

بررسی نقش بازی ذهنی در جلب توجه و ارتقای کیفیت آموزش مهندسی، به ویژه در دوره‌های الکترونیکی

رقیه گوگ‌ساز قوجانی^۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۱۴، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۳/۳۰

DOI: 10.22047/ijee.2024.446828.2059

چکیده: همراه داشتن تمرکز دانشجویان در جلسه کلاسی، به ویژه در دوره‌های الکترونیکی، اهمیت بسیاری دارد. از سوی دیگر، با توجه به ویژگی‌های نسل جدید، باید رویکردهای نوینی در کلاس مورد توجه قرار گیرد. در این مقاله، چند راهکار عملی بر پایه بازی‌وارسازی پیشنهاد می‌شود. این شیوه‌های پیشنهادی به طور ویژه، در ابتدای جلسه درس، میانه و انتهای کلاس به کار گرفته می‌شوند. در ابتدای کلاس، برای آماده‌سازی ذهن دانشجویان، فعالیت‌هایی با تعامل کامل بین دانشجویان و استاد پیشنهاد می‌شود. در میانه کلاس، برای رفع خستگی دانشجویان و به عنوان چند دقیقه استراحت، طرح‌هایی معرفی می‌شود. در انتهای کلاس، فعالیت‌های گروهی مبتکرانه‌ای برای جمع‌بندی بحث کلاس معرفی می‌شود. در این روش‌ها سعی شده است که نه تنها بر دانش شناختی دانشجویان، که پایین‌ترین ضلع در مثلث موفقیت است، تأکید شود بلکه بر تقویت مهارت‌ها و نگرش‌های آنان نیز توجه شده است. این شیوه‌ها در طی چندین نیم‌سال تحصیلی در دانشگاه شهید بهشتی، در چند رشته و مقطع تحصیلی مهندسی متفاوت به کار گرفته شده است. نتایج نظرسنجی این تجربه‌ها، نشان‌دهنده استقبال و مشارکت خوب دانشجویان و ایجاد فضایی جذاب برای درک بهتر مفاهیم علمی است. شروع با آمادگی ذهن، تعامل استاد و دانشجویان، بروز علاقه‌ها، نظم ذهنی، یادگیری با سرگرمی، پویایی، مرور و تأکید بر نکات مهم مطالب علمی و کاهش نگرانی از جمله مزایای روش پیشنهادی بر شمرده شده است.

واژگان کلیدی: نسل جدید، آموزش مهندسی، بازی‌وارسازی، نرمش ذهنی، دوره الکترونیکی

۱. مقدمه

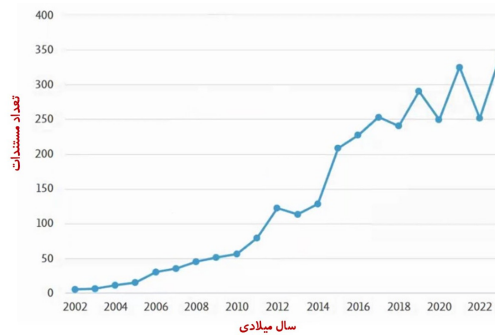
با توجه به فناوری‌های سال‌های اخیر، دوره‌های الکترونیکی از توجه و پیشرفت زیادی برخوردار شده‌اند (Anderson et al., 2023). در راستای دسترسی فراگیران به آموزش همه‌جانبه، دوره‌های آموزش الکترونیکی از راه دور به کمک فناوری‌های موجود اجرا می‌شود (Gavagsaz et al., 2013). همه‌گیری جهانی کووید-۱۹ اثر زیادی بر آموزش عالی داشته است. بیشتر اساتید مجبور شدند تا کلاس‌های حضوری را به کلاس از راه دور تغییر دهند. انتظارات اولیه این بود که این امر موقتی باشد ولی با گذشت زمان، اساتید متوجه شدند که این حالت اضطراری، به گونه‌ای به یک هنجار تبدیل شده است (Nelson et al., 2021). این بحران موجب کشف ابعاد جدیدی در آموزش برخط دروس مهندسی شد و ابزارهای مختلف آموزش از راه دور برای فرایند آموزش و ارزیابی دانشجویان به کار گرفته شد (Khan et al., 2021). به‌کارگیری امکانات برخط برای برقراری جلسات و آموزش کارآفرینی، از جمله تجربه‌های خوب برای بهره‌گیری از تهدیدهاست (Lambert et al., 2021). توانمندی‌های گوناگونی از جمله توانمندی‌های مدیریتی، محتوای دیجیتالی، فرهنگی، اساتید و دانشجویان برای تحقق یادگیری الکترونیکی اثرگذار است (Montazer et al., 2021). ترکیب کردن درس با آزمایش، کامل کردن فرایند یادگیری به کمک کارهای عملی در خارج از کلاس و به‌کارگیری لینک‌های پویا در راستای آموزش فعالیت‌محور، از جمله راهکارهایی است که در جهت جذاب کردن آموزش الکترونیکی پیشنهاد شده است (Samimi et al., 2022). در (Memarian et al., 2019)، راهکارهایی برای بهبود عملکرد آموزش برخط رشته‌های مهندسی در کشور ایران معرفی شده است. از جمله این راهکارها می‌توان به تهیه منابع، به ویژه کلاس‌های برخط توسط متخصصان اشاره کرد. این منابع باید خودآموز، برنامه‌ریزی شده و هدفمند باشند. در کنار راهکارهای فناورانه، محتوایی و زیرساخت‌ها در (Rostami Nejad et al., 2013)، به طور مستقیم، دانشجویان مورد توجه قرار گرفته‌اند و ابزاری برای پیش‌بینی موفقیت آنان پیشنهاد شده است. توجه به راهبردهای تعاملی و دانش‌محور و اهمیت دادن به علاقه‌مندی و نیازهای فراگیران از جمله دیگر راهکارها در کلاس‌های برخط شمرده شده است (Amirkhani et al., 2021). به‌کارگیری روش معکوس در کلاس‌های برخط از دیگر شیوه‌های مؤثر نسبت به روش‌های سنتی برخط به حساب می‌آید (Mollaie et al., 2021).

در کنار مزایای کلاس‌های از راه دور، محدودیت‌هایی نیز وجود دارد. با توجه به ساده نبودن واپایش در حضور و غیاب دانشجویان، ممکن است آسیب‌های زیادی بر کیفیت یادگیری دانشجویان پ وارد شود (Nadimi et al., 2022). مهارت‌هایی از قبیل چگونگی برقراری ارتباط و یا کار گروهی، از جمله مهارت‌های قرن ۲۱ به شمار می‌روند که در روش‌های سنتی الکترونیکی این مهارت‌ها کمتر مورد توجه قرار می‌گیرند. ایجاد فضای جذاب از عامل‌های مهم برای افزایش کیفیت در فرایند آموزش به شمار می‌رود (Gavagsaz et al., 2022). در دوره‌های الکترونیکی از راه دور، ایجاد جذابیت و همراه داشتن دانشجویان کار ساده‌ای نیست. بی‌تردید به‌کارگیری روش‌های کارآمد یاددهی - یادگیری دانشجویان،

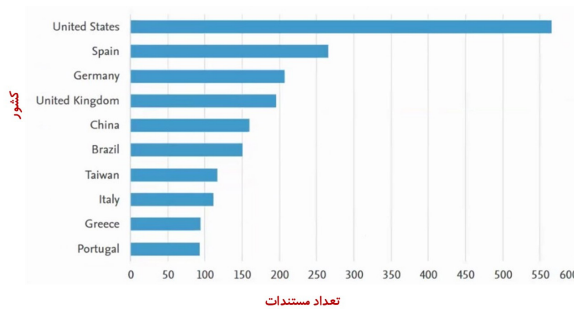
از جمله مؤلفه‌های مهم در رشد و پرورش و پیشرفت آنان است (Jamali et al., 2023). اثربخش بودن این راهکارها مرهون برنامه‌ریزی درست متناسب با ویژگی‌های نسلی، توانمندی‌ها، علاقه‌ها و نیازهای دانشجویان است. در نتیجه، شناخت چنین روش‌هایی، از چالش‌های صاحب‌نظران در نظام‌های آموزشی جهان است. دانشگاه‌ها باید برای این مهم برنامه‌ریزی کنند (Azar et al., 2021).

در مروری بر پیشینه پژوهش، دسته‌بندی‌های گوناگونی از نسل‌ها ارائه شده است. در اثر تغییر و دگرگونی‌ها در زمان، مشخصه‌های هر نسل متفاوت است (Hernandez-de-Menendez et al., 2020). در هر نسل تغییرات اساسی صورت می‌گیرد که این تغییرات، از دیدگاه‌های متفاوتی قابل توجه است (Seibert et al., 2021). به عنوان مثال، به نسل زد یا نت که در دوران ابزار دیجیتال و هوشمند به دنیا آمده‌اند، ویژگی‌هایی را نسبت داده‌اند. برخی از آنها عبارت است از: «برون‌گرایی، ابراز وجود، تعامل‌گرایی، گفت‌و شنود، پرسش‌گری، خودراهبری، هیجان‌دوستی، نوآفرینی و زیباشناختی». نقش استادان در تعامل مناسب با دانشجویان امری پراهمیت بوده است و اینکه باید با نسل جدید مطابق با رویکردهای سنتی عمل کرد یا خیر، از مسئله‌های مهم است. با توجه به اینکه تعامل‌گرایی (Moham-madi et al., 2023) و هیجان‌دوستی از ویژگی‌های نسل جدید است، می‌توان با بخش‌بندی کلاس به اجزای متفاوت و بهره‌گرفتن از ایده‌های خود دانشجویان در روند یاددهی - یادگیری، کیفیت آموزش را بالا برد. تعامل، نقش مهمی در یادگیری و یاددهی‌ها در کلاس دارد (Kharrazi et al., 2016). طرح کارهای گروهی در بخشی از جلسه کلاس، با توجه به روحیه گفت‌و شنود، پرسش‌گری و برون‌گرایی دانشجویان نسل جدید می‌تواند از جمله راهکارهای دیگر برای جذب دانشجو باشد (Mursid et al., 2022). تغییر در روش‌های کلاسی یا برگزاری آزمون‌ها (Sotudeh-Gharebagh et al., 2023) از دیگر راهکارهاست. در مروری بر ادبیات، روش‌های خلاقانه‌ای، از قبیل آموزش نرم‌افزار (Mansouri et al., 2023)، مفاهیم مهندسی (Alenabi et al., 2023) یا آموزش روابط مهندسی، برای آموزش مفاهیم مهندسی ارائه شده است (Karimi et al., 2023). بازی‌وارسازی از جمله رویکردهای خلاقانه‌ای است که در سال‌های اخیر پیشرفت زیادی داشته است (Afkar et al., 2023a).

با جستجوی واژه‌های کلیدی «بازی‌وارسازی»، یا «یادگیری بر اساس بازی» و «آموزش مهندسی»، در پایگاه داده‌ای اسکوپوس، تعداد مستندات چاپ‌شده از سال ۲۰۰۲ تا پایان سال ۲۰۲۳ میلادی مورد جست‌وجو قرار گرفته و نتایج آن در شکل ۱ نمایش داده شده است. مشاهده می‌شود که اسناد مرتبط با بازی در آموزش‌های مهندسی، از قبیل کتاب، مقالات در مجله یا کنفرانس، در سال‌های اخیر رشد فزاینده‌ای داشته است. با تکرار فرض‌های پیش در جست‌وجو، در شکل ۲، تعداد مستندات برای کشورهای که بیشترین سهم را در این زمینه دارند، به تفکیک رسم شده است. کشورهای آمریکا، اسپانیا و آلمان در صدر قرار دارند و سهم زیادی در تولید این اسناد داشته‌اند. کشورهای انگلستان و چین در رده‌های بعدی قرار دارند. برزیل، تایوان، ایتالیا، یونان و پرتغال با اختلاف کمی از یکدیگر، در ردیف ششم تا دهم قرار دارند.



شکل ۱. تعداد مستندات چاپ شده بر اساس سال میلادی، با موضوع بازی وارسازی در حوزه آموزش مهندسی

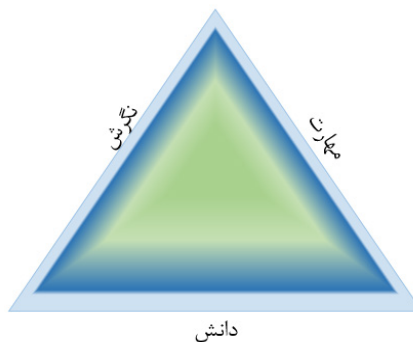


شکل ۲. تعداد مستندات چاپ شده در برخی از کشورها با موضوع بازی وارسازی در حوزه آموزش مهندسی

سازمان های گوناگونی، از جمله کمیسیون اروپایی، فونداسیون علوم ملی یا آراسموس، در راستای پژوهش های چاپ شده در این حوزه، حمایت های مالی داشته اند. در کنار دانشگاه ها، شرکت ها نیز در زمینه بازی های علمی، سرمایه گذاری داشته اند. یکی از شرکت هایی که خدمات بازی وارسازی را ارائه می دهد، این رویکرد را به عنوان تلفیق بومیابی بازی در جامعه، در راستای جلب مشارکت تعریف می کند (Yongwen et al., 2015). در بازی ها عواملی از جمله وجود «امتیاز و تابلوهای امتیازها، دستاوردها یا نشانها، سطوح مختلف بازی، داستان یا موضوع بازی، اهداف روشن، بازخورد، پاداش، پیشرفت و چالش» موجب انگیزش در کاربران می شود (Bazylyak et al., 2015). می توان از نشان آنها برای پاداش دهی بهره گرفت. نمونه نشانه ای که بر اساس ابرقهرمانان شکل گرفته شده در (Rin-con-Flores et al., 2022)، نشان داده شده است. علاوه بر این، عنصر مشارکتی بازی ها، همکاری و ارتباط بین همسالان را افزایش می دهد (Barghani, 2020). یادگیری بر پایه بازی در مقاطع گوناگون تحصیلی از کودکی تا دانشگاهی حتی در فناوری اطلاعات و نرم افزارهای مهندسی قابل اجراست (Iva-nova et al., 2019). علاقه به یادگیری در کاربران در رویکرد بازی وارسازی افزایش پیدا می کند (Andrade)

(et al., 2017). به کمک این روش، تعامل خوبی در فراگیران صورت می‌گیرد. ایجاد شوق و انگیزه و نیز تجربه‌های ماندگار، از دیگر اهداف این رویکرد است (Baniamerian et al., 2021). بازی‌وارسازی، افزایش قابل توجهی را در عملکرد یادگیرنده نشان داده است (Manoharan et al., 2024). توسعه مهارت‌های محاسبه و منطق در درس ریاضی به کمک بازی‌وارسازی مورد بررسی قرار گرفته است (Manguer et al., 2022). رضایت دانشجویان، از جمله نتایج به‌کارگیری بازی در درس ریاضی بیان شده است (Abidin et al., 2019). در آزمایشگاه‌ها، بازی‌وارسازی می‌تواند ارزیابی دقیق‌تری از درک فراگیران ارائه دهد (Oko-lie et al., 2023). به‌کارگیری رویکرد بازی‌وارسازی اثر مثبتی بر پردازش شناختی و جنبه‌های اجتماعی فراگیران دارد (Stadnicka et al., 2023). از دیگر مزایای این روش، این است که مهارت حل مسئله در بازی تقویت می‌شود (Ghosh et al., 2023). انجام بازی موجب ترویج همکاری در هم‌تایان می‌شود (Mirzaie Feiz Abadi et al., 2022). در این پژوهش، برخی از چالش‌های بازی‌وارسازی، در کنار مزایای آن ارائه شده است. قیمت در گسترش بازی، یکی از محدودیت‌ها برشمرده شده است. از سوی دیگر، میل به برنده شدن، گاهی ممکن است فراگیر را به سوی تقلب سوق دهد. خطر بیش از حد تأکید بر پاداش‌ها توسط مربیان نیز باید مورد توجه قرار گیرد (Christopoulos et al., 2023).

در امر آموزش نوین، برای موفقیت سه ضلع در نظر گرفته می‌شود (شکل ۳). یک ضلع مربوط به شناخت دانشجویان از مفاهیم علمی، تئوری‌ها و روابط است. دو ضلع دیگر مثلث، مربوط به مهارت و نگرش است که از دید صاحب‌نظران، مهم‌تر از ضلع اول (دانش) است. این مثلث با نظریه بلوم ارتباط دارد (Voskoglou et al., 2022). «مدیریت زمان، دلیل آوردن، برقراری ارتباط» مثال‌هایی از ضلع مهارت به شمار می‌رود. «اعتماد به نفس، خوش‌بینی، اشتیاق، تعهد، راستی و انگیزه» از جمله نمونه‌هایی از ضلع نگرش است که در پژوهش‌ها معرفی شده است. بنابراین، توجه به این سه ضلع از اهمیت زیادی برخوردار است.



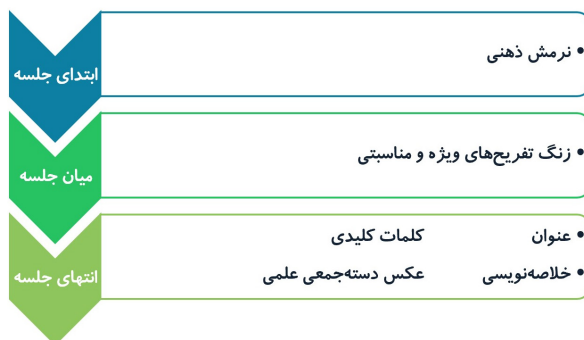
شکل ۳. سه ضلع در مثلث موفقیت

در این پژوهش، روش‌هایی خلاقانه جهت تقویت هر سه ضلع مثلث موفقیت، در سه بخش ابتدایی، میانی و انتهایی کلاس پیشنهاد شده است. برای شروع جذاب کلاس، فعالیت‌های گوناگونی با اهداف متفاوت بر اساس بازی‌وارسازی، برای آمادگی ذهنی دانشجویان، طرح شده است. بازخورد گرفتن از سطح یادگیری دانشجویان، مرور مطالب یا مقدمه برای ورود به موضوع جدید، از جمله اهداف در ابتدای کلاس به شمار می‌رود. به علت تعاملی بودن شیوه‌های پیشنهادی، این روش به ویژه در دوره‌های الکترونیکی می‌تواند اثربخشی بالایی را داشته باشد و با شروعی خوب، تمرکز دانشجویان را در طول کلاس فراهم آورد. سپس در میانه کلاس، برای تقویت مهارت و نگرش‌ها در دانشجویان، محیطی جذاب و پویا برای دانشجویان ایجاد می‌شود و خستگی معنایی ندارد. در انتهای کلاس، با روش‌های خلاقانه می‌توان نظم ذهنی را با جمع‌بندی مطالب علمی آموزش داده شده ایجاد کرد. در این مقاله، از روش درس‌پژوهی و اقدام‌پژوهی بهره گرفته شده است. تاریخچه این روش‌ها به کشور ژاپن برمی‌گردد که از آن به عنوان برنامه‌ای بسیار مؤثر و کاربردی یاد می‌شود. در این روش مشارکتی، مربیان به طور گرومی برای گسترش و بهبود آموزش و یادگیری با یکدیگر و فراگیران تعامل می‌کنند. در راستای روش‌های پیشنهادی در این پژوهش، نظرهای دانشجویان در چندین سال در کلاس‌های مختلفی به صورت کیفی پرسیده شده است و به کمک روش تحلیل مضمون، نظر دانشجویان طبقه‌بندی شده است. با توجه به یافته‌ها، نظرسنجی کمی نیز صورت گرفته شده است.

ساختار مقاله به این شرح است: پس از مقدمه، در بخش دوم، در یک نگاه اجمالی ایده‌های خلاقانه پیشنهادی برای سه بخش ابتدایی، میانی و انتهایی کلاس معرفی می‌شود. به کمک مثال‌های کاربردی، هر یک از آنها شرح داده می‌شود. در بخش سوم، نقاط قوت روش پیشنهادی و چگونگی اجرا مورد بررسی قرار می‌گیرد. در بخش چهارم، نتایج نظرسنجی کیفی و کمی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. در انتها، نتیجه‌گیری و پیشنهاد کارهای آینده ارائه می‌شود.

۲. مواد و روش‌ها

در این بخش، نگاهی کلی به سه بخش مورد نظر در کلاس درس، یعنی ابتدا، میان و انتهای آن انداخته می‌شود. در شکل ۴، این اجزا نشان داده شده است. در ابتدای کلاس، فعالیت‌هایی جذاب برای آمادگی ذهن دانشجویان طرح می‌شود. این روش‌ها که بر اساس بازی ذهن هستند، «نرمش ذهنی» نامیده شده‌اند. نرمش ذهنی موجب ایجاد حس خوب در دانشجویان می‌شود و شروعی پرهیجان رقم زده می‌شود. در میان کلاس، برای حفظ تمرکز دانشجویان و داشتن کلاسی جذاب، چند دقیقه به عنوان زنگ تفریح، اختصاص داده می‌شود. در این راستا، از توانمندی‌های گوناگون فراگیران بهره گرفته می‌شود. در بخش انتهایی کلاس، نتیجه‌گیری‌ها و جمع‌بندی‌ها از مطالب کلاس، برای ایجاد نظم ذهنی در دانشجویان، به کمک روش‌های متفاوت اجرا می‌شود. در ادامه، هر بخش شرح داده می‌شود.



شکل ۴. نگاهی به بخش‌های ابتدایی، میانی و انتهایی در جلسه کلاس

۲-۱. ابتدای جلسه

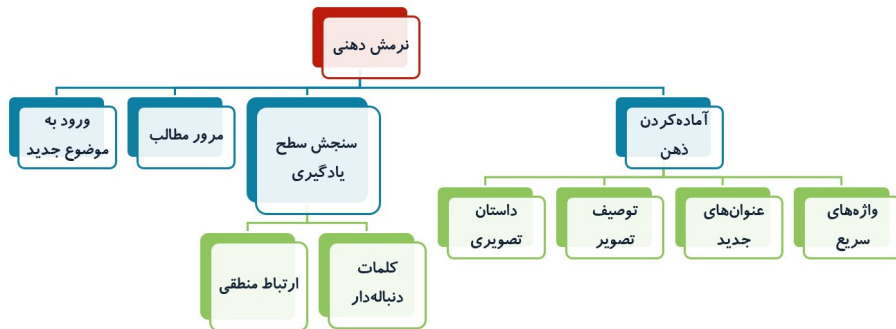
در ابتدای کلاس، برای ورود به بحث، موضوع‌هایی برای آماده‌سازی ذهن و تمرکز دانشجویان طرح می‌شود. در این راهکار، تعامل بیشینه بین استاد و دانشجویان صورت می‌گیرد تا فراگیران با ذهنی آماده بتوانند کلاس را دنبال کنند. مدت‌زمان نرمش ذهنی، بسته به تعداد دانشجویان و ساعت جلسه، می‌تواند به عنوان مثال، از ده تا بیست دقیقه، متغیر باشد. نوع این فعالیت کلاسی به‌گونه‌ای باید جذاب و همراه با کمی چالش برای اندیشیدن باشد. این فعالیت‌ها به‌گونه‌ای بر اساس بازی طراحی می‌شود.

در کلاس الکترونیکی از دانشجویان خواسته می‌شود که دوربین‌های خود را فعال کنند. بدیهی است که گاهی برای دانشجویانی مشکل فنی پیش آمده باشد. این امر در قوانین کلاس اعلان می‌شود و از پیش این قبیل از حاضران باید اطلاع دهند که وقت کلاس گرفته نشود و به آن افراد اجازه مشارکت در بخش چت یا به شکل صوتی داده شود. سپس، سؤال مورد نظر طرح می‌شود. استاد به روش‌های گوناگونی می‌تواند مشارکت دانشجویان را بگیرد. اگر سطح سؤال طرح‌شده، خیلی ساده نباشد، در مرحله اول می‌توان از داوطلبان خواست تا پاسخ خود را بیان کنند و سپس، در مرحله بعدی دیگر دانشجویان به انتخاب استاد پاسخ دهند.

نوع پرسش‌ها برای نرمش ذهنی گوناگون است. با اهداف متفاوتی می‌توان این سؤال‌ها را طرح کرد. چیزی که بهتر است در همه آنها مشترک باشد، طرح سؤال‌های واگراست. به عبارت دیگر، داشتن چند پاسخ درست است، به این معنی که دانشجویان با توجه به درک علمی و نگرش خود بتوانند پاسخ‌های قابل قبولی بدهند. از جمله اهداف نرمش ذهنی، می‌توان به این موارد اشاره کرد:

- الف- آماده کردن ذهن
- ب- بازخورد گرفتن از سطح یادگیری دانشجویان
- پ- مرور مطالب
- ت- مقدمه برای ورود به موضوع جدید

بدیهی است که هر یک از هدف‌های بیان شده برای اجرای نرمش ذهنی، با روش‌های گوناگونی می‌تواند اجرا شود. مدرس باید تلاش کند تا بیشتر دانشجویان کلاس، در این بحث شرکت کنند. این بخش از کلاس در جلسات مجازی و نیز حضوری قابل اجراست. گوناگونی روش‌های به‌کارگرفته‌شده در جلسات، می‌تواند در کنار آموزش مفاهیم علمی، موجب تقویت مهارت‌های متفاوت در دانشجویان شود. همچنین، نگرش‌های دانشجویان را نیز می‌توان بهبود بخشید. در ادامه، چند نمونه از نرمش‌های ذهنی با اهداف بیان‌شده، به همراه مثال‌ها، معرفی می‌شود. برخی از این موارد در شکل ۵، نشان داده شده است.



شکل ۵. اهداف نرمش ذهنی با معرفی چند نمونه از هر یک

الف- آماده کردن ذهن: می‌توان با طرح پرسش‌های خیلی ساده، فقط ذهن دانشجویان را برای فکر کردن و مشارکت آماده ساخت. در ادامه، چند مثال داده می‌شود.

مثال ۱- واژه‌های سریع: هر کسی باید با شنیدن کلمه نفر قبلی، اولین واژه‌ای که به ذهنش می‌رسد را بیان کند. این واژه‌ها باید متناسب با موضوع درسی باشد.

مثال ۲- عنوان‌های جدید: اسلایدهایی با عنوان‌های متفاوت در مورد موضوع علمی مورد نظر به دانشجویان داده می‌شود. در فعالیت آماده‌سازی ذهنی، هر دانشجو باید عنوانی جدید را پیشنهاد دهد. در مورد موضوع توربین بادی، عنوان‌های برخی از اسلایدهای استاد، می‌تواند به این شرح باشد: «شگفت‌انگیزها، اعداد و رقم، ویژگی‌های ظاهری، تاریخچه، یک چالش و یک راهکار، آیا می‌دانستیم؟، پرده‌برداری از چند عامل مهم، دانشمندان، یک منحنی، روابط مهم، واژه‌های تخصصی، الهام از طبیعت، سؤال‌های کنجکاوانه، ابزار اندازه‌گیری، منابع، معرفی نرم‌افزار کاربردی». دانشجویان با توجه به موضوع‌های علمی مرتبط عنوان‌هایی جدید را پیشنهاد می‌کنند. چند پاسخ دانشجویان به این شرح است: «خلاقیت‌ها در ساخت، آناتومی بدن توربین، یک فناوری جدید، شباهت با اخلاق انسانی، رازها، چیزی که تصورش را نمی‌کردید، مقاومت برج‌ها، طراحی ماکت، توربین بادی دوست یا دشمن؟»

اعضای ناسل، آینده‌توربین، اعضای خانواده و جد توربین، پدیده‌ها، تردستی».

مثال ۳- توصیف تصویر: یکی از دانشجویان که دیرتر وارد کلاس می‌شود باید تصویری را که همه دانشجویان دیده‌اند با راهنمایی آنها رسم کند. هر یک از دانشجویان بخشی را توضیح می‌دهند و سپس نقاشی به دست‌آمده با تصویر اصلی مقایسه می‌شود. در این نرمش ذهنی، دانشجویان سختی توصیف را به خوبی درک می‌کنند و نیز دقت در آنان تقویت می‌شود.

مثال ۴- داستان تصویری: داستانی تصویری که شامل دیالوگ‌هایی است، در کلاس به اشتراک گذاشته می‌شود. هر یک از دانشجویان به نوبت دیالوگ‌ها را می‌خواند. پس از اتمام داستان، پرسش‌های مربوط به موضوع علمی، توسط استاد طرح می‌شود و دانشجویان نظرات خود را بیان می‌کنند. در یک نمونه دیگر روش اجرایی، با به‌کارگیری داستان‌های علمی، لابه‌لای متن‌ها پرسش‌هایی طرح می‌شود و دانشجویان حدس‌ها و پاسخ‌های خود را بیان می‌کنند.

ب- سنجش سطح یادگیری دانشجویان: می‌توان با طرح فعالیت‌های ساده‌ای، میزان یادگیری دانشجویان و حضور ذهن داشتن آنها را به سرعت سنجید. در ادامه، چند نمونه بیان می‌شود.

مثال ۱- کلمات دنباله‌دار: یکی از روش‌های سریع برای سنجش میزان حضور ذهن دانشجویان از مطالب علمی بیان شده در کلاس، بازی با واژه‌های فنی است. یک کلمه فنی بیان می‌شود. سپس، هر دانشجو باید با حرف انتهایی آن، واژه‌ای دیگر را بیان کند. بدیهی است که دانشجویان نباید کلمه‌های تکراری را در روند بازی به کار بگیرند.

مثال ۲- پیدا کردن ارتباط منطقی: برقراری ارتباط بین یک وسیله الکتریکی و یک غذا، یک نمونه از این دسته است و یا پاسخ به سوال‌هایی از قبیل: «دوست دارید جای کدام وسیله الکتریکی باشید و یا مایل هستید جای کدام یک از اجزای توربین بادی باشید؟».

پ- مرور مطالب: اگر موضوع درس به‌گونه‌ای ادامه‌دار است، برای مرور مطالب نیز می‌توان فعالیت‌هایی را طرح کرد. در ادامه، یک مثال داده می‌شود.

مثال - هفت‌سین علمی - می‌توان از دانشجویان خواست که در مورد موضوع علمی خاصی، هفت‌سین درست کنند. به عنوان مثال، به کمک تجهیزات الکتریکی یا بلوک‌های نرم‌افزار متلب/سیمولینک می‌توان هفت‌سین درست کرد. تلفیق این مناسبت‌های فرهنگی و درس، سبب پویایی کلاس می‌شود و کلاس از حالت خشک بودن خارج می‌شود. از سوی دیگر، فراگیران باید مطالب درس را در ذهن خود مرور کنند تا واژه‌های فنی که با حرف «س» شروع می‌شود را بیان کنند و سپس از نظر عملکردی نیز مورد بحث قرار دهند.

ت- مقدمه برای ورود به موضوع جدید: به کمک برخی از نرمش‌های ذهنی، می‌توان دانشجویان را برای ورود به بحث جدید علمی آماده کرد. در ادامه، چند مثال داده می‌شود.

مثال ۱- جعبه جادویی: به عنوان مثال، جعبه‌ای شامل چند پیل سوختی به کلاس برده می‌شود. با

حدس دانشجویان از اجزا و دستگاه‌ها، مقدمه‌ای بر شروع یک موضوع علمی جدید به وجود می‌آید. می‌توان جعبه را «جعبه جادویی» نامید تا حس کنجکاوی در فراگیران برانگیخته شود. به طور کلی، چون فکر مخاطب درگیر سؤال‌های متفاوتی می‌شود، بنابراین، ذهن آماده فراگیری اطلاعات داخل و مربوط به آن جعبه می‌شود. همچنین دیدن اجزا از نزدیک و لمس دستگاه‌ها، موجب ماندگاری این مفاهیم علمی جدید می‌شود.

مثال ۲- کامل کردن یک نقاشی: می‌توان یک تصویر را که مربوط به یک موضوع جدید علمی می‌شود، در اختیار چند نفر از دانشجویان قرار داد. آن‌ها با مشورت با هم و دادن سرنخ‌ها به دیگر هم‌کلاسی‌ها، دوستانشان را راهنمایی می‌کنند تا تصویر کامل رسم شود. پس از تکمیل تصویر، استاد می‌تواند درس را شروع کند.

مثال ۳- پیدا کردن شکل برای واژه‌ها: می‌توان چند واژه علمی را به دانشجویان داد و آنان به دنبال تصاویری متناسب با آن کلمات بگردند. به عنوان مثال، با دادن واژه‌های پوست، باک و باک-پوست، در گام اول دانشجویان می‌توانند شکل‌های مداری را به کمک جستجو در اینترنت، پیدا کنند. مقایسه‌ای اولیه بین شکل هر مبدل انجام شود و سپس استاد درس را ادامه دهد.

۲-۲. میان جلسه

بدیهی است که در بین بخش‌های متفاوت کلاس، نیاز است زمانی کوتاه را برای آرامش ذهنی دانشجویان در نظر گرفت. در میانه‌های جلسه کلاسی، می‌توان به دانشجویان استراحتی کوتاه داد. این استراحت به خوبی می‌تواند با مشارکت دانشجویان انجام شود. در ادامه، دو دسته برای این برنامه، معرفی می‌شود.

۲-۲-۱. زنگ تفریح گوناگون

بهتر است در میان جلسه کلاسی، زمانی کوتاه در حد یکی دو دقیقه را برای استراحت کوتاه دانشجویان در نظر گرفت. موضوع اجراها را می‌توان از قبل برنامه‌ریزی کرد. هر یک از دانشجویان می‌تواند کاری را انجام دهد و این بستگی به توانمندی‌های دانشجویان حاضر در کلاس دارد. به طور مثال، می‌توان به نمایش عروسکی با موضوع علمی، اشاره کرد. یک یا چند تن از دانشجویان به کمک دو یا چند عروسک، نمایشی کوتاه را در کلاس اجرا کنند. گفت‌وگوهای عروسک‌ها می‌تواند بر پایه موضوع‌های علمی مربوط به کلاس باشد. در مثالی دیگر، یکی از دانشجویان آهنگی را بنوازد. در دیگر راهکارها، می‌توان در ارتباط با موضوع درسی، مطلبی جذاب مانند یک فیلم کوتاه را نشان داد. گاه دانشجویان می‌توانند بدون برنامه‌ریزی، کاری را برای زنگ تفریح انجام دهند. طرح یک معما، بیان یک خاطره، انجام یک پانتومیم برخی از این نمونه‌هاست.

۲-۲-۲. زنگ تفریح مناسبی

از دیگر راهکارها، بهره بردن از مناسبت‌های فرهنگی یا اجتماعی است که می‌تواند انرژی دانشجویان را دوچندان کند. برای تقویت هرم عاطفی بلوم، می‌توان متناسب با برخی مناسبت‌ها از جمله اعیاد، روز دانشجو، هفته پژوهش، یا روز جوان برنامه‌ای را در کلاس اجرا کرد. این برنامه‌ها را حتی می‌توان دو منظوره طراحی کرد و با مطالب علمی درس نیز پیوند داد و جذابیت آن را بالا برد.

۲-۳-۳. انتهای جلسه

ایده پیشنهادی در انتهای جلسه، برای مشارکت گرفتن از تمامی دانشجویان در زمانی کوتاه، جمع‌بندی مطالب کلاس است. استاد می‌تواند با به‌کارگیری مشارکت دانشجویان و تعامل با آنان، پایان خوبی را نیز در ذهن دانشجویان به جا بگذارد. در راستای جمع‌بندی مطالب، حسن ختام در یک جلسه کلاسی، می‌تواند از روش‌های گوناگونی انجام گیرد. در ادامه، چند روش از جمله انتخاب عنوان، کلمات کلیدی، خلاصه‌نویسی و عکس دسته‌جمعی معرفی می‌شود.

۲-۳-۱. انتخاب عنوان

در انتهای کلاس، چه در کلاس‌های حضوری و چه مجازی می‌توان از دانشجویان خواست تا عنوان‌هایی را برای جلسه پیشنهاد کنند. در چند ثانیه باید در ذهنشان مروری به وقایع کلاس داشته باشند و عنوانی را که پوشش‌دهنده مطالب باشد، بیان کنند. تعیین عنوان برای جلسه کلاس، علاوه بر نظم ذهنی، موجب تقویت نگرش دانشجویان می‌شود. تجربه نشان می‌دهد که هر یک از آنان، با توجه به دیدگاه‌های مختلف خود، عنوان‌هایی متفاوت را پیشنهاد می‌کنند. با رأی‌گیری می‌توان یکی از عناوین یا ترکیبی از عنوان‌های پیشنهادی را برای آن جلسه کلاسی برگزید.

۲-۳-۲. کلمات کلیدی

در انتهای کلاس، می‌توان به کمک دانشجویان واژه‌های کلیدی مربوط به جلسه درس را در روی تابلو، یادداشت کرد. نوشتن این کلمه‌ها موجب مرور سریع مطالب در انتهای کلاس می‌شود و نظم ذهنی را در فراگیران موجب می‌شود.

۲-۳-۳. خلاصه‌نویسی

می‌توان چند دقیقه از انتهای کلاس را به خلاصه‌نویسی آنچه در کلاس گذشته است، اختصاص داد. دانشجویان در دو یا سه دقیقه کارهای انجام‌شده را به شکل فردی بنویسند و سپس چند پاسخ، به‌طور تصادفی در کلاس خوانده شود.

۲-۳-۴. عکس دسته جمعی علمی

روشی جذاب برای یک جمع بندی در انتهای کلاس، گرفتن یک عکس دسته جمعی است، به گونه ای که هر یک از دانشجویان، ژست ویژه ای را می گیرند. این ژست، متناسب با مطالب کار شده در آن جلسه است. به طور معمول، دانشجویان ایده های متفاوتی را مطرح می کنند و گاهی آنان با مشورت با هم، یک ایده گروهی را در عکس اجرا می کنند. دیدن این عکس ها، برای مرور مطالب کار شده در کلاس نیز می تواند مفید باشد. گاهی دانشجویان هدف اصلی در آن جلسه را به نمایش می گذارند و گاهی بخش های متفاوت کلاس معرفی می شود.

چند نمونه عکس که در کلاس مجازی انجام شده است، در شکل ۶ و شکل ۷ نشان داده شده است. ایده عکس در شکل ۶ (بالا) این است که هرکس به دوست کناری اش اشاره می کند و این امر به صورت زنجیره وار انجام شده است. این سوژه، نشان دهنده یکی از شکل موج های مورد بحث در کلاس است (Afkar et al., 2023b). این شکل موج پررودیک و یک سیگنال مثلثی است. ایده شکل ۶ (پایین) به دقت و ریزبینی اشاره دارد چون در فرایند کلاس، به دقت و دیدن سرخ ها برای داشتن دلایل مهندسی تأکید شده بود.

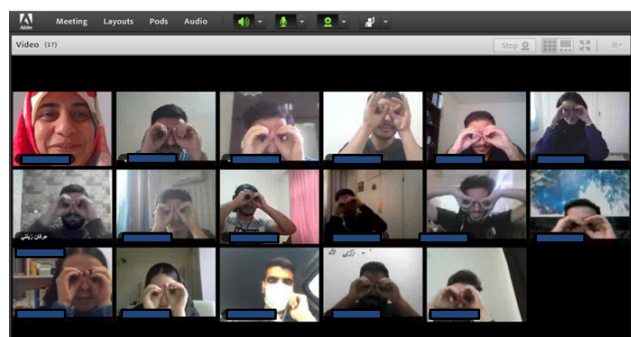
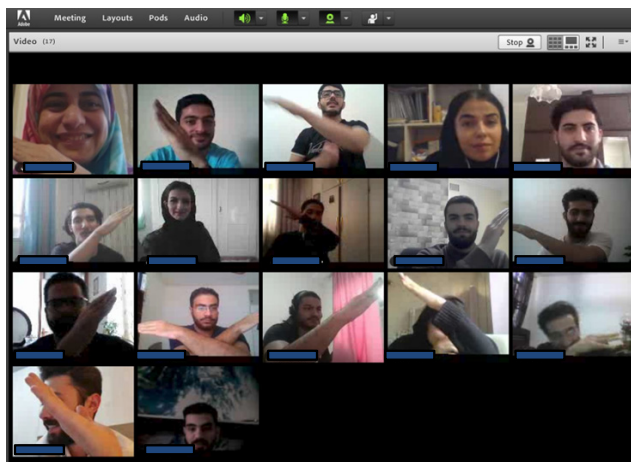
در شکل ۷، نمونه ای دیگر از عکس های انتهای کلاس نشان داده شده است. در این عکس، هر یک از دانشجویان به بخشی از اجزای یک مبدل اشاره کرده اند. آشنایی با مدار یک مبدل پوست سه سطحی (Afkar et al., 2023c) مورد بحث بوده است. با توجه به بحث های انجام شده و تشبیه های انجام شده، دانشجویان کلیدها، خازن ها، مقاومت بار، دیودها، منبع تغذیه، سلف و اتصالات در مبدل را نمایش داده اند.

۳. نقاط قوت و اجرای روش های پیشنهادی

در این بخش، به بررسی مزایای روش های پیشنهادی در این مقاله و چگونگی اجرای آنها پرداخته می شود.

۳-۱. نقاط قوت

در هر سه روش پیشنهادی، تعامل بسیار خوبی بین دانشجویان و استاد برقرار می شود. جلسه کلاس با حس خوب جمعی شروع می شود که این امر موجب می شود، ذهن دانشجویان برای فراگیری مطالب علمی آماده شود. در میانه کلاس، دانشجویان فرصتی دارند که برخی از علایق خود را با توجه به سلیقه و توانمندی های خود به نمایش بگذارند. تعریف خاطره، نمایش کوتاه عروسکی، طرح معما و نواختن موزیک نمونه هایی از کارهای دانشجویان است که در دو یا سه دقیقه برای استراحت دانشجویان انجام می شود که در نتیجه، مهارت های دانشجویان تقویت می شود. استاد می تواند در انتهای کلاس،



شکل ۶. عکس های یادگاری با توجه به موضوع کلاسی



شکل ۷. عکس های یادگاری با توجه به موضوع کلاسی

به کمک دانشجویان چند هدف مهم را جمع بندی کند و با گرفتن عکس یادگاری، نظم ذهنی دانشجویان صورت می گیرد. بدیهی است که با طرح پیشنهادهای گوناگون دانشجویان برای چگونگی عکس گرفتن، نگرش های دانشجویان تقویت می شود. این نقاط قوت در شکل ۸ خلاصه شده است.

۳-۲. اجرا

بهتر است زمینه برای فعالیت تمام دانشجویان در کلاس فراهم آید. مثلاً برای اینکه استاد مطمئن شود که همه دانشجویان در بحث‌های گروهی شرکت کرده‌اند یا خیر، می‌تواند از خود آنها سؤال کند. به طور مثال «دانشجویانی که هنوز صدایشون رو در کلاس نشنیده‌ایم، دستشان را بالا ببرند» و به دنبال آن، به گونه‌ای آنها نیز به صحبت و مشارکت تشویق شوند. بدیهی است که روش‌های دیگری نیز وجود دارد که بتوان در دیگر بخش‌های کلاس نیز تمرکز دانشجویان را حفظ کرد. به عنوان مثال، در کلاس‌های دوره الکترونیک، طرح یک سؤال ساده عمومی که دانشجویان پاسخ خود را در بخش چت بنویسند، راهکار مناسبی است و به این ترتیب، فرصتی کوتاه برای استاد نیز فراهم می‌آید که از حضور همگی در کلاس اطمینان یابد. برای تقویت بیشتر مهارت‌های دانشجویان در اواخر نیم‌سال تحصیلی می‌توان در قالب یک تکلیف خارج از کلاس، طرح نرمش ذهنی را به خود دانشجویان واگذار کرد. سپس، چند طرح را در کلاس به انتخاب دانشجویان اجرا کرد.



شکل ۸. نقاط قوت روش‌های پیشنهادی

۴. نتایج

در این بخش، نتایج به دست آمده از نظرسنجی کیفی و کمی دانشجویان در مورد روش پیشنهادی در این پژوهش معرفی می‌شود. این نتایج شامل بازخوردهای آنان در کلاس‌های متفاوت و در مقاطع تحصیلی گوناگون (کارشناسی و تحصیلات تکمیلی) است. نظرهای دانشجویان در دانشگاه شهید بهشتی تهران، در چندین سال در کلاس‌های مختلفی، از جمله مبانی برق، سامانه‌های هیبرید انرژی، کنترل و مبدل‌ها در سامانه‌های تجدیدپذیر، به صورت کیفی و کمی پرسیده شده است. تعداد پاسخ‌دهندگان بیشتر از صد و پنجاه نفر بوده است. پاسخ‌های دریافتی دانشجویان در قالب متن، صوت یا فیلم بوده است. دانشجویان از جنسیت‌های متفاوت بودند که البته درصد تعداد مردان در رشته‌های مهندسی، بیشتر از زنان است. مهندسی مکانیک، مهندسی برق و مهندسی انرژی‌های تجدیدپذیر، از جمله رشته‌های تحصیلی دانشجویان شرکت‌کننده در این نظرسنجی‌ها بوده است.

۴-۱. تحلیل یافته‌های کیفی

به کمک روش تحلیل مضمون (Mirnezami et al., 2023)، نظر دانشجویان دسته‌بندی شده است. دسته‌بندی نظرهای دانشجویان، در قالب سه بخش اصلی مورد نظر پژوهش، در جدول ۱ داده شده است. در ستون مقوله فرعی، با توجه به کدگذاری‌های انجام شده برای پاسخ‌ها، دسته‌بندی‌هایی صورت گرفته است. در ستون سوم، برخی از نقل قول‌های پاسخ‌دهندگان، به طور نمونه و خلاصه آورده شده است. در بخش نرمش ذهنی، دانشجویان به مقوله‌هایی از جمله «کمک به آماده‌سازی ذهن و یاد گرفتن مطلب، چالش ذهنی، فعال و کنجکاوی، افزایش بازدهی کلاس، تقویت ایده خلاقانه، تعامل استاد و دانشجو، یادآوری مطالب، نگرش‌های متفاوت، ماندگاری مطالب، افزایش دقت، یادگیری با سرگرمی و کاهش نگرانی» اشاره کرده‌اند. در بخش زنگ تفریح، مقوله‌هایی مانند «شروع دوباره پرانرژی، حفظ تمرکز در ادامه درس، استراحت همگام با درس، پویایی و جبران سریع» مورد نظر دانشجویان بوده است. در بخش عکس دسته‌جمعی، ویژگی‌هایی از جمله «ثبت خاطر، فضای دوستانه، یادگاری، خلاصه کردن کلاس، ماندگارسازی مطالب، مرور، تقویت مهارت‌ها، رسم در کلاس و تقویت حافظه»، در بازخوردهای دانشجویان اشاره شده است. این نکته قابل توجه است که ساعت برگزاری کلاس در برخی از دیدگاه‌های دانشجویان، به ویژه در بخش نرمش ذهنی، اثر داشته است. دو نمونه تحلیل متفاوت، در مقوله افزایش بازدهی در کلاس آورده شده است. در کنار تحلیل‌های دانشجویان از این سه بخش، پیشنهادهایی در راستای ادامه کار نیز از آنان دریافت شده است. این پیشنهادها در جدول ۲ آورده شده است. پیشنهادها حکایت از ذهن خلاق دانشجویان دارد و به خوبی می‌توان از آنها بهره گرفت.

جدول ۱. دسته‌بندی مضامین و پاسخ‌های مربوط به سه محور اصلی پژوهش

مقوله اصلی	مقوله فرعی	نقل قول‌ها (خلاصه شده)
نرمش ذهنی	کمک به آماده‌سازی ذهن و یاد گرفتن مطلب	<ul style="list-style-type: none"> - آمادگی برای شروع درس اصلی را فراهم می‌کند. - یکی از نکات مثبت، همان آماده شدن ذهن است که نکات علمی را راحت‌تر دریابد و به یاد بسپارد. - این بخش، مانع گیرپاژ کردن مغز می‌شود. - نرمش ذهنی را می‌توان به موتوری که برای حرکت در حال گرم شدن است تشبیه کرد و به اصطلاح گفت که موتور ذهن را گرم می‌کنیم. - حس من در این بخش، نرمش صبحگاهی است.
	چالش ذهنی	<ul style="list-style-type: none"> - پیش مطالعه و در کل دیدی از مطلب داشتن، برای درک موضوع بسیار اثر مثبت می‌گذارد و چه بهتر که این دید با یک چالش ذهنی شروع شود. - پرسش و پاسخ‌های هیجان‌انگیز که باعث به چالش کشیدن ذهن می‌شود و فضای ذهنی را از سایر مسائل جدا کرده و بیشتر معطوف کلاس می‌کند.
	فعال و کنجکاوی	<ul style="list-style-type: none"> - این روش در ابتدای کلاس، یک مقدار ذهن را تحریک می‌کند و این کار باعث فعال‌تر و کنجکاوتر شدن ذهن می‌شود. - کنجکاوی را در قلب خود جای داده است. این کنجکاوی است که لوکوموتیو پیشرفت را توان دهی می‌کند.

ادامه جدول ۱

<p>- کنجکاو می شویم و می دونیم استاد برنامه خوب و متفاوت و جذابی برای بخش بعدی دارد.</p> <p>- حدس زدن و بحث در مورد مطالب، بین بچه ها در این بخش نقش پررنگی دارد.</p>		
<p>- موجب همراه شدن بچه ها با کلاس و همچنین رفع خستگی ذهن از کلاس قبل و آمادگی ذهن برای بخش بعد می شود.</p> <p>- در ابتدای هر کلاس، به علت اینکه دانشجویان چند روز از محیط کلاس فاصله گرفته اند، ممکن است در دقایق اولیه کلاس، انرژی و انگیزه کافی برای شروع کلاس را نداشته باشند و این روش باعث می شه دانشجویان زودتر با محیط کلاس سازگار بشن.</p>	<p>افزایش بازدهی کلاس</p>	
<p>- خلاقیتی که برای انجامش نیاز، باعث می شه تو بقیه بخش های زندگی هم دید متفاوت و خلاقانه ای داشته باشیم.</p> <p>- این بخش از کلاس، شامل سرعت، ایده و مشارکت است. نکته مهم و دلپذیر این بخش مربوط به تنوع ایده ها است و جلسات نسبت به هم متفاوت هستند و هر جلسه فکر بکری همراه خودش دارد.</p>	<p>تقویت ایده خلاقانه</p>	
<p>- کلاس را از حالت تک بعدی که فقط یک نفر تدریس کند و باقی فقط شنونده باشند، خارج می کند.</p> <p>- روشی مشارکتی است که موجب فعالیت همه اعضای کلاس می شود.</p> <p>- در این بخش سؤال های متفاوتی طرح می شود که بیشتر در قالب معما و پرسش و پاسخ مطرح می شود و در آن مشارکت همگانی اهمیت زیادی دارد.</p>	<p>تعامل استاد و دانشجو</p>	
<p>- روش خوبی است تا از طریق همه دانشجویان، در جملات کوتاه همراه طرز و خلاقیت در قالب نرمش ذهنی، نکات جلسات قبل به خوبی مرور شوند و دانشجویان در مدت کوتاه، هم خستگی شان در می رود و هم نکات جلسات پیش را به خاطر آورده اند.</p>	<p>یادآوری مطالب</p>	<p>نرمش ذهنی</p>
<p>- نظرات افراد مختلف از هر دیدگاه به نمایش گذاشته می شود و هیچ فضاوتی نسبت به هم نمی شود.</p>	<p>نگرش های متفاوت</p>	
<p>- به دلیل آن که ما خودمون به جواب سؤالات می رسیم، باعث می شود که مطالب و نکات بیشتر توی ذهن ما بمونن و با یه مرور ساده، توی ذهن ما تثبیت شوند.</p>	<p>ماندگاری مطالب</p>	
<p>- باعث می شه توجه مون رو به جزئیات افزایش بدیم.</p> <p>- نرمش ذهنی به شکل های گوناگون صورت می گیرد. گاهی به شکل پرسش های ساده و یا ویژه و متفاوت، گاهی به شکل چیستان، گاهی یک فیلم و یا روش های متفاوت دیگر. این نرمش های ذهنی، به یادگیری عمیق و توجه به نکات ریز هر موضوع کمک می کند.</p>	<p>افزایش دقت</p>	
<p>- در ابتدا مطالب جلسات قبل با پرسش های خلاقانه و یا یک بازی مرور می شود که اغلب اوقات موجب ایجاد خنده و شادی در کلاس می شود و ادامه کلاس رو مطلوب تر می کند.</p>	<p>یادگیری با سرگرمی</p>	
<p>- شاید در بعضی از جلسات دانشجویان قبل از شروع کلاس استرس داشته باشن، مانند روزهایی که ارائه داریم یا قراره امتحان داشته باشیم. این روش باعث می شه که استرس دانشجویان از بین بره و دید مثبتی نسبت به کلاس به دست بیاورند.</p>	<p>کاهش نگرانی</p>	

<ul style="list-style-type: none"> - نفسی تازه کنیم و بتوانیم در ادامه مسیر با استاد همراه شویم. - باعث تخلیه موارد خارج کلاسی از ذهن می‌شود. - هنگامی که ذهن خسته است، باعث ریکاوری آن می‌شود. ذهن جان تازه‌ای می‌گیرد. - اگر ساعت مطالعه بیشتر باشد، باعث می‌شود تا شیرینی درس به قرص خواب تبدیل شود. با این کار که با رویه‌های خاصی انجام می‌شود، باعث می‌شود ذهن دانشجو برای مدتی از مطلب دور شود و این دور شدن چند دقیقه‌ای، در واقع یک ریکاوری است. - همان‌طور که پس از حرکت ماشین از حدی بیشتر نفس کم می‌آورد و نیاز به خنک‌سازی موتور هست، برای ذهن یک دانشجو هم پس از فراگیری درس و تبادل اطلاعات نیاز به استراحت و نفس‌گیری موتور ذهن هست. برای این منظور، از بازی‌های جالب و متفاوت برای فاصله گرفتن از فضای درسی و استراحت دادن به ذهن استفاده می‌شود، مثل بیست سؤالی یا بازی با کلمات. 	شروع دوباره پرانرژی	
<ul style="list-style-type: none"> - با انجام این کار تمرکز بیشتری خواهیم داشت و خستگی کمتر خواهد شد چون حفظ تمرکز برای مدت طولانی، کار سخت و خسته‌کننده‌ای است و حتی گاهی غیرممکن می‌شود. پس داشتن یک مقدار، هر چند کم، باعث می‌شود بتوان بهتر و بیشتر تمرکز کرد و فرایند آموزش و یادگیری سریع و آسان‌تر انجام می‌شود. - حال و هوای کلاس از حالت بی‌اهمیتی به درس خارج می‌شود. - شادی و طراوت بیشتر به کلاس تزریق می‌شود و مانند قسمت نرمش ذهن، باعث آمادگی بیشتر برای ادامه کلاس می‌شود. 	حفظ تمرکز در ادامه درس	زنگ تفریح
<ul style="list-style-type: none"> - بخش مورد علاقه من است چون فرصتی است که هم زیاد از درس دور نمی‌شویم و هم استراحتی برای ذهن مان پس از چند کلاس پشت سر هم است. - این بخش به شکل‌های متفاوتی انجام می‌شود و گاهی دارای هدف مرتبط با درس است و گاهی تنها به منظور رفع خستگی انجام می‌شود. 	استراحت همگام با درس	
<ul style="list-style-type: none"> - باعث می‌شود کلاس از یه وضعی در بیاید. - زنگ‌های تفریح کلاسی، فرح‌بخش هستند. به کلاس طراوت می‌دهند. کلاس‌های مهندسی، برای ما، همیشه پر از فرمول و سختی بوده است. این زنگ‌های تفریح، شکل کلاس را عوض کردند. 	پویایی	
<ul style="list-style-type: none"> - زنگ تفریح باعث می‌شود که اگر ما جایی از درس را متوجه نشدیم یا به اصطلاح جا مانده‌ایم، با فراغ خاطر به دنبال آن مطلب بگردیم و از استاد یا دوستانمان سؤال بپرسیم. 	جبران سریع	
<ul style="list-style-type: none"> - عکس دسته‌جمعی که در آخر هر کلاس می‌گیریم، بسیار نمادین بوده و باعث می‌شود که خاطره‌ای از آن جلسه ثبت شود. در واقع، این عکس تنها چند میلیون پیکسل نیست بلکه ثبت لحظه‌ای است که ممکن است آن جمعی که با هم بودیم بعد از آن عکس دیگر نباشیم و به خاطر همین این روش بسیار ارزشمند و جالب است. - عکس دسته‌جمعی کلاس تداعی‌گر با هم بودن و ساخت لحظه‌های خوش در کنار هم است و با دیدن آن عکس به این فکر فرو می‌رویم که ساعتی در کنار هم بودیم، با هم خواندیم، با هم تلاش کردیم و با هم حس‌های مختلف را تجربه کردیم. 	ثبت خاطره	انتهای جلسه

ادامه جدول ۱

<p>- یادگاری و افزایش فضای دوستانه در کلاس. - ایجاد حس صمیمیت بیشتر بین دانشجویان. - باعث افزایش صفا و صمیمیت می‌شود.</p>	<p>فضای دوستانه</p>	<p>انتهای جلسه</p>
<p>- در آینده قدرشان را بدانیم و یادی از گذشته را زنده کنیم. - عکس‌هایی که پایان جلسه می‌گیریم، به عنوان یادگاری بسیار خوب است زیرا باعث می‌شود با دیدن این عکس‌ها، در آینده به مرور خاطرات این کلاس کمک کند.</p>	<p>یادگاری</p>	
<p>- این عکس باعث می‌شود اتفاقات آن جلسه به خلاصه‌ترین روش ممکن ثبت شود تا با دیدن آن عکس درست مثل عکس‌های یادگاری که خاطرات گذشته را به یادمان می‌آورند این عکس‌ها هم خاطرات آن جلسه و به همراه آن خاطرات نکات درسی که در آن جلسه گفته شد یادآوری می‌شود. - یک عکس ساده می‌تونه کل مطالب اون جلسه رو به صورت تیتروار مرور کنه. - هر ژستی تداعی یک روش یا موضوع مرتبط از مباحث اون جلسه است.</p>	<p>خلاصه کردن کلاس</p>	
<p>- به نظر من جزو بهترین روش‌ها برای ماندگاری مطالب اون جلسه یه عکس در آخر کلاس با ژست مربوط به اون جلسه است. - عکس‌های دسته‌جمعی در انتهای کلاس، نشان از ثبت یک آموزش را می‌دهند. چالشی دارد به عنوان ژست. چیزی را که فرا گرفتیم باید در زبان بدنمان بگنجانیم. شاید در نگاه اول آسان به نظر بیاید ولی باید در موقعیت آن قرار بگیرد تا بفهمید چقدر گرفتن ژست مهندسی برای بیان چیزی که آموخته‌اید، دشوار است. حس بی‌نظیری دارد. حسی که در کنار یکدیگر مطلبی را آموخته‌ایم. آدم‌ها لحظات خوش‌شان را، دوست دارند کیش بیاید. این تصاویرند که یک خاطره را ثبت می‌کنند. بیش باد!</p>	<p>ماندگارسازی مطالب</p>	
<p>- با دیدن عکس نکات آن جلسه مرور می‌شود. - عکس‌هایی که آخر جلسه گرفته می‌شوند، به دلیل آن‌که ژست‌هایی که در آنهاست مرتبط با آن جلسه است، برای یادآوری نکات آن جلسه بسیار مفید است.</p>	<p>مرور</p>	
<p>- تراوش ذهنی و کنجکاوی برای پیدا کردن ژست با موضوع که به آمادگی ذهن کمک می‌کند. - جهت یادآوری مطالب آموخته‌شده و کارهای انجام‌شده در هر جلسه برای بعدها، یک ژست خاص مثل نگه داشتن یک تصویر یا ابزاری که با آن کار شده در کلاس را جهت انجام فاز آخر کلاس انجام می‌دهیم. این امر می‌تواند به کیلومترشمار یا سرعت‌سنج ماشین که خبر از اتفاقاتی که با آن خودرو افتاده، از قبیل مسافتی که طی کرده، تشبیه شود.</p>	<p>تقویت مهارت‌ها</p>	
<p>- این که انتهای هر جلسه عکس گرفته می‌شود، تبدیل به یک رسمی برای آخر کلاس شده است. - حسن ختامی خوش در کنار دوستان که ساعتی در کنار هم مطلبی یاد گرفتیم.</p>	<p>رسم در کلاس</p>	
<p>- به یادآوردن فعالیت‌های انجام‌شده موجب تقویت حافظه می‌شود.</p>	<p>تقویت حافظه</p>	

جدول ۲. پیشنهادهای دانشجویان در راستای کارهای آینده با توجه به سه محور اصلی پژوهش

موضوع	شماره	پیشنهاد دانشجویان
نرمش ذهنی	۱	به عنوان پیشنهاد، می‌توان یک نرمش ذهنی نیز در آخر کلاس برای حدس زدن موضوع بحث جلسه آینده داشت.
	۲	ما در کلاس، بخش نرمش ذهنی را به صورت‌های گوناگون اجرا کرده‌ایم. به روشی که تا الان اجراش نکرده بودیم، به صورت سؤال جوابی هستش که تنبیه هم داشته باشه و به‌زای جواب نادرست، یک حرکت ورزشی به عنوان تنبیه برای گرم کردن جسم علاوه بر ذهن استفاده بشه.
	۳	اگر یک بخش موزیکال به نرمش اضافه شود باعث تقویت آن می‌شود.
	۴	علاوه بر نرمش ذهن، چند جلسه یک بار نرمش بدن رو هم داشته باشیم تا با آمادگی کامل ذهنی و فیزیکی سر کلاس حاضر شویم.
	۵	به‌کارگیری مطالب دروس دیگر برای کارهای خلاقانه
	۶	به نظرم اگر در بخش نرمش ذهنی از دانشجو برای طرح معما و سؤال‌ها استفاده بشود، کلاس پویایی بیشتری خواهد داشت.
زنگ تفریح	۱	در این بخش، دست برای زنگ تفریح باز است و می‌شود به سراغ گوش دادن آهنگ یا دیدن فیلم و انیمیشن‌های کوتاه پرداخت.
	۲	روش‌های گوناگون از جمله موسیقی یا طنز یا یک بازی کوتاه هم می‌تواند اثر بیشتری داشته باشد.
	۳	اگر می‌شد در این قسمت، برای هر جلسه یک اثر شنیداری کلاسیک بخش شود، به نظرم می‌تواند آمادگی کلاس را بیشتر کند. همچنین اگر می‌شد شخصی رو مسئول زنگ تفریح مشخص کنیم، که هر موقع دید بچه‌ها خسته هستند، به استاد اطلاع دهد و او زنگ تفریح قرار دهد، عالی‌تر هم خواهد شد.
	۴	زمان سکوت: این زمان، می‌تواند در خلال زنگ تفریح یا حتی نرمش ذهنی اعمال شود؛ به هدف آرامشی نسبی در برابر شلوغی روز، بازیابی نظم ذهن...
	۵	در این بخش، موسیقی می‌تواند مفید باشد و نیز بازی‌های گروهی
	۶	- در زنگ تفریح هر کدام از ما راجع به یک کتاب جالب، فیلم یا حتی یک موزیک خوب صحبت کنیم و به هم معرفی کنیم. - تماشای یک ویدیوی مفید (غیردرسی) در کلاس
	۷	به نظرم می‌شود صدای زنگ کوتاهی، موقع زنگ تفریح به صدا دربیاید.
۸	می‌شود در زنگ‌های تفریح، یکی از عکس‌های انتهای کلاس را گذاشت و سوژه کرد و فضای کلاس را عوض کرد.	
عکس انتهای کلاس	۱	یکی از فعالیت‌های غایبان، می‌تواند دیدن عکس‌ها و حدس زدن نکته اون جلسه باشد.
	۲	به نظر من این عکس می‌تواند جای خود را به یک ویدیو کوتاه از حس و حال دانشجوها بدهد یا اینکه در کنار عکس باشد.
	۳	اگر می‌شد در رُست این عکس‌ها، از سکانس‌های فیلم‌های سینمایی معروف هم استفاده کرد و با جمع کردن این عکس‌ها، سؤال نرمش ذهنی حدس فیلم برای دانشجویان ترم بعد هم استفاده کرد، ایده جالبی می‌شد.
	۴	اگر شخصی که هر جلسه جلو می‌نشیند، در برگه یا صفحه وایت‌برد کوچک، تاریخ و عنوان جلسه را بنویسد و هنگام رُست آن را به دوربین نشان دهد، تاریخ عکس‌ها منظم‌تر خواهد شد.

ادامه جدول ۲

موضوع	شماره	پیشنهاد دانشجویان
	۵	همه دانشجویان یک ژست واحد بگیرند. گاهی به جای عکس، یک فیلم کوتاه (در حد چند ثانیه) بگیریم و همه یک چیز را در آن بگوییم تا بهتر بتوانیم به خاطر بسپاریم.
	۶	عکاس به نوبت تعویض شود و زاویه‌ای که به نظرش جذاب است انتخاب کند و ژست‌هایی را خود عکاس پیشنهاد دهد.

۲-۴. پرسش‌های نظرسنجی

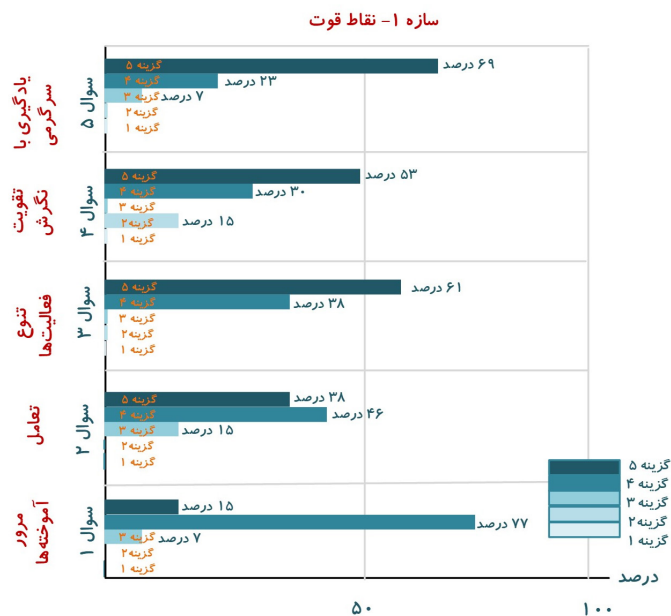
برای بررسی اثربخشی روش‌های پیشنهادی، از نظر کمی، پرسش‌نامه‌ای شامل چند سازه، طراحی شده است. پرسش‌ها در سه سازه نقاط قوت، برداشت حسی فراگیران و ارزیابی دسته‌بندی شده است. هر سازه، شامل گویه‌های متفاوتی است. این موارد در جدول ۳ نشان داده شده است. نظرسنجی به شکل طیف لیکرت دارای پاسخ‌های ۵ گزینه‌ای است. در سازه‌های اول و دوم، گزینه ۱ به معنای بسیار مخالف، گزینه ۲ به معنای مخالف، گزینه ۳ به معنای نظری ندارم، گزینه ۴ به معنای موافق و گزینه ۵ به معنای بسیار موافق است. در سازه سوم، بین عدد یک تا پنج باید نمره‌ای انتخاب شود. ترتیب هر گزینه، همان نمره مربوط است.

جدول ۳: سازه‌ها، گویه‌ها و پرسش‌های نظرسنجی

سازه	گویه	پرسش
نقاط قوت	۱	نرمش ذهنی می‌تواند سبب مرور آموخته‌ها شود.
	۲	نرمش ذهنی باعث می‌شود در کلاس‌های مجازی بتوانیم با استاد تعامل بهتری داشته باشیم.
	۳	وجود نمونه‌های مختلفی از نرمش ذهنی سبب شد تا کلاس پویا باشد و از حالت خشک و روتین در روش‌های سنتی فاصله بگیرد.
	۴	به‌کارگیری نرمش‌های ذهنی می‌تواند با دیدن دیدگاه‌های متفاوت دانشجویان در پاسخ‌ها، نگرش را در آنان تقویت کند.
	۵	با توجه به این که روش پیشنهادی متنوع است و در قالب‌های گوناگون اجرا می‌شود، این روش کمک می‌کند یادگیری با سرگرمی همراه باشد.
برداشت حسی فراگیران	۶	این روش کمک می‌کند، یادگیری با دلهره کمتری نسبت به روش‌های مرسوم انجام شود. زیرا، نکته‌های علمی پیش از شروع آموزش مرور می‌شود.
	۷	یادگیری به کمک این روش، موجب می‌شود شور یادگیری برای فراگیر زیاد شود.
ارزیابی	۸	به اثرگذاری این روش برای آمادگی ذهنی چه نمره‌ای بین ۱ تا ۵ می‌دهید؟
	۹	میزان رضایت خود را نسبت به این روش با نمره‌ای بین ۱ تا ۵ بیان کنید.
	۱۰	میزان جذابیت این روش‌ها را به ویژه در آموزش الکترونیکی، با نمره‌ای بین ۱ تا ۵ بیان کنید.
	۱۱	میزان پویایی این روش‌ها را به ویژه در آموزش الکترونیکی، با نمره‌ای بین ۱ تا ۵ بیان کنید.

۳-۴. تحلیل نتایج کمی

در این بخش، نتایج حاصل از نظرسنجی آمده است. در شکل ۹، شکل ۱۰ و شکل ۱۱، نتایج سازه اول، دوم و سوم نشان داده شده است. مطابق شکل ۹، برای سازه اول (نقاط قوت)، نتایج پنج پرسش در ارتباط با اهداف متفاوت نرمش ذهنی نشان داده شده است. با اثرگذار بودن این فعالیت به منظور مرور آموخته‌ها، ۷۷ درصد دانشجویان موافق و ۱۵ درصد آنان بسیار موافق هستند. در راستای تعامل خوب دانشجویان با استاد در کلاس‌های الکترونیکی، ۸۴ درصد موافق و یا بسیار موافق هستند. در سؤال سوم، پویایی کلاس مورد نظرسنجی قرار گرفته است که ۳۸ درصد موافق و ۶۱ درصد دانشجویان بسیار موافق هستند. در گویه چهارم، ۸۳ درصد دانشجویان با تقویت نگرش به کمک فعالیت‌های انجام شده موافق و یا بسیار موافق هستند. در سؤال آخر این سازه، ۹۲ درصد موافق و یا بسیار موافق هستند که یادگیری با سرگرمی همراه شده است.



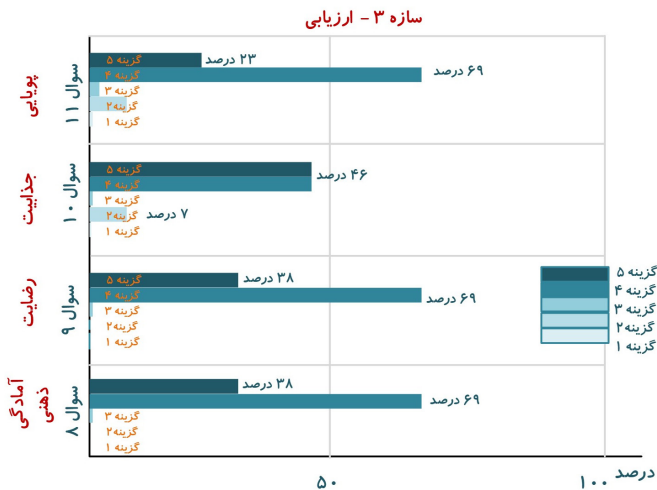
شکل ۹. نتایج نظرسنجی مربوط به سازه اول

در شکل ۱۰، نتایج نظرسنجی برای دومین سازه (برداشت حسی) نشان داده شده است. ۳۸ درصد دانشجویان نظر موافق و ۴۶ درصد آنان نظر بسیار موافق دارند که یادگیری با دلهره کمتری نسبت به روش‌های مرسوم انجام می‌شود. ۶۸ درصد موافق و یا بسیار موافق هستند که شور یادگیری افزایش می‌یابد.

در شکل ۱۱، نتایج ارزیابی کلی دانشجویان در سازه سوم، نمایش داده شده است. در دو سؤال اول، اثرگذاری و رضایت از روش ارزیابی شده است. دانشجویان در این دو سؤال، ۶۹ درصد نمره ۴ و ۳۸ درصد نمره ۵ از ۵ را داده‌اند. میزان جذابیت این روش، به ویژه در آموزش الکترونیکی، ۴۶ درصد نمره ۴ و یا ۵ را گرفته است. ۶۹ درصد دانشجویان به میزان پویایی این روش، به ویژه در آموزش الکترونیکی نمره ۴ و ۲۳ درصد نمره ۵ را اختصاص داده‌اند.



شکل ۱۰. نتایج نظرسنجی مربوط به سازه دوم



شکل ۱۱. نتایج نظرسنجی مربوط به سازه سوم

۵. نتیجه‌گیری

در این مقاله، روش‌هایی متفاوت برای جلب مشارکت دانشجویان بر اساس بازی‌وارسازی طرح شد. این راهکارها به خوبی می‌تواند در دوره‌های الکترونیکی و حضوری اجرا شود. این شیوه‌ها در چندین نیم‌سال تحصیلی در دانشگاه شهید بهشتی به اجرا درآمده است. این ایده‌های نوین، در هر مقطع و

هر رشته تحصیلی قابل انجام است. به طور ویژه، در سه بخش متفاوت کلاس، یعنی در ابتدا، میانه و انتهای کلاس، مشارکت گروهی دانشجویان گرفته می‌شود (شکل ۱۲). هر یک از این سه بخش جلسه کلاس، به طور جداگانه معرفی شد. در شرح هر یک از بخش‌ها، مثال‌هایی نیز داده شد.

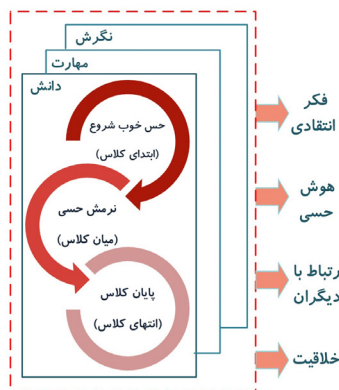
در یک نگاه کلی، در ابتدا با طرح پرسش‌های واگرا ذهن دانشجویان برای ورود به بحث آماده می‌شود. در میانه‌های کلاس، دقایقی کوتاه دانشجویان با راهکارهای خلاقانه استراحت می‌کنند. نمایش توانمندی‌های گوناگون آنان در قالب زنگ تفریح در ارائه‌های گوناگون انجام می‌شود. خلاصه‌سازی مسیر یادگیری در انتهای کلاس انجام می‌شود و با کارهای گروهی گوناگونی کلاس به پایان می‌رسد.

بخش نرمش ذهنی، برای اهداف گوناگونی معرفی شد. در رویکرد اول، ذهن دانشجویان آماده شروع درس می‌شود و تعامل بین استاد و دانشجویان شکل می‌گیرد. واژه‌های سریع علمی، عنوان‌های جدید برای موضوع علمی مورد بحث، دیدن نکات گنجانده شده در یک تصویر یا خواندن به نوبت یک اسلاید تعاملی در قالب داستان، نمونه فعالیت‌هایی از این دسته هستند که معرفی شد. در رویکرد دوم، برای سنجش سریع سطح یادگیری دانشجویان، چند گونه فعالیت کاربردی ارائه شد. بیان واژه‌های فنی مربوط به جلسه یا جلسات قبلی و ادامه دادن آن به کمک حرف انتهایی آن کلمه و یا برقراری ارتباط، از جمله مثال‌های کاربردی در این رویکرد بودند. به کمک فعالیت‌های فردی و به ویژه گروهی می‌توان با هدف مروری بر مطالب، نرمش ذهنی را طرح کرد. هفت‌سین علمی یکی از این موارد بود که دانشجویان با هم‌فکری یکدیگر می‌توانند از نظر ظاهری و عملکردی پاسخ‌های متنوعی را آماده کنند. در رویکرد چهارم، فعالیت انجام شده در نرمش ذهنی می‌توانست مقدمه‌ای برای شروع موضوع جدید باشد. در این راستا، مثال‌هایی داده شد. در این مسیر می‌توان دانشجویان را کنجکاو کرد تا با علاقه مطالب جدید را دنبال کنند. بخش میانی کلاس با معرفی دو رویکرد (عمومی و مناسبتی) موجب تفریح دانشجویان و استراحت کوتاه آنان می‌شود. بخش انتهایی نیز به عنوان حسن ختام، استاد را مطمئن می‌سازد که دانشجویان نظم بین مطالب درس داده شده در جلسه را متوجه شده‌اند.

در راستای پژوهش کیفی، به کمک تحلیل مضمون، نظر دانشجویان دسته‌بندی و معرفی شد و بازخوردهای کمی آنان نیز مورد بررسی قرار گرفت. بازخوردهای دانشجویان از چگونگی کار، نشان‌دهنده رضایت آنها از مهارت‌های کسب‌شده در کنار یادگیری مفاهیم علمی است. از سوی دیگر، نگرش‌هایی نیز متناسب با مثلث موفقیت، در آنها تقویت شده است. گوناگونی بخش‌ها در کلاس درس، موجب جذاب بودن کلاس و خسته نشدن دانشجویان در کلاس شده است و این امر، به حفظ تمرکز دانشجویان کمک کرده است. در کنار بازخوردهای دانشجویان، پیشنهادهای آنها نیز معرفی شد. در یک جمع‌بندی کلی، همان‌طور که در شکل ۱۲ نشان داده شده است، در این مجموعه راهکارهای پیشنهادی، به سه ضلع دانش، مهارت و نگرش در مثلث موفقیت بها داده شده است. در ضلع دانش مثلث موفقیت، که با نظریه شناختی بلوم ارتباط دارد، به کمک نرمش‌های ذهنی، در کنار

یادگیری مطالب علمی، فکر انتقادی در دانشجویان تقویت می‌شود. در نظریه عاطفی بلوم، با داشتن زنگ تفریح‌های متفاوت حس‌های متفاوتی در دانشجویان تقویت می‌شود. به عبارت دیگر، هوش حسی که شامل شناخت و کنترل عواطف و هیجان‌های خود و دیگران است، مورد توجه قرار می‌گیرد. در نظریه روانی- حرکتی بلوم، با تقویت ارتباط با دیگران، هم‌افزایی و بهره‌گرفتن از خرد جمعی، می‌توان کارهای خلاقانه‌ای را در زمینه‌های مهندسی انجام داد.

در پیشنهاد کارهای آینده، انجام پژوهش‌های چندرشته‌ای برای بهره‌گیری از دیدگاه‌های روان‌شناختی، تعامل با فناوری‌های نوین و نیز بررسی یادگیری برای طراحی بازی‌ها ضروری است. به‌کارگیری فناوری‌هایی از جمله بازی‌های فرار، واقعیت مجازی و واقعیت افزوده مسیری نامحدود را در پیشرفت روش‌های آموزشی ترسیم می‌کند.



شکل ۱۲. جمع‌بندی ایده‌های پیشنهادی

سپاسگزاری

از همه اساتید، دانشجویان و دانش‌آموختگان عزیز، به ویژه در دانشگاه شهید بهشتی که در مسیر پربارتر شدن این پژوهش ما را یاری کرده‌اند، کمال تشکر می‌شود، عزیزانی که با تحلیل‌های مهندسی و دقیق، با افکار خلاقانه و با مشارکت سبزشان مشوقانی انرژی‌بخش در پیمودن این مسیر بوده‌اند، هستند و خواهند بود. به طور ویژه، از نظرات ارزشمند داوران و هیئت تحریریه مجله، برای بهبود ارائه پژوهش کمال قدردانی می‌شود.

reference

- Abidin, N. H. Z., Ahmad, S., Kardri, M. A. & Saad, N. L. (2019). An research of gamification impact in learning mathematics. *International Journal of Recent Technology and Engineering*. 8(2S11), 646-650.
- Afkar, M., Gavagsaz-Ghoachani, R., Phattanasak, M., & Pierfederici, S. (2023). Enhancing understanding of electrical systems in Simulink through game-based learning. *RIZC*, 324-328.

- Afkar, M., Gavagsaz-Ghoachani, R., Phattanasak, M., & Pierfederici, S. (2023). Empirical learning through the collective involvement of individuals in the field of switching DC-DC converters. *RI2C*, 355-359.
- Afkar, M., Karimi, P., Gavagsaz-Ghoachani, R., Phattanasak, M., & Sethakul, P. (2023). Revolutionizing engineering education: exploring experimental video-on-demand for learning. *International Journal of Engineering Pedagogy (iGEP)*, 7(13), 96-115.
- Alenabi, S.A. Gavagsaz-Ghoachani, R., & Phattanasak, M. (2023). Learning modeling based on visual and auditory sense in engineering education. *RI2*, 345-459.
- Amirkhani, S., & Taghizadeh, M. (2022). Online classroom management: views of basic sciences and engineering faculty members of iran university of science and technology. *Iranian Journal of Engineering Education*, 23(92), 35-54 [In Persian].
- Anderson, N., & Hajhashemi, K. (2013). Online learning: From a specialized distance education paradigm to a ubiquitous element of contemporary education. *4th International Conference on e-Learning and e-Teaching (ICELET 2013)*, 91-94.
- Andrade Freitas, S. A., Lacerda, A. R. T., Calado, P. M. R. O., Lima, T. S., & Dias Canedo, E. (2017). Gamification in education: A methodology to identify student's profile. *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1-8.
- Azar, K. (2021). Effective dimensions and components of the promotion of the fourth generation university: Qualitative analysis viewpoint of higher education system's experts, *Iranian Journal of Engineering Education*, 23(91), 95-113 [In Persian].
- Baniamerian, S., & Esmaeeli gojar, S. (2021). The role of gamification in learning. *Educational Psychology*, 17(62), 107-130.
- Barghani, Z-S., (2020). The benefits of gamification in learning. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*, 6(2),1671-1675.
- Bazylak, J. (2014). Gamification of professional development for first year engineering students. *Canadian Engineering Education Association*.
- Christopoulos, A., & Mystakidis, S. (2023). Gamification in education. *Encyclopedia*, 3(4), 1223-1243.
- Gavagsaz-Ghoachani, R. (2022). Design and use of similarity and contradiction cards in image creation for engineering education and student evaluation. *Iranian Journal of Engineering Education*. 24(95), 131-152 [in Persian].
- Gavagsaz-Ghoachani, R., Martin, J.-P., Nahid-Mobarakeh, B., & Davat, B. (2013). An e-learning tool for power control and energy management in dc microgrids. *2013 7th IEEE Int. Conf. e-Learn. Ind. Electron*. 28(12), 102-107.
- Ghosh, D., & Pramanik B. (2023). Survey on gamification in education. *IEEE Dataport*.
- Hernandez-de-Menendez, M., Escobar Diaz, C.A. & Morales-Menendez, R. (2020). Educational experiences with Generation Z. *Int J Interact Des Manuf* 14, 847-859.
- Ivanova, G., Kozov, V. & Zlatarov, P. (2019). Gamification in software engineering education. *42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*, 1445-1450.
- Jamali, M., Arasteh, H., Abasiyan, H., & Abdollahi, B. (2023). Identifying the components affecting the teaching-learning process for educating efficient engineering students with high employability, *Iranian Journal of Engineering Education*, 25(98), 7-27 [In Persian].
- Karimi, P., & Gavagsaz-Ghoachani, R. (2023). Sustainability of relation of vehicle power using appropriate images. *Iranian Journal of Engineering Education*. 25(97), 65-95 [in Persian].
- Khan, Z. H., & Abid, M. I. (2021). Distance learning in engineering education: Challenges and opportunities during COVID-19 pandemic crisis in Pakistan. *International Journal of Electrical Engineering & Education*.
- Kharrazi, A. N, Bazargan, A., Narenji Sani, F., & Mostafavi, Z. S. (2016). The relationship between interaction of engineering and technical students in e-learning environments higher education institute of Mehr Alborz and their

- academic performance, *Iranian Journal of Engineering Education*, 17(68), pp. 89-111 [In Persian].
- Lambert, C.G., & Rennie, AEW. (2021) Experiences from COVID-19 and emergency remote teaching for entrepreneurship education in engineering programmes. *Education Sciences*, 11(6), 282.
 - Manguer, M. F. O. (2022). Gamification as a teaching resource in mathematics teaching. *Journal of Engineering Research* 2(11).
 - Manoharan, A. & Nagulapally, S. (2024). Adaptive gamification algorithms for personalized learning experiences in educational platforms. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*. 6(3). 2582-5208.
 - Mansouri, A., & Gavagsaz-Ghoachani, R. (2024). Creative engineering approach for persistent simulation of engineering systems in software environments. *Iranian Journal of Engineering Education*, 25(100), 63-81 [In Persian].
 - Memarian, H. (2019). Online engineering education. *Iranian Journal of Engineering Education*, 21(82), 15-29 [In Persian].
 - Mirnezami Ziabari, S. M., Memarian, G., & Mohammadmoradi, A. (2023). Teaching the introduction to world architecture in iran: a thematic analysis of university lecturers' views. *Iranian Journal of Engineering Education*, 25(98), 127-151 [In Persian].
 - Mirzaie Feiz Abadi, B., Khalili Samani, N. Akhlaghi, A. Najibi, S. & Bolourian, M. (2022) Pros and cons of tomorrow's learning: A review of literature of gamification in education context. *Med Edu Bull*, 3(4), 543-54.
 - Mohammadi, M., Khademi, S., & Shadi, S. (2023). Engineering pedagogy approaches to improve the quality of teaching in engineering education: A study based on the meta-synthesis. *Iranian Journal of Engineering Education*, 24(96), 53-67 [In Persian].
 - Mollaei, S., & Fakher Ajabshir, Z. (2021). Investigating the effects of flipped method in online course on students' learning and satisfaction during covid-19 pandemic- a case study: technical english course for civil engineering (B.S.). *Iranian Journal of Engineering Education*, 23(89), 113-132 [In Persian].
 - Montazer, G. A., & Farazkish, M. (2021). Why Iranian universities have not been successful in implementing e-learning systems? (Comparative analysis of Iranian and Turkish universities in the face of the Corona pandemic). *Iranian Journal of Engineering Education*, 23(91), 13-30 [In Persian].
 - Mursid, R., Saragih, A. H., & Hartono, R. (2022). The effect of the blended project-based learning model and creative thinking ability on engineering students' learning outcomes. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 10(1), 218-235.
 - Nadimi, N., & Zayandehroodi, A. (2022). An evaluation of the impact of COVID-19 outbreak on education and research in civil engineering in Iran from students' viewpoint. *Iranian Journal of Engineering Education*, 24(95), 89-108 [In Persian].
 - Nelson, N., & Brennan, R. (2021). Covid-19: a motivator for change in engineering education? *Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (CEEA)*.
 - Okolie, J.A., & Okoye, P.U. (2023). The infusion of gamification in promoting chemical engineering laboratory classes. *Encyclopedia*. 3, 1058-1066.
 - Rincon-Flores, EG. Mena, J. & López-Camacho, E. (2022). Gamification as a teaching method to improve performance and motivation in tertiary education during COVID-19: A Research study from Mexico. *Education Sciences*. 12(49), 1-14.
 - Rostami Nejad, M. A., Mazini, N., Delavar, A., & Norouzi, D. (2013). Validation of a tool for predicting Iranian engineering student success in elearning. *Iranian Journal of Engineering Education*, 15(57), 113-132 [In Persian].
 - Samimi, M. H. (2022). Enrichment and improvement of e-learning with interactive teaching using practical activities and software capabilities. *Iranian Journal of Engineering Education*, 24(94), 61-84 [In Persian].
 - Seibert, S. A., (2021). Problem-based learning: A strategy to foster generation Z's critical thinking and perseverance. *Teaching and Learning in Nursing*, 16(1), 85-88.
 - Sotudeh-Gharebagh, R., & Derakhshani, A. H. (2023). A Novel approach to reduce exam stress and enhance

learning in engineering education, *Iranian Journal of Engineering Education*, 25(99), 27-42 [In Persian].

- Stadnicka, D. & Deif, A. (2023). A gamification approach application to facilitate lean manufacturing knowledge acquisition. *Management and Production Engineering Review*. 10(4). 108-122.
- Voskoglou, M. G. (2022). Use of soft sets and the Bloom's taxonomy for assessing learning skills. *Transactions on Fuzzy Sets and Systems*, 1(1), 106-113.
- Yongwen, X. (2015). Effective gamification design: A literature review. *SIJ Transactions on Computer Science Engineering & its Applications (CSEA)*, 3(2), 06-13.



◀ رقيه گوگ‌ساز قوچانی: مدرک کارشناسی ارشد خود را از مؤسسه ملی پلی‌تکنیک لورن (INPL)، نانسی فرانسه، در سال ۲۰۰۷، و مدرک دکترا را از دانشگاه لورن فرانسه (Université de Lorraine) در سال ۲۰۱۲، هر دو در رشته مهندسی برق، دریافت کرد. در حال حاضر، عضو هیئت علمی گروه مهندسی انرژی‌های تجدیدپذیر دانشگاه شهید بهشتی تهران است و به عنوان یک پژوهشگر با لابراتوارهای تحقیقاتی LEMTA و GREEN در فرانسه همکاری دارد. علایق پژوهشی او شامل مطالعه پایداری و کنترل مبدل‌های الکترونیک قدرت در سامانه‌های انرژی تجدیدپذیر از قبیل فتوولتائیک، پیل سوختی و نیز آموزش مهندسی با رویکردهای استیم است.