کیفیت بخشی به مهارت نرم کار گروهی به کمک بازی‌وارسازی در گروه‌های مهندسی

فاطمه میرغفاری[۱]، قاسم سلیمی[۲]، الهام حیدری[۳]، سید علی‌اکبر صفوی[۴]، فهیمه کشاورزی[۵] و علیرضا یاحقی[۶]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۱/۱۲ ، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۳/۲۳

DOI: 10.22047/ijee.2026.573397.2237

DOR: 20.1001.1.16072316.1405.28.110.1.8

چکیده: هدف از پژوهش حاضر، کیفیت‌بخشی به مهارت نرمِ کار گروهی به کمک بازی‌وارسازی در گروه‌های مهندسی دانشگاه شیراز است. این پژوهش با رویکرد کمّی و طرح شبه‌آزمایشی (پس‌آزمون با گروه گواه) بر روی ۳۸ دانشجوی مهندسی (۱۸ نفر تجربی، ۲۰ نفر گواه) که به‌صورت تصادفی گروه‌بندی شدند، اجرا گردید. مداخله شامل ۱۲ جلسهٔ آموزشی بود که در آن ۱۰ مهارت نرم ازطریق آزمون‌های آمادگی بازی‌وارشده (برای گروه تجربی) و غیربازی‌وار (برای گروه گواه) ارائه شد. نتایج آزمون تی نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار در سطح کار گروهی گروه تجربی نسبت به گواه بود. جنبهٔ نوآورانهٔ این مطالعه در طراحی بومی‌سازی‌شدهٔ مدل امتیاز، نشان، رتبه‌بندی در یک بافت تخصصی مهندسی و استفاده از ساختار تدریس متقاطع برای خنثی‌سازی اثر مدرس است. برخلاف رویکردهای سنتی، این پژوهش با تلفیق بن‌سازه‌های رقمی/ دیجیتال کاهوت و فرانامه‌های واقعی مهندسی، توانست «فرایند یادگیری» را به‌جای «نتیجهٔ آزمون» محور قرار دهد و پویایی گروهی را به‌صورت لحظه‌ای رصد و تقویت کند. یافته‌ها پیشنهاد می‌دهند که سیاست‌گذاران آموزشی جهت ارتقای اشتغال‌پذیری دانش‌آموختگان، می‌توانند از این الگوی ترکیبی (بازی‌وارسازی رقمی/ دیجیتال و یادگیری گروهی) برای غنی‌سازی شایستگی‌های نرم در کنار آموزش‌های فنی بهره ببرند.

واژگان کلیدی: بازی‌وارسازی، مهارت کار گروهی، مهارت‌های نرم مهندسی، آموزش مهندسی، اشتغال‌پذیری

۱- دانش آموخته دکتری مدیریت آموزشی، بخش مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. (نویسنده مسئول). fateme.mirqafari@gmail.com

۲- دانشیار گروه مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. salimi@shirazu.ac.ir

۳- دانشیار گروه مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. eheidari@shirazu.ac.ir

۴- استاد گروه مهندسی قدرت و کنترل، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.safavi@shirazu.ac.ir

۵- دانشیار گروه مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران. fahimehkeshavarz@yahoo.com

۶- استاد گروه مهندسی مخابرات و الکترونیک، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.yahaghi@shirazu.ac

۱. مقدمه

جامعه از بدو پیدایش و در ابعاد گوناگون، درحال توسعه بوده است و در سال‌های اخیر باتوجه‌به اهمیت مسئلهٔ رقابتی‌شدن، به‌طور خاص در زمینهٔ تولید صنعتی و آموزش، این توسعه به همگرایی و نقطهٔ اوج مشترکی می‌رسد. توسعهٔ مذکور، توسط اقدامات انسانی و هدفمند ایجاد می‌شود که به بهینه‌سازی نتیجهٔ به‌دست‌آمده دررابطه‌با صنعت و آموزش اثربخش منجر خواهد شد (Motaharinejad & Esmaili Mahani, 2016). توسعه در زمینهٔ تولید صنعتی، خود را در قالب تلاش برای تولید بیشترین بازده ممکن از منابع دردسترس نشان می‌دهد و در زمینهٔ آموزش، این رویکرد در قالب آماده‌سازی نسل آینده برای استفاده از منابع و اطلاعات در زندگی واقعی بروز می‌یابد. گرایش‌های مشابه، مانند انقلاب‌های صنعتی، در حوزه آموزش نیز در قالب برنامه‌های درسی متنوع، خود را نشان دادند (Pecina & Marinič, 2021). لذا پیشگام با این موج، در طول پنجاه سال گذشته انتظارها از آموزش عالی افزایش یافته است. دولت‌ها، کارفرمایان و سایر ذی‌نفعان انتظار دارند آموزش عالی به توسعهٔ انواع مهارت‌های پیچیده‌ای کمک کند که طبق استدلال آنها، موجودی سرمایهٔ انسانی را افزایش دهد و باعث تسریع روند و کیفیت توسعهٔ اقتصاد ملی گردد (Yong & Ling, 2022). بنابراین، اگر آموزش عالی، متناسب با نیازهای موج کنونی انقلاب صنعتی، آموزش مناسبی را برای نسل آینده فراهم کند، این نسل از دانش‌آموختگان با اشتغال در فرایند تولید مشکلی نخواهند داشت. از طرفی، اگر آموزش عالی نتواند به اندازهٔ کافی به تقاضاهای فزایندهٔ ناشی از موج کنونی انقلاب صنعتی به‌ویژه در حوزهٔ تولید و بازار کار پاسخ دهد، آموزش به‌صورت غیرهدفمند و بدون در نظر گرفتن تحقق رسالت‌های اساسی دانشگاه‌ها صورت گرفته است؛ در این صورت، منابعی که دولت صرف آموزش و توسعه می‌کند به نحوی هدر می‌رود؛ و شاید بدتر از آن، ارزشمندترین منبع، یعنی زمان و فرصت نسل جوانی که خود را وقف آموزش به شکل ناکافی کردند، تلف خواهد شد (Pecina et al., 2021).

یکی از مهم‌ترین حوزه‌هایی که انسان را با ماشین یا نیروی آموزش‌دیده را با صنعت، روبه‌رو می سازد، رشته‌های علوم مهندسی است (Aliu & Aigbavboa, 2023). علوم مهندسی، منابع انسانی و فیزیکی را به سوی توسعه، ارائه و حفظ زیرساخت‌ها، کالاها و خدمات برای صنعت و جامعه رهنمون می‌سازد. بنابراین، بدیهی است که دانش‌آموختگان مهندسی به مهارت‌های خاصی نیاز داشته باشند تا به سبب آن، دانش را به‌طور مؤثر در محیط کار استفاده کنند. این مهارت‌ها، مهارت‌های عمومی‌اند و اخیراً به‌عنوان مهارت‌های اشتغال‌پذیری[1] شناخته می‌شوند. رابینسون (Robinson, 2008) مهارت‌های اشتغال‌پذیری را به‌عنوان «مهارت‌های اساسی لازم برای کسب، حفظ و انجام کار صحیح» تعریف کرده است (Eggleston et al., 2022). برخی دیگر مهارت‌های اشتغال‌پذیری را به‌عنوان مهارت‌هایی که می‌توان آموزش داد

1- Employability skills

(Dacre Pool & Sewell, 2007) و قابل انتقال‌اند (Yorke, 2006)، توصیف می‌کنند.

اشتغال‌پذیری دانشجویان علوم مهندسی دیگر صرفاً به کاربرد مهارت‌های فنی و سخت مربوط و محدود نمی‌شود، بلکه دانشجویان بایستی مهارت‌های حرفه‌ای مکمل یا همان مهارت‌های نرم[1] را برای دستیابی به اشتغال شخصی و درنتیجه پیشرفت شغلی داشته باشند (Menand, 2014; Ong et al., 2022). مهارت‌های نرم، همراه و مکمل لازم برای مهارت‌های فنی دانشجویان مهندسی است (Winberg et al., 2020). چنین مهارت‌های حرفه‌ای شامل مهارت‌های ارتباطی، مهارت‌های کار تیمی، مهارت‌های برنامه‌ریزی و سازماندهی، مهارت‌های فنّاوری اطلاعات و ارتباطات، مهارت‌های یادگیری پایدار، مهارت‌های حل مسئله، ابتکار و مهارت‌های سازمانی است. درمیان این مهارت‌های حرفه‌ای، مهارت‌های تیمی و ارتباطی بنیادی‌ترین و ضروری‌ترین آنها محسوب می‌شود (Bee & Hie, 2015). آماده‌سازی مناسب مهندسان برای این کار نیازمند رویکردی جامع برای توسعهٔ شایستگی‌های حرفه‌ای همراه با توسعهٔ رهبری کار تیمی در برنامه‌های مقدماتی برای مهندسان است (Bigpourian, 2025). در این راستا، هر یک از افراد تیم می‌توانند به مهارت تسهیلگری نوآورانه در راستای حل مسائل اساسی صنعت دست یابند (Garahan et al., 2020). تحقق این امر، مستلزم درک کل‌نگر از مشکلات چندوجهی، ازجمله عناصر فنی، انسانی و مفهومی و شایستگی‌هایی برای درگیر کردن همهٔ آنهاست. لذا کار تیمی یکی از مهم‌ترین شایستگی‌های مادر در تیم‌های مهندسی قلمداد می‌شود (Clegorne et al., 2021). بااین‌حال، چگونگی و زمان آموزش مهارت کار تیمی به‌عنوان عنصر رهبری مشترک بسیار مهم است. آمادگی رشدی دانشجو و اولویت‌بندی بین کار و فرایند ضمن وجود آموزش مطلوب، می‌تواند تعیین کند که دانشجویان چگونه کار تیمی را به‌عنوان ابزاری برای درگیر شدن در شناسایی و حل مسئله‌های پیچیدهٔ صنعت ارزش می‌دهند و شکل می‌بخشند (Jimenez, 2023).

همچنین، باتوجه‌به اینکه ارتباط کیفیت کار تیمی در مهندسی هم در دانشگاه و هم در صنعت برجسته شده است، لیندزیورن و همکاران (Lindsjorn et al., 2016) ادعا می‌کنند که کیفیت کار تیمی مستقیماً بر نتایج پروژه تأثیر می‌گذارد و همچنین تصور می‌شود که تأثیر زیادی بر موفقیت شخصی در عملکرد حرفه‌ای دارد. در این رابطه، هیئت اعتباربخشی برای مهندسی و فنّاوری[2] (ABET, 2010) و دستورالعمل‌های برنامهٔ درسی (Ardis et al,. 2015) اشاره می‌کنند که دانشجویان باید مهارت‌های کار تیمی را به صورت عرضی توسعه دهند (Oakley et al., 2007; Bastarrica et al., 2023). لذا براین‌اساس، دانشگاه باید در مدل‌های کلاسیک آموزش تجدیدنظر کند و آماده‌سازی دانشجویان برای چالش‌های جدید دنیای کار، آموزش آنها برای حل مشکلات صنعت، رهبری و مدیریت تیم و گروه‌ها، پیشگامی در ایده‌ها و راه‌حل‌ها در مشکلاتی را، که در محیط کار با آن مواجه خواهند شد، در نظر بگیرد

1- Employability soft skills
2- ABET: Engineering accreditation commission

(Almeida & Morais, 2023). از سوی دیگر، علاوه بر اهمیت بالای مهارت‌های ارتباطی و تیمی در زمرهٔ مهارت‌های نرم اشتغال‌پذیری، رقمی/ دیجیتالی‌شدن و جهانی‌شدن جامعه و تأثیر متناظر آن بر قوانین بازار کار، مسئلهٔ آموزش و انتقال مهارت‌های نرم را به سمت رویکردهای آموزشی جدیدی سوق می‌دهد که روش‌های برخط ارتباط‌محور را در فرایند آموزش ادغام می‌سازد. لذا، می‌توان بر آموزش این دسته مهارت‌های نرم تمرکز کرد و این کار را با طراحی یک برنامهٔ آموزشی مبتنی بر بازی‌های جدی انجام داد؛ زیرا بازی‌وارسازی[1] یک جایگزین مؤثر برای ایجاد انگیزه و تحریک یادگیری در محیط‌های مختلف است (Stanitsas et al., 2019). بازی‌های جدی امکان بحث و تبادل دانش را فراهم می‌کنند و تغییرات رفتاری را در محیط کار تقویت می‌کنند (Scurati et al., 2020). بنابراین، استفاده از بازی‌ها به نفع مهارت‌های حل مسئله در محیط‌های نامشخص است. همچنین امکان بازرسی امکانات و ایده‌های جدید برای نوآوری را فراهم می‌کند (Ibid). بازی‌وارسازی را می‌توان به‌عنوان یک ابزار آموزشی مؤثر درنظر گرفت که می‌تواند مهارت‌های نرم دانشجویان را در فرایند انجام بازی افزایش دهد. هنگامی که یادگیرندگان با یک بازی چندنفرهٔ طراحی‌شده درگیر شوند، یادگیری مشارکتی توسعه می‌یابد. این نوع رویکرد، شایستگی‌های بین‌فردی یادگیرنده مانند مذاکره، کار تیمی، حل خلاقانهٔ مسئله و تصمیم‌گیری مشارکتی را تقویت کرده و توسعه می‌دهد. این جریان امکان و بستر خلق یک نوع رویکرد مشارکتی واقع‌بینانه تحت عنوان «یادگیری ازطریق انجام» را نیز فراهم می‌کند (Leemkuil et al., 2003). از سوی دیگر، اقتضائات پیشرفت فنّاورانه و نیازهای متغیر بازار کار به این معنی است که باید به اشتغال‌پذیری در آینده و اهمیت سازگاری و انتقال اطلاعات بین مشاغل در طول دورهٔ شغلی افراد توجه ویژه‌ای شود. فنّاوری هم چالش‌ها و فرصت‌هایی را برای یادگیری پایدار به ارمغان می‌آورد، و هم ابزاری برای کسب تخصص‌های لازم برای هماهنگ کردن مهارت‌های اشتغال‌پذیری طبق نیازهای درحال‌تغییر است (Andronie & Andronie, 2014). تعدادی از مطالعات (Jimenez, 2023; Subhash et al., 2018; Magana et al., 2022; Ardis et al,. 2015) نیز بیان می‌کنند که روش‌های نوآورانهٔ تدریس یک الزام در هر زمینهٔ آموزشی برای توسعهٔ اشتغال‌پذیری دانشجویان در راستای کسب شایستگی‌های اشتغال‌پذیری، و به‌طور خاص مهارت‌های نرم است (Martínez-Argüelles et al., 2023). لذا مطلوب است با ادغام روش‌های فنّاورانه و نوآورانه در زمینهٔ کاربست روش‌های نوین یادگیری، به توسعهٔ مهارت‌های نرم و عملکرد تحصیلی مبادرت نمود (Berry & Hughes, 2019). از طرفی آموزش فنّاورانه‌محور و در بستر فنّاوری و محیط ترکیبی برای توسعهٔ مهارت‌های نرم، به یکی از اجزای اساسی آموزش و به‌سازی مدرن تبدیل شده است و فرصت‌های جدیدی را برای فراگیران به ارمغان می‌آورد. در مقالهٔ حاضر، از راهبرد تدریس معکوس به‌عنوان یک

1- Gamification

روش هدفمند برای کاربست یادگیری ترکیبی استفاده شد. لذا هدف از انجام این مطالعه، کیفیت‌بخشی به مهارت نرم کار تیمی به کمک بازی‌وارسازی در تیم‌های مهندسی است.

جدول۱. مقایسهٔ پژوهش حاضر با مطالعات شاخص در حوزهٔ بازی‌وارسازی و مهارت‌های نرم

ویژگی نوآورانهٔ پژوهش حاضر	خلاء پژوهشی	ابزار/مداخله	تمرکز پژوهش	منبع
استفاده از روش نیمه‌آزمایشی و سنجش کمّی مهارت کار تیمی	مطالعه صرفاً کیفی بود و اثر کمّی بر مهارت‌ها را نسنجید	عناصر مختلف بازی‌وارسازی	درک دانشجو از عناصر بازی	(Aldemir et al., 2018)
پیوند دادن بازی‌وارسازی با شاخص‌های کلیدی عملکرد واقعی.	تمرکز بر جنبه‌های نظری انگیزش بدون بررسی مهارت‌های شغلی مهندسی.	عناصر طراحی بازی	انگیزش و نیازهای روان‌شناختی	(Sailer et al., 2017)
ترکیب مدل امتیاز، نشان، رتبه‌بندی[1] با ابزار *کاهوت* برای ایجاد بازخورد پویا	عدم استفاده از ابزارهای رقمی/ دیجیتال برای بازخورد آنی.	مدل *امتیاز، نشان، رتبه‌بندی*	توسعهٔ مهارت‌های نرم	(Suryanti et al., 2019)
استفاده از طرح تدریس متقاطع برای حذف اثر مدرس و اعتبار بالا.	عدم کنترل اثر مدرس و تمرکز بر مطالعه پایلوت کوچک.	بازی‌های جدی	ارزیابی مهارت‌های نرم	(Altomari et al., 2023)
طراحی بوم‌سازگان[2] انگیزشی سه‌لایه متناسب با بافت آموزش مهندسی.	عدم ارائه مدل بومی‌سازی شده برای محیط‌های مهندسی فنی.	بررسی پیشینه	مرور نظام‌مند اثرات بازی	(Zainuddin et al., 2020)

۲. پیشینه

۲-۱. عناصر بازی‌وارسازی در آموزش

اصل بازی‌وارسازی مبتنی بر یک نظریهٔ خودتعیینی است که ۳ خواستهٔ عاطفی انسان را برای ارتباط اجتماعی، خودمختاری و شایستگی فرض می‌کند (Hassan et al., 2021). این الزامات به یادگیرندگان انگیزهٔ اساسی برای بهبود ظرفیت خود می‌دهد. این مهارت‌ها به آنها کمک می‌کند تا بیشتر حفظ کنند و تعهد خود را به فعالیت‌های آموزشی افزایش دهند (Hanus & Fox, 2015). بر این اساس، اصول بازی‌وارسازی اساساً بر ایجاد انگیزه‌های درونی در دستیابی به این ۳ معیار استوار خواهد بود (Hassan et al., 2021). پویایی، سرگرمی کارآمد و ویژگی‌های رقابت، به احتمال زیاد، به‌صورت بازی ارائه می‌شوند؛ زیرا این عوامل ممکن است بر افزایش نیازهای روان‌شناختی تأثیر بگذارند. سال‌ها مطالعات انگیزشی نشان می‌دهد که مدیریت افراد به‌عنوان یک مجموعهٔ متنوع برای طراحی آرمانی نیست زیرا سلیقه‌ها و انتظارات در فرد تغییر می‌کند (Shafie, 2024). عناصر بازی‌وارسازی را می‌توان به‌عنوان

1- Points, Badges, Leaderboards (PBL)

۲- معادل مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی برای واژهٔ «اکوسیستم»

کاربرد اجزای بازی رقمی/ دیجیتال برای اقدامات کاربر در محیط‌های غیر بازی توصیف کرد. ویژگی‌های بازی عناصر ضروری بازی‌سازی هستند. ازاین‌روی، مؤلفه‌های بازی‌وارسازی با برآوردن نیازهای خودتعیین‌گری اجتماعی و رقابت‌پذیری، تشویق یادگیرندگان را افزایش می‌دهند (Hassan et al., 2021).

(Saleem et al., 2022). ب بر این باور است که فنون بازی با استفاده از منابع، راهبردها و ابزارک‌ها برای بازی‌سازی یک بن‌سازه یا دستگاه اینترنتی توسط شخص یا استفادهٔ مشترک ایجاد می‌شود؛ ویژگی‌های انگیزشی کاربران ممکن است ارتقا یابد (Shafie, 2024).

یک تجربهٔ بازی لذت‌بخش شامل طراحی مدرن برای هر بازی است (Ding, 2019). ایدهٔ بازی‌وارسازی به آمادگی و مطالعه امکان بیشتری می‌دهد و دانشجویان را تحریک می‌کند تا با استفاده از درآمدهای تعاملی مانند نشان‌ها، عملکرد مؤثرتری داشته باشند و به موقعیت پیشرو دست یابند. علاوه‌براین، عنصر بازی‌وارسازی برای بهبود الهام و تجربهٔ تدریس، تعامل و کارایی در بین دانشجویان در نظر گرفته می‌شود. افزودن فن‌ورزهای سرگرمی (به عنوان مثال، تابلوی امتیازها، سطوح و نشان‌ها) تأثیر مثبتی بر مشارکت فراگیران دارد (Zainuddin et al., 2020). همچنین، باکلی و دویل (Buckley & Doyle, 2017) اظهار داشتند که بازی‌وارسازی ممکن است انگیزهٔ خوبی باشد. بااین‌حال، تنها در صورتی که به‌عنوان یک فن ارتباطی قابل‌اعتماد به کار گرفته شود، استفاده از ارزش‌های بازی به‌عنوان مزایای اجتماعی یا پاداش، تشویق جهانی دانشجویان را به‌طور مؤثر به چالش می‌کشد. دینگ و همکاران (Ding et al., 2017) مشخص کردند که اصل بازی‌وارسازی انگیزهٔ بیرونی قابل‌توجه و تأثیرگذاری را به دانشجویان می‌دهد اما انگیزهٔ درونی را نه. همهٔ مؤلفه‌ها نقشی را ایفا می‌کنند که به مشارکت دانشجویان در یادگیری منجر می‌شود، به‌ویژه تابلوی امتیازها و نشان. چندین ویژگی نیز به صورت برخط و برون‌خط مطلوب توصیف شدند. عناصر مفهومی به فرد کمک می‌کند تا بین بازی‌های سرگرمی و چالش‌برانگیز تمایز قائل شود (Sailer et al., 2017). موارد زیر رایج‌ترین عناصر مورداستفاده در یادگیری طی فرایند بازی‌وارسازی‌اند:

الف) امتیاز: امتیازهایی، که برای اعطای امتیاز به کاربران در چندین اندازه‌گیری و تقسیم طراحی شده‌اند، ممکن است در بن‌سازه یا برنامه برای رسیدگی به رفتارهای خاص یافت شوند. اگر جنبه‌های یک رقابت را ترویج می‌کنند، نباید به‌عنوان نتیجه درنظر گرفته شوند. از طرف دیگر، اگر هدف ارائهٔ بازخورد به یک کاربر باشد، هر دستاورد نباید به افراد دیگر نشان داده شود (Da Rocha Seixas et al., 2016). علاوه بر این، امتیاز اجازه می‌دهد تا اعمال ناخواسته (منفی و مثبت) را به جایزه و مجازات تبدیل کرد.

ب) نشان‌ها: نشان‌دهندهٔ بصری پیشرفت افرادند. مثلاً، نشان‌دهندهٔ میزان شایستگی به‌دست‌آمده، بررسی‌های فوری، و نشان‌دهندهٔ یک نوع جایزهٔ بیرونی. نشان‌ها به‌عنوان متداول‌ترین مؤلفهٔ بازی در راهبرد بازی‌وارسازی ممکن است به یادگیری دانشجویان کمک نکنند. نشان مهارت مبتنی بر

دانش یادگیرندگان از مهارت به طور مثبت با انگیزهٔ درونی در آموزش مرتبط است (Ding, 2019). نشان‌ها به‌عنوان شناسه‌های موفقیت استفاده می‌شوند (Hassan et al., 2021). بالاتر و فراتر از آن، نشان‌ها به‌عنوان نمادهای فرهنگی برای ارائهٔ اثربخشی اجتماعی، که در آن فعالیت‌های عملکردی ضروری است، شناسایی شده‌اند. آنها نشانه‌ها یا نمادهای کوچکی هستند که برای کارهای مثبت خاص، مشارکت، مهارت و موفقیت به دانشجویان داده می‌شود (Roosta et al., 2016). علاوه بر این، آلدمیر و همکاران (Aldemir et al., 2018) در مطالعهٔ خود دریافت که برخی از دانشجویان نشان را دوست دارند، حال آنکه برخی معتقدند که از نمادها آگاه نیستند یا به آنها علاقه‌ای ندارند. نشان ۵ کد تقویت‌کنندهٔ اعتماد، سرگرمی، ارزیابی از خود، بازخورد، و تداوم نظام‌مند دارد.

پ) **تابلوی امتیازات:** تابلوی امتیازات می‌تواند نام بهترین دانشجویان را همراه با جوایزشان ذکر کند، به گونه‌ای که مشارکت‌های آنها دیده، اندازه‌گیری و شناسایی شود. عناصر مورد استفاده برای نمایش رتبهٔ دانشجویان و امتیازشان یک تابلوی امتیاز است و ابزار ارزشمندی برای ایجاد احساس رقابت بین دانشجویان می‌باشد. با اطمینان می‌توان گفت که استفاده از تابلوی امتیازها یک حرکت مثبت در یک محیط آموزشی بازی‌وارسازی است (Roosta et al., 2016).

ت) **سطح نشان دادن کاربر در انجام یک هدف:** سطوح معمولاً به‌عنوان مراحل آستانه شناخته می‌شوند؛ به گونه‌ای که در آن اعضا به‌طور خودکار باتوجه‌به اشتراک‌گذاری و تلاششان، سطح‌بندی می‌شوند. در پایان دوره، مرحلهٔ بعدی بازی برای همهٔ کسانی است که خوب بازی کردند (Saleem et al., 2022).

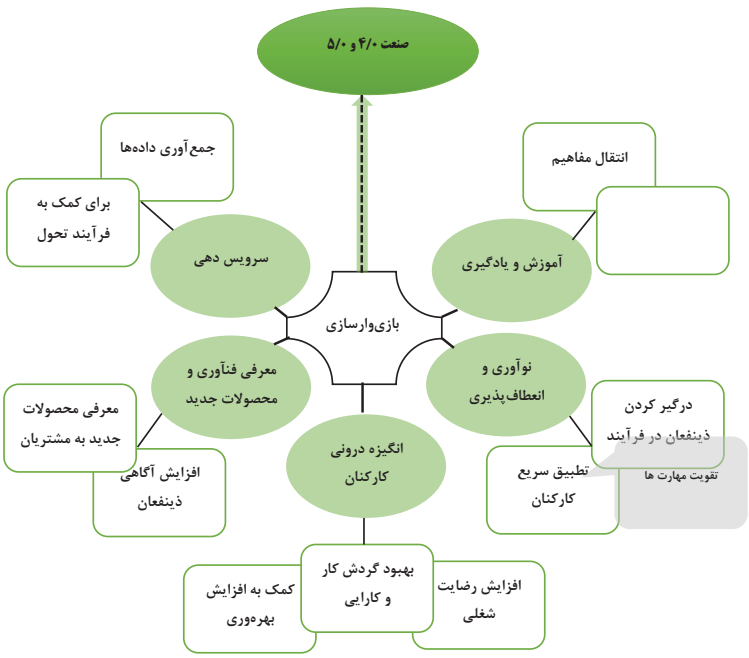
ث) **جوایز:** پس از انجام یک فعالیت، جایزه برای تکرار آن اعطا می‌شود. اصل ابزار در بازی‌وارسازی پاداش یک سیستم امتیاز یا ایده‌های مرتبط است. وقتی دانشجویان به چیزی دست می‌یابند و پاداش می‌گیرند، انگیزه‌شان افزایش می‌یابد و همان کار را تکرار می‌کنند تا در وضعیت فعلی بمانند و به شرایط مناسب‌تری دست یابند (Saleem et al., 2022).

ج) **بازخورد:** بازخورد به‌عنوان اجزای بازی‌وارسازی‌شده پیاده‌سازی‌های متفاوتی دارد. ممکن است برای تشویق یا جلوگیری از فعالیت‌های خاص، مانند بارگذاری و تکمیل تکالیف در برنامه و مشارکت در تیم‌ها استفاده شود؛ همچنین، بازخورد مستمر به دانشجویان کمک می‌کند تا بینشی نسبت به اهداف خود داشته باشند و موفقیت خود را دنبال کنند (Hassan et al., 2021).

چ) **چالش‌ها:** چالش‌ها وظایفی را که افراد باید انجام دهند و سپس جوایزی برای تکمیل، جوایز، مدال‌ها/ نشان‌ها، و دستاوردها ارائه می‌دهند. راز مسئولیت‌ها و انتظارهای موفقیت‌آمیز این است که موقعیتی را برای کاربران فراهم کند تا موفقیت‌های خود را نشان دهند. چالش در بازی‌وارسازی ضروری است. نمادها عبارت‌اند از تعامل چالش‌برانگیز، هیجان برانگیختگی، حواس‌پرتی، همکاری رقابتی، مهارت‌های تیمی، بازخورد، تقویت، خودارزیابی، هوش جمعی، زمان‌بندی، تکرار نوع چالش، و فراوانی (Saleem et al., 2022).

۲-۲. بازی‌وارسازی در شکل‌گیری آموزش مهندسی در آینده

با پیشرفت صنعت ۴٫۰ تعداد زیادی از وظایف که نیاز به مداخلهٔ انسانی داشتند، به‌طور نظام‌مند به ماشین‌های مدرن واگذار شدند؛ ضمن اینکه صنعت ۵٫۰ مهندسی در قلمرو اخلاق و انسان‌گرایی به‌عنوان جنبه‌های کلیدی برای نسل جدیدی از مهندسان مداخله می‌کند. لذا چنین تغییر اَبَرانگاره‌ای باعث می‌شود مهندسان آینده بیشتر بر کسب شایستگی‌های انسانی مانند رهبری تمرکز کنند؛ زیرا این توانایی‌ها توسط ماشین‌های خودمختار قابل‌قبول و اجرایی نیستند (Panthalookaran, 2018). آموزش قیاسی سنتی که در آن مربی مفاهیم موردمطالعه را معرفی می‌کند و دانشجویان منفعلانه سعی در جذب دانش دارند، مورد پرسش قرار گرفته است. روش دیگر، به رویکردهای استقرایی تأکید می‌کند که فرایند یاددهی ـ یادگیری باید دانشجومحور باشد؛ به این معنی که دانشجویان باید مشارکت و مسئولیت بیشتری را درقبال آموزش خود بپذیرند (Prince et al., 2016). استفاده از رویکردهای یادگیری فعال موضوع بسیاری از پژوهش‌ها و مطالعات برای تقویت یادگیری در دوره‌های مهندسی بوده است. توسعهٔ مهارت‌های بین‌رشته‌ای، همکاری، مدیریت پروژه، رهبری و ظرفیت حل مسئله ازجمله جنبه‌های دیگر برای ترکیب آموزش مهندسان فعلی ضروری تلقی شده است (Dahalan et al., 2023). بسیاری از مقالات ارائه‌شده تأکید می‌کنند که استفاده از محتوای دوره‌های مهندسی در یک زمینهٔ عملی و دنیای واقعی مزایای زیادی برای دانشجویان به همراه دارد (Cano et al., 2008; Peterson et al., 2011). باتوجه‌به این حقایق، ایدهٔ درک‌شده در گزارش ریس و همکاران (Reis et al., 2017) تأیید می‌کند که توسعهٔ مهارت‌های دانشجویان مهندسی ازطریق پروژه‌های عملی شامل موقعیت‌های دنیای واقعی، یادگیری آنها را افزایش می‌دهد و آمادگی بهتری برای تمرین حرفه‌ای آنها فراهم می‌کند. در این زمینهٔ مشارکتی با محوریت فعالیت‌های عملی دانشجویان و تعامل بیشتر، بازی‌وارسازی به‌عنوان ابزاری برای پرورش بسیاری از عوامل کلیدی تجربهٔ دانشجویان در نظر گرفته می‌شود: انگیزه، کاربرد دانش نظری در موقعیت‌های دنیای واقعی، همکاری، فعالیت‌های پیشگیرانه، آزمایش پیامدهای انتخاب‌های آنها، ازجمله جنبه‌های دیگر است (Deshpande & Huang, 2011). مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از بازی‌ها در تدریس، چه از راه دور و چه به‌صورت حضوری، تجربهٔ مربیان و دانشجویان را بهبود می‌بخشد؛ زیرا سطح مطلوبی از یادگیری را در محیطی دلپذیر، هدفمند و انگیزشی فراهم می‌کند (Marinho et al., 2017؛ Leal et al., 2017). به‌طور کلی، استفاده از بازی‌وارسازی در زمینهٔ آموزش مهندسی تلاش می‌کند تا فضایی از تعامل و انگیزه ترویج کند (Reis et al., 2020). (شکل ۱)

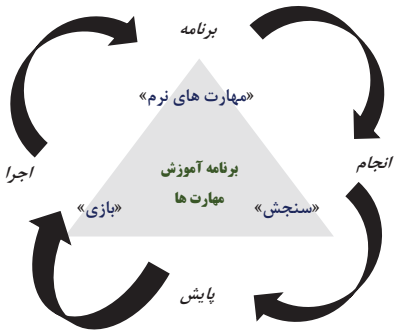


شکل۱. دیدگاه‌های استفاده از بازی‌وارسازی در صنعت ۴/۰ و ۵/۰ (Reis et al., 2017)

۲-۳. آموزش مهارت‌های نرم مهندسی بر اساس بازی‌وارسازی

امروزه کارکنان ازجمله بازیگران کلیدی سازمان‌ها هستند. علاوه بر توانایی برای انجام یک فعالیت معین، داشتن مهارت‌های عرضی، به‌طور خاص‌تر، به اصطلاح مهارت‌های نرم اهمیت دارد (Ritter, 2018). برخلاف مهارت‌های سخت (دانستن چگونه انجام دادن)، که شامل دانش یا مهارت‌های فنی خاص در هر زمینه می‌شود، مهارت‌های نرم (دانستن چگونه بودن) مهارت‌هایی هستند که در عرض هر شغل و درعین‌حال تکمیل‌کنندهٔ مهارت‌های فنی‌اند (Morby, 2015). درواقع، مهارت‌های نرم کارکنان را به توانایی تعامل مؤثر با همکاران، برقراری ارتباط با بالادستی و همتایان خود، کار در گروه‌ها و مدیریت مناسب تعارض‌های کاری مجهز می‌سازد. علاوه بر این، مجموعه‌ای از پژوهش‌ها نشان می‌دهند که مهارت‌های نرم ۸۵٪ از موفقیت را تشکیل می‌دهند (Golinkoff & Hirsh-Pasek, 2016). ازاین‌رو، توسعه و بهبود آنها علاوه بر دریافت حقوق بالاتر، اشتغال‌پذیری را ارتقا می‌دهد. اگر مهارت‌های سخت موتور اصلی انسان برای موفقیت در محیط کسب‌وکار در اواخر قرن بیستم بود، در این زمینهٔ تجاری جدیدِ درحال‌تغییر (Schulz, 2008)، به‌ویژه با سیستم‌های رقابتی فزاینده (Tripathy, 2020) و با سطوح بالایی از پیچیدگی (Ritter, 2018) مشخص می‌شود که تمرکز بر مهارت‌های نرم به موفقیت تجاری پایدار منجر می‌شود. بااین‌حال، شکاف مهمی بین مهارت‌های موردنیاز شرکت‌ها و سطح مهارت‌های کسب‌شده

توسط دانش‌آموختگان اخیر وجود دارد (Singh et al., 2019). بنابراین، ازآنجایی‌که مهارت‌های نرم قابل‌انتقال و آموزش هستند (Sutil-Martín et al., 2021)، انجام یک آموزش جامع، که شامل آموزش مهارت‌های سخت و مهارت‌های نرم به‌منظور پاسخگویی به این تغییرات می‌شود، اهمیت دارد. ارتباط بین هر دو نوع مهارت به تفاوت بین یک کار خوب انجام‌شده و شایستگی برای به دست آوردن نتایج بهتر اشاره می‌کند (Balcar, 2016). می‌توان بر آموزش این مهارت‌های نرم تمرکز نمود و این کار را با طراحی یک برنامهٔ آموزشی مبتنی بر بازی‌های جدی انجام داد؛ زیرا بازی‌وارسازی یک جایگزین مؤثر برای ایجاد انگیزه و تحریک یادگیری در محیط‌های مختلف است (Stanitsas et al., 2019). بازی‌های جدی امکان بحث و تبادل دانش را فراهم می‌کنند و تغییرات رفتاری را در محیط کار تقویت می‌کنند (Scurati et al., 2020). علاوه‌براین، در دنیای تجارت، اهداف سازمان‌ها پراکنده است. بنابراین، استفاده از بازی‌ها به نفع مهارت‌های حل مسئله در محیط‌های نامشخص است. همچنین امکان بازرسی امکانات و ایده‌های جدید برای نوآوری را فراهم می‌کند (Scurati et al., 2020). مناسب‌ترین نوع بازی برای آموزش مهارت‌های نرم، بازی توفان با ۳ مرحلهٔ باز، کاوش و بسته شدن است. در مرحلهٔ نخست، تفکر واگرا تقویت می‌شود. در مرحلهٔ اکتشاف مسیرهای بی‌نهایت باز می‌شود و در مرحلهٔ پایانی تقویت تفکر همگرا غالب است (Hiebert, 2011). با در نظر گرفتن این ایده، و با دشواری طراحی چنین برنامهٔ پیچیدهٔ قابل‌اندازه‌گیری مبتنی بر بازی‌های جدی متعدد، می‌توان برای بهبود مستمر فرایند به چرخهٔ دمینگ متوسل شد. حتی اگر این چرخه ابتدا برای اندازه‌گیری بهبود مستمر فرایندهای صنعتی در نظر گرفته شده باشد، کاربردهای آن در رشته‌های مختلف علمی (Roldán-Molina et al., 2021)، حتی در طراحی برنامه‌های آموزشی (Gulati et al., 2017) گسترش یافته است. سالتی ـ مارتین و همکاران (Sutil-Martín et al., 2021) برای اولین بار از چرخهٔ دمینگ برای طراحی یک برنامهٔ آموزشی بازی‌وارسازی‌شده در زمینهٔ مهارت‌های نرم استفاده کردند. شکل زیر فرایند پیشنهادی را برای طراحی چند بازی با استفاده از چرخهٔ دمینگ خلاصه می‌کند. این چرخه با بیان نظری یک برنامه شروع می‌شود.



شکل ۲. برنامهٔ آموزشی بازی‌وارسازی براساس چرخهٔ دمینگ برای توسعهٔ مهارت‌های نرم اشتغال‌پذیری (Sutil-Martín et al., 2021)

در این مورد برنامهٔ آموزشی شامل تعریف دقیق اهداف و مقاصد، و همچنین ابزارها و شاخص‌های اندازه‌گیری کمّی آن‌هاست. سپس، یک مطالعهٔ آزمایشی انجام می‌شود تا هم اعتبار طرح را تأیید کند و هم عملکرد آن را نیز ارزیابی کمّی کند. بررسی سودمندی و اثربخشی طرح در مرحلهٔ بعدی، پیش از مشخص کردن بهبودهای بیشتر و اقدام بر روی طرح و درنتیجه بازتعریف آن است و سطوح اشتغال اعمال می‌شود (Sutil-Martín et al., 2021).

۲-۴. تشریح فرایند طراحی بازی‌وارسازی پژوهش حاضر

نوآوری پژوهش حاضر، فراتر از به‌کارگیری ابزار رقمی/ دیجیتال *کاهوت* در طراحی یک «بوم‌سازگان انگیزشی سه‌لایه» نهفته است که براساس مدل *امتیاز، نشان، رتبه‌بندی* و متناسب با چالش‌های واقعی مهندسی بازطراحی شد. مراحل این نوآوری عبارت‌اند از:

۲-۴-۱. فرانامه[1]نویسی مبتنی بر چالش:

به‌جای پرسش‌های نظری، ۱۰ بازی طراحی‌شده (Game 1-10) شامل فرانامه‌های شبیه‌سازی‌شده از محیط‌های صنعتی بود. نوآوری در اینجا «تبدیل سرفصل‌های آموزشی به چالش‌های تصمیمی» بود که تیم‌ها را مجبور به همفکری سریع می‌کرد.

۲-۴-۲. طراحی سازوکار پاداش سلسله‌مراتبی:

نوآوری در سیستم پاداش‌دهی، تنها در امتیاز خلاصه نشد؛ بلکه «نشان‌ها[2]» به گونه‌ای طراحی شدند که سطوح مختلف مهارت تیمی را تفکیک کنند. برای مثال، نشان‌های اختصاصی برای ثبات در عملکرد[3] و پیشرفت ناگهانی[4] در نظر گرفته شد که پیرو آن رفتارهای تیمی خاص در دانشجویان تقویت شد.

۲-۴-۳. مدیریت پویای تابلوی امتیازها:

برخلاف کلاس‌های سنتی، رتبه‌بندی در این پژوهش به‌صورت «تیمی» (نه فردی) نمایش داده شد. این تغییر اَبَرانگاره باعث شد تا فشار اجتماعی مثبت و مسئولیت‌پذیری متقابل درمیان اعضای هر تیم شکل بگیرد؛ به‌طوری‌که دانشجویان قوی‌تر داوطلبانه به آموزش دانشجویان ضعیف‌تر تیم خود پرداختند تا رتبهٔ تیمی‌شان در تابلوی امتیازات سقوط نکند.

۱- معادل مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی برای واژهٔ «سناریو»

2- Badges 3- Consistency 4- Agility

۲-۴-۴. حلقهٔ بازخورد آنی و اصلاحی:
نوآوری در زمان‌بندی بازخورد بود. تحلیل‌های استخراج‌شده از بن‌سازه بلافاصله پس از هر بازی در کلاس به بحث گذاشته می‌شد تا تیم‌ها بتوانند راهبردهای تعاملی خود را برای بازی بعدی اصلاح کنند (اثر یادگیری تطبیقی).

۳. روش شناسی

پژوهش حاضر یک رویکرد کمّی را درپیش گرفته است و ضمن استفاده از این رویکرد از روش پژوهش شبه‌آزمایشی بهره می‌برد. در این مطالعه، طرح پژوهش فقط پس‌آزمون با گروه گواه مربوط به متغیر کار تیمی را به کار بسته است. روش نمونه‌گیری در مطالعهٔ پیشِ رو، روش تعیین تصادفی (گروه‌ها) است که گروه‌ها با تعیین تصادفی در دو گروه تجربی و گروه گواه قرار گرفتند. البته در تعیین تصادفی گروه‌ها به گروه‌های تجربی و گواه باید گفت که باتوجه‌به اینکه دو گروه موردپژوهش شامل گروه دانشجویان کارشناسی برق دانشگاه شیراز، که به‌عنوان گروه تجربی شامل ۱۸ نفر (یک کلاس ۱۸نفره) و گروه دیگر به‌عنوان گروه گواه شامل ۲۰ نفر (یک کلاس۲۰نفره) در این مطالعه تعیین شده‌اند، ازجمله معیارها و ویژگی‌های تعیین این گروه‌ها قرار داشتن در بین دانشجویان کارشناسی مهندسی دانشگاه شیراز است که هردو گروه هم‌پایه و هم‌ورودی بوده، به‌صورت داوطلبانه مشارکت داشته‌اند و پیش‌تر (دوران پیش‌از دانشگاه و در دوران دانشگاه تاکنون) هیچ دورهٔ آموزشی با روش یادگیری بازی‌وارسازی‌شده در محیط ترکیبی را نگذرانده باشند. این گروه‌ها از هر دو جنسیت زن و مرد که درمجموع هر دو گروه ۲۷ دانشجوی مرد و ۱۱ دانشجوی زن تشکیل شده‌اند و در ترم دوم دورهٔ تحصیلی کارشناسی می‌باشند. محققان از شگرد تعیین تصادفی گروه‌ها به‌عنوان گروه تجربی و گروه گواه استفاده نموده و این ازجمله شرایط مهم بوده است که موجبات استفاده از روش شبه‌آزمایشی پژوهش را فراهم کرده است؛ پژوهشگران امکان استفاده از انتخاب تصادفی را در این مطالعه منتفی می‌دانند.

۳-۱. ابزار سنجش مهارت کار تیمی
در این مطالعه برای سنجش متغیر وابسته، از یک ابزار محقق‌ساخته بر پایهٔ اقتباس از پرسش‌نامهٔ مهارت‌های کار تیمی استیونز و کمپیون (Stevens & Campion, 1994) استفاده شد. فرایند طراحی این ابزار شامل ۳ مرحلهٔ اصلی بود:

الف) استخراج ابعاد نظری: ابتدا بر اساس مرور نظام‌مند ادبیات پژوهش در حوزه آموزش مهندسی، ابعاد اصلی کار تیمی شامل تعامل سازنده، حل تعارض، مسئولیت‌پذیری و رهبری شناسایی گردید.

ب) طراحی گویه‌ها: متناسب با هر بُعد و با در نظر گرفتن ماهیت آموزش‌های فنی و مهندسی، گویه‌های اولیه تدوین شدند.

ج) تأیید روایی

به‌منظور تأیید روایی محتوایی، ابزار در اختیار ۵ تن از متخصصان حوزهٔ علوم تربیتی و آموزش مهندسی قرار گرفت تا گویه‌ها از نظر شفافیت، سادگی و ارتباط با ابعاد نظری مورد تأیید قرار گیرند. علاوه بر روایی محتوایی، از روایی تحلیل گویه نیز استفاده شد. نتایج نشان داد ضریب همبستگی گویه‌ها با نمرهٔ کل در سطح معناداری ۰/۰۰ قرار داشته و ضرایب در بازهٔ ۰/۵۰ تا ۰/۷۳ گزارش شد که نشان‌دهندهٔ همسانی درونی مطلوب ابزار است (جدول ۲).

همچنین برای سنجش مستمر عملکرد دانشجویان از «شاخص کلیدی عملکرد[1]» محقق‌ساخته استفاده شد که روایی صوری آن را مدرسان درس «مهارت‌های نرم شغلی» تأیید کردند. پایایی ابزارها نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای آزمون مهارت کار تیمی (۰/۹۲) و برای شاخص عملکرد (۰/۸۰) محاسبه شد که حاکی از اعتبار بالای ابزارهاست (جدول ۳).

برای آزمون سنجش عملکرد تحصیلی هم، به اعتبار صوری متخصصان درس مهارت‌های نرم شغلی در آزمون‌های میان‌ترم و پایان‌ترم اکتفا شد.

جدول ۲. روایی تحلیل گویه (آزمون و شاخص کلیدی عملکرد مهارت کار تیمی)

آزمون مهارت کار تیمی					
آزمون	ضرایب همبستگی	سطح معنی داری	آزمون	ضرایب همبستگی	سطح معنی داری
پرسش ۱	۰/۷۳	۰/۰۰	پرسش ۱۰	۰/۵۹	۰/۰۰
پرسش ۲	۰/۶۱	۰/۰۰	پرسش ۱۱	۰/۵۶	۰/۰۰
پرسش ۳	۰/۵۸	۰/۰۰	پرسش ۱۲	۰/۵۷	۰/۰۰
پرسش ۴	۰/۵۶	۰/۰۰	پرسش ۱۳	۰/۶۲	۰/۰۰
پرسش ۵	۰/۵۹	۰/۰۰	پرسش ۱۴	۰/۷۱	۰/۰۰
پرسش ۶	۰/۵۶	۰/۰۰	پرسش ۱۵	۰/۵۶	۰/۰۰
پرسش ۷	۰/۵۹	۰/۰۰	پرسش ۱۶	۰/۵۹	۰/۰۰
پرسش ۸	۰/۵۰	۰/۰۰	پرسش ۱۷	۰/۵۶	۰/۰۰
پرسش ۹	۰/۶۵	۰/۰۰	پرسش ۱۸	۰/۵۸	۰/۰۰
شاخص کلیدی عملکرد کار تیمی					
گویه‌ها	ضرایب همبستگی	سطح معنی داری	گویه‌ها	ضرایب همبستگی	سطح معنی داری
پرسش ۱	۱	۰/۰۰	پرسش ۵	۱	۰/۰۰
پرسش ۲	۰/۸۶	۰/۰۰	پرسش ۶	۰/۵۹	۰/۰۰
پرسش ۳	۰/۵۰	۰/۰۰	پرسش ۷	۰/۵۸	۰/۰۰
پرسش ۴	۰/۷۰	۰/۰۰	پرسش ۸	۱	۰/۰۰

1- Key performance indicator: KPI

جدول ۳. ضریب پایایی آلفای کرونباخ

ابعاد	آزمون مهارت کار تیمی	شاخص کلیدی عملکرد کار تیمی
ضریب پایایی	۰/۹۲	۰/۸۰

۳-۲. فرایند اجرا

این دوره در طول ترم تحصیلی رسمی (نیم‌سال اول سال ۱۴۰۳) در بخش برق و کامپیوتر دانشکدهٔ مهندسی دانشگاه شیراز پیاده‌سازی شد. از منظر ترکیب آموزش مهارت نرم کار تیمی (برای هر دو گروه تجربی و گواه) و همچنین انجام آزمونک‌های آمادگی اولیهٔ مدون به‌صورت بازی‌وارسازی‌شده (برای گروه تجربی در بن‌سازهٔ *کاهوت* و *تودوییست*[1]) و غیربازی‌وارسازی‌شده (برای گروه گواه به‌صورت مداد کاغذی) جدید و نوآورانه است. ازجمله معیارها و پیش‌فرض‌های تعیین گروه‌های تجربی و گواه در این مطالعه قرار داشتن در بین دانشجویان کارشناسی مهندسی دانشگاه شیراز و انتخاب درس مهارت‌های نرم شغلی با استاد موردنظر در فرایند انتخاب واحد و بازهٔ زمانی حذف و اضافه می‌باشد. این مطالعه ایجاب می‌کرد که دانشجویان توانایی استفاده از رایانه، اینترنت و برنامه‌های مدیریت کار تیمی و بازی‌وارسازی را داشته باشند. برای ارائهٔ همان سطح ابزارهای فنّاوری اطلاعات برای یادگیری، از تمام شرکت‌کنندگان گروه‌های تجربی خواسته شد در یک جلسه (اولین جلسه ـ جلسهٔ توجیهی) در مورد الزامات اساسی فنّاوری اطلاعات، تعامل در سطح فضای مجازی، نحوهٔ اشتراک‌گذاری مطالب، ورود به فضای بازی، تمرکز بر بهره‌وری خروجی کار تیم، اجتناب از تبادل اطلاعات بین تیم‌ها و ... شرکت کنند. همچنین تکه‌فیلم[2] آموزش ورود به بن‌سازهٔ *کاهوت* و *تودوییست* (تجربی) و همچنین شیوهٔ کار تیمی (تجربی/ گواه) در جلسهٔ اول برای هر دو گروه تدریس شد و محتوا در گروه مجازی دانشجویان ارسال شد. در جلسهٔ اول، پس از جلسهٔ توجیهی و پیش‌آزمون، طی فرایند تقسیم تصادفی (تیم‌بندی همه دانشجویان) و سپس تعیین تصادفی (قرارگیری ۳ تیم در گروه تجربی و ۳ تیم در گروه گواه)، دانشجویان تیم‌بندی شده و گروه‌های تجربی تعیین شدند. هیچ شرکت‌کننده‌ای پیش‌تر درمعرض دورهٔ آموزشی تیمیِ بازی‌وارسازی‌شده قرار نگرفته بود. طرح درس تخصصی یک ترم تحصیلی (۱۲ جلسه/۱۲ هفته) با هماهنگی و کسب تأیید متخصصین آموزش حوزهٔ مهندسی و برنامه‌ریزی درسی، تدوین و نگارش شد و جهت بازخورد و اجرا در اختیار مدرسان دوره قرار داده شد. مدرسان دورهٔ کلاس و زمان متفاوت دانشجویان دو گروه ۲ (تجربی) و گروه ۱ (گواه) را برنامه‌ریزی و ارائه کردند. هر دو گروه از دانشجویان دوره را در یک بازهٔ زمانی (یک ترم تحصیلی) به پایان رساندند. برگزاری جلسات آموزش در سطح این مطالعه از اواسط مهرماه سال ۱۴۰۳ شروع شد و تا دی‌ماه سال ۱۴۰۳، طی ۱۲ جلسهٔ ۹۰دقیقه‌ای برای هرکدام از گروه‌های تجربی و گواه

1- Todoist

۲- معادل مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی برای واژهٔ «کلیپ»

به‌صورت جداگانه و با برگزاری یک جلسهٔ آگاهی‌بخشی اولیه صورت گرفت. محتوای دورهٔ هر دو گروه یکسان بود. در ۴۰ دقیقهٔ ابتدای هر جلسه، آزمونک‌های آمادگی اولیه از محتوای جلسهٔ گذشته در اختیار تیم‌های هر دو گروه قرار می‌گرفت و گروه تجربی به‌صورت بازی‌وارسازی‌شده و گروه گواه به‌صورت غیربازی‌وارشده اقدام به مشارکت تیمی برای حل آن (طی ۱۰ آزمونک) می‌کرد. لازم به ذکر است که با راهبرد تدریس معکوس به‌عنوان یکی از روش‌های یادگیری ترکیبی، پیش‌از شروع هر جلسه، محتواهای مربوط به تدریس جدید در اختیار دانشجویان قرار می‌گرفت و در جلسهٔ بعدی از دانشجویان در قالب پرسش و پاسخ و بحث گروهی، پرسش فعالانه به عمل می‌آمد؛ و منظور از یادگیری ترکیبی به این شکل است. در طی دوره به هر تیم و در ابتدای کلاس، یک مسئلهٔ تخصصی مشخص پیرو مهارت تدریس‌شده، داده می‌شد و دانشجویان برای حل آن کار تیمی می‌کردند، و سپس تعدادی پرسش چندگزینه‌ای، پیرو آن مهارت، به دانشجویان داده می‌شد؛ به‌منظور کنترل متغیر مزاحم سبک تدریس مدرس[1] و اطمینان از اینکه تفاوت نتایج صرفاً ناشی از مداخلهٔ بازی‌وارسازی است، از طرح تدریس متقاطع[2] استفاده شد. در این راستا، دو مدرس (B و A) در طول دوره جابه‌جا شدند؛ به گونه‌ای که مدرس اول، ۵ مهارت نخست را ابتدا در گروه آزمایش و سپس در گروه گواه تدریس نمود. به‌طور هم‌زمان، مدرس دوم ۵ مهارت دوم را نخست در گروه گواه و سپس در گروه آزمایش ارائه داد. با این طراحی چرخشی، در پایان دورهٔ ۱۰جلسه‌ای، هر دو گروه (آزمایش و گواه) محتوای آموزشی یکسان را از مدرسان یکسان دریافت کردند. تنها تفاوت میان دو گروه، استفاده از بن‌سازهٔ *کاهوت* و عناصر بازی‌وارسازی در گروه آزمایش بود. این راهبرد باعث شد تا اثر ویژگی‌های فردی یا سبک تدریس مدرسان بر روی نتایج نهایی خنثی شود و روایی داخلی پژوهش افزایش یابد.

جدول۴. نمودار مهارت‌ها و طرح شبه‌آزمایشی

۵ مهارت اول	۵ مهارت دوم
آموزش کار تیمی و تیم‌بندی اعضا	
حل مسئله و تصمیم‌گیری	مهارت گوش دادن فعال
خلاقیت، راه‌های تقویت و موانع رشد	مهارت ارائهٔ مؤثّر، قاطعیت و ابراز وجود، مدیریت خشم و ارتباط غیرکلامی
سازماندهی و مدیریت زمان، قابلیت‌های هدف‌گذاری، برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی	هوش هیجانی و همدلی
رهبری، کار گروهی و تطبیق‌پذیری	انگیزش
مشتری‌مداری	مواجهه با انتقاد
پس‌آزمون	پس‌آزمون

1- Teacher effect
2- Counterbalanced teaching design

گروه تجربی (کلاس ۲)	گروه گواه (کلاس ۱)
تعیین تصادفی کلاس	
تیم آموزش در قالب ارائه	
تیم‌بندی تصادفی	
تدریس ۱۰ مهارت نرم شغلی	
کار تیمی در پلتفرم‌های مرتبط مدیریت کار تیمی و بازی‌سازی	کار تیمی به‌صورت مداد کاغذی
حل پرسش‌های معطوف به هر مسئله به‌صورت بازی‌وارسازی	حل پرسش‌های معطوف به هر مسئله به‌صورت غیربازی‌وارسازی
پس‌آزمون مهارت کار تیمی	

۴. یافته‌ها

۴-۱. پرسش پژوهش

۴-۱-۱. آیا تفاوت معناداری بین مهارت کار تیمی دانشجویان گروه تجربی و گروه گواه در آزمون مهارت‌سنج پس از آموزش مهارت کار تیمی ازطریق بازی‌وارسازی در محیط ترکیبی یادگیری مسئله‌محور وجود دارد؟

جدول ۴، نتایج حاصل از اجرای آزمون تی‌مستقل را درخصوص نمرهٔ دانشجویان در پس‌آزمون مهارت کار تیمی دو گروه تجربی و گواه ازنظر گزارش داده‌های پرسش‌نامهٔ مهارت‌سنج کار تیمی، نشان می‌دهد.

جدول ۵. نتایج آزمون تی‌مستقل پرسش‌نامهٔ مهارت‌سنج کار تیمی ـ پرسش اول

گروه‌ها	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	t	df	sig	اندازه اثر (Cohen's d)
تجربی	۱۸	۷۹/۷۶	۷/۴۳	۱/۹۷	۳۷	۰/۰۴	۰/۶۸
گواه	۲۰	۷۴/۵۲	۸/۰۱				

بر اساس جدول۵، در آزمون تی‌مستقل، میانگین نمرهٔ دانشجویان گروه تجربی در پس‌آزمون مهارت کار تیمی (۷۹/۷۶) از میانگین نمرهٔ دانشجویان گروه گواه این آزمون (۷۴/۵۲) بالاتر است و بر اساس T به‌دست‌آمده (۱/۹۷) در درجهٔ آزادی ۳۷ و سطح معناداری ۰/۰۴، بین میانگین نمرهٔ دانشجویان گروه تجربی و گواه در مهارت کار تیمی این آزمون تفاوت معناداری وجود دارد و مهارت کار تیمی گروه تجربی از گروه گواه به‌طور معناداری بیشتر است. لازم به ذکر است که هر دو گروه در پیش‌آزمون مهارت کار تیمی در سطح مشابه و همگن قرار داشتند. همچنین، محاسبهٔ اندازهٔ اثر کوهن (d = ۰/۶۸) نشان می‌دهد که شدت تأثیر بازی‌وارسازی بر بهبود مهارت کار تیمی در سطح متوسط رو به بالا قرار دارد که حاکی از کارایی عملی این رویکرد در محیط آموزشی است.

جدول ۵ نتایج حاصل از اجرای آزمون تی‌مستقل را در خصوص نمرهٔ دانشجویان در پس‌آزمون مهارت

کار تیمی دو گروه تجربی و گواه از نظر گزارش داده‌های شاخص کلیدی عملکرد کار تیمی نشان می‌دهد.

جدول ۶. نتایج آزمون تی‌مستقل شاخص کلیدی عملکرد کار تیمی ـ پرسش اول

گروه‌ها	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	t	df	sig	اندازه اثر (Cohen's d)
تجربی	۳	۳۵۳/۳۳	۷/۰۲	۷/۲۳	۳۷	۰/۰۲	۵/۹۱
گواه	۳	۲۷۰/۶۶	۱۸/۵				

بر اساس جدول ۶، در آزمون تی‌مستقل میانگین نمرهٔ دانشجویان گروه تجربی در گزارش داده‌های شاخص کلیدی عملکرد کار تیمی (۳۵۳/۳۳) از میانگین نمره دانشجویان گروه گواه این آزمون (۲۷۰/۶۶) بالاتر است و براساس T به‌دست‌آمده (۷/۲۳) در درجهٔ آزادی ۵ و سطح معناداری ۰/۰۲، بین میانگین نمرهٔ تیم‌های گروه تجربی و گواه در شاخص کلیدی عملکرد کار تیمی تفاوت معناداری وجود دارد و مهارت کار تیمی گروه تجربی از گروه گواه به‌طور معنادار بیشتر است. مقدار اندازهٔ اثر (d = ۵/۹۱) نیز نشان‌دهندهٔ یک تأثیر بسیار قوی و تعیین‌کننده در عملکرد واقعی تیم‌ها بر اثر مداخله پژوهش است.

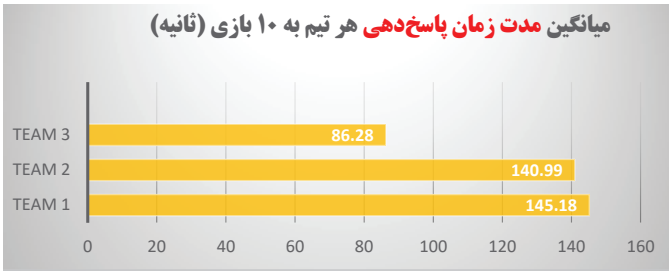
جدول ۷. تحلیل نمره‌محور و زمان‌محور عملکرد تیم‌های گروه تجربی در بازی ۱ تا ۱۰

مقیاس نمره محور												
Gamified group												
شماره تیم	مهارت	دکتر سلیمی					دکتر یاحقی					مجموع
		حل مسئله	تصمیم‌گیری	خلاقیت	برنامه‌ریزی، مدیریت زمان...	رهبری، کارگروهی...	بیان افکار و احساس	گوش دادن فعال	همدلی	مواجهه با انتقاد	جرات‌ورزی و کنترل خشم	
	آیتم	بازی ۱	بازی ۲	بازی ۳	بازی ۴	بازی ۵	بازی ۶	بازی ۷	بازی ۸	بازی ۹	بازی ۱۰	
T1	صحیح	۵	۴	۴	۳	۶	۳	۶	۳	۳	۵	۴۲
	غلط	۱	۲	۲	۲	۰	۳	۰	۲	۴	۱	۱۷
	امتیاز کل	۳۴۳۰	۳۰۶۷	۳۰۵۳	۲۱۴۳	۵۶۶۸	۱۹۸۷	۵۳۲۶	۲۶۸۴	۲۶۵۳	۴۱۸۴	۳۴۱۹۵
	درصد	٪۸۳	٪۶۷	٪۶۷	٪۶۰	٪۱۰۰	٪۵۰	٪۱۰۰	٪۶۰	٪۴۳	٪۸۳	٪۷۱٫۳
	رتبه	اول	دوم	سوم	دوم	اول	دوم	دوم	دوم	سوم	اول	-
T2	صحیح	۳	۵	۴	۲	۵	۱	۶	۳	۵	۴	۳۸
	غلط	۳	۱	۲	۳	۱	۵	۰	۲	۲	۲	۲۱
	امتیاز کل	۲۲۶۸	۳۰۴۱	۳۰۷۸	۱۷۶۵	۴۵۴۷	۸۱۱	۵۱۷۶	۲۵۲۹	۴۲۶۶	۳۶۱۸	۳۱۰۹۹
	درصد	٪۵۰	٪۸۳	٪۶۷	٪۴۰	٪۸۳	٪۱۷	٪۱۰۰	٪۶۰	٪۷۱	٪۶۷	٪۶۳٫۸
	رتبه	دوم	سوم	دوم	سوم	سوم	سوم	سوم	سوم	دوم	دوم	-

T3	صحیح	۱	۴	۴	۱	۶	۴	۶	۳	۵	۳	۳۷
	غلط	۵	۲	۲	۴	۰	۲	۰	۲	۲	۳	۲۲
	امتیاز کل	۷۴۶	۳۰۷۹	۳۴۲۰	۳۸۰۲	۵۶۴۰	۳۷۵۶	۵۶۱۳	۲۷۸۸	۴۶۸۱	۲۷۷۰	۳۷۷۰۹
	درصد	٪۱۷	٪۶۷	٪۶۷	٪۸۰	٪۱۰۰	٪۶۷	٪۱۰۰	٪۶۰	٪۷۱	٪۵۰	٪۶۷٫۹
	رتبه	سوم	اول	اول	اول	دوم	اول	اول	اول	اول	سوم	-

مقیاس زمان محور (ثانیه)										
Gamified group										
شماره تیم	بازی ۱	بازی ۲	بازی ۳	بازی ۴	بازی ۵	بازی ۶	بازی ۷	بازی ۸	بازی ۹	بازی ۱۰	مجموع (ثانیه)
T1	۱۹۶٫۴	۱۴۵٫۲	۳۴۷٫۲	۱۷۱	۴۴٫۵	۱۴۵٫۴	۲۷٫۲	۱۱۳	۱۲۰٫۸	۱۹۱٫۰۱	۱۴۵۶٫۸
T2	۲۳۱٫۲	۲۱۶٫۷	۳۰۱٫۱	۹۲٫۵	۷۸٫۳	۱۱۳٫۵	۹۶٫۶	۱۴۲٫۸	۱۱۷٫۱	۱۲۰٫۱	۱۴۰۹٫۹
T3	۲۲۴٫۲	۱۰۲٫۲	۱۳۸	۵۲٫۹	۵۵٫۹	۳۶٫۷	۴۵٫۷	۶۶٫۶	۷۷٫۶	۶۳	۸۶۲٫۸

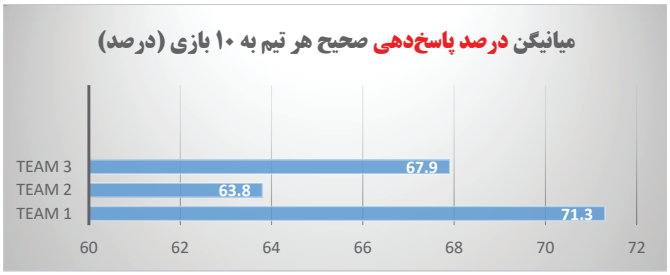
شاخص‌های نمره‌محور نشان‌دهندهٔ دقت و تسلط[1] و شاخص‌های زمان‌محور (شکل ۳) نشان‌دهندهٔ سرعت پردازش و تصمیم‌گیری تیمی[2] هستند. ترکیب این دو شاخص، برآورد دقیقی از عملکرد واقعی[3] تیم‌ها را فراتر از آزمون‌های مدادکاغذی ارائه می‌دهد.



شکل ۳. مقایسهٔ عملکرد تیم‌های گروه تجربی براساس مدت زمان پاسخ‌دهی در بازی‌های بازی‌وارسازی‌شده ۱ تا ۱۰

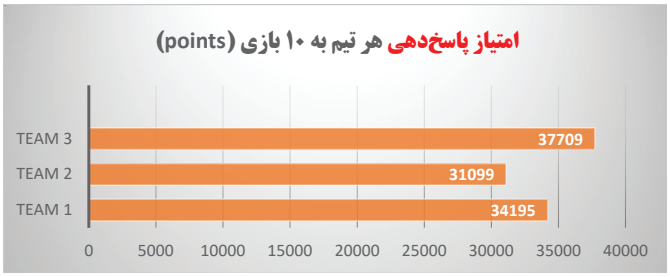
این شاخص نشان‌دهندهٔ «سرعت تصمیم‌گیری تیمی» است. همان‌طورکه مشاهده می‌شود، تیم ۳ (با ۸۶/۲۸ ثانیه) کمترین زمان را صرف پاسخ‌دهی کرده است. در تحلیل مهارت کار تیمی، کاهش زمان پاسخ‌دهی درحالی‌که دقت حفظ شود، نشانهٔ بالارفتن سطح هماهنگی و هم‌افزایی میان اعضای تیم در حل چالش‌هاست. (شکل ۴)

1- Accuracy 2- Efficiency 3- Performance



شکل ۴. مقایسهٔ عملکرد تیم‌های گروه تجربی براساس درصد پاسخ‌دهی در بازی‌های بازی‌وارسازی‌شده ۱ تا ۱۰

این شاخص معادل «دقت و تسلط» بر مهارت‌های نرم تدریس شده است. تیم ۱ با ۷۱/۳ درصد بالاترین دقت را داشته است. مقایسهٔ این نمودار با نمودار زمان نشان می‌دهد که تیم‌ها میان «سرعت» و «دقت» نوعی تعادل برقرار کرده‌اند که از ویژگی‌های اصلی مهارت‌های حرفه‌ای در محیط‌های مهندسی است. (شکل ۵)

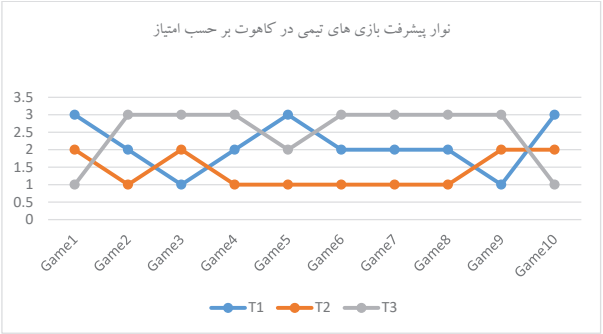


شکل ۵. مقایسهٔ عملکرد تیم‌های گروه تجربی براساس امتیاز پاسخ‌دهی در بازی‌های بازی‌وارسازی‌شده ۱ تا ۱۰

این امتیاز نهایی که توسط بن‌سازهٔ آموزشی محاسبه شده، تابعی از «پاسخ صحیح» و «سرعت در ثبت آن» است. تیم ۳ با کسب ۳۳۷/۹ امتیاز بیشترین بهره‌وری کلی را نشان داده است؛ زیرا توانسته است با سرعت بسیار بالا، پاسخ‌های صحیح قابل‌قبولی ارائه دهد.

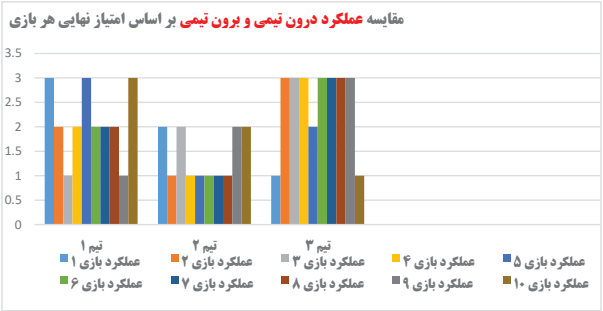
این داده‌ها بیانگر آن است که مداخلهٔ آموزشی (بازی‌وارسازی) نه‌تنها دانش نظری، بلکه توانایی پاسخ‌دهی تحت فشار زمان را نیز در دانشجویان تقویت کرده است. تفاوت در امتیاز تیم‌ها (مثلاً برتری تیم ۳ در امتیاز کل برخلاف دقت کمتر نسبت به تیم ۱) نشان‌دهندهٔ راهبردهای متفاوت تیم‌ها در مدیریت زمان و خطرپذیری است که همگی از زیرمجموعه‌های پویایی گروهی[1] در کار تیمی محسوب می‌شوند.

1- Group dynamics



شکل ۶. نوار پیشرفت برای تیم‌های گروه تجربی براساس عملکرد ۱۰ آزمون مستمر بازی‌وارسازی‌شده در کاهوت

شکل ۶ خطی ثبات یا نوسان عملکرد تیم‌ها را در طول ۱۰ جلسه (Game ۱ تا Game ۱۰) نشان می‌دهد. صعود و فرود خطوط نشان‌دهندهٔ چالش‌برانگیزبودن برخی مهارت‌ها نسبت به سایرین است. برای مثال، افت هم‌زمان در یک بازی خاص می‌تواند بیانگر پیچیدگی آن مهارت نرم (مثلاً حل تعارض یا تصمیم‌گیری تحت فشار) باشد. تلاقی خطوط در جلسات پایانی نشان‌دهندهٔ نزدیک شدن سطح رقابت تیم‌ها به یکدیگر است که از آن به‌عنوان «اثر یادگیری تیمی» یاد می‌شود. این نمودار ثابت می‌کند که یادگیری فرایندی خطی نیست و تیم‌ها در طول دوره با بازخوردهای دریافتی از بن‌سازهٔ *کاهوت* راهبردهای خود را تغییر داده‌اند.



شکل ۷. مؤلفهٔ نوار پیشرفت برای تیم‌ها براساس عملکرد ۱۰ آزمون مستمر بازی‌وارسازی‌شده در *کاهوت*

شکل ۷، توزیع قدرت و تمرکز هر تیم را در بازی‌های مختلف به تصویر می‌کشد.

۱- *تحلیل درون‌تیمی:* ستون‌های هر تیم نشان می‌دهد که آن تیم در کدام بازی‌ها (مهارت‌ها) درخشش بیشتری داشته است. برای مثال، اگر تیم ۳ در بازی‌های ۵ تا ۸ ستون‌های بلندتری دارد، نشان‌دهندهٔ تخصص یا هماهنگی بالاتر اعضای آن تیم در آن دسته‌بندی خاص از مهارت‌های نرم است.۲- *تحلیل برون‌تیمی (مقایسه‌ای):* این نمودار به‌خوبی نشان می‌دهد که در هر بازی (مثلاً بازی ۱)،

کدام تیم نسبت به دیگران برتری داشته است. این «رقابت مستمر» که در نمودار مشهود است، محرک اصلی[1] ایجاد انگیزه و درگیری[2] دانشجویان در محیط بازی‌وارشده است.۳- *توجیه آماری:* تفاوت ارتفاع ستون‌ها در این شکل، زیربنای تفاوت در «انحراف استاندارد» است که در جدول‌های آماری پیشین گزارش شد. این شکل به داور ثابت می‌کند که داده‌های نهایی حاصل از میانگین‌گیریِ یک عملکرد پویا و واقعی در طول زمان است، نه یک آزمون تک‌مرحله‌ای. شکل ۴ و ۵ نشان‌دهندهٔ پویایی یادگیری[3] در طول دوره‌اند. برخلاف روش‌های سنتی، که فقط نتیجه نهایی را می‌سنجند، این نمودارها ثابت می‌کنند که مداخلهٔ آموزشی به یک درگیری مستمر منجر شده و تفاوت در امتیازهای نهایی تیم‌ها (که در آزمون T معنادار شد) ریشه در عملکرد گام‌به‌گام و رقابتی آنها در تک‌تک جلسات آموزشی داشته است.

جدول ۸. جدول ترکیبی امتیاز، نشان، دستاورد تیم‌های گروه تجربی براساس عملکرد ۱۰ آزمون مستمر بازی‌وارسازی‌شده در کاهوت

تیم	بازی ۱	بازی ۲	بازی ۳	بازی ۴	بازی ۵	بازی ۶	بازی ۷	بازی ۸	بازی ۹	بازی ۱۰	مجموع امتیاز	رده‌بندی نهایی از نظر امتیاز
	جدول امتیاز ها											
۱	۳۳۲۰	۳۰۶۷	۳۰۵۳	۲۱۴۳	۵۶۶۸	۱۹۸۷	۵۳۲۶	۲۶۸۴	۲۶۵۲	۴۱۸۴	۳۴۱۹۵	۲
۲	۲۶۲۸	۳۰۶۱	۳۷۸	۱۷۶۵	۶۵۴۷	۸۱۱	۵۱۷۶	۶۲۳۹	۴۲۶۶	۳۶۱۸	۳۱۰۹۹	۳
۳	۷۶۶	۲۰۷۹	۳۷۲۰	۳۸۰۲	۵۶۴۰	۳۷۵۶	۵۶۱۳	۲۷۸۸	۴۶۸۱	۲۷۷۰	۳۷۷۰۹	۱
تیم	بازی ۱	بازی ۲	بازی ۳	بازی ۴	بازی ۵	بازی ۶	بازی ۷	بازی ۸	بازی ۹	بازی ۱۰	مجموع امتیاز	رده‌بندی نهایی از نظر امتیاز
	جدول نشان ها											
۱											۳۴۱۹۵	۲
۲						-					۳۱۰۹۹	۳
۳	-										۳۷۷۰۹	۱
تیم	بازی ۱	بازی ۲	بازی ۳	بازی ۴	بازی ۵	بازی ۶	بازی ۷	بازی ۸	بازی ۹	بازی ۱۰	مجموع امتیاز	رده‌بندی نهایی از نظر امتیاز
	جدول دستاورد و پاداش											
۱	-	-	-	-	-	-	-	-			۳۴۱۹۵	۱
۲	-	-	-	-	-	-	-	-		-	۳۱۰۹۹	۳
۳	-	-	-	-	-		-	-	-	-	۳۷۷۰۹	۲

جدول ۸ ساختار پاداش‌دهی[4] در مدل بازی‌وارسازی پژوهش را تبیین می‌کنند که بر ۳ سطح استوار است:

۱. جدول امتیازها[5]:

این جدول داده‌های خام عملکردی هر تیم را در ۱۰ بازی (۱۰ مهارت نرم) ثبت کرده است. امتیازها بازخورد فوری به تیم‌ها هستند که باعث می‌شود اعضای تیم بلافاصله از نتیجهٔ تعامل و تصمیم‌گیری خود آگاه شوند. مجموع امتیازهای نهایی (ستون زرد) ملاک تعیین رتبه‌بندی کلی تیم‌ها در انتهای

1- Driver
2- Engagement
3- Learning dynamics
4- Reward system
5- Points

دوره بوده است.

۲. جدول نشان‌ها:

نشان‌ها (نمادهای جام و مدال در جدول) به‌عنوان پاداش‌های بصری و اجتماعی استفاده شده‌اند. هر نشان بیانگر دستیابی به یک سطح خاص از شایستگی در یک بازی مشخص است. توزیع نشان‌ها در طول بازی‌ها (مثلاً نشان‌های طلایی، نقره‌ای و برنجی) رقابتی سالم بین‌تیم ایجاد می‌کند و انگیزهٔ بیرونی دانشجویان را برای مشارکت فعال‌تر در فعالیت‌های تیمی افزایش می‌دهد.

۳. جدول دستاورد و پاداش[1]:

این جدول نشان‌دهندهٔ پاداش‌های ویژه‌ای است که به تیم‌ها بابت «تداوم در برتری» یا «پیشرفت قابل‌ملاحظه» در بازی‌های خاص (مانند بازی ۶، ۹ و ۱۰) تعلق گرفته است. این پاداش‌ها (نشان‌های گرافیکی خاص) فراتر از امتیازهای معمولی است و برای تقویت رفتارهای تیمیِ مطلوب (مانند انسجام در لحظات حساس) طراحی شده‌اند. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود، تیم‌ها در مراحل پایانی (بازی‌های ۹ و ۱۰) دستاوردهای بیشتری کسب کرده‌اند که نشان‌دهندهٔ منحنی یادگیری صعودی و بهبود مهارت‌های نرم در انتهای دوره است.

۵. بحث

هدف از انجام این پژوهش، کیفیت‌بخشی به مهارت نرم کار تیمی به کمک بازی‌وارسازی در تیم‌های مهندسی دانشگاه شیراز است. بر این اساس با استفاده از رویکرد کمّی پژوهش‌ها، از روش پژوهشی شبه‌آزمایشی طرح پژوهش فقط پس‌آزمون با گروه گواه مربوط به متغیر کار تیمی استفاده گردید. به‌علت لزوم مهارت کار تیمی در صنعت و هم‌نوایی مهارت‌های نرم شغلی با درس‌های موردنظر برای تدریس، دانشجویان رشتهٔ برق انتخاب شدند. یافته‌های این بخش نشان می‌دهد که در شیوه‌های تدریس اگر در بین تیم‌ها تقسیم کار اصولی و نقش‌بندی وجود داشته باشد، تأثیر مثبت سازماندهی در نتایج بسیار مشهود است و تقسیم وظایف در زمینه‌های حل پرسش‌های تحلیلی پیرامون هر مسئله، نوید خوبی برای همکاری عمیق با تیم‌های صنعتی است. زیرا به همکاری دانشجویان در تمام مراحل حل آزمونک‌ها با یکدیگر انجامید و اینکه بخش‌های فردی خود را ترکیب کنند و سعی کنند تا جریان ایده‌پردازی و اشتراک‌گذاری دانش را بین اعضای تیم خود افزایش دهند. این یافته وینبرگ و همکاران (Winberg et al., 2020) با نتایج مطالعهٔ حاضر از هم‌سویی لازم برخوردار است. همچنین، پس از ۱۲ جلسهٔ آموزش تیم محوری در فضای ترکیبی، به صورت یکسان برای هردو گروه تجربی و گواه، ۱۰ آزمون آمادگی اولیهٔ جلسه به جلسه توانستند بستری عملیاتی برای پیاده‌سازی آموخته‌های خود در عمل

1- Achievements

را به نحوی هوشمندانه فراهم کند. نتایج نشان داد که دوره‌های یادگیری مبتنی بر مسئله در آموزش و آزمون‌های آمادگی اولیه می‌تواند مهارت‌های نرم دانشجویان را بهبود بخشد که شامل جنبه‌های خودآگاهی، اعتماد، سازگاری، تفکر انتقادی، کار تیمی، آگاهی سازمانی، نگرش، ابتکار، همدلی، صداقت، خودکنترلی، رهبری، حل مسئله، خطرپذیری و مدیریت زمان به‌منظور آماده‌سازی منابع انسانی برتر است. بر همین اساس، نتایج پس‌آزمون هر دو گروه تجربی و گواه، حاکی از افزایش میانگین و درنتیجه ارتقای مهارت کار تیمی و خرده‌مهارت‌های آن است. این تحلیل با نتایج مطالعات اسکچ و همکاران (Schech et al., 2017) و سوریانتی و سوپنی[1] (Suryanti et al., 2019) در راستای اخذ نتیجهٔ ارتقای مهارت کار تیمی و خرده‌مهارت‌ها همسو است. ضمناً قابل ذکر است که در طراحی و اجرای آزمونک‌ها، هر دو جنبهٔ اقتصادی و پایداری بایستی ارزیابی می‌شد. بنابراین انگیزهٔ بالاتر و درک عمیق‌تری در بین دانشجویان در توجه به مشارکت ایجاد شد. لذا روش ترکیب یادگیری با ابزارهای رقمی/ دیجیتالی برای آموزش و یادگیری از هر نظر بهینه است. این نتایج با یافته‌های مک‌گوان و همکاران (McGowan & Bell, 2023) همسو است. از نظر شیوهٔ انجام آزمونک‌ها، برای گروه تجربی از رویکرد بازی‌وارسازی و بن‌سازهٔ کاهوت و تودوییست برای انجام بازی‌ها، و برای گروه گواه از رویکرد غیربازی‌وارسازی و مداد کاغذی استفاده شد. نتایج تحلیل داده‌ها نشان داد که در گروه تجربی، با این روش مذکور، میانگین مهارت کار تیمی به نحو معناداری بیشتر از گروه گواه است. استفاده از بازی‌وارسازی در محیط درس و کار می‌تواند ابزار امیدوارکننده‌ای برای افزایش انگیزه، تعامل و فرایندهای تصمیم‌گیری در بین دانشجویان و کارکنان و درنهایت توسعهٔ مهارت‌های نرم شغلی و به‌طور خاص مهارت کار تیمی باشد و دانشجویان را به یادگیری فعال و کنترل پیشرفت یادگیری خود سوق دهد. این تحلیل با یافته‌های تای و همکاران (Tsai et al., 2020) و پرز و همکاران (Pérez et al., 2023) در راستای تأیید تأثیر بازی‌وارسازی در خلق بستر مهارت‌ساز آموزشی، همسو است. از سوی دیگر، مدل بازی‌وارسازی می‌تواند مشارکت یادگیری دانشجویان را ارتقا بخشد. یادگیری به نوع یادگیرنده‌محور تبدیل می‌شود، و به نحوی هر تیم را مسئول یادگیری اعضای خود می‌کند و از این طریق عواملی چون حل مسئله، کار تیمی، مدیریت زمان، تصمیم‌گیری و ارتباطات فرصت لازم برای تکرار و تمرین و تثبیت خواهند داشت. حتی می‌توان بازی‌ها را براساس نیازهای بازار کار با هدف ایجاد یک رویکرد میان‌رشته‌ای مناسب برای ارزیابی کافی کاربران و ایجاد ارزش‌های تخصصی برای آنها ساختاربندی کرد و توسعه داد. این نتایج با یافته‌های التوماری و همکاران (Altomari et al., 2023) در تأیید بازی‌وارسازی برای تثبیت مهارت‌های نرم شغلی همسو است. نتایج نشان داد یادگیری مهارت کار تیمی یک چالش در سیستم آموزش فعلی است که در آن تمام موضوعات بر دانش و حقایق و شیوه‌های انفرادی یادگیری و ارزشیابی متمرکزند. به این

1- Suryanti & Supeni

معنی که به‌زودی فرد دانش‌آموخته از یک دانشگاه فنی ـ مهندسی، به اندازهٔ کافی برای یک زندگی کاری آماده نخواهد شد. آزمونک‌های بازی‌وارسازی با قرار گرفتن در سد بین مسئولیت‌های فردی و تعلقات جمعی، بهترین راه‌حل برای معرفی مهارت‌های جدید و به طور خاص خرده‌مهارت‌های کار تیمی است؛ به خصوص که می‌تواند از زمینه‌های دوگانهٔ دانشگاه ـ صنعت سود ببرد. بنابراین محیط، محتوا و تعاملات خاص همراه با عناصر بازی، مرحله‌ای بهینه را برای یادگیری به روشی آسان و سرگرم‌کننده ایجاد می‌کند. این نتایج با خروجی تحلیل‌های دوچی و همکاران (Dochie et al., 2017) در راستای بهره‌مندی دوجانبهٔ دانشگاه ـ صنعت از رشد مهارت‌ها در بستر بازی‌وارسازی همسو است.

از سوی دیگر، اجرای طرح پژوهش حاضر به این واقعیت اشاره دارد که تقویت الگوی نظام‌مند توسعه و تقویت مهارت کار تیمی در یک دورهٔ درسی بسیار دشوار است. ترکیب دو جنبهٔ بازی‌وارسازی و محیط ترکیبی ایدهٔ خوبی برای توسعهٔ دوره‌ای در زمینهٔ مهارت‌های کار تیمی و ایجاد بازی ارزیابی مولد مهارت به نظر می‌رسد. اما عملاً تفکیک آن بین دو گروه تجربی و گواه دشوار است. لذا می‌توان آزمونک‌های آمادگی دوره‌ای / جلسه‌ای را راه‌حلی مناسب و بهینه در این شرایط مذکور دانست. این نتایج با یافته‌های دوچی و همکاران (Dochie et al., 2017)، که به لزوم تیم‌بندی گروه‌ها در فرایند بازی‌وارسازی ازراه‌دور رسیدند، همسو است. از طرفی پرسش‌های آزمون آمادگی اولیه بین هر دو گروه یکسان بود و در دو بخش تحلیلی و مفهومی در دو بستر متفاوت بازی‌وارسازی‌شده و غیربازی‌وارسازی‌شده پیاده و اجرا شد. جذابیت ذاتی بازی‌ها برای گروه تجربی، به‌دلیل توانایی آن در برآوردن نیازهای اساسی روان‌شناختی برای شایستگی، خودمختاری و ارتباطات تیمی است. خروجی عملکرد کار تیمی و پاسخ به آزمون‌ها هر جلسه تحلیل و برای دانشجویان گروه تجربی ارسال می‌شد. در پژوهش‌های پیکربندی عناصر بازی، که برای بازی‌وارسازی کردن آن استفاده می‌شود، بسیار متفاوت است: نشان‌ها، تراز کردن، سطح استقلال، تابلوی امتیازها، پیش‌بینی‌گر درجه. تمبر، نشانه، اهداف، چهرک[1]، بازخورد، سطوح، شانس، رقابت، نشان‌ها و غیره، که از انتخاب و چیدمان صحیح و هدفمند تعدادی از آنها، می‌توان بازی‌وارسازی را تا جای ممکن مثمر ثمر طراحی کرد و از نتایج آن بهره برد. اکثر مطالعات بازی‌وارسازی زیرمجموعه‌ای از عناصر بازی زیر را شامل: امتیاز، نشان‌ها، سطوح، تابلوهای امتیازات و نوارهای پیشرفت نشان می‌دهند و این مهم با نتایج (Shafie, 2024) هم‌راستاست و پیرو آن، در مطالعهٔ جاری، عناصر امتیاز/ سطح/ نشان/ پاداش/ چالش/ تابلوی امتیازات/ نوار پیشرفت/ خط داستانی/ دستاوردها در طراحی مورد استفاده قرار گرفت. پژوهشگران بر این باورند که علاوه بر سازوکارهای پاداش و بازخورد، سیستم‌های بازی‌سازی‌شده باید مکان‌های امنی را فراهم کنند تا یادگیرندگان بتوانند بدون قضاوت یا ترس و تنبیه برای شکست، تجربه کسب کنند و مهارت‌های الگوریتمی خود را با تمرین‌های تعاملی بهبود بخشند. این نتیجه با تحلیل‌های مطالعهٔ مودل (Modol,

---

۱- معادل مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی برای واژهٔ «آواتار»

2024) از لزوم طراحی هوشمندانهٔ سازوکارهای بازی‌وارسازی هم‌راستاست.

ضمناً، در پژوهش حاضر طی یک ساماندهی، خرده‌مهارت‌های کار تیمی در دسته‌های کلی کمک به پروژهٔ تیمی، تسهیل کمک‌های دیگران، برنامه‌ریزی و مدیریت، تقویت جوّ تیمی، و مدیریت تضاد بالقوه طبقه‌بندی شدند. دانشجویان طی این دوره، مهارت‌های کار تیمی را به‌صورت عرضی توسعه دادند و مهارت‌های کلی کار تیمی اساساً ازطریق دورهٔ مسئله‌محور و بازی‌وارسازی‌شده تمرین و تقویت شد. این نتیجه با یافته‌های باستاریکا و همکاران (Bastarrica et al., 2023) همسو است. به نظر می‌رسد روش‌های نوآورانهٔ تدریس یک الزام در هر زمینهٔ آموزشی برای توسعهٔ اشتغال‌پذیری دانشجویان در راستای کسب شایستگی‌های اشتغال‌پذیری، و به‌طور خاص مهارت نرم کار تیمی است. لذا مطلوب است با ادغام روش‌های فنّاورانه و نوآورانه در زمینهٔ کاربست روش‌های نوین یادگیری، به توسعهٔ مهارت‌های نرم کار تیمی و ارتباطی مبادرت ورزید. طی آزمونک‌های آمادگی، تیم‌های گروه تجربی (بازی‌وارسازی‌شده) اذعان داشتند که این رویکرد نوین یادگیری، هم مهارت سخت و هم کار تیمی (مهارت تیمی) آنها، مفید بوده است؛ چناچه خروجی تحلیل داده‌ها نیز این امر را نشان می‌دهد. طبق اظهار خودِ تیم‌ها در پس‌آزمون، میانگین مهارت کار تیمی گروه تجربی نسبت به گروه گواه بیشتر بوده است. پیرو نتایج تحلیل داده‌های حاصل از شاخص کلیدی عملکرد، کار تیمی تکمیل‌شده، مدون و مستمر توسط پژوهشگر و همچنین تحلیل خروجی‌های *کاهوت* ناشی از سطوح مهارت‌ورزی کار تیمی دانشجویان، مشخص شد که گروه تجربی در مهارت کار تیمی، سطوح بالاتر و معناداری نسبت به گروه گواه از خود نشان دادند. همچنین مجموع نمره‌های این دو ابزار، حاکی از تأیید این تفاوت مثبت و معنادار است. بنابراین مقولهٔ سنجش مهارت کار تیمی نیازمند دیدگاهی همه‌جانبه، چندبعدی، فراگیر و مستمر است و نمود اصلی و واقعی آن را باید در موقعیت‌های آینده مشاهده نمود. اقدام به توسعهٔ مهارت کار تیمی در این پژوهش، در قالب یک ترم تحصیلی و یک درس، طی روش شبه‌آزمایشی، چارچوب‌بندی شد؛ لذا قابل ذکر است که ارزیابی دقیق و منصفانهٔ آن نیازمند استمرار رویکرد آموزشی حاضر در مدت تحصیل دانشگاهی دانشجویان و کاربست ابزارهای چندروشی و متنوع می‌باشد.

جدول ۹. تبیین یافته‌ها با رویکرد اثربخشی آموزش مهندسی بازی‌وارسازی‌شدهٔ دانشگاه و بازتاب بالقوهٔ آن در صنعت

ابعاد	بازی‌وارسازی آموزش مهندسی در پژوهش	پیامدهای کاربردی در بخش صنعت
۹ از ۸	توجه بر مهارت‌های نرم موازی همچون خودآگاهی، اعتماد، سازگاری، تفکر انتقادی، آگاهی سازمانی، نگرش، ابتکار، همدلی، صداقت، خودکنترلی، رهبری، حل مسئله، خطرپذیری و مدیریت زمان	آماده‌سازی منابع انسانی برتر و همه‌جانبه‌نگر در مدیریت مواجهه با چالش‌ها و تعارضات بین‌فردی احتمالی در مسیر شغلی و تیم‌های حرفه‌ای
	توجه برکارکرد ابزار بازی‌وارسازی در راستای افزایش انگیزه، تعامل و فرایندهای تصمیم‌گیری در بین دانشجویان با هدف توسعهٔ مهارت‌های نرم شغلی و به طور خاص مهارت کار تیمی	سوق‌دهی مهندسان صنعت به یادگیری فعال و تعاملی ضمن توجه به کنترل پیشرفت یادگیری خود در مسیر حرفه‌ای

ادامه جدول ۹

ابعاد	بازی‌وارسازی آموزش مهندسی در پژوهش	پیامدهای کاربردی در بخش صنعت
	آماده‌سازی عناصر هدفمند در بازی‌وارسازی همچون امتیاز، سطح، نشان، پاداش، چالش، تختهٔ امتیاز، نوار پیشرفت، خط داستانی و دستاوردها برای امنیت سیستم بازی‌سازی‌شده	ترغیب مهندسان صنعت به کسب تجربه بدون قضاوت یا ترس و تنبیه برای شکست، ضمن بهبود مهارت‌های الگوریتمی خود با تمرین‌های تعاملی
اجرا و ارزشیابی	ترکیب بخش‌های فردی و خلاقانه خود در فرایند کار تیمی	افزایش جریان ایده‌پردازی و اشتراک‌گذاری دانش بین اعضای تیم صنعت
	تقسیم وظایف در زمینهٔ حل پرسش‌های تحلیلی پیرامون هر مسئله	نویدبخش همکاری عمیق مهندسان صنعت با تیم‌های درون‌سازمانی و برون‌سازمانی با رویکردی فراسیستمی و بین‌المللی
	انتخاب آزمونک‌های بازی‌وارسازی با هدف قرار گرفتن در سد بین مسئولیت‌های فردی و تعلقات جمعی در قالب بهترین مسیر برای یادگیری و تثبیت مهارت‌های جدید و به طور خاص خرده‌مهارت‌های کار تیمی	ایجاد مرحلهٔ بهینه در صنعت برای یادگیری به روشی آسان و سرگرم‌کننده به‌وسیلهٔ محیط، محتوا و تعاملات خاص با هدف تبدیل هر مهندس به یادگیرندهٔ پایدار
	ساختاربندی و طبقه‌بندی بازی‌ها و ارزشیابی‌ها براساس نیازهای بازار کار با هدف ایجاد یک رویکرد میان‌رشته‌ای مناسب و اقتضایی	توسعهٔ فرهنگ ارزیابی همه‌جانبهٔ مهندسان صنعت و ایجاد نگرش مثبت به کسب پیوستهٔ ارزش‌های تخصصی، آینده‌نگر و نوپدید برای بهبود حرفه‌ای
	توجه به کاربست خرده‌مهارت‌های کار تیمی در دسته‌های کلی کمک به پروژهٔ تیمی، تسهیل کمک‌های دیگران، برنامه‌ریزی و مدیریت، تقویت جوّ تیمی، و مدیریت تضاد بالقوه در بازی‌ها	توسعهٔ عملکرد کار تیمی و شایستگی‌های چندگانهٔ صنعت-دانشگاه، به‌صورت فرهنگ سازمانی غالب و ایجاد تصویر سازمانی برتر از صنعت مربوط

۶. نتیجه‌گیری

باتوجه‌به یافته‌های این پژوهش، انتظار می‌رود استادان در طراحی و اجرای درس‌های خود، به ادغام عناصر بازی‌وارسازی توجه بیشتری کنند. مثلاً، بتوانند از ابزارهای رقمی/ دیجیتال مانند *کاهوت* و *تودوبییست* برای برگزاری آزمون‌های بازی‌وارسازی‌شده استفاده کنند. همچنین، طراحی فعالیت‌های تیمی با استفاده از فرانامه‌های واقعی و چالش‌های مهندسی می‌تواند به افزایش تعامل و مشارکت دانشجویان کمک کند. در طول این پژوهش، چالش‌هایی نظیر ناآشنایی برخی دانشجویان با فنون بازی‌وارسازی و مقاومت دربرابر تغییرهای آموزشی مشاهده شد. برای مقابله با این چالش‌ها طی کاربست این خروجی، متولیان مدیریت آموزش عالی خواهند توانست جلسه‌های آموزشی و کارگاه‌هایی برای آشنایی دانشجویان با این روش‌ها برگزار کنند. باتوجه‌به شبه‌آزمایشی بودن روش پژوهش حاضر، تعمیم در قسمت مذکور، نیازمند بررسی و تأمل است. همچنین، بررسی نظرها و بازخوردهای دانشجویان در طول دوره می‌تواند به شناسایی و رفع مشکلات کمک کند. نتایج پژوهش حاکی از آن است که مهارت‌های نرم و سخت به‌طور متقابل بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند. به‌عنوان مثال، توسعهٔ مهارت

کار تیمی ازطریق فعالیت‌های بازی‌وارسازی می‌تواند به بهبود توانایی‌های کار تیمی و عملکرد تحصیلی دانشجویان بینجامد. از استادان می‌توان انتظار داشت در برنامه‌های درسی، این دو نوع مهارت را به‌صورت هم‌زمان و به‌طور مدون و هدفمند آموزش دهند تا دانشجویان بتوانند به‌طور جامع‌تری از هر دو مهارت بهره‌برداری کنند. باتوجه‌به تغییرات سریع در دنیای کار و نیازهای بازار، ضروری است که دانشگاه‌ها رویکردهای آموزشی خود را همواره به‌روزرسانی کنند. به‌عنوان مثال، می‌توان به بررسی و تحلیل نیازهای مهارتی صنایع مختلف پرداخت و بر اساس آن، برنامه‌های آموزشی نوینی طراحی کرد که در آنها از بازی‌وارسازی و یادگیری ترکیبی به‌عنوان ابزارهای کلیدی بهره‌برداری شود (مشروط بر تأیید تعمیم نتایج در پژوهش‌های موازی و پشتیبان). این رویکرد می‌تواند دانش‌آموختگان را برای ورود به بازار کار و موفقیت در مشاغلشان بهتر آماده کند. اشتراک فراوان این دغدغه بین دانشگاه و صنعت، موجب بروز و ظهور یک روند پیچیدهٔ سیستمی و بروز یک سیستم پیچیدهٔ آموزشی سازوار با محیط خود خواهد شد که در صورت تسری این تعاملات و ارتباطات و اشتراک‌گذاری آن می‌توان یک محیط کلی آموزش جهانی مهارت کار تیمی راه‌اندازی کرد که با ارائهٔ خاصیت بَرخالی[1]، با پیاده شدن الگوی محیط ترکیبی، در هر محیط و در هر مکان و با هر موضوعی قابل ارائه و اجرا باشد. طی کاربست خروجی‌های مذکور در مطالعهٔ حاضر، مدیران سطح میانی خواهند توانست با رویکرد بین‌رشته‌ای به رشد مهارت‌های نرم اشتغال‌پذیری در دانشکده‌های مختلف دانشگاه پرداخته و به ساخت «شبکهٔ مهارت اشتغال‌پذیری» دست یابند؛ البته در این زمینه، باتوجه‌به محدودیت‌های نمونهٔ پژوهش، تعمیم نتایج باید با احتیاط صورت گیرد. همچنین استادان، مربیان و فن‌ورزهای آموزشی با کسب افق دید فنّاورانه‌محور، از روش‌های یک‌سویه و سنتی فاصله گرفته و به اصل «تناسب طراحی فضاهای یادگیری با اقتضائات و نیازهای نسل جوان» توجه ویژه خواهند داشت. درنهایت، از «خلق و حفظ فرهنگ غالب کار تیمی به‌مثابهٔ چسب نگهدارندهٔ سرمایه و شبکهٔ انسانی»، به‌عنوان مهم‌ترین دستاورد ضمنی و بلندمدت این پژوهش برای دانشجویان، می‌توان یاد نمود. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده، پایداری مهارت‌های نرم کسب‌شده در محیط کار واقعی (پس از دانش‌آموختگی) مورد سنجش قرار گیرد تا اثرات بلندمدت بازی‌وارسازی مشخص شود. باتوجه‌به اینکه مطالعهٔ حاضر بر دانشجویان مهندسی متمرکز بود، تکرار این مداخله در سایر حوزه‌ها (مانند علوم انسانی و پزشکی) و در دانشگاه‌های مختلف پیشنهاد می‌شود تا قابلیت تعمیم‌دهی مدل ارتقا یابد. پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آتی، تأثیر ابزارهای مختلف رقمی / دیجیتال یا بن‌سازه‌های واقعیت مجازی با یکدیگر مقایسه شود تا بهینه‌ترین ابزار برای هر مهارت نرم شناسایی شود. مطالعهٔ تأثیر ویژگی‌های شخصیتی دانشجویان (مانند برون‌گرایی یا درون‌گرایی) بر میزان اثربخشی بازی‌وارسازی می‌تواند افق‌های جدیدی در آموزش شخصی‌سازی‌شده

۱- بَرخال معادل مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی برای واژهٔ «فراکتال»

بگشاید. نتایج عینی و میان‌مدت این مطالعه در همسوسازی سیاست‌های آموزش مهندسی، تحکیم و توسعهٔ ارتباط دوسویهٔ صنعت ـ دانشگاه، افزایش تقاضای صنعت بر استخدام دانشجویان آموزش‌دیدهٔ دانشگاه و رشد آمار اشتغال دانش‌آموختگان، توسعهٔ بسترهای یادگیری فنّاورانه و بازی‌وارسازی‌شده، انتقال شیوه و بستر آموزش و ارتقای مهارت‌های نرم به سایر رشته‌ها و دانشکده‌ها، رشد عملکرد تحصیلی و مهارت سخت در بلندمدت و درنهایت رشد همه‌جانبهٔ مهارت‌های نرم در راستای کاهش تعارض‌های دانشگاه ـ صنعت ـ اقتصاد بهره‌ور خواهد بود.

References

- Aldemir, T., Celik, B., & Kaplan, G. (2018). A qualitative investigation of student perceptions of game elements in a gamified course. *Computers in Human Behavior, 78*, 235-254.
- Aliu, J., & Aigbavboa, C. (2023). Key generic skills for employability of built environment graduates. *International Journal of Construction Management, 23*(3), 542-552.
- Almeida, F., & Morais, J. (2023). Strategies for developing soft skills among higher engineering courses. *Journal of Education, 203*(1), 103-112.
- Altomari, L., Altomari, N., & Iazzolino, G. (2023). Gamification and soft skills assessment in the development of a serious game: Design and feasibility pilot study. *JMIR Serious Games, 11*(1), e45436.
- Andronie, M., & Andronie, I. E. (2014). Education and unemployment in the knowledge-based society. *Contemporary Readings in Law and Social Justice, 6*(1), 393-402.
- Ardis, M., Budgen, D., Hislop, G. W., Offutt, J., Sebern, M., & Visser, W. (2015). SE 2014: Curriculum guidelines for undergraduate degree programs in software engineering. *Computer, 48*(11), 106-109
- Balcar, J. (2016). Is it better to invest in hard or soft skills? *The Economic and Labor Relations Review, 27*(4), 453-470.
- Bastarrica, M. C., Gutierrez, F. J., Marques, M., & Perovich, D. (2023). On the impact of grading on teamwork quality in a software engineering capstone course. *IEEE Access, 11*, 36492-36503.
- Bee, O. K., & Hie, T. S. (2015). Employers' emphasis on technical skills and soft skills in job advertisements: The *English Teacher, 44*(1).
- Berry, G. R., & Hughes, H. (2019). Integrating work-life balance with 24/7 information and communication technologies: The experience of adult learners. *American Journal of Distance Education, 34*(2), 91-105. https://doi.org/10.1080/08923647.2020.1701301
- Bigpourian, B. (2025). Effective teamwork in engineering education: Its impact on students' creativity, collaboration, and learning. *Iranian Journal of Engineering Education, 27*(107), 27-42. https://doi.org/10.22047/ijee.2025.508342.2157
- Buckley, P., & Doyle, E. (2017). Individualizing gamification: An investigation of the impact of learning styles and personality traits on the efficacy of gamification using a prediction market. *Computers & Education, 106*, 43-55.
- Cano, J. L., López, I. L., & Rebollar, R. (2008). Learning project management through working with real clients. *The International Journal of Engineering Education, 24*(6), 1199-1209.
- Clegorne, N. A., Simmons, D. R., & McCall, C. (2021). Leadership competencies for post-secondary engineering experiences: A Delphi study of industry perspectives. *Journal of Leadership Education, 20*(1), 46-61.
- Da Rocha Seixas, L., Gomes, A. S., & de Melo Filho, I. J. (2016). Effectiveness of gamification in student engagement. *Computers in Human Behavior, 58*, 48-63.
- Dacre Pool, L., & Sewell, P. (2007). The key to employability: Developing a practical model of graduate employability. *Education + Training, 49*(4), 277-289.

- Dahalan, F., Alias, N., & Shaharom, M. S. N. (2024). Gamification and game based learning for vocational education and training: A systematic literature review. *Education and Information Technologies*, *29*(2), 1279-1317.
- Deshpande, A. A., & Huang, S. H. (2011). Simulation games in engineering education: A state-of-the-art review. *Computer Applications in Engineering Education, 19*(3), 399-410.
- Ding, L. (2019). Applying gamification to asynchronous online discussions: A mixed methods study. *Computers in Human Behavior, 91*, 1-11.
- Ding, L., Kim, C., & Orey, M. (2017). Studies of student engagement in gamified online discussions. *Computers & Education, 115*, 126-142.
- Dochie, E., Herman, C., & Epure, C. (2017). Using gamification for the development of soft skills. Skill generator assessment game case study. *The International Scientific Conference eLearning and Software for education* (Vol. 3, p. 610). " Carol I" National Defence University.
- Eggleston, A., Rabb, R., & Welch, R. (2022). Employer-student mismatch in early-career skill development. *2022 ASEE Annual Conference & Exposition.*
- Garahan, K. L., Clegorne, N. A., & Simmons, D. R. (2020). Understanding leadership through an ecological lens: A rhetorical cluster analysis of the civil engineering body of knowledge. *The International Journal of Engineering Education, 36*(1), 130-141.
- Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2016). Becoming brilliant: What science tells us about raising successful children. *American Psychological Association.*
- Gulati, V., Elsaid, O., Parker, M. W., Thorns, M., Ling, T., & Zweibel, S. (2017). Effect of an educational intervention on the accuracy of data submitted to a national quality registry. *Connecticut Medicine, 81*(4).
- Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education, 80*, 152-161.
- Hassan, M. A., Habiba, U., Majeed, F., & Shoaib, M. (2021). Adaptive gamification in e-learning based on students' learning styles. *Interactive Learning Environments, 29*(4), 545-565.
- Hiebert, J. T. (2011). Gamestorming: A playbook for innovators, rulebreakers, and changemakers. *Journal of Library Innovation, 2*(2), 101-103.
- Jimenez, A. M., Clegorne, N. A., & Gruss, A. B. (2023). Engineering teamwork: Low-stakes teambuilding activities for high-impact undergraduate experiences. *Educational Planning, 30(2),* 35-53.
- Leal, F., Martins, P. C., Torres, A. F., Queiroz, J. A. D., & Montevechi, J. A. B. (2017). Learning lean with lego: developing and evaluating the efficacy of a serious game. *Production*, *27*, e20162227.
- Leemkuil, H., De Jong, T., De Hoog, R., & Christoph, N. (2003). KM QUEST: A collaborative internet-based simulation game. *Simulation & Gaming, 34*(1), 89-111.
- Lindsjorn, Y., Sjoberg, D. I., Dingsoyr, T., Bergersen, G. R., & Dyba, T. (2016). Teamwork quality and project success in software development: A survey of agile development teams. *Journal of Systems and Software, 122*, 274-286.
- Magana, A. J., Karabiyik, T., Thomas, P., Jaiswal, A., Perera, V., & Dworkin, J. (2022). Teamwork facilitation and conflict resolution training in a HyFlex course during the COVID19 pandemic. *Journal of Engineering Education, 111*(2), 446-473.
- Marinho, M. D. T., Rodrigues, J. D. S., Zambon, K. L., & Crepaldi, A. F. (2017). Distance learning for training business game tutors. *Production*, *27*, e20162218.
- Martínez-Argüelles, M. J., Plana-Erta, D., & Fitó-Bertran, À. (2023). Impact of using authentic online learning environments on students' perceived employability. *Educational Technology Research and Development, 71*(2), 605-627.
- McGowan, V. C., & Bell, P. (2020). Engineering education as the development of critical sociotechnical literacy. *Science & Education, 29*, 981-1005.
- Mekler, E. D., Brühlmann, F., Opwis, K., & Tuch, A. N. (2013). Disassembling gamification: The effects of points

and meaning on user motivation and performance. In *CHI '13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1137–1142). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/2468356.2468559

- Mekler, E. D., Brühlmann, F., Tuch, A. N., & Opwis, K. (2017). Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance. *Computers in Human Behavior, 71*, 525–534. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.08.048.
- Menand, H. (2014). Critical instruction, student achievement, and the nurturing of global citizens: Global and comparative education in context. Critical practice in P–12 education: Transformative teaching and learning (pp. 1–23).
- Miller, R. K. (2015). Why the hard science of engineering is no longer enough to meet the 21st century challenges. *Olin College of Engineering*, 77–94.
- Moore, T. J., Glancy, A. W., Tank, K. M., Kersten, J. A., Smith, K. A., & Stohlmann, M. S. (2014). A framework for quality K–12 engineering education: Research and development. *Journal of Pre–College Engineering Education Research, 4*(1), 1–13. https://doi.org/10.7771/2157–9288.1069.
- Mora, A., Riera, D., González, C., & Arnedo–Moreno, J. (2017). Gamification: A systematic review of design frameworks. *Journal of Computing in Higher Education, 29*, 516–548. https://doi.org/10.1007/s12528–017–9150–4.
- Morris, B. J., Croker, S., Zimmerman, C., Gill, D., & Romig, C. (2013). Gaming science: The "gamification" of scientific thinking. *Frontiers in Psychology, 4*, Article 607. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00607.
- Morrison, B. B., & Preston, J. A. (2009). Engagement: Gaming throughout the curriculum. *ACM SIGCSE Bulletin, 41*(1), 342–346. https://doi.org/10.1145/1539024.1508990.
- Motaharinejad, H., & Esmaili Mahani, H. (2016). Validation for the assessment instrument of work talent in students: determination of reliability and construct validity. Educational Measurement and Evaluation Studies, 5(12), 71–94.
- Nacke, L. E., & Deterding, S. (2017). The maturing of gamification research. *Computers in Human Behavior, 71*, 450–454. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.062.
- Nelson, M. J. (2012). Soviet and American precursors to the gamification of work. In *Proceedings of the 16th International Academic MindTrek Conference* (pp. 23–26). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/2393132.2393138.
- Nouri, J., Zhang, L., Mannila, L., & Norén, E. (2020). Development of computational thinking, digital competence, and 21st–century skills when learning programming in K–9. *Education Inquiry, 11*(1), 1–17. https://doi.org/10.1080/20004508.2019.1627844.
- Ong, T. W. S., Ting, S. H., Raslie, H., Marzuki, E., Chuah, K. M., & Jerome, C. (2022). University students' communication and employability skills: Mismatch perspectives of students, lecturers, and employers in Sarawak, Malaysia. Notion: Journal of Linguistics, Literature, and Culture.
- Osmani, M., Weerakkody, V., Hindi, N. M., Al–Esmail, R., Eldabi, T., Kapoor, K., & Irani, Z. (2015). Identifying the trends and impact of graduate attributes on employability: A literature review. *Tertiary Education and Management, 21*(4), 367–379. https://doi.org/10.1080/13583883.2015.1114139.
- Panadero, E., & Jonsson, A. (2013). The use of scoring rubrics for formative assessment purposes revisited: A review. *Educational Research Review, 9*, 129–144. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.01.002.
- Passow, H. J., & Passow, C. H. (2017). What competencies should undergraduate engineering programs emphasize? A systematic review. *Journal of Engineering Education, 106*(3), 475–526. https://doi.org/10.1002/jee.20171.
- Pecina, P., & Marinič, P. (2021). Didactics In vocational education in the czech republic–current situation AND perspectives. *Lifelong Learning/Celoživotní Vzdělávání, 11*(2).
- Petkov, P., Köbler, F., Foth, M., & Krcmar, H. (2011). Motivating domestic energy conservation through comparative, community–based feedback in mobile and social media. In *Proceedings of the 5th International Conference on Communities and Technologies* (pp. 21–30). Association for Computing Machinery. https://doi.

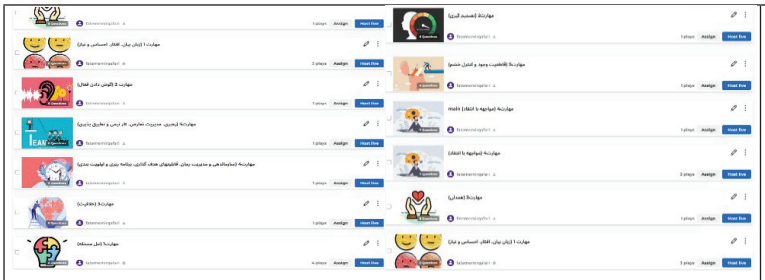
org/10.1145/2103354.2103359.

- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education, 93*(3), 223–231. https://doi.org/10.1002/j.2168–9830.2004.tb00809.x
- Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Game–based learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior, 63*, 50–58. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.023.
- Raju, P. K., & Sankar, C. S. (1999). Teaching real–world issues through case studies. *Journal of Engineering Education, 88*(4), 501–508. https://doi.org/10.1002/j.2168–9830.1999.tb00479.x.
- Robles, M. M. (2012). Executive perceptions of the top 10 soft skills needed in today's workplace. *Business Communication Quarterly, 75*(4), 453–465. https://doi.org/10.1177/1080569912460400.
- Roosta, F., Taghiyareh, F., & Mosharraf, M. (2016). Personalization of gamification–elements in an e–learning environment based on learners' motivation. In 2016 8th International symposium on telecommunications (IST) (pp. 637–642).
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology, 25*(1), 54–67. https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020.
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior, 69*, 371–380. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033.
- Saleem, A. N., Noori, N. M., & Ozdamli, F. (2022). Gamification applications in Elearning: A literature review. Technology, Knowledge and Learning, 27(1), 139–159.
- Sanchez, D. R., Langer, M., & Kaur, R. (2020). Gamification in the classroom: Examining the impact of gamified quizzes on student learning. *Computers & Education, 144*, Article 103666. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103666.
- Scurati, G. W., Ferrise, F., Bertoni, M., Graziosi, S., & Bordegoni, M. (2020). A systematic review of gamification in project management education. *Journal of Engineering Education, 109*(4), 645–671.
- Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human–Computer Studies, 74*, 14–31. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.09.006.
- Shafie, A. (2024). Station rotation gamification in education to increase students' engagement levels. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 13(1).
- Shuman, L. J., Besterfield–Sacre, M., & McGourty, J. (2005). The ABET professional skills: Can they be taught? Can they be assessed? *Journal of Engineering Education, 94*(1), 41–55. https://doi.org/10.1002/j.2168–9830.2005.tb00828.x.
- Sitzmann, T. (2011). A meta–analytic examination of the instructional effectiveness of computer–based simulation games. *Personnel Psychology, 64*(2), 489–528. https://doi.org/10.1111/j.1744–6570.2011.01190.x.
- Soares, F., Leão, C. P., Guedes, A., & Esteves, M. T. S. (2013). Learning teamwork skills by using a project–based learning approach. *2013 IEEE Global Engineering Education Conference* (pp. 1150–1154). IEEE. https://doi.org/10.1109/EDUCON.2013.6530253.
- Sousa, M. J., & Rocha, Á. (2019). Leadership styles and skills developed through game–based learning. *Journal of Business Research, 94*, 360–366. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.01.057.
- Stevens, M. J., & Campion, M. A. (1994). The knowledge, skill, and ability requirements for teamwork: Implications for human resource management. *Journal of Management, 20*(2), 503–530. https://doi.org/10.1177/014920639402000210.
- Su, C. H., & Cheng, C. H. (2015). A mobile gamification learning system for improving the learning motivation and achievements. *Journal of Computer Assisted Learning, 31*(3), 268–286. https://doi.org/10.1111/jcal.12088
- Sweet, M., & Michaelsen, L. K. (Eds.). (2023). *Team–based learning in the social sciences and humanities: Group work that works to generate critical thinking and engagement*. Taylor & Francis.
- Tadayon, A., & Rastegar, A. A. (2019). Investigating the role of soft skills in employability of engineering graduates. *Journal of Engineering Education Development, 11*(2), 45–58. [in Persian].

- Tavakoli, M., & Rahimi, A. (2021). A study of teamwork skills among engineering students in project-based courses. *Iranian Journal of Engineering Education, 23*(91), 75-96. [in Persian].
- Toda, A. M., Valle, P. H. D., & Isotani, S. (2018). The dark side of gamification: An overview of negative effects of gamification in education. In *Higher Education for All: From Challenges to Novel Technology-Enhanced Solutions* (pp. 143-156). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97934-2_9.
- Tsay, M., & Brady, M. (2010). A case study of cooperative learning and communication pedagogy: Does working in teams make a difference? *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning, 10*(2), 78-89.
- Van Roy, R., & Zaman, B. (2018). Need-supporting gamification in education: An assessment of motivational effects over time. *Computers & Education, 127*, 283-297. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.018.
- Winberg, C., Bramhall, M., Greenfield, D., Johnson, P., Rowlett, P., Lewis, O., ... & Wolff, K. (2020). Developing employability in engineering education: a systematic review of the literature. *European Journal of Engineering Education*, 45(2), 165-180.
- Yong, B. P. P., & Ling, Y. L. (2022). Skills gap: the importance of soft skills in graduate employability between the perspectives of employers and graduates. *International Journal of Social and Humanities Extension (IJSHE)*, 10-24.
- Zainuddin, Z., Chu, S. K. W., Shujahat, M., & Perera, C. J. (2020). The impact of gamification on learning and instruction: A systematic review of empirical evidence. *Educational Research Review, 30*, 100326.https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100326.

۷. پیوست

گروه تجربی	
	کار تیمی در بن‌سازهٔ مدیریت پروژهٔ تیمی تودوییست و مسئله‌های هر جلسه



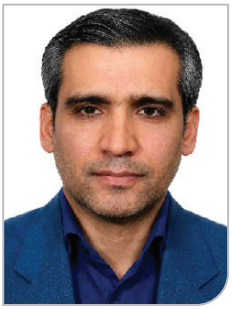
بن‌سازهٔ بازی‌وارسازی کاهوت

بخشی از عملکرد تیمی اعضای تیم ۱ تجربی در تودوییست

بخشی از عملکرد تیمی اعضای تیم ۲ تجربی در تودوییست

بخشی از عملکرد تیمی اعضای تیم ۳ تجربی در تودوییست

- **فاطمه میرغفاری:** دانش‌آموختهٔ دکتری مدیریت آموزشی از دانشگاه شیراز است. پژوهش‌های ایشان به‌طور تخصصی بر حوزه‌های مدیریت آموزشی، تحول دیجیتال، بازی‌وارسازی در محیط‌های دانشگاهی و توسعهٔ مهارت‌های نرم متمرکز است. وی به عنوان پژوهشگر در زمینهٔ ارتقای کیفیت آموزش‌های مهندسی فعالیت می‌کند.



- **قاسم سلیمی:** دانشیار دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه شیراز است. تخصص اصلی ایشان در حوزهٔ مدیریت آموزش عالی، فناوری در دانشگاه و توسعهٔ مهارت‌های حرفه‌ای است. از وی تاکنون مقاله‌ها و کتاب‌های متعددی، در زمینهٔ تحولات آموزش عالی و مدیریت دانش، منتشر شده است. وی مدرس دروس تخصصی مدیریت آموزش عالی در مقاطع تحصیلات تکمیلی است.

- **الهام حیدری:** دانشیار گروه مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه شیراز است. حوزهٔ پژوهشی ایشان شامل یادگیری سازمانی، سیاست‌گذاری در آموزش عالی و فناوری در آموزش است. وی مدرس دروس تخصصی مدیریت در مقاطع تحصیلات تکمیلی است.

- **سید علی‌اکبر صفوی:** استاد دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه شیراز است. سوابق ایشان در حوزه‌های کنترل هوشمند، اتوماسیون صنعتی و بهینه‌سازی سیستم‌ها است. وی نقش مؤثری در پیوند میان مفاهیم مهندسی و ارتقای شیوه‌های نوین آموزشی در صنعت داشته است.

◀ **فهیمه کشاورزی:** دانشیار گروه مدیریت و برنامه‌ریزی آموزشی دانشگاه شیراز است. تمرکز پژوهشی ایشان بر طراحی برنامه‌های آموزشی نوین، سنجش اثربخشی آموزش و توسعهٔ شایستگی‌های نرم در محیط‌های علمی است. تمرکز اصلی وی در پژوهش‌های اخیر، مدل‌سازی و پیاده‌سازی مهارت‌های نرم جهت ارتقای آمادگی شغلی دانشجویان در محیط‌های تخصصی می‌باشد.

◀ **علیرضا یاحقی:** استادیار دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه شیراز است. حوزه‌های تخصصی ایشان شامل مهندسی مخابرات، پردازش سیگنال و سیستم‌های الکترونیکی است. ایشان علاوه بر پژوهش‌های فنی، در توسعهٔ روش‌های یادگیری فعال و کاربردی در آموزش مهندسی مشارکت فعال دارد.