

MDOI-01-2026.0138
MNR--1-7CD5BD

نقش فناوری‌های نوین آموزشی در تقویت انگیزه درونی دانش‌آموزان

علیرضا سلمانی پور، مظفر اصلانی، عبدالمحمد پاپری مقدم، حسین کوهکن

کارشناسی ارشد = علوم تحقیقات فارس(مرودشت)

کارشناسی الکترونیک آزاد بوشهر

کارشناسی علوم تربیتی دانشگاه پیام نور بوشهر

کارشناسی ارشد تاریخ گرایش ایران اسلامی دانشگاه دولتی یاسوج

فناوری‌های نوین آموزشی هنگامی می‌توانند به افزایش انگیزه درونی دانش‌آموزان کمک کنند که یادگیری را از فعالیتی اجباری و تکراری به تجربه‌ای فعال، معنادار و متناسب با نیازهای فردی تبدیل کنند. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های محیط‌های دیجیتال، فراهم‌کردن امکان تعامل مستقیم دانش‌آموز با محتوای آموزشی است. در این محیط‌ها، یادگیرنده می‌تواند پدیده‌ها را مشاهده کند، فرضیه بسازد، پاسخ‌های خود را بیازماید، اشتباه کند و با استفاده از بازخورد، درک خود را اصلاح کند. چنین تجربه‌ای با شیوه‌ای که دانش‌آموز صرفاً اطلاعات را دریافت و بازگو می‌کند، تفاوت اساسی دارد. البته فناوری به‌خودی‌خود انگیزه ایجاد نمی‌کند. ممکن است یک نرم‌افزار آموزشی در ابتدا توجه دانش‌آموز را جلب کند، اما اگر فعالیت‌های آن تکراری، بیش از حد آسان یا نامتناسب با توانایی یادگیرنده باشد، علاقه اولیه به‌سرعت کاهش می‌یابد. بنابراین، جذابیت ظاهری باید با هدفمندی آموزشی، تناسب سطح دشواری، امکان انتخاب و احساس پیشرفت همراه شود. اصول روان‌شناسی یادگیری نیز بر اهمیت هدف‌های روشن، بازخورد سازنده و فراهم‌کردن فرصت موفقیت در فعالیت‌های متناسب با توانایی دانش‌آموز تأکید دارند (انجمن روان‌شناسی آمریکا، بی‌تا).



سامانه‌های یادگیری هوشمند و آموزش متناسب با نیازهای فردی

یکی از ظرفیت‌های مهم فناوری آموزشی، امکان ارائه فعالیت‌های متناسب با سطح دانش، سرعت یادگیری و نیازهای دانش‌آموز است. در کلاس‌های پرجمعیت، معلم ممکن است برای اختصاص زمان کافی به تک‌تک دانش‌آموزان با محدودیت روبه‌رو شود. برخی دانش‌آموزان در فهم یک مفهوم به مثال‌های بیشتر نیاز دارند، درحالی‌که گروهی دیگر آمادگی دارند مسئله‌ای پیچیده‌تر را حل کنند. سامانه‌های یادگیری هوشمند می‌توانند بخشی از این تفاوت‌ها را پوشش دهند و مسیرهای تمرینی متنوعی در اختیار یادگیرندگان قرار دهند.

برای مثال، در درس ریاضی، دانش‌آموزی که در درک مفهوم کسر مشکل دارد، می‌تواند با استفاده از تصاویر تعاملی، تقسیم اشکال هندسی و تمرین‌های مرحله‌ای، مفهوم را بهتر درک کند. در همان زمان، دانش‌آموزی که این مفهوم را آموخته است، می‌تواند مسائل کاربردی مرتبط با اندازه‌گیری، آشپزی یا تقسیم منابع را حل کند. در این شیوه، همه دانش‌آموزان یک هدف آموزشی مشترک دارند، اما مسیر رسیدن به آن لزوماً یکسان نیست.

تناسب فعالیت با توانایی یادگیرنده می‌تواند احساس شایستگی را تقویت کند. اگر تکالیف همواره بسیار دشوار باشند، دانش‌آموز ممکن است شکست را نشانه ناتوانی خود بداند؛ اگر فعالیت‌ها بیش از اندازه ساده باشند، احتمال دارد احساس کند یادگیری ارزش تلاش‌کردن ندارد. طراحی مناسب باید دانش‌آموز را با چالشی روبه‌رو کند که نیازمند تلاش است، اما با راهنمایی و پشتکار می‌توان بر آن غلبه کرد.

بااین‌حال، سامانه‌های هوشمند باید در خدمت قضاوت حرفه‌ای معلم قرار گیرند. پاسخ نادرست دانش‌آموز ممکن است ناشی از ضعف مفهومی، بی‌دقتی، اضطراب یا حتی برداشت متفاوت از صورت سؤال باشد. هیچ الگوریتمی نباید بدون بررسی زمینه آموزشی، درباره توانایی یا آینده تحصیلی دانش‌آموز تصمیم قطعی بگیرد. معلم باید اطلاعات سامانه را در کنار مشاهده مستقیم، گفت‌وگو و بررسی آثار یادگیری تحلیل کند.

بازی‌وارسازی آموزشی؛ از امتیازگیری تا تسلط بر مهارت

بازی‌وارسازی به استفاده هدفمند از عناصر بازی، مانند مرحله‌بندی، مأموریت، بازخورد فوری، نشان پیشرفت و چالش، در محیط‌هایی گفته می‌شود که اساساً برای بازی طراحی نشده‌اند. این رویکرد می‌تواند فعالیت‌های آموزشی را برای دانش‌آموزان جذاب‌تر کند، اما اثربخشی آن به چگونگی طراحی فعالیت بستگی دارد.



اگر بازی آموزشی فقط بر سرعت پاسخ‌گویی، جمع‌آوری امتیاز یا رقابت میان دانش‌آموزان متمرکز باشد، ممکن است توجه یادگیرنده از فهم مفهوم به کسب پاداش منتقل شود. برای مثال، دانش‌آموز ممکن است برای رسیدن به امتیاز بیشتر، پاسخ‌ها را حدس بزند، بدون آنکه علت درست یا نادرست بودن آن‌ها را بررسی کند. در چنین شرایطی، بازی به سرگرمی تبدیل می‌شود و لزوماً یادگیری عمیق را تقویت نمی‌کند.

برای جلوگیری از این مشکل، بهتر است عناصر بازی در خدمت تسلط بر مهارت و پیشرفت فردی قرار گیرند. معلم می‌تواند مأموریت‌هایی طراحی کند که دانش‌آموز برای عبور از هر مرحله، مفهوم مشخصی را توضیح دهد، مسئله‌ای را حل کند یا شواهدی برای پاسخ خود ارائه دهد. بازخورد باید به یادگیرنده نشان دهد که چه چیزی را درست انجام داده، کدام بخش نیازمند اصلاح است و برای پیشرفت چه اقدامی می‌تواند انجام دهد.

برای نمونه، در درس علوم، دانش‌آموزان می‌توانند در یک بازی آموزشی مأموریت‌هایی برای شناسایی عوامل مؤثر بر رشد گیاه انجام دهند. عبور از مرحله بعدی به حفظ‌کردن نام عوامل وابسته نیست، بلکه به توانایی توضیح رابطه میان نور، آب و رشد گیاه بستگی دارد. دانش‌آموز در این فرایند درمی‌یابد که موفقیت نتیجه فهم، آزمایش و اصلاح اشتباه است.

همچنین، استفاده از نشان‌های پیشرفت فردی به‌جای رتبه‌بندی دائمی دانش‌آموزان می‌تواند فضای روانی مناسب‌تری ایجاد کند. وقتی دانش‌آموز پیشرفت امروز خود را با عملکرد گذشته‌اش مقایسه می‌کند، فرصت بیشتری برای تجربه رشد شخصی خواهد داشت. البته رقابت گروهی نیز در برخی موقعیت‌ها مفید است، مشروط بر اینکه موجب تحقیر، طرد یا نادیده‌گرفتن تفاوت‌های فردی نشود.

هوش مصنوعی آموزشی و فرصت‌های تازه برای کنجکاوی

هوش مصنوعی یکی از فناوری‌هایی است که می‌تواند فرصت‌های جدیدی برای یادگیری مستقل فراهم کند. ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی قادرند در برخی شرایط توضیح‌های متنوع ارائه دهند، مثال بسازند، پرسش‌های تمرینی تولید کنند و به دانش‌آموز کمک کنند تا یک مفهوم را از زاویه‌های گوناگون بررسی کند. این امکانات به‌ویژه زمانی ارزشمندند که دانش‌آموز بتواند به‌جای دریافت فوری پاسخ نهایی، از فناوری برای روشن‌کردن ابهام‌ها و توسعه تفکر خود استفاده کند.

فرض کنیم دانش‌آموزی در درس فارسی درباره تفاوت تشبیه و استعاره پرسش دارد. او می‌تواند از ابزار هوش مصنوعی بخواهد چند مثال متناسب با پایه تحصیلی‌اش ارائه دهد، سپس تلاش کند نمونه‌ها را دسته‌بندی کند و برای هر انتخاب دلیل بیاورد.



در مرحله بعد، می‌تواند از ابزار بخواهد درباره استدلالش بازخورد بدهد. این فرایند در صورتی آموزشی است که دانش‌آموز در ساختن پاسخ نقش اصلی را داشته باشد.

در مقابل، اگر دانش‌آموز صورت تکلیف را وارد کند و متن نهایی را بدون مطالعه و ارزیابی تحویل دهد، ممکن است محصولی قابل‌قبول تولید شود، اما فرصت تمرین مهارت‌های شناختی از دست برود. وابستگی به پاسخ‌های آماده می‌تواند به‌تدریج توانایی مواجهه با مسئله، تحمل ابهام و جست‌وجوی مستقل راه‌حل را تضعیف کند. بنابراین، لازم است استفاده آموزشی از هوش مصنوعی بر پرسشگری، بررسی شواهد و ارزیابی پاسخ‌ها متمرکز باشد.

معلم می‌تواند برای این منظور قواعد روشنی تعیین کند. برای مثال، دانش‌آموز ابتدا پاسخ اولیه خود را بنویسد، سپس از هوش مصنوعی برای دریافت راهنمایی استفاده کند و در پایان، تغییراتی را که در پاسخ خود ایجاد کرده توضیح دهد. همچنین، از او خواسته شود دو پاسخ متفاوت را مقایسه کند و مشخص سازد کدام پاسخ با کتاب درسی، شواهد علمی یا استدلال منطقی سازگارتر است.

آموزش سواد هوش مصنوعی نیز بخش مهمی از این فرایند است. دانش‌آموز باید بداند که پاسخ‌های تولیدشده ممکن است نادرست، ناقص یا متناسب با زمینه پرسش نباشند. او باید بتواند اطلاعات مهم را با منابع معتبر بررسی کند، میان واقعیت و ادعا تفاوت بگذارد و مسئولیت نهایی کار خود را بپذیرد. در این رویکرد، فناوری جایگزین اندیشیدن نیست، بلکه ابزاری برای گسترش فرصت‌های اندیشیدن است.

شبیه‌سازها، واقعیت افزوده و یادگیری اکتشافی

برخی مفاهیم درسی را نمی‌توان به‌سادگی با توضیح شفاهی یا تصاویر ثابت آموزش داد. فرایندهای درون سلول، حرکت سیارات، ساختار مولکولی مواد، تغییرات اقلیمی و بسیاری از پدیده‌های فیزیکی نیازمند نمایش روابط و تغییرات در طول زمان هستند. شبیه‌سازهای آموزشی و محیط‌های واقعیت افزوده می‌توانند به دانش‌آموز امکان دهند تا این پدیده‌ها را به‌صورت تعاملی بررسی کند.

برای مثال، دانش‌آموز در یک شبیه‌ساز فیزیک می‌تواند مقدار نیرو یا جرم را تغییر دهد و اثر آن را بر حرکت یک جسم مشاهده کند. در این حالت، رابطه میان متغیرها برای او ملموس‌تر می‌شود. بااین‌حال، مشاهده نتیجه به‌تنهایی کافی نیست. معلم باید دانش‌آموز را به پیش‌بینی، ثبت داده‌ها، مقایسه نتایج و توضیح رابطه علت و معلولی هدایت کند.



یک فعالیت اکتشافی مناسب می‌تواند با پرسشی آغاز شود که پاسخ آن از پیش آشکار نیست. دانش‌آموز ابتدا پیش‌بینی خود را ثبت می‌کند، سپس با تغییر یک متغیر در محیط مجازی نتیجه را مشاهده می‌کند و در پایان توضیح می‌دهد که آیا نتیجه با پیش‌بینی اولیه او سازگار بوده است یا خیر. چنین فعالیتی فرصت تجربه‌کردن و اصلاح برداشت‌های قبلی را فراهم می‌کند.

در اینجا نقش معلم از ارائه پاسخ نهایی به طراحی تجربه یادگیری تغییر می‌یابد .او باید مسئله مناسب انتخاب کند، شرایط آزمایش را توضیح دهد، پرسش‌های هدایت‌کننده مطرح کند و از دانش‌آموز بخواهد شواهد خود را تفسیر کند. این شیوه به‌ویژه برای تقویت کنجکاوی علمی و استقلال در حل مسئله مفید است.

محتوای چندرسانه‌ای و ضرورت طراحی شناختی مناسب

ویدئوهای آموزشی، پادکست‌ها، پویانمایی‌ها، کتاب‌های تعاملی و ارائه‌های چندرسانه‌ای می‌توانند شیوه‌های متنوعی برای مواجهه با محتوای درسی فراهم کنند. بااین‌حال، تعدد رسانه‌ها لزوماً به معنای کیفیت بیشتر یادگیری نیست. مایر (۲۰۰۹) بر این نکته تأکید می‌کند که طراحی چندرسانه‌ای باید با چگونگی انتخاب، سازمان‌دهی و یکپارچه‌سازی اطلاعات در ذهن یادگیرنده هماهنگ باشد.

برای مثال، یک ویدئوی آموزشی که هم‌زمان دارای موسیقی بلند، متن‌های طولانی، تصاویر متحرک متعدد و توضیحات سریع است، ممکن است توجه دانش‌آموز را میان محرک‌های مختلف تقسیم کند. در مقابل، ویدئویی کوتاه با توضیح روشن، تصویر مرتبط و فرصت توقف برای پاسخ‌گویی به پرسش‌ها می‌تواند به فهم بهتر مفهوم کمک کند.

معلم باید پیش از انتخاب محتوا، هدف یادگیری را مشخص کند. اگر هدف، درک یک فرایند علمی است، نمایش مرحله‌به‌مرحله آن ممکن است مناسب باشد. اگر هدف، توسعه مهارت خواندن انتقادی است، ارائه یک متن همراه با پرسش‌های تحلیلی می‌تواند ارزش بیشتری داشته باشد. فناوری باید بر اساس نیاز آموزشی انتخاب شود، نه بر اساس جذابیت ظاهری یا جدیدبودن ابزار.

همچنین، بهتر است دانش‌آموزان فقط مصرف‌کننده محتوا نباشند. تولید یک پادکست کوتاه، طراحی پوستر علمی، ساخت پویانمایی ساده یا ضبط توضیح یک مسئله می‌تواند فرصتی برای سازمان‌دهی دانش و بیان فهم شخصی فراهم کند. در این



فعالیت‌ها، دانش‌آموز ناچار است اطلاعات را انتخاب کند، ارتباط میان مفاهیم را مشخص سازد و محتوایی قابل‌فهم برای مخاطب تولید کند. همین فرایند می‌تواند به افزایش احساس مالکیت نسبت به یادگیری کمک کند.

راهکارهای عملی معلمان برای پرورش یادگیری خودراهبر در کلاس درس

پرورش یادگیری خودراهبر به برنامه‌ای تدریجی و هدفمند نیاز دارد. نمی‌توان از دانش‌آموزی که همیشه منتظر دستور مستقیم بوده است انتظار داشت که ناگهان تمام مسئولیت یادگیری خود را بر عهده بگیرد. استقلال باید متناسب با سن، تجربه، توانایی شناختی و شرایط آموزشی توسعه یابد. معلم در آغاز، ساختار و راهنمایی بیشتری ارائه می‌کند و سپس با افزایش مهارت دانش‌آموز، بخشی از تصمیم‌گیری‌ها را به او واگذار می‌کند.

آموزش هدف‌گذاری روشن و قابل دستیابی

نخستین گام در یادگیری خودراهبر، تعیین هدف است. دانش‌آموزی که نمی‌داند قرار است چه چیزی بیاموزد، به‌سختی می‌تواند پیشرفت خود را ارزیابی کند. هدف‌هایی مانند «می‌خواهم در ریاضی بهتر شوم» بسیار کلی‌اند و مسیر عمل را مشخص نمی‌کنند. در مقابل، هدفی مانند «می‌خواهم بتوانم سه مسئله مربوط به جمع کسرها را با توضیح مراحل حل کنم» روشن‌تر و قابل ارزیابی‌تر است.

معلم می‌تواند به دانش‌آموزان آموزش دهد که هدف‌های بزرگ را به گام‌های کوچک‌تر تقسیم کنند. برای مثال، هدف یادگیری یک فصل علوم می‌تواند به مطالعه مفهوم‌های اصلی، پاسخ‌گویی به پرسش‌ها، انجام یک آزمایش و توضیح نتایج تقسیم شود. این شیوه به دانش‌آموز امکان می‌دهد تا پیشرفت خود را در فاصله‌های زمانی کوتاه مشاهده کند.

استفاده از ابزارهای دیجیتال برای ثبت هدف‌ها و پیگیری آن‌ها می‌تواند مفید باشد، اما وجود ابزار پیچیده ضروری نیست. یک جدول ساده، دفتر یادگیری یا برگه برنامه‌ریزی نیز می‌تواند همین کارکرد را داشته باشد. اهمیت اصلی به این موضوع بازمی‌گردد که دانش‌آموز هدف را درک کند، آن را بپذیرد و برای رسیدن به آن برنامه داشته باشد.

هدف‌ها باید نه بیش از حد آسان باشند و نه چنان دشوار که دانش‌آموز از ابتدا امکان موفقیت را منتفی بداند. اهداف کوتاه‌مدت، مشخص و نسبتاً چالش‌برانگیز معمولاً امکان ارزیابی پیشرفت را افزایش می‌دهند و به حفظ تلاش کمک می‌کنند (انجمن روان‌شناسی آمریکا، بی‌تا).

طراحی نقشه یادگیری شخصی



نقشه یادگیری، برنامه‌ای است که در آن دانش‌آموز مسیر رسیدن به هدف را مشخص می‌کند. این نقشه می‌تواند شامل موضوع موردنظر، منابع یادگیری، فعالیت‌های ضروری، زمان تقریبی، مشکلات احتمالی و معیار ارزیابی باشد. هدف از تهیه نقشه، ایجاد نظم و آگاهی است، نه محدودکردن یادگیری به برنامه‌ای تغییرناپذیر.

برای نمونه، دانش‌آموزی که می‌خواهد درک خود از یک مبحث علوم را افزایش دهد، می‌تواند تصمیم بگیرد ابتدا متن کتاب را بخواند، سپس یک ویدئوی آموزشی کوتاه مشاهده کند، پرسش‌های خود را بنویسد و در پایان با انجام یک فعالیت عملی، میزان فهم خود را بررسی کند. اگر متوجه شود که ویدئو برایش مفید نبوده است، می‌تواند منبع دیگری انتخاب کند.

معلم باید در مراحل نخست، نمونه‌هایی از نقشه یادگیری ارائه دهد و در تنظیم آن به دانش‌آموز کمک کند. به‌تدریج، دانش‌آموز باید بتواند درباره ترتیب فعالیت‌ها، انتخاب منابع و زمان موردنیاز تصمیم بگیرد. در این مسیر، گفت‌وگو درباره علت انتخاب هر راهبرد اهمیت زیادی دارد؛ زیرا هدف، تنها انجام برنامه نیست، بلکه یادگیری شیوه برنامه‌ریزی است.

آموزش مهارت‌های فراشناختی

فراشناخت به آگاهی فرد از فرایندهای فکری خود و توانایی نظارت بر آن‌ها اشاره دارد. دانش‌آموزی که مهارت فراشناختی دارد، فقط به این فکر نمی‌کند که پاسخ درست چیست؛ بلکه بررسی می‌کند چگونه به پاسخ رسیده، کدام بخش را به‌خوبی فهمیده و در چه مرحله‌ای دچار ابهام شده است.

معلم می‌تواند در آغاز و پایان فعالیت‌های آموزشی از پرسش‌های فراشناختی استفاده کند. پیش از یادگیری، دانش‌آموز می‌تواند بپرسد: «درباره این موضوع چه می‌دانم؟»، «چه چیزی برایم دشوار خواهد بود؟» و «برای یادگیری بهتر از چه روشی استفاده کنم؟». در جریان یادگیری، پرسش‌هایی مانند «آیا راه‌حل من منطقی است؟» و «آیا مثال دیگری برای بررسی پاسخ وجود دارد؟» می‌توانند به پایش شناختی کمک کنند. پس از پایان فعالیت نیز پرسش‌هایی مانند «چه چیزی آموختم؟» و «اگر دوباره این تکلیف را انجام دهم، چه تغییری در روش خود ایجاد می‌کنم؟» اهمیت دارند.

دفترچه یادگیری یکی از ابزارهای ساده برای توسعه این مهارت است. دانش‌آموز می‌تواند پس از هر فعالیت، سه مورد را ثبت کند: مهم‌ترین چیزی که آموخته است، دشوارترین بخش فعالیت و راهکاری که برای حل مشکل به کار برده است. مرور دوره‌ای این یادداشت‌ها به او کمک می‌کند تا الگوهای یادگیری خود را بشناسد.



زیمرمن (۲۰۰۲) بر اهمیت هدف‌گذاری، نظارت بر عملکرد و ارزیابی شخصی در فرایند خودتنظیمی تأکید می‌کند. بر این اساس، معلم باید به‌جای آنکه همیشه پاسخ آماده ارائه دهد، فرصت‌هایی فراهم کند تا دانش‌آموز درباره شیوه فکرکردن خود توضیح دهد و راهبردهای مؤثر را شناسایی کند.

بازخورد توصیفی به‌جای تکیه افراطی بر نمره

بازخورد یکی از عوامل مهم در بهبود یادگیری است. بااین‌حال، هر نوع بازخوردی الزاماً مفید نیست. عباراتی مانند «عالی بود»، «ضعیف هستی» یا «باید بیشتر تلاش کنی» به‌تنهایی اطلاعات کافی درباره کیفیت عملکرد و مسیر پیشرفت ارائه نمی‌کنند. بازخورد مؤثر باید مشخص کند چه چیزی به‌درستی انجام شده، کدام بخش نیازمند اصلاح است و گام بعدی چیست.

برای مثال، به‌جای گفتن «پاسخ تو اشتباه است»، معلم می‌تواند توضیح دهد: «روش انتخابی تو برای شروع مسئله مناسب است، اما هنگام انتقال جمله به مرحله بعد علامت را تغییر نداده‌ای. یک بار دیگر آن قسمت را بررسی کن.» چنین بازخوردی توجه دانش‌آموز را به فرایند حل مسئله جلب می‌کند و به او امکان می‌دهد خطا را اصلاح کند.

فناوری می‌تواند ارائه بازخورد را سریع‌تر و متنوع‌تر کند. آزمون‌های تعاملی، پرسش‌نامه‌های دیجیتال و سامانه‌های یادگیری ممکن است بلافاصله پس از پاسخ، توضیحی درباره گزینه درست ارائه دهند. بااین‌حال، بازخورد خودکار باید با دقت طراحی شود و در فعالیت‌های پیچیده، جایگزین تحلیل انسانی نشود.

معلم همچنین می‌تواند دانش‌آموزان را به ارزیابی کار خود و همسالان تشویق کند. این ارزیابی باید بر معیارهای روشن استوار باشد و از مقایسه تحقیرآمیز افراد جلوگیری کند. برای مثال، دانش‌آموزان می‌توانند با استفاده از یک جدول ساده بررسی کنند که آیا در گزارش علمی خود، پرسش اصلی، روش کار، شواهد و نتیجه را به‌روشنی بیان کرده‌اند یا خیر.

ایجاد فرصت انتخاب در مسیر یادگیری

انتخاب یکی از راه‌های حمایت از خودمختاری دانش‌آموز است. البته انتخاب باید واقعی و در چارچوب اهداف آموزشی باشد. اگر معلم فقط از دانش‌آموز بپرسد «دوست داری تکلیف را انجام بدهی یا نه؟»، ممکن است هدف آموزشی نادیده گرفته شود. در مقابل، می‌تواند از او بخواهد یکی از چند موضوع مرتبط را انتخاب کند، میان دو شیوه ارائه تصمیم بگیرد یا منبع مناسب‌تری برای تمرین برگزیند.



برای مثال، در درس فارسی، دانش‌آموزان می‌توانند مفهوم اصلی یک داستان را در قالب خلاصه نوشتاری، نقشه مفهومی، روایت صوتی یا نمایش کوتاه ارائه دهند. همه این فعالیت‌ها می‌توانند به هدف مشترک، یعنی درک و تفسیر متن، خدمت کنند؛ اما مسیر بیان یادگیری متناسب با علایق و توانایی‌های دانش‌آموز متفاوت خواهد بود.

در طراحی انتخاب‌ها باید به امکانات واقعی دانش‌آموزان توجه کرد. اگر تهیه ویدئو به تلفن همراه، اینترنت پرسرعت یا نرم‌افزار خاصی نیاز داشته باشد، انتخاب آن نباید به تنها راه موفقیت تبدیل شود. معلم باید گزینه‌هایی در نظر بگیرد که دانش‌آموزان با شرایط متفاوت نیز بتوانند از آن‌ها استفاده کنند.

پیوند یادگیری با مسائل واقعی زندگی

یادگیری زمانی برای بسیاری از دانش‌آموزان معنادارتر می‌شود که ارتباط آن با زندگی روزمره روشن باشد. فناوری می‌تواند این ارتباط را از طریق پروژه‌های کاربردی، نقشه‌های دیجیتال، داده‌های واقعی، شبیه‌سازی و تولید محتوا تقویت کند.

در درس ریاضی، دانش‌آموزان می‌توانند هزینه یک خرید فرضی را محاسبه کنند، چند پیشنهاد را از نظر قیمت و کیفیت مقایسه کنند یا بودجه یک فعالیت کلاسی را تنظیم کنند. در درس علوم، می‌توانند مصرف آب یا برق را در یک بازه زمانی ثبت و نمودار آن را تهیه کنند. در درس مطالعات اجتماعی نیز می‌توانند با بررسی نقشه‌ها و منابع معتبر، درباره یک مسئله محلی اطلاعات جمع‌آوری کنند.

در این فعالیت‌ها، دانش‌آموز فقط به دنبال پاسخ یک سؤال کتاب نیست، بلکه باید مسئله را تعریف کند، اطلاعات جمع‌آوری کند، منابع را بررسی کند و نتیجه‌ای قابل‌دفاع ارائه دهد. این تجربه می‌تواند احساس مسئولیت و ارتباط شخصی با یادگیری را تقویت کند.

همکاری گروهی و یادگیری از همسالان

یادگیری خودراهبر به معنای یادگیری انفرادی و منزوی نیست. دانش‌آموزان می‌توانند در گروه‌های کوچک، هدف مشترک تعیین کنند، وظایف را تقسیم کنند، منابع را بررسی کنند و از یکدیگر بازخورد بگیرند. همکاری مناسب به دانش‌آموز کمک می‌کند دیدگاه‌های متفاوت را بشناسد، استدلال خود را توضیح دهد و در صورت مواجهه با شواهد تازه، نظرش را اصلاح کند.



فناوری ابزارهای مختلفی برای همکاری فراهم می‌کند؛ از جمله اسناد مشترک، تخته‌های دیجیتال، سامانه‌های مدیریت پروژه و محیط‌های ارائه گروهی. بااین‌حال، فعالیت گروهی زمانی ارزش آموزشی دارد که سهم هر دانش‌آموز مشخص باشد و مسئولیت یادگیری میان اعضا تقسیم شود.

برای مثال، در یک پروژه علوم، یکی از دانش‌آموزان مسئول جمع‌آوری داده‌ها، دیگری مسئول بررسی منابع، فردی مسئول تهیه نمودار و دانش‌آموزی دیگر مسئول ارائه یافته‌ها می‌شود. در پایان، همه اعضا باید بتوانند پرسش‌های اصلی پروژه را پاسخ دهند و درباره ارتباط بخش‌های مختلف توضیح دهند. این شیوه مانع آن می‌شود که تنها یک دانش‌آموز کار اصلی را انجام دهد و دیگران صرفاً نام خود را به پروژه اضافه کنند.

چالش‌ها، ملاحظات اخلاقی و الگوی پیشنهادی برای اجرای آموزش فناورانه

گسترش فناوری در آموزش، در کنار فرصت‌های متعدد، چالش‌هایی نیز به همراه دارد. اگر این چالش‌ها نادیده گرفته شوند، ممکن است ابزارهایی که با هدف تقویت انگیزه و استقلال وارد کلاس شده‌اند، نتیجه‌ای معکوس ایجاد کنند. بنابراین، طراحی آموزش فناورانه باید علاوه بر کیفیت محتوای آموزشی، به سلامت روانی، امنیت اطلاعات، عدالت آموزشی و نقش روابط انسانی توجه داشته باشد.

حواس‌پرتی دیجیتال و مدیریت توجه

یکی از مشکلات محیط‌های دیجیتال، تعدد محرک‌ها و امکان جابه‌جایی سریع میان فعالیت‌هاست. دانش‌آموزی که برای مشاهده یک ویدئوی آموزشی وارد اینترنت می‌شود، ممکن است با پیام‌ها، بازی‌ها یا محتوای نامرتبط مواجه شود و هدف اولیه را فراموش کند. این مسئله به‌ویژه زمانی اهمیت پیدا می‌کند که دانش‌آموز هنوز مهارت کافی برای مدیریت توجه و زمان خود را کسب نکرده باشد.

برای کاهش این مشکل، معلم می‌تواند فعالیت‌های دیجیتال را با دستورالعمل روشن آغاز کند. پیش از ورود به محیط آنلاین، باید مشخص شود که دانش‌آموز به دنبال پاسخ چه پرسشی است، چه محتوایی را باید بررسی کند و محصول نهایی فعالیت چیست. محدودکردن زمان استفاده از ابزار، حذف اعلان‌های غیرضروری و پیش‌بینی فرصت‌های استراحت نیز می‌تواند به مدیریت توجه کمک کند.



همچنین، استفاده از فناوری باید با فعالیت‌های غیر دیجیتال ترکیب شود. مطالعه کتاب، گفت‌وگوی گروهی، آزمایش عملی، نوشتن دستی و فعالیت بدنی همچنان نقش مهمی در یادگیری دارند. هدف، جایگزین‌کردن همه تجربه‌های آموزشی با صفحه‌نمایش نیست؛ بلکه انتخاب رسانه مناسب برای هر هدف یادگیری است.

وابستگی به فناوری و کاهش تلاش شناختی

یکی دیگر از چالش‌ها، واگذاری بیش از اندازه فعالیت‌های فکری به ابزارهای دیجیتال است. ماشین‌حساب، موتور جست‌وجو و هوش مصنوعی می‌توانند فعالیت‌های پیچیده را آسان‌تر کنند، اما استفاده نامناسب از آن‌ها ممکن است فرصت تمرین مهارت‌های پایه را کاهش دهد.

برای مثال، اگر دانش‌آموز در تمام مراحل حل مسئله ریاضی از ابزارهای محاسباتی کمک بگیرد، ممکن است فرصت کافی برای فهم روابط عددی پیدا نکند. همچنین، اگر پاسخ تمام پرسش‌های نوشتاری را از ابزار هوش مصنوعی دریافت کند، توانایی سازمان‌دهی افکار و بیان استدلال شخصی او به اندازه کافی تمرین نخواهد شد.

راهکار مناسب، تعیین مرز روشن میان استفاده کمکی و جایگزینی کامل تفکر است. دانش‌آموز باید در برخی فعالیت‌ها بدون ابزار پاسخ دهد، در برخی دیگر از ابزار برای بررسی نتیجه استفاده کند و در فعالیت‌های پیچیده‌تر، نحوه استفاده خود از فناوری را توضیح دهد. به این ترتیب، فناوری می‌تواند به بررسی و گسترش تفکر کمک کند، نه اینکه تمام مسئولیت اندیشیدن را بر عهده بگیرد.

عدالت آموزشی و دسترسی برابر

همه دانش‌آموزان به ابزارهای دیجیتال، اینترنت پایدار، فضای مناسب برای مطالعه و حمایت خانوادگی یکسان دسترسی ندارند. اگر انجام تکالیف به استفاده از ابزارهای پرهزینه یا اتصال دائمی به اینترنت وابسته باشد، تفاوت‌های اقتصادی می‌تواند به تفاوت در فرصت‌های یادگیری تبدیل شود.

مدرسه باید پیش از اجرای برنامه فناورانه، امکانات دانش‌آموزان را بررسی کند و برای شرایط متفاوت راه‌حل در نظر بگیرد. ارائه نسخه آفلاین محتوا، استفاده از منابع کم‌حجم، اختصاص زمان استفاده از تجهیزات مدرسه و فراهم‌کردن گزینه‌های غیر دیجیتال از جمله راهکارهای ممکن هستند.



همچنین، طراحی محتوا باید نیازهای دانش‌آموزان دارای تفاوت‌های یادگیری یا محدودیت‌های حسی و حرکتی را در نظر بگیرد. زیرنویس و متن جایگزین برای محتوای صوتی و تصویری، خوانایی مناسب، امکان بزرگ‌نمایی و پرهیز از طراحی‌های پیچیده می‌تواند دسترسی به منابع را افزایش دهد.

عدالت آموزشی زمانی تحقق می‌یابد که فناوری فرصت یادگیری را برای گروه‌های بیشتری فراهم کند، نه اینکه دانش‌آموزان برخوردار را از دیگران متمایزتر سازد. به همین دلیل، تصمیم درباره نوع ابزار باید با توجه به امکانات واقعی مدرسه و خانواده گرفته شود.

حریم خصوصی و استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی

فعالیت در سامانه‌های آموزشی ممکن است اطلاعاتی درباره عملکرد، علایق، سرعت یادگیری و رفتار دانش‌آموزان تولید کند. این داده‌ها در صورت مدیریت نامناسب می‌توانند حریم خصوصی دانش‌آموز را تهدید کنند. استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی نیز ممکن است با درخواست اطلاعات شخصی یا بارگذاری تکالیف و تصاویر همراه باشد.

مدرسه و معلم باید پیش از استفاده از هر ابزار، شرایط حفظ اطلاعات و ضرورت جمع‌آوری داده‌ها را بررسی کنند. دانش‌آموزان نباید بدون ضرورت، اطلاعات شناسایی‌کننده، تصاویر شخصی یا اطلاعات خانوادگی خود را در ابزارهای ناشناخته وارد کنند. استفاده از حساب‌های آموزشی مجاز، تنظیم سطح دسترسی و آگاهی‌بخشی درباره امنیت دیجیتال نیز اهمیت دارد.

علاوه بر این، ارزیابی دانش‌آموز نباید صرفاً بر اساس داده‌های خودکار انجام شود. ممکن است میزان حضور در یک سامانه با کیفیت یادگیری رابطه مستقیم نداشته باشد؛ زیرا برخی دانش‌آموزان با مطالعه آفلاین یا استفاده از منابع دیگر پیشرفت می‌کنند. معلم باید شواهد متنوعی را برای ارزیابی در نظر بگیرد و از برچسب‌زنی بر اساس داده‌های ناقص پرهیز کند.

نقش خانواده در حمایت از استقلال یادگیرنده

خانواده یکی از عوامل مؤثر در شکل‌گیری نگرش دانش‌آموز نسبت به یادگیری است. اگر والدین تمام تصمیم‌ها را به‌جای فرزند خود بگیرند، تکالیف او را کنترل افراطی کنند یا ارزش یادگیری را فقط با نمره بسنجند، ممکن است فرصت رشد استقلال کاهش یابد. در مقابل، حمایت همراه با واگذاری مسئولیت می‌تواند به دانش‌آموز کمک کند تا به‌تدریج مدیریت یادگیری خود را بر عهده بگیرد.



والدین می‌توانند به‌جای پرسش مکرر درباره نمره، درباره تجربه یادگیری گفت‌وگو کنند. پرسش‌هایی مانند «امروز چه چیزی برایت جالب بود؟»، «کدام قسمت دشوار بود؟» و «برای حل مشکل چه راهی امتحان کردی؟» توجه دانش‌آموز را از نتیجه نهایی به فرایند یادگیری منتقل می‌کند.

همچنین، خانواده می‌تواند در تنظیم برنامه استفاده از ابزارهای دیجیتال مشارکت داشته باشد. تعیین زمان مناسب برای فعالیت آنلاین، ایجاد فضای نسبتاً آرام برای مطالعه و توافق درباره زمان استراحت، به‌جای نظارت دائمی و تنبیهی، می‌تواند به شکل‌گیری عادت‌های مسئولانه کمک کند.

مدرسه نیز باید انتظارات خود را به‌روشنی برای والدین توضیح دهد. خانواده باید بداند که هدف از استفاده از فناوری، صرفاً سرگرمی یا افزایش زمان حضور در فضای مجازی نیست؛ بلکه تقویت فهم، مهارت حل مسئله، مسئولیت‌پذیری و استقلال دانش‌آموز است.

الگوی پیشنهادی برای طراحی یک فعالیت خودراهبر فناورانه

برای تبدیل اصول نظری به عمل، می‌توان از الگویی استفاده کرد که مراحل آن از طرح پرسش تا ارزیابی و بازاندیشی را در بر می‌گیرد. این الگو قابل استفاده در درس‌های مختلف است و معلم می‌تواند آن را با توجه به سن دانش‌آموزان، امکانات مدرسه و اهداف برنامه درسی تنظیم کند.

مرحله آغازین: طرح مسئله معنادار

معلم فعالیت را با پرسشی مرتبط با زندگی واقعی آغاز می‌کند. برای مثال، در درس علوم می‌پرسد: «چگونه می‌توان مصرف آب را در مدرسه کاهش داد؟» این پرسش باید به‌اندازه کافی روشن باشد تا دانش‌آموز بداند درباره چه موضوعی فعالیت می‌کند، اما فضای کافی برای اکتشاف و ارائه راه‌حل‌های متنوع داشته باشد.

مرحله هدف‌گذاری: تعیین نتیجه مورد انتظار

دانش‌آموز مشخص می‌کند که در پایان فعالیت چه چیزی باید یاد بگیرد یا تولید کند. برای نمونه، هدف می‌تواند شناسایی سه عامل مؤثر بر مصرف آب و ارائه راهکاری مستند برای کاهش آن باشد. معلم معیارهای ارزیابی را از ابتدا توضیح می‌دهد تا دانش‌آموز بداند موفقیت چگونه سنجیده خواهد شد.

مرحله برنامه‌ریزی: انتخاب منابع و روش کار



دانش‌آموز با راهنمایی معلم تصمیم می‌گیرد از چه منابعی استفاده کند. این منابع می‌توانند شامل کتاب درسی، مشاهده محیط مدرسه، مصاحبه کوتاه، ویدئوی آموزشی یا ابزارهای ثبت داده باشند. در این مرحله، درباره اعتبار منابع و روش ثبت اطلاعات نیز گفت‌وگو می‌شود.

مرحله اجرا: گردآوری اطلاعات و حل مسئله

دانش‌آموزان اطلاعات را گردآوری می‌کنند، داده‌ها را ثبت می‌کنند و یافته‌های خود را با یکدیگر مقایسه می‌کنند. فناوری می‌تواند برای تنظیم جدول، تهیه نمودار یا جست‌وجوی اطلاعات تکمیلی به کار رود. معلم در این مرحله بیشتر نقش راهنما دارد و با پرسش‌های مناسب، دانش‌آموز را به بررسی شواهد هدایت می‌کند.

مرحله بازخورد و اصلاح: بررسی کیفیت کار

دانش‌آموز نتایج اولیه را با معیارهای مشخص مقایسه می‌کند و از معلم یا همسالان بازخورد می‌گیرد. اگر اطلاعات کافی نباشد، دوباره به منابع مراجعه می‌کند. اگر راهکار پیشنهادی پشتوانه کافی نداشته باشد، آن را اصلاح می‌کند. این مرحله نشان می‌دهد که یادگیری فرایندی خطی و یک‌باره نیست، بلکه ممکن است به بازنگری و اصلاح نیاز داشته باشد.

مرحله ارائه و بازاندیشی: توضیح یادگیری

در پایان، دانش‌آموز یافته‌های خود را در قالب گزارش، پوستر، ارائه شفاهی یا محتوای دیجیتال عرضه می‌کند. سپس توضیح می‌دهد که چه چیزی آموخته، کدام راهبرد برایش مفید بوده و در فعالیت بعدی چه تغییری ایجاد خواهد کرد. این مرحله به دانش‌آموز کمک می‌کند تا از تجربه انجام یک تکلیف فراتر رود و درباره شیوه یادگیری خود نیز آگاهی پیدا کند.

برای ارزیابی موفقیت این الگو، نباید تنها محصول نهایی ملاک قرار گیرد. کیفیت هدف‌گذاری، میزان مشارکت، توانایی انتخاب منابع، استفاده از بازخورد، اصلاح خطا و توضیح فرایند یادگیری نیز باید بررسی شود. به این ترتیب، معلم می‌تواند علاوه بر میزان یادگیری محتوای درسی، رشد تدریجی مهارت‌های خودراهبر را نیز ارزیابی کند.

نتیجه‌گیری

افزایش انگیزه درونی و پرورش یادگیری خودراهبر از اهداف مهم آموزش در عصر فناوری است. دانش‌آموزان برای موفقیت در محیطی که اطلاعات به‌سرعت تغییر می‌کند، به توانایی‌هایی فراتر از حفظ مطالب و پاسخ‌گویی به پرسش‌های امتحانی نیاز دارند. آن‌ها باید بتوانند پرسش‌های معنادار مطرح کنند، نیازهای یادگیری خود را بشناسند، منابع مناسب را انتخاب کنند،



زمان و تلاش خود را مدیریت کنند و نتایج کارشان را به‌صورت انتقادی ارزیابی کنند. دستیابی به این توانایی‌ها مستلزم توجه هم‌زمان به انگیزه، مهارت‌های شناختی، حمایت اجتماعی و طراحی محیط یادگیری است.

نظریه خودتعیین‌گری نشان می‌دهد که حمایت از خودمختاری، احساس شایستگی و ارتباط مثبت با دیگران می‌تواند زمینه مناسبی برای شکل‌گیری انگیزش خودمختار فراهم کند. از سوی دیگر، رویکردهای یادگیری خودتنظیم‌شده بر اهمیت هدف‌گذاری، برنامه‌ریزی، نظارت بر عملکرد و بازاندیشی تأکید دارند. ترکیب این دو دیدگاه روشن می‌کند که علاقه به یادگیری، بدون مهارت مدیریت آن، ممکن است به فعالیتی ناپایدار تبدیل شود و مهارت‌های برنامه‌ریزی نیز بدون احساس معنا و انگیزه کافی، به انجام مکانیکی تکالیف محدود بمانند.

فناوری‌های نوین آموزشی، از سامانه‌های یادگیری هوشمند و شبیه‌سازها تا بازی‌وارسازی، محتوای چندرسانه‌ای و ابزارهای هوش مصنوعی، می‌توانند فرصت‌هایی برای انتخاب، تمرین، تجربه موفقیت و دریافت بازخورد فراهم کنند. بااین‌حال، هیچ‌یک از این ابزارها به‌تنهایی تضمین‌کننده انگیزه درونی یا یادگیری عمیق نیستند. اگر فناوری صرفاً برای افزایش سرعت ارائه محتوا، نظارت مداوم یا تولید پاسخ‌های آماده استفاده شود، ممکن است دانش‌آموز را به مصرف‌کننده‌ای منفعل تبدیل کند. ارزش آموزشی فناوری زمانی آشکار می‌شود که دانش‌آموز را به پرسشگری، آزمایش، استدلال، تصمیم‌گیری و ارزیابی مستقل سوق دهد.

در این مسیر، نقش معلم نه‌تنها کاهش نمی‌یابد، بلکه پیچیده‌تر و مهم‌تر می‌شود. معلم باید بتواند ابزار مناسب را با هدف یادگیری هماهنگ کند، تفاوت‌های فردی را در نظر بگیرد، فرصت‌های واقعی انتخاب ایجاد کند و به دانش‌آموز بیاموزد که چگونه از بازخورد برای اصلاح عملکرد خود استفاده کند. همچنین، باید شرایطی فراهم سازد که اشتباه به‌عنوان بخشی طبیعی از یادگیری پذیرفته شود و دانش‌آموز بتواند بدون ترس از تحقیر یا برچسب‌خوردن، پرسش مطرح کند و راه‌حل‌های مختلف را بیازماید.

مدرسه نیز باید در کنار توسعه زیرساخت‌های فناورانه، به آموزش سواد دیجیتال، حفظ حریم خصوصی، عدالت در دسترسی و همکاری خانواده توجه کند. فراهم‌کردن ابزارهای پیشرفته بدون آموزش مهارت استفاده مسئولانه از آن‌ها کافی نیست. همچنین، دانش‌آموزانی که به اینترنت یا تجهیزات مناسب دسترسی ندارند، نباید از فرصت‌های یادگیری محروم شوند. طراحی فعالیت‌های انعطاف‌پذیر و ارائه جایگزین‌های مناسب می‌تواند به کاهش این نابرابری کمک کند.



برای ارزیابی اثربخشی برنامه‌های آموزشی نیز لازم است شاخص‌هایی فراتر از نمره و میزان استفاده از فناوری در نظر گرفته شود. توانایی تعیین هدف، استمرار در مواجهه با دشواری، انتخاب منابع معتبر، اصلاح اشتباه، توضیح راهبردهای یادگیری و انتقال آموخته‌ها به موقعیت‌های تازه، از نشانه‌های مهم رشد یادگیری خودراهبر هستند. معلم می‌تواند این نشانه‌ها را از طریق مشاهده، گفت‌وگو، پوشه کار، خودارزیابی و بررسی محصولات یادگیری دنبال کند.

در نهایت، هدف اصلی آموزش فناورانه نباید تربیت دانش‌آموزانی باشد که فقط سریع‌تر به اطلاعات دسترسی پیدا می‌کنند، بلکه باید به پرورش یادگیرندگانی منجر شود که چرایی و چگونگی یادگیری را می‌فهمند. دانش‌آموزی که می‌تواند هدفی معنادار انتخاب کند، برای رسیدن به آن برنامه بریزد، در برابر دشواری‌ها پشتکار نشان دهد و مسئولیت پیشرفت خود را بپذیرد، به‌تدریج از وابستگی به دستورهای بیرونی فاصله می‌گیرد. چنین دانش‌آموزی فناوری را نه جایگزین تفکر، بلکه ابزاری برای گسترش توانایی‌های خود می‌داند. بنابراین، پیوند هدفمند فناوری‌های نوین با انگیزه درونی، رابطه حمایتگرانه معلم و آموزش مهارت‌های خودتنظیمی می‌تواند زمینه‌ساز شکل‌گیری نسلی از یادگیرندگان کنجکاو، مسئولیت‌پذیر، مستقل و آماده یادگیری مادام‌العمر باشد.

منابع

انجمن روان‌شناسی آمریکا. (بی‌تا). اصول روان‌شناختی آموزش و یادگیری دانش‌آموزان از پیش‌دبستانی تا پایه دوازدهم: https://www.apa.org/research/action/success .انگیزش. وبگاه انجمن روان‌شناسی آمریکا

دسی، ادوارد ال.، و رایان، ریچارد ام. (۲۰۰۰). نظریه خودتعیین‌گری و تسهیل انگیزش درونی، رشد اجتماعی و بهزیستی. روان‌شناس آمریکایی، ۵۵(۱)، ۶۸–۷۸.

نولز، مالکوم اس. (۱۹۷۵). یادگیری خودراهبر: راهنمای یادگیرندگان و معلمان. انجمن مطبوعات فولِت.

مایر، ریچارد ای. (۲۰۰۹). یادگیری چندرسانه‌ای (ویرایش دوم). انتشارات دانشگاه کمبریج.



.زیمرمن، بری جی. (۲۰۰۲). تبدیل‌شدن به یادگیرنده خودتنظیم‌گر: مروری کلی. نظریه در عمل، ۴۱(۲)، ۶۴–۷۰

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (۲۰۰۰). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. American Psychologist, ۵۵(۱), ۶۸–۷۸. https://doi.org/۰۶۶-۰۰۰۳/۱۰,۱۰۳۷X.۵۵,۱,۶۸

Knowles, M. S. (۱۹۷۵). Self-directed learning: A guide for learners and teachers. Association Press.

Mayer, R. E. (۲۰۰۹). Multimedia learning (۲nd ed.). Cambridge University Press.

Zimmerman, B. J. (۲۰۰۲). Becoming a self-regulated learner: An overview. Theory Into Practice, ۴۱(۲), ۶۴–۷۰. https://doi.org/۱۰,۱۲۰۷/s۱۵۴۳۰۴۲۱tip۴۱۰۲_۲