعقیبی بونفرونی نتیجه می‌گیریم که هم گروه *موافقان* و هم گروه *مخالفان* نسبت به گروه *ممتنعان* بیشتر عقیده دارند که هوش مصنوعی در استفاده محدودیت‌هایی دارد (p<۰٫۰۵).

۷. بحث و بررسی

هرچند باتوجه‌به نتایج به‌دست‌آمده می‌توان نتیجه گرفت که در دانشکدگان فنی دانشگاه تهران، دانشجویان به‌صورت میانگین با محیط همه‌شمول و فراگیر فراهم‌شده توسط استادان موافق‌اند اما نکاتی نیز جالب توجه است. بزرگ‌ترین درصد موافقت دانشجویان با استفادهٔ استادان از قالب‌های مختلف ارائهٔ درس و استفاده از پوشه‌های الکترونیکی محتوای درس و تمرین، مؤثر بودن فیلم‌های آموزشی و توضیح مناسب استاد در ارتباط با اهمیت درس در دنیای واقعی بوده است. این نتیجه نشان می‌دهد که دانشجویان از زیرساخت رقمی/ دیجیتال و شفافیت تدریس‌ها رضایت داشته‌اند. درمقابل، بیشترین مخالفت با استفادهٔ استادان از بازخورد سریع و آموزنده و نداشتن فرصت مناسب برای ارائهٔ درک مطالب به شیوه‌های گوناگون بوده است که می‌تواند یادگیری دانشجویان را تسهیل نماید. این مورد می‌توان نقطهٔ شروعی برای تحول در آموزش مهندسی دانشکدگان باشد؛ چراکه مطابق پژوهش‌های روز آموزش مهندسی تأمل و بازخورد سریع عملکرد دانشجویان مهندسی را بهبود می‌بخشد (Das, 2023; Winstone & Pitt, 2025). همچنین درصد قابل‌توجه‌ای از دانشجویان نظر موافق مبنی بر در دسترس بودن بسیار آسان مدرسان، خلاصه شدن نکته‌های کلیدی درس و احترام به تنوع دانشجویان نداشته‌اند که رعایت این موارد نیز می‌تواند کیفیت یادگیری آموزش مهندسی را افزایش دهد. طراحی روش تدریس مبتنی بر تنوع، یکی از نیازهای اساسی روز آموزش مهندسی در دنیاست که بر اهمیت این پژوهش به‌عنوان یک گام ابتدایی تأکید کرده و نشان از یک نیاز حیاتی برای آموزش استادان مهندسی در این حوزه به شمار می‌آید (Winkens et al., 2025). همچنین تناقض بین نتایج

موافقت بالا با دسترسی به منابع رقمی/ دیجیتال و موافقت پایین‌تر با استفاده از فنّاوری‌های آموزشی و کمک‌های بصری برای افزایش یادگیری نشان می‌دهد که شاید فراهم کردن منابع الکترونیک به‌تنهایی برای ایجاد رضایت در دانشجویان مهندسی کافی نیست و فنّاوری‌های نوین باید با روش‌های تدریس نوین ترکیب شوند. همچنین در پژوهش متوجه شدیم که در بسیاری از پرسش‌ها، درصد *ممتنع* بین ۲۰ تا ۳۰ درصد است (مثلاً برای ایجاد فضای محترمانه، برای توصیف برنامهٔ درسی، و برای کمک‌های بصری). این میزان بالای *نظری ندارم* ممکن است نشانهٔ بی‌تفاوتی، نداشتن درک کافی از پرسش یا نبود تجربهٔ کافی در آن بعد خاص باشد. در آموزش مهندسی این گروه *ممتنع* باید به‌طور ویژه مورد توجه قرار گیرند، زیرا ممکن است دانشجویانی باشند که به اندازهٔ کافی درگیر فرایند یاددهی و یادگیری نشده‌اند یا نیازهای آنها توسط روش فعلی برآورده نشود. نکتهٔ قابل‌توجه دیگر میزان احساس علاقه و انگیزهٔ دانشجویان است که نشان می‌دهد آنها به درس‌های مهندسی علاقه‌مندند و درصورت توجه بیشتر به روش‌های نوین همه‌شمول و فراگیر می‌توانند خروجی بهتری برای دانشکدگان فنی فراهم کنند و این درصدِ انگیزه را نیز افزایش دهند.

همچنین در گام دوم نتایج در بخش تحلیل واریانس یک‌طرفه، در نمونهٔ اخذشده در دانشکدگان فنی متوجه شدیم که گروه *ممتنعان* به طور قابل‌توجهی نسبت به دو گروه *مخالفان* و *موافقان* میزان تمایل کمتری نسبت به استفاده از هوش مصنوعی و آگاهی کمتری نسبت به محدودیت‌های هوش مصنوعی داشته‌اند. این نتیجه می‌تواند یک هشدار باشد؛ چراکه نشان از ناآگاهی ندارد بلکه گویای بی‌تفاوتی آنهاست. بنابراین این گروه می‌توانند با دریافت آموزش‌های هدفمند در ارتباط با استفادهٔ مناسب از هوش مصنوعی، توجه بیشتری نسبت به آموزش‌های دریافتی در کلاس‌های خود داشته باشند. دانشجویانی که موافق بودند استفادهٔ مناسبی از فنّاوری‌های آموزشی می‌شود، نسبت به افرادی که نظری نداشته‌اند، بیشتر نسبت به محدودیت‌های هوش مصنوعی محتاط‌اند و این می‌تواند نشان دهد که آگاه بودن به محدودیت‌های فنّاوری آموزشی، رضایت استفادهٔ کمتر از فنّاوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی را افزایش می‌دهد، این یافته نشان می‌دهد آموزش استفادهٔ درست از هوش مصنوعی و به‌کاربردن این فنّاوری‌ها در دانشکدگان می‌تواند یک ضرورت باشد.

دانشجویانی که قالب‌های درسی ارائه‌شده را کافی نمی‌دانستند یا دانشجویانی، که *موافق* بودند، فرصت ارائهٔ آموخته‌های خود در قالب‌های مختلف را داشته‌اند یا امکان ارتباط با اشکال مختلف با استاد خارج از کلاس را. در نظرات خود نسبت به دانشجویان *ممتنع* احتیاط بیشتری نسبت به محدودیت‌های هوش مصنوعی نشان داده‌اند. این نتایج نشان می‌دهد که دانشجویان عقیده دارند که یک مفهوم واحد را می‌توان به شیوه‌های گوناگون بیان و اثبات کرد. این انعطاف‌پذیری ذهنی آنها را نسبت به این حساس کرده که هوش مصنوعی نیز ممکن است در هر قالبی (مثل تولید متن، کدنویسی، تحلیل داده) محدودیت‌های خاص خود را داشته باشد. به تعبیری، تجربهٔ ارائهٔ چندقالبی باعث شده

به‌جای پذیرش ساده‌انگارانه، به دنبال مرزهای توانایی هر ابزار ازجمله هوش مصنوعی باشند. این یافته نشان می‌دهد هرچه محیط همه‌شمول و فراگیر مناسب‌تری برای دانشجویان مهندسی فراهم شود، آگاهی آنها نیز نسبت به استفادهٔ مناسب از هوش مصنوعی افزایش می‌یابد.

در نتایج حاصل‌شده، افرادی که *موافق* بودند، که مدرسان ارتباط بین سخنرانی مدرس و اهداف بزرگ درس را بیان می‌کنند، نسبت استفاده از هوش مصنوعی تمایل بیشتری داشتند. از این یافته می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت دانشجویانی، که متوجه اهداف بزرگ کلاس شده‌اند، برای رسیدن به این اهداف تمایل به استفادهٔ مثبت از هوش مصنوعی دارند. یا اینکه همان‌گونه که استاد به شکلی منسجم تدریس را به اهداف بزرگ مرتبط می‌کند، دانشجویان برای منسجم‌تر شدن یادگیری خود به فراگیری ازطریق استفادهٔ مثبت از هوش مصنوعی متوسل می‌شوند. در نتیجه‌ای دیگر از این پژوهش در دانشکدگان فنی، دانشجویانی که احساس کرده‌اند، استاد آنها را با تکالیف معنادار به چالش نکشیده است، بیشتر از دانشجویان ممتنع به استفاده از هوش مصنوعی تمایل دارند که دلیل آن می‌تواند بی‌تفاوتی دانشجویان ممتنع باشد، اما دلیل دیگر می‌تواند این باشد که این دسته از دانشجویان برای جبران ضعف نداشتن تکلیف پرچالش و برای تجربهٔ یادگیری عمیق‌تر از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند.

۸. نتیجه‌گیری

دانشجویان شبیه هم نیستند و از جنبه‌های گوناگون ازجمله سبک یادگیری، شخصیت، هوش‌های چندگانه، جنسیت، تجربه و دانش قبلی و بسیاری از موارد دیگر با یکدیگر متفاوت‌اند؛ بنابراین ارائهٔ یک سبک واحد ازطریق استاد برای تدریس می‌تواند ناکافی باشد و ممکن است تجربهٔ یادگیری مناسب و یکسانی میان دانشجویان رخ ندهد. به این منظور استادان باید از روش‌های تدریس همه‌شمول و فراگیر استفاده کنند. در این مقاله به دلیل خلأ پژوهشی در این حوزه از آموزش مهندسی به این موضوع پرداخته شد و پس از شرح مدل یادگیری فراگیر برای یادگیری، نظر دانشجویان برای موارد مختلف تدریس استادان در دانشکدگان فنی دانشگاه تهران جمع‌آوری شد و به شکل توصیفی به بحث گذاشته شد. سپس به دلیل اهمیت هوش مصنوعی به‌عنوان یک ابزار و فنّاوری کمک‌تدریس، که باوجود محدودیت‌ها می‌تواند برای یادگیری دانشجویان مفید باشد، مقایسه‌ای بین نگرش گروه‌های موافق، ممتنع صورت پذیرفت (مقایسه‌ای براساس نگرش آنها در ارتباط با محدودیت‌های هوش مصنوعی و همچنین تمایل به استفاده از هوش مصنوعی).

در اغلب گویه‌های مرتبط با شفافیت اهداف، دسترسی الکترونیکی و ساختاردهی درس، گروه موافقان (۵۲ تا ۸۹ درصد) پررنگ‌تر بوده و گروه مخالفان (۳ تا ۴۳ درصد) در مواردی مانند بازخورد و دسترسی به مدرس بیشترین نارضایتی را داشته‌اند. گروه ممتنعان (۱۴ تا ۳۱ درصد) در اکثر ابعاد پایین‌ترین میزان آگاهی از محدودیت‌های هوش مصنوعی و کمترین تمایل را به استفاده از آن نشان

داد. نتایج گویای آن است که یک طراحی آموزشی فراگیر و همه‌شمول به‌طور معناداری هم بر تمایل به استفاده از هوش مصنوعی و هم بر آگاهی از محدودیت‌های آن تأثیر می‌گذارد. درمقابل، ضعف در بازخورد، عدم دسترسی مدرس، و تکالیف سطحی، تمایل به استفادهٔ جبرانی از هوش مصنوعی را افزایش می‌دهد بدون اینکه درک عمیقی از محدودیت‌ها ایجاد کند. گروه ممتنع، که کمترین تجربه از این روش‌های آموزشی را داشت، پایین‌ترین آگاهی و تمایل را نشان داد؛ بنابراین، ارتقای کیفیت تعاملات آموزشی و تنوع روش‌های ارزشیابی، ضروری‌ترین گام برای تربیت مهندسانی است که از هوش مصنوعی استفاده‌ای آگاهانه، متعادل و مسئولانه داشته باشند.

۹. محدودیت‌ها و پیشنهادهای پژوهش

این پژوهش که در مورد مطالعاتی دانشکدگان فنی دانشگاه تهران انجام شده است، اگرچه نتایج ارزشمندی دارد؛ اما استفادهٔ بهینه از این نتایج ملزم به آگاهی و پذیرش محدودیت‌های این پژوهش است. نخستین محدودیت مربوط به موقعیت جغرافیایی است که مطالعه فقط در یکی از دانشگاه‌های کشور انجام پذیرفته است؛ بنابراین تکرار پژوهش به‌صورت مطالعهٔ گسترده در چند مؤسسه توصیه می‌شود. این پژوهش به‌صورت مقطعی انجام شده است که توصیه می‌شود یک پژوهش به‌صورت طولی و در طی ترم‌های متوالی و ترجیحاً با بررسی مداخله‌های آموزشی انجام شود. همچنین داده‌های پژوهش فقط کیفی است و متغیرهای جمعیت‌شناختی در آن مورد بررسی قرار نگرفته است و یک پژوهش کیفی و کمّی با درنظرگرفتن متغیرهای بیشتر، که بتواند ریشه و دلایل این نتایج را کشف کند، موردنیاز است. همچنین توصیه می‌گردد پژوهش‌های بعدی با طراحی یک چارچوب روش تدریس فراگیر و همه‌شمول در عصر هوش مصنوعی گام‌های جدی جهت پیشبرد اهداف نوین آموزش مهندسی را در عصر هوش مصنوعی در ایران آغاز کنند.

References

- Afini Normadhi, N. B., Shuib, L., Md Nasir, H. N., Bimba, A., Idris, N., & Balakrishnan, V. (2019). Identification of personal traits in adaptive learning environment: Systematic literature review. *Computers & Education*, *130*, 168–190. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.11.005.
- Almeqdad, Q. I., Alodat, A. M., Alquraan, M. F., Mohaidat, M. A., & Al-Makhzoomy, A. K. (2023). The effectiveness of universal design for learning: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Cogent Education*, *10*(1), 2218191. https://doi.org/10.2331186/1080X.2023.2218191.
- Bahçeci, F., & Gürol, M. (2016). The effect of individualized instruction system on the academic achievement scores of students. *Education Research International*, *2016*, 1–9. https://doi.org/10.2016/1155/7392125.
- Bergdahl, N., & Sjöberg, J. (2025). Attitudes, perceptions and AI self-efficacy in K-12 education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *8*, 100358. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100358.
- Çakıroğlu, Ü. (2014). Analyzing the effect of learning styles and study habits of distance learners on learning performances: A case of an introductory programming course. *The International Review of Research in Open and*

Distributed Learning, *15*(4). https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i4.1840.

- Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *20*(1), 1-18. https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, *8*, 75264-75278. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510.
- Das, D. K. (2023). Exploring the impact of feedback on student performance in undergraduate civil engineering. *European Journal of Engineering Education*, *48*(6), 1148-1164. https://doi.org/10.03043797,1080.2023.2238188.
- Direito, I., Chance, S., Clemmensen, L., Craps, S., Economides, S., Isaac, S., Jolly, A.-M., Truscott, F., & Wint, N. (2021). *Diversity, equity, and inclusion in engineering education: An exploration of european higher education institutions' strategic frameworks, resources, and initiatives*.
- Farrell, S., Riley, D., & Godwin, A. (2021). A sociocultural learning framework for inclusive pedagogy in engineering. *Chemical Engineering Education*, *55*(4). https://doi.org/10.2,18260-1-370.660-128660.
- Gómez, S., Zervas, P., Sampson, D. G., & Fabregat, R. (2014). Context-aware adaptive and personalized mobile learning delivery supported by UoLmP. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, *26*(1), 47-61. https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2013.10.008.
- Hazari, S. (2024). Justification and roadmap for artificial intelligence (AI) literacy courses in higher education. *Journal of Educational Research and Practice*, *14*(1). https://doi.org/10.5590/JERAP.2024.14.1.07.
- Jacobs, M., Kane, D., Yahne, R., & Goodridge, W. (2025). Challenges and opportunities: A systematic review of AI tools in engineering education. *2025 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings*, 56075. https://doi.org/10.1,18260-2--56075.
- Klašnja-Milićević, A., Vesin, B., Ivanović, M., & Budimac, Z. (2011). E-Learning personalization based on hybrid recommendation strategy and learning style identification. *Computers & Education*, *56*(3), 885-899. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.11.001.
- Koohang, A., Sargent, C. S., & Svanadze, S. (2024). Students' perceptions of benefits and opportunities of artificial intelligence (AI). *Issues In Information Systems*. https://doi.org/10.2,48009_iis_2024_134.
- Liao, E. (2024). Research on teaching reform for Python programming curriculum based on AIGC-CDIO-OBE model. *2024 6th International Conference on Computer Science and Technologies in Education (CSTE)*, 106-109. https://doi.org/10.1109/CSTE62025.2024.00026.
- Makokha, J. (2021). Artificial intelligence paradigms and the future of learning: What a partial review of half a century of AI conceptualization suggests. *2021 ASEE Virtual Annual Conference Content Access Proceedings*, 36700. https://doi.org/10.1,18260-2--36700.
- Marquez, R., Barrios, N., Vera, R. E., Mendez, M. E., Tolosa, L., Zambrano, F., & Li, Y. (2023). A perspective on the synergistic potential of artificial intelligence and product-based learning strategies in biobased materials education. *Education for Chemical Engineers*, *44*, 164-180. https://doi.org/10.1016/j.ece.2023.05.005.
- Merino-Campos, C. (2025). The impact of artificial intelligence on personalized learning in higher education: A systematic review. *Trends in Higher Education*, *4*(2), 17. https://doi.org/10.3390/higheredu4020017.
- Ouyang, F., Wu, M., Zheng, L., Zhang, L., & Jiao, P. (2023). Integration of artificial intelligence performance prediction and learning analytics to improve student learning in online engineering course. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *20*(1), 4. https://doi.org/10.1186/s41239-022-00372-4.
- Palid, O., Cashdollar, S., Deangelo, S., Chu, C., & Bates, M. (2023). Inclusion in practice: A systematic review of diversity-focused STEM programming in the United States. *International Journal of STEM Education*, *10*(1), 2. https://doi.org/10.1186/s40594-022-00387-3.
- Pontual Falcão, T., Mendes De Andrade E Peres, F., Sales De Morais, D. C., & Da Silva Oliveira, G. (2018). Participatory methodologies to promote student engagement in the development of educational digital games. *Computers & Education*, *116*, 161-175. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.006.
- Qureshi, B. (2023). *Exploring the use of ChatGPT as a tool for learning and assessment in undergraduate computer*

science curriculum: Opportunities and challenges. https://doi.org/10.48550/ARXIV.2304.11214.

- Rodríguez-Simmonds, H. E., Godwin, A., Langus, T., Pearson, N., & Kirn, A. (2023). Building inclusion in engineering teaming practices. *Studies in Engineering Education*, *3*(2), 31–59. https://doi.org/10.21061/see.84.
- Schelly, C., Davies, P., & Spooner, C. (2011). Student perceptions of faculty implementation of Universal Design for Learning. . *Journal of Postsecondary Education and Disability*, *24*(1), 17–30.
- Shemshack, A., & Spector, J. M. (2020). A systematic literature review of personalized learning terms. *Smart Learning Environments*, *7*(1), 33. https://doi.org/10.1186/s40561-020-00140-9.
- Song, Y., Weisberg, L. R., Zhang, S., Tian, X., Boyer, K. E., & Israel, M. (2024). A framework for inclusive AI learning design for diverse learners. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *6*, 100212. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100212.
- Swiecki, Z., Khosravi, H., Chen, G., Martinez-Maldonado, R., Lodge, J. M., Milligan, S., Selwyn, N., & Gašević, D. (2022). Assessment in the age of artificial intelligence. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *3*, 100075. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100075.
- Tang, P. C. (1938). The power function of the analysis of variance tests, with tables and illustrations of their use. *Statistical Research Memoirs*, *2*, 126–149.
- Wiese, L., Will Pinto, H. E., & Magana, A. J. (2024). Undergraduate and graduate students' conceptual understanding of model classification outcomes under the lens of scientific argumentation. *Computer Applications in Engineering Education*, *32*(4), e22734. https://doi.org/10.1002/cae.22734.
- Winkens, A.-K., Engelhardt, F., Lemke, C., Stöhr, C., & Leicht-Scholten, C. (2025). Enhanc(e)ing engineering education in Europe – cross-national perspectives on challenges and opportunities for university teaching practices. *European Journal of Engineering Education*, 1–30. https://doi.org/10.03043797,1080.2025.2573884.
- Winstone, N. E., & Pitt, E. (2025). Approaches to feedback on examination performance: Research, policy, and practice. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *50*(6), 876–896. https://doi.org/10.02602938,1080.2025.2476622
- Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., Liu, J.-B., Yuan, J., & Li, Y. (2021). A review of artificial intelligence (AI) in education from 2010 to 2020. *Complexity*, *2021*(1), 8812542. https://doi.org/10.2021,1155/8812542.

پیوست ۱

پرسش‌های مربوط به یادگیری همه‌شمول و طراحی فراگیر برای یادگیری

۱. دانش مربوط به درس را در قالب‌های مختلف و متنوع ارائه می‌دهد (برای مثال، سخنرانی، متن، گرافیک، صوتی، تصویری).
۲. انتظارها از دانشجویان با اهداف یادگیری بیان‌شده در برنامه درسی دوره سازگار است.
۳. در طول سخنرانی یا ارائهٔ مطلب، مهم‌ترین نکات و جزئیات را به اهداف کلان و کلی این درس مرتبط می‌کند.
۴. اغلب برای تدریس به مراجع گوناگون رجوع می‌کند.
۵. هر ارائهٔ مطلب را با یک طرح کلی از آنچه که در طی جلسه درسی پوشش داده خواهد شد، آغاز می‌کند.
۶. نکات کلیدی سراسر سخنرانی خود را خلاصه می‌کند.
۷. برنامه درسی دوره، به‌وضوح محتوا و انتظارات این دوره، به طور خاص و جزئی یا به‌صورت کلی را توصیف می‌کند.
۸. معادل‌های الکترونیکی برای مثال، HTML، Word، PDF تمام محتوای درس فراهم است.
۹. مطالب خواندنی موردنیاز (به غیر از کتاب‌درسی) به‌صورت برخط در دسترس است.
۱۰. من می‌توانم نکات کلیدی از ویدئوهای آموزشی را برای این کلاس درک کنم.
۱۱. از فنّاوری‌های آموزشی برای افزایش کیفیت یادگیری دانشجویان استفاده می‌شود.
۱۲. مواد درسی (غیر از کتاب‌درسی) در دسترس‌اند، به‌وضوح سازمان‌دهی شده‌اند و استفاده از آنها آسان است.
۱۳. در این درس به دانشجویان اجازه داده می‌شود تا درک خود را از مطالب در کنار آزمون‌ها و امتحان‌ها سنتی بیان کنند. (به‌عنوان‌مثال با ارائه‌های کلاسی، مقاله‌های نوشته شده، پروژه‌ها و...).
۱۴. من بازخورد سریع و آموزنده‌ای در مورد تمام تکالیف درسی در نظام آموزشی فعلی دریافت می‌کنم.
۱۵. این درس از فنّاوری برای تسهیل ارتباط میان دانشجویان و نیز ارتباط بین دانشجو و استاد استفاده می‌کند.
۱۶. محتوای درس‌ها و تکالیف را می‌توان به‌صورت الکترونیکی ارسال کرد.
۱۷. در این درس احساس علاقه و انگیزه می‌کنم که یاد بگیرم.
۱۸. احساس می‌کنم با تکالیف معنادار به چالش کشیده شده‌ام.
۱۹. این مدرس اشتیاق خود را برای موضوعات ارائه‌شده در کلاس درس ابراز می‌کند.
۲۰. امکان برقراری تماس خارج از کلاس به شکل‌های متنوع و انعطاف‌پذیر فراهم است.
۲۱. اهمیت موضوعات تدریس‌شده در این درس را در دنیای واقعی توضیح می‌دهد.

۲۲. فضای کلاسی ایجاب می‌کند که در آن به تنوع دانشجویان احترام گذاشته می‌شود.
۲۳. بسیار نزدیک و در دسترس دانشجویان است.
۲۴. این دوره مکمل‌های سخنرانی و کمک‌های بصری دارد (برای مثال، نمودارها، شبیه‌سازی‌های تعاملی)

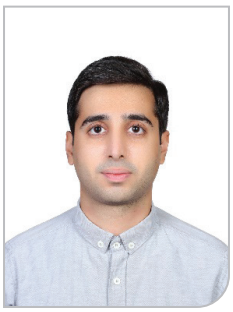
پرسش‌های مربوط به دانش فنّاوری‌های هوش مصنوعی مولد

۱. فنّاوری‌های هوش مصنوعی مولد مانند ChatGPT در توانایی خود برای انجام وظایف پیچیده محدودیت‌هایی دارند.
۲. فنّاوری‌های هوش مصنوعی مولد مانند ChatGPT می‌توانند خروجی‌هایی تولید کنند که ممکن است نادرست باشند.
۳. فنّاوری‌های هوش مصنوعی مولد مانند ChatGPT می‌توانند خروجی خارج از زمینه و نامرتبط با موضوع یا نامناسب تولید کنند.
۴. فنّاوری‌های هوش مصنوعی مولد مانند ChatGPT می‌توانند سوگیری‌های ناعادلانه‌ای را در خروجی خود نشان دهند.
۵. فنّاوری‌های هوش مصنوعی مانند ChatGPT ممکن است به‌شدت به آمار متکی باشند که این می‌تواند مفیدبودن آنها را در برخی زمینه‌های خاص محدود کند.
۶. فنّاوری‌های هوش مصنوعی مولد مانند ChatGPT هوش هیجانی و همدلی ندارند و این می‌تواند به خروجی نامناسب منجر شود.

پرسش‌های مرتبط با تمایل به استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی مولد

۱. دانشجویان در آینده، به‌طور فزاینده فنّاوری‌های هوش مصنوعی مولد مانند ChatGPT را در شیوه‌های یادگیری خود به کار خواهند گرفت.
۲. دانشجویان باید یاد بگیرند که چگونه از فنّاوری‌های هوش مصنوعی مولد برای حرفهٔ خود به‌خوبی استفاده کنند.
۳. فنّاوری‌های هوش مصنوعی مولد مانند ChatGPT می‌توانند شایستگی رقمی/ دیجیتالی مرا بهبود بخشند.
۴. فنّاوری‌های مولد هوش مصنوعی مانند ChatGPT می‌توانند به من در صرفه‌جویی در زمان کمک کنند.
۵. فنّاوری‌های هوش مصنوعی مولد مانند ChatGPT می‌توانند بینش‌ها و دیدگاه‌های منحصربه‌فردی را در اختیارم بگذارد که شاید خودم به آن فکر نمی‌کردم.

۶. فنّاوری‌های هوش مصنوعی مانند ChatGPT می‌تواند بازخوردها و پیشنهادهای شخصی و فوری برای تکالیفم به من ارائه دهد.
۷. فنّاوری‌های هوش مصنوعی مانند ChatGPT یک ابزار عالی است، زیرا ۷ روز هفته و ۲۴ ساعت شبانه‌روز دردسترس است.
۸. فنّاوری‌های هوش مصنوعی مانند ChatGPT به‌دلیل ناشناس بودن، ابزاری عالی برای خدمات پشتیبانی دانشجوست.



بهزاد بیگ‌پوریان: استادیار گروه آموزش مهندسیِ دانشگدگان فنی دانشگاه تهران است. ایشان دکترای آموزش مهندسی را از دانشگاه پردو آمریکا دریافت کرده و دورهٔ پسادکتری آموزش مهندسی را در مرکز طراحی مهندسی دانشگاه آریزونای آمریکا گذرانده است. همچنین دارای مدرک کارشناسی و کارشناسی‌ارشد در رشتهٔ مهندسی عمران است و در همایش‌های معتبر آموزش مهندسی در دنیا ازجمله FIE، ASEE و AAEE مشارکت فعال داشته است.

علی حبیبی: دارای کارشناسی مهندسی برق و دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آموزش مهندسی از دانشکده فنی دانشگاه تهران است و به‌عنوان رئیس گروه ارزیابی عملکرد بهره‌برداری در شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ خدمت می‌کند. موضوعات موردعلاقهٔ ایشان ادغام هوش مصنوعی انسان‌محور و سواد هوش مصنوعی در آموزش مهندسی همه‌شمول، آزمایشگاه‌های مجازی، کارگروهی، مهارت‌های تخصصی و یادگیری مادام‌العمر است. او با پیوند دادن معیارهای عملکرد فنی با سیستم‌های یادگیری تطبیقی، عادلانه، اخلاقی و قابل دسترس دغدغهٔ پیشرفت آموزش مهندسی مدرن دارد که بیانگر تعهد یکپارچه به نظریه، عمل و تأثیر اجتماعی فنّاوری در آموزش مهندسی است.