شناخت، رفتار، یادگیری

مقایسه الگوهای پردازش شناختی در یادگیری عمیق و یادگیری سطحی

حسین بقایی[1*]، مهسا منتظری نیا[2]

۱. گروه علمی مطالعات تربیتی و برنامه ریزی درسی، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی ، مرند، ایران

۲. گروه علمی مطالعات تربیتی و برنامه ریزی درسی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی ، تبریز ، ایران

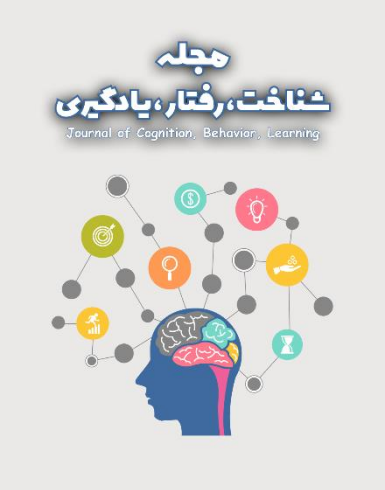
* ایمیل نویسنده مسئول: hosseinphd@iau.ac.ir

تاریخ ارسال: ۱۴۰۴/۱۱/۱۸ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۲/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۰۷ تاریخ چاپ: ۱۴۰۵/۰۷/۱۵

چکیده

هدف پژوهش حاضر مقایسه الگوهای پردازش شناختی در دانشجویان دارای یادگیری عمیق و یادگیری سطحی در دانشگاه‌های شهر تهران بود. پژوهش حاضر از نوع کمی و علی-مقایسه‌ای بود. جامعه آماری شامل تمامی دانشجویان مقطع کارشناسی دانشگاه‌های شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴ بود که از میان آنان ۳۲۰ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان بر اساس نمرات حاصل از پرسشنامه فرایند مطالعه دو عاملی در دو گروه یادگیری عمیق و یادگیری سطحی طبقه‌بندی شدند. برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه فرایند مطالعه دو عاملی بیگز و پرسشنامه سبک‌های پردازش اطلاعات استفاده شد. داده‌ها با استفاده از IBM SPSS Statistics و از طریق آمار توصیفی و تحلیل واریانس چندمتغیری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری نشان داد که بین دو گروه یادگیری عمیق و یادگیری سطحی از نظر الگوهای پردازش شناختی تفاوت معناداری وجود دارد ($P<0.001$). دانشجویان دارای یادگیری عمیق در مؤلفه‌های پردازش عمیق، پردازش تحلیلی و پردازش بسط‌یافته نمرات بالاتری کسب کردند، در حالی که دانشجویان دارای یادگیری سطحی در مؤلفه پردازش سطحی میانگین بیشتری داشتند. بیشترین اندازه اثر مربوط به متغیر پردازش سطحی بود که نشان داد یادگیرندگان سطحی بیشتر از راهبردهای حفظی و پردازش‌های غیرتحلیلی استفاده می‌کنند. همچنین، نتایج نشان داد که یادگیری عمیق با پردازش معنادار اطلاعات، تحلیل مفهومی و سازماندهی شناختی پیشرفته‌تر همراه است. یافته‌های پژوهش نشان داد که نوع رویکرد یادگیری نقش تعیین‌کننده‌ای در کیفیت پردازش شناختی دانشجویان دارد. یادگیری عمیق با پردازش شناختی پیشرفته‌تر، تحلیل مفهومی و استفاده مؤثرتر از راهبردهای شناختی همراه بود، در حالی که یادگیری سطحی بیشتر مبتنی بر پردازش محدود و حفظ‌محور بود. بنابراین، طراحی محیط‌های آموزشی مبتنی بر تفکر تحلیلی، خودتنظیمی و یادگیری معنادار می‌تواند به ارتقای عملکرد شناختی و کیفیت یادگیری دانشجویان کمک کند.

کلیدواژگان: *یادگیری عمیق، یادگیری سطحی، پردازش شناختی، کارکردهای اجرایی، دانشجویان، راهبردهای یادگیری*



شیوه استناددهی: بقایی، حسین، و منتظری نیا، مهسا. (۱۴۰۵). مقایسه الگوهای پردازش شناختی در یادگیری عمیق و یادگیری سطحی. *شناخت، رفتار، یادگیری*، ۳(۴)، ۱۴-۱.

© ۱۴۰۵ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

Cognition, Behavior, Learning

Comparing Cognitive Processing Patterns in Deep Learning and Surface Learning

Hossein Baghaei[1]*, Mahsa Montazeri Nia[2]

1. Department of Educational Studies and Curriculum Planning, Mara.C., Islamic Azad University, Marand, Iran
2. Department of Educational Studies and Curriculum Planning, Ta.C., Islamic Azad University, Tabriz, Iran

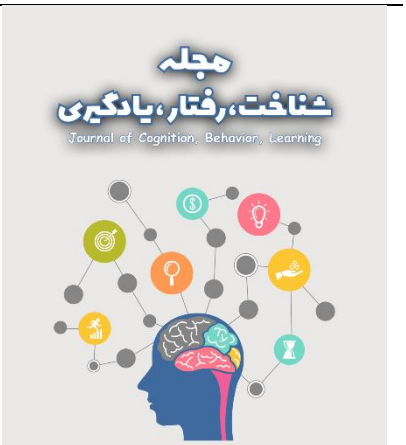
*Corresponding Author's Email: hosseinphd@iau.ac.ir

Submit Date: 2026-02-07 Revise Date: 2025-04-29 Accept Date: 2026-05-28 Publish Date: 2026-10-07

Abstract

The present study aimed to compare cognitive processing patterns between students with deep learning and surface learning approaches in universities of Tehran. The present research employed a quantitative causal-comparative design. The statistical population included undergraduate students studying in universities of Tehran during the 2025–2026 academic year, from which 320 students were selected through convenience sampling. Participants were categorized into deep learning and surface learning groups based on their scores on the Revised Two-Factor Study Process Questionnaire. Data collection instruments included the Revised Two-Factor Study Process Questionnaire and the Information Processing Styles Questionnaire. Data were analyzed using IBM SPSS Statistics through descriptive statistics and multivariate analysis of variance. The results of multivariate analysis of variance indicated significant differences between deep learning and surface learning groups in cognitive processing patterns ($P<0.001$). Students with deep learning demonstrated significantly higher scores in deep processing, analytical processing, and elaborative processing, whereas students with surface learning obtained higher scores in surface processing. The largest effect size was related to surface processing, indicating that surface learners relied more heavily on rote memorization and non-analytical processing strategies. Furthermore, findings showed that deep learning was associated with meaningful information processing, conceptual analysis, and more advanced cognitive organization. The findings demonstrated that learning approach plays a significant role in the quality of students' cognitive processing. Deep learning was associated with more advanced cognitive processing, conceptual analysis, and effective use of cognitive strategies, whereas surface learning was primarily characterized by limited and memorization-based processing. Therefore, designing educational environments focused on analytical thinking, self-regulated learning, and meaningful learning may improve students' cognitive functioning and learning quality.

Keywords: *Deep learning, Surface learning, Cognitive processing, Executive functions, Students, Learning strategies*



How to cite: Baghaei, H., Montazeri Nia, M. (2026). Comparing Cognitive Processing Patterns in Deep Learning and Surface Learning. *Cognition, Behavior, Learning, 3*(4), 1-14.

© 2026 the authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC4.0) License.

مقدمه

یادگیری به عنوان یکی از بنیادی‌ترین فرایندهای شناختی انسان، همواره مورد توجه پژوهشگران حوزه روان‌شناسی تربیتی و علوم شناختی بوده است. در دهه‌های اخیر، توجه از صرف انتقال اطلاعات به بررسی کیفیت پردازش اطلاعات و نحوه درگیری شناختی یادگیرندگان معطوف شده است. در این میان، مفهوم یادگیری عمیق و یادگیری سطحی به عنوان دو رویکرد اساسی در پردازش اطلاعات آموزشی، جایگاه ویژه‌ای در پژوهش‌های تربیتی پیدا کرده‌اند. یادگیری عمیق به فرایندی اشاره دارد که در آن فرد تلاش می‌کند مفاهیم را به صورت معنادار درک کرده، اطلاعات جدید را با دانش پیشین پیوند دهد و از طریق تحلیل، تفسیر و سازماندهی ذهنی به فهم پایدار دست یابد؛ در حالی که یادگیری سطحی بیشتر مبتنی بر حفظ کردن مطالب، تکرار مکانیکی و تمرکز بر جنبه‌های ظاهری محتوا است (Janalizadeh et al., 2023). تفاوت این دو رویکرد نه تنها در پیامدهای تحصیلی، بلکه در نحوه پردازش شناختی اطلاعات، عملکرد اجرایی و کیفیت تعامل ذهنی با محیط یادگیری نیز منعکس می‌شود.

الگوهای پردازش شناختی شامل مجموعه‌ای از فرایندهای ذهنی هستند که فرد از طریق آن‌ها اطلاعات را دریافت، رمزگردانی، سازماندهی، ذخیره و بازیابی می‌کند. این الگوها تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله توجه، حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی، خودتنظیمی و کارکردهای اجرایی قرار دارند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که افراد دارای رویکرد یادگیری عمیق معمولاً از راهبردهای پردازش شناختی پیچیده‌تر و تحلیلی‌تری استفاده می‌کنند و در مقایسه با افراد دارای یادگیری سطحی، توانایی بیشتری در سازماندهی مفهومی اطلاعات، استدلال انتزاعی و حل مسئله دارند (Karimi et al., 2023). در مقابل، یادگیرندگان سطحی بیشتر متکی بر راهبردهای حافظه‌ای ساده، پردازش سطحی اطلاعات و یادگیری مبتنی بر بازتولید مطالب هستند.

کارکردهای اجرایی به عنوان بخش مهمی از فرایندهای شناختی عالی، نقش تعیین‌کننده‌ای در کیفیت یادگیری دارند. این کارکردها شامل مهار پاسخ، برنامه‌ریزی، حافظه کاری، انعطاف‌پذیری شناختی و کنترل توجه هستند و امکان هدایت رفتار هدفمند را فراهم می‌کنند. پژوهش‌های متعددی نشان داده‌اند که ضعف در کارکردهای اجرایی می‌تواند با مشکلات یادگیری، افت تحصیلی و ناکارآمدی در پردازش اطلاعات همراه باشد (Khan & Lal, 2023). از سوی دیگر، تقویت کارکردهای اجرایی با بهبود عملکرد شناختی، افزایش تمرکز و ارتقای کیفیت یادگیری مرتبط دانسته شده است (Foy, 2025). بنابراین، بررسی تفاوت الگوهای شناختی میان یادگیرندگان عمیق و سطحی می‌تواند درک دقیق‌تری از سازوکارهای ذهنی مرتبط با موفقیت تحصیلی ارائه دهد.

در سال‌های اخیر، پژوهشگران به نقش توجه اجرایی و تنظیم شناختی در فرایند یادگیری توجه ویژه‌ای نشان داده‌اند. توجه اجرایی به توانایی فرد در هدایت و کنترل منابع توجهی اشاره دارد و نقش مهمی در جلوگیری از حواس‌پرتی، تمرکز بر محرک‌های مرتبط و حفظ اهداف شناختی ایفا می‌کند. در همین راستا، پژوهش یائو و همکاران نشان داد که توجه اجرایی می‌تواند پیش‌بینی‌کننده مهمی برای آگاهی واجشناختی و عملکرد شناختی در محیط‌های آموزشی باشد (Yao et al., 2024). این یافته‌ها نشان می‌دهد که کیفیت یادگیری تنها به میزان اطلاعات دریافتی وابسته نیست، بلکه نحوه پردازش، هدایت و کنترل شناختی اطلاعات نیز اهمیت اساسی دارد.

از سوی دیگر، مطالعات انجام‌شده در حوزه اختلالات یادگیری نیز بر نقش تعیین‌کننده فرایندهای شناختی و اجرایی در عملکرد تحصیلی تأکید کرده‌اند. بیلی و ایم‌بولتر بیان کردند که فرایندهای شناختی اجتماعی و مهارت‌های زبانی نقش مهمی در عملکرد کودکان دارای اختلال یادگیری دارند و ضعف در این فرایندها می‌تواند موجب کاهش کیفیت پردازش اطلاعات شود (Bailey & Im-Bolter, 2024). همچنین، مگاری در پژوهش خود نشان داد که کودکان دارای اختلال نقص توجه/بیش‌فعالی و اختلالات یادگیری خاص، در کارکردهای اجرایی و مسیرهای پردازش شناختی تفاوت‌های معناداری با کودکان عادی دارند (Megari, 2026). این یافته‌ها اهمیت بررسی ابعاد شناختی و اجرایی در فرایند یادگیری را دوچندان می‌کند.

پژوهش‌های مرتبط با توان‌بخشی شناختی نیز نشان داده‌اند که مداخلات شناختی می‌توانند موجب بهبود انعطاف‌پذیری شناختی، حافظه آینده‌نگر و عملکرد اجرایی شوند. برای مثال، پورجابری و همکاران گزارش کردند که آموزش بازتوانی شناختی تأثیر معناداری بر انعطاف‌پذیری شناختی و حافظه آینده‌نگر افراد دارد و می‌تواند توانایی پردازش اطلاعات را ارتقا دهد (Pourjaberi et al., 2023). همچنین، روغنی و همکاران نشان دادند که بسته آموزشی هوش سیال موجب بهبود عملکرد اجرایی در کودکان دارای اختلال یادگیری و ADHD می‌شود (Roghani et al., 2024). این نتایج نشان می‌دهد که فرایندهای شناختی قابل آموزش و تقویت هستند و تفاوت‌های موجود در الگوهای یادگیری ممکن است با میزان کارآمدی این فرایندها مرتبط باشد.

در حوزه آموزش الکترونیکی نیز پژوهش‌ها حاکی از آن است که محیط‌های یادگیری مبتنی بر فناوری می‌توانند نقش مهمی در شکل‌دهی الگوهای شناختی دانش‌آموزان داشته باشند. جلالی‌زاده و همکاران نشان دادند که یادگیری الکترونیکی می‌تواند راهبردهای یادگیری خودتنظیمی و پردازش شناختی دانش‌آموزان را ارتقا دهد (Janalizadeh et al., 2023). همچنین، رجبیان ده‌زیره و همکاران گزارش کردند که محیط یادگیری الکترونیکی سازگار با مغز تأثیر معناداری بر بهبود کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان دارد (Rajabian Deh Zire et al., 2024). این یافته‌ها نشان می‌دهد که ساختار و ماهیت محیط یادگیری می‌تواند نحوه پردازش اطلاعات و کیفیت یادگیری را تحت تأثیر قرار دهد.

فعالیت بدنی و سلامت جسمانی نیز از جمله عوامل مؤثر بر کارکردهای شناختی شناخته شده‌اند. دواجازنی و بایتکا بیان کردند که فعالیت بدنی از طریق بهبود خون‌رسانی مغزی، افزایش انعطاف‌پذیری عصبی و تقویت ارتباطات نورونی می‌تواند موجب ارتقای عملکردهای شناختی شود (Dwojaczny & Bejtka, 2023). این نتایج نشان می‌دهد که الگوهای پردازش شناختی تنها محصول عوامل آموزشی نیستند، بلکه تحت تأثیر تعامل پیچیده‌ای از عوامل زیستی، روان‌شناختی و محیطی شکل می‌گیرند.

مطالعات جدید همچنین به ارتباط میان پردازش هیجانی و کارکردهای اجرایی پرداخته‌اند. لیووره نشان داد که اضطراب اجتماعی و عملکردهای اجرایی در توانایی تشخیص هیجانات دیگران نقش اساسی دارند و ضعف در این حوزه‌ها می‌تواند با مشکلات شناختی و ارتباطی همراه باشد (Lievore, 2024). این یافته‌ها اهمیت ابعاد هیجانی در کیفیت پردازش اطلاعات را برجسته می‌کند و نشان می‌دهد که یادگیری عمیق احتمالاً با تنظیم هیجانی بهتر و پردازش اجتماعی کارآمدتر همراه است.

در سال‌های اخیر، استفاده از فناوری‌های نوین و هوش مصنوعی در آموزش نیز به موضوع مهمی در حوزه یادگیری تبدیل شده است. پرز و لوسادا گزارش کردند که استفاده از هوش مصنوعی در آموزش می‌تواند بر عملکرد شناختی و کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان تأثیر بگذارد و موجب بهبود تصمیم‌گیری و تحلیل اطلاعات شود (Pérez & Losada, 2024). این تحول نشان می‌دهد که نظام‌های آموزشی آینده نیازمند درک دقیق‌تر از فرایندهای شناختی و تفاوت‌های فردی در شیوه‌های یادگیری هستند.

علاوه بر این، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که آموزش کارکردهای اجرایی می‌تواند موجب بهبود توجه انتخابی، کنترل شناختی و عملکرد تحصیلی شود. بولوت و همکاران نشان دادند که آموزش عملکردهای اجرایی در کودکان دارای اختلال یادگیری موجب ارتقای توجه انتخابی و کاهش مشکلات شناختی می‌شود (Bulut et al., 2024). همچنین، صادقی آهویی و همکاران در مطالعه مروری خود بیان کردند که نوروفیدبک می‌تواند عملکردهای اجرایی و تحصیلی کودکان و نوجوانان دارای اختلال نقص توجه و اختلالات یادگیری را بهبود بخشد (Sadeghi Ahouei et al., 2025). این یافته‌ها اهمیت نقش عملکردهای شناختی در کیفیت یادگیری و موفقیت تحصیلی را بیش از پیش آشکار می‌کند.

در کنار این مطالعات، مقایسه کارکردهای اجرایی در گروه‌های مختلف نیز مورد توجه قرار گرفته است. مجیدپور و همکاران در مقایسه کودکان مبتلا به اختلال طیف اوتیسم و کودکان عادی نشان دادند که تفاوت‌های قابل توجهی در عملکردهای اجرایی این دو گروه وجود دارد (Majidpour et al., 2025). چنین یافته‌هایی نشان می‌دهد که تفاوت در شیوه پردازش اطلاعات می‌تواند به تفاوت در ساختارهای شناختی و اجرایی منجر شود و همین مسئله ضرورت مطالعه دقیق‌تر الگوهای پردازش شناختی در انواع رویکردهای یادگیری را برجسته می‌سازد.

با وجود پژوهش‌های متعدد درباره کارکردهای اجرایی و فرایندهای شناختی، هنوز شکاف قابل توجهی در زمینه مقایسه مستقیم الگوهای پردازش شناختی در یادگیری عمیق و یادگیری سطحی وجود دارد. بسیاری از مطالعات بر اختلالات یادگیری، آموزش شناختی یا محیط‌های آموزشی تمرکز داشته‌اند، اما بررسی جامع تفاوت‌های شناختی میان دانشجویان دارای رویکردهای یادگیری متفاوت کمتر مورد توجه قرار گرفته است. از آنجا که شناخت این تفاوت‌ها می‌تواند در طراحی برنامه‌های آموزشی، بهبود راهبردهای تدریس و ارتقای عملکرد تحصیلی نقش مؤثری ایفا کند، انجام پژوهش در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد.

بنابراین، هدف پژوهش حاضر مقایسه الگوهای پردازش شناختی در یادگیری عمیق و یادگیری سطحی در میان دانشجویان دانشگاه‌های شهر تهران بود.

روش‌شناسی

روش پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر شیوه گردآوری داده‌ها از نوع کمی و علی‌ـمقایسه‌ای بود. جامعه آماری پژوهش را تمامی دانشجویان مقطع کارشناسی دانشگاه‌های شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴ تشکیل دادند. با توجه به ماهیت پژوهش و به منظور دستیابی به توان آماری مناسب، تعداد ۳۲۰ نفر از دانشجویان به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. پس از اجرای ابزارهای پژوهش، بر اساس نمرات حاصل از مقیاس رویکردهای یادگیری، شرکت‌کنندگان در دو گروه یادگیری عمیق و یادگیری سطحی طبقه‌بندی شدند. ملاک‌های ورود به پژوهش شامل اشتغال به تحصیل در مقطع کارشناسی، دامنه سنی ۱۸ تا ۳۰ سال، رضایت آگاهانه برای شرکت در پژوهش و نداشتن سابقه اختلالات شدید روان‌شناختی گزارش‌شده بود. همچنین، پرسشنامه‌های ناقص یا دارای الگوی پاسخ‌دهی نامعتبر از تحلیل نهایی حذف شدند. تمامی مراحل اجرای پژوهش با رعایت اصول اخلاقی، محرمانگی اطلاعات و رضایت آگاهانه آزمودنی‌ها انجام شد.

برای جمع‌آوری داده‌ها از پرسشنامه فرایند مطالعه دو عاملی بیگز استفاده شد. این پرسشنامه توسط بیگز، کمبر و لیونگ در سال ۲۰۰۱ طراحی شد و دارای ۲۰ گویه است که دو رویکرد اصلی یادگیری عمیق و یادگیری سطحی را ارزیابی می‌کند. هر یک از این دو رویکرد شامل دو خرده‌مقیاس انگیزش و راهبرد یادگیری است. پاسخ‌دهی به گویه‌ها بر اساس طیف لیکرت پنج درجه‌ای از «کاملاً مخالفم» تا «کاملاً موافقم» انجام می‌شود و نمرات بالاتر نشان‌دهنده شدت بیشتر آن سبک یادگیری است. مطالعات متعدد روایی سازه و همسانی درونی مطلوب این ابزار را تأیید کرده‌اند و ضرایب آلفای کرونباخ برای خرده‌مقیاس‌های آن در دامنه قابل قبول گزارش شده است. در پژوهش حاضر نیز این پرسشنامه به منظور تفکیک دانشجویان دارای رویکرد یادگیری عمیق و سطحی مورد استفاده قرار گرفت.

به منظور بررسی الگوهای پردازش شناختی از پرسشنامه سبک‌های پردازش اطلاعات شمایک و همکاران استفاده شد. این ابزار نخستین بار توسط شمایک، گایزن و همکاران در سال ۱۹۹۳ طراحی شد و دارای مجموعه‌ای از گویه‌ها برای سنجش ابعاد مختلف پردازش شناختی از جمله پردازش عمیق، پردازش سطحی، پردازش تحلیلی و پردازش بسط‌یافته است. پاسخ‌ها بر اساس طیف لیکرت پنج درجه‌ای نمره‌گذاری می‌شوند و نمرات بالاتر نشان‌دهنده استفاده بیشتر از راهبردهای شناختی مربوطه است. روایی محتوایی و سازه این ابزار در مطالعات داخلی و خارجی مورد تأیید قرار گرفته و پایایی آن نیز از طریق آلفای کرونباخ و روش بازآزمایی مطلوب گزارش شده است. این پرسشنامه در پژوهش حاضر برای مقایسه نحوه پردازش اطلاعات در میان دانشجویان دارای یادگیری عمیق و سطحی به کار گرفته شد.

داده‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از نرم‌افزار IBM SPSS Statistics مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در بخش آمار توصیفی از شاخص‌هایی نظیر میانگین، انحراف معیار، حداقل و حداکثر نمرات استفاده شد. همچنین، برای بررسی تفاوت الگوهای پردازش شناختی میان دو گروه یادگیری عمیق و یادگیری سطحی از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری استفاده شد. پیش از اجرای تحلیل‌ها، مفروضه‌های آماری شامل نرمال بودن توزیع داده‌ها، همگنی واریانس‌ها و نبود هم‌خطی بین متغیرها بررسی و تأیید شد. سطح معناداری آزمون‌ها نیز ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در پژوهش حاضر، ۳۲۰ نفر از دانشجویان مقطع کارشناسی دانشگاه‌های شهر تهران مشارکت داشتند که از این تعداد، ۱۶۴ نفر (۵۱,۲۵ درصد) زن و ۱۵۶ نفر (۴۸,۷۵ درصد) مرد بودند. میانگین سنی شرکت‌کنندگان ۲۲,۴۱ سال با انحراف معیار ۳,۱۸ بود و دامنه سنی آنان بین ۱۸ تا ۲۹ سال قرار داشت. پس از تحلیل نمرات حاصل از پرسشنامه رویکردهای یادگیری، تعداد ۱۶۰ نفر در گروه یادگیری عمیق و ۱۶۰ نفر در گروه یادگیری سطحی قرار گرفتند. بررسی اولیه داده‌ها نشان داد که توزیع نمرات متغیرهای پژوهش در محدوده طبیعی قرار داشته و شاخص‌های کشیدگی و چولگی در دامنه قابل قبول بودند. همچنین، نتایج آزمون شاپیرو–ویلک و لوین نشان داد که مفروضه‌های نرمال بودن توزیع داده‌ها و همگنی واریانس‌ها برای اجرای تحلیل‌های پارامتریک برقرار است.

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش در دو گروه یادگیری عمیق و یادگیری سطحی

متغیر	گروه	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
پردازش عمیق	یادگیری عمیق	۴۱.۸۲	۵.۱۴	۲۹.۰۰	۵۳.۰۰
	یادگیری سطحی	۲۸.۶۷	۴.۹۱	۱۹.۰۰	۴۰.۰۰
پردازش سطحی	یادگیری عمیق	۲۴.۱۵	۴.۳۸	۱۵.۰۰	۳۶.۰۰
	یادگیری سطحی	۳۹.۷۴	۵.۲۶	۲۷.۰۰	۵۲.۰۰
پردازش تحلیلی	یادگیری عمیق	۳۸.۹۶	۴.۸۳	۲۶.۰۰	۴۹.۰۰
	یادگیری سطحی	۳۰.۱۲	۵.۰۱	۱۸.۰۰	۴۳.۰۰
پردازش بسط‌یافته	یادگیری عمیق	۴۰.۲۱	۵.۴۶	۲۵.۰۰	۵۴.۰۰
	یادگیری سطحی	۲۷.۹۳	۴.۷۲	۱۷.۰۰	۳۹.۰۰

بر اساس نتایج جدول ۱، میانگین نمرات دانشجویان دارای یادگیری عمیق در مؤلفه‌های پردازش عمیق، پردازش تحلیلی و پردازش بسط‌یافته به طور قابل توجهی بالاتر از دانشجویان دارای یادگیری سطحی بود. در مقابل، گروه یادگیری سطحی در مؤلفه پردازش سطحی میانگین بیشتری نسبت به گروه یادگیری عمیق نشان داد. بیشترین تفاوت میان دو گروه مربوط به متغیر پردازش عمیق بود؛ به گونه‌ای که میانگین این مؤلفه در گروه یادگیری عمیق برابر با ۴۱,۸۲ و در گروه یادگیری سطحی برابر با ۲۸,۶۷ به دست آمد. همچنین، دانشجویان دارای یادگیری سطحی در متغیر پردازش سطحی میانگین ۳۹,۷۴ را کسب کردند که به طور محسوسی بالاتر از میانگین گروه یادگیری عمیق بود. این یافته‌ها نشان می‌دهد که نوع رویکرد یادگیری با نحوه پردازش شناختی اطلاعات ارتباط معناداری داشته و دانشجویان دارای رویکرد یادگیری عمیق بیشتر از راهبردهای تحلیلی، بسط‌یافته و معنایی استفاده می‌کنند، در حالی که دانشجویان دارای رویکرد سطحی بیشتر به پردازش‌های حفظی و سطحی متکی هستند.

جدول ۲. نتایج آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری برای مقایسه الگوهای پردازش شناختی در دو گروه

متغیر وابسته	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	مجذور اتا
پردازش عمیق	۱۳۸۲۴.۵۱	۱	۱۳۸۲۴.۵۱	۹۶.۴۲	۰.۰۰۱	۰.۴۱
پردازش سطحی	۱۹۴۷۶.۸۳	۱	۱۹۴۷۶.۸۳	۱۱۸.۵۷	۰.۰۰۱	۰.۴۷
پردازش تحلیلی	۶۲۴۸.۳۷	۱	۶۲۴۸.۳۷	۵۲.۱۸	۰.۰۰۱	۰.۲۹
پردازش بسط‌یافته	۱۲۱۰۴.۲۶	۱	۱۲۱۰۴.۲۶	۸۸.۳۴	۰.۰۰۱	۰.۳۹

نتایج آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری در جدول ۲ نشان داد که بین دو گروه یادگیری عمیق و یادگیری سطحی از نظر ترکیب متغیرهای وابسته تفاوت معناداری وجود دارد ($P<۰,۰۰۱$). مقدار لامبدای ویلکز برابر با ۰,۴۲ و مقدار F چندمتغیری برابر با ۴۸,۷۳ بود که نشان‌دهنده اثر کلی معنادار نوع یادگیری بر الگوهای پردازش شناختی است. همچنین، مقدار مجذور اتای چندمتغیری برابر با ۰,۵۸ به دست آمد که بیانگر اندازه اثر بالا و نقش قابل توجه نوع رویکرد یادگیری در تبیین تفاوت‌های شناختی دانشجویان است.

در بررسی نتایج تک‌متغیری نیز مشخص شد که تمامی مؤلفه‌های پردازش شناختی بین دو گروه تفاوت معناداری دارند. بیشترین مقدار F مربوط به متغیر پردازش سطحی با مقدار ۱۱۸,۵۷ و اندازه اثر ۰,۴۷ بود که نشان می‌دهد رویکرد یادگیری سطحی با استفاده گسترده‌تر از پردازش‌های حفظی و غیرتحلیلی همراه است. همچنین، متغیر پردازش عمیق دارای مقدار F برابر با ۹۶,۴۲ و اندازه اثر ۰,۴۱ بود که نشان‌دهنده استفاده بیشتر دانشجویان دارای یادگیری عمیق از پردازش‌های معنایی و مفهومی است. نتایج مربوط به پردازش تحلیلی و پردازش بسط‌یافته نیز بیانگر آن بود که دانشجویان دارای رویکرد یادگیری عمیق در سازماندهی، تحلیل و گسترش اطلاعات عملکرد شناختی پیشرفته‌تری نسبت به گروه یادگیری سطحی دارند.

جدول ۳. نتایج آزمون تعقیبی مقایسه میانگین‌ها بین دو گروه یادگیری عمیق و سطحی

متغیر	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	سطح معناداری	فاصله اطمینان ۹۵ درصد
پردازش عمیق	۱۳.۱۵	۱.۳۴	۰.۰۰۱	۱۰.۵۲تا ۱۵,۷۸
پردازش سطحی	-۱۵.۵۹	۱.۴۳	۰.۰۰۱	۱۸.۴۰-تا -۱۲,۷۸
پردازش تحلیلی	۸.۸۴	۱.۲۲	۰.۰۰۱	۶.۴۵تا ۱۱,۲۳
پردازش بسط‌یافته	۱۲.۲۸	۱.۳۱	۰.۰۰۱	۹.۷۱تا ۱۴,۸۵

نتایج جدول ۳ نشان داد که تفاوت میانگین تمامی مؤلفه‌های پردازش شناختی بین دو گروه یادگیری عمیق و یادگیری سطحی معنادار است. دانشجویان دارای یادگیری عمیق در متغیرهای پردازش عمیق، پردازش تحلیلی و پردازش بسط‌یافته نمرات بالاتری نسبت به گروه یادگیری سطحی کسب کردند، در حالی که دانشجویان دارای یادگیری سطحی در متغیر پردازش سطحی میانگین بیشتری داشتند. بیشترین تفاوت میانگین مربوط به پردازش سطحی بود که نشان می‌دهد دانشجویان دارای رویکرد یادگیری سطحی بیشتر از راهبردهای مبتنی بر حفظ کردن، پردازش محدود و تمرکز بر جنبه‌های ظاهری اطلاعات استفاده می‌کنند. از سوی دیگر، تفاوت معنادار در متغیرهای پردازش عمیق و بسط‌یافته نشان می‌دهد که دانشجویان دارای رویکرد یادگیری عمیق تمایل بیشتری به درک مفهومی، ارتباط‌دهی اطلاعات جدید با دانش پیشین، تحلیل معانی و بازسازماندهی فعال اطلاعات دارند. این نتایج به طور کلی حاکی از آن است که الگوهای پردازش شناختی در دانشجویان به شدت تحت تأثیر نوع رویکرد یادگیری آنان قرار دارد و یادگیری عمیق با پردازش‌های شناختی پیشرفته‌تر و معنادارتر همراه است.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف مقایسه الگوهای پردازش شناختی در یادگیری عمیق و یادگیری سطحی در میان دانشجویان دانشگاه‌های شهر تهران انجام شد. نتایج نشان داد که بین دانشجویان دارای رویکرد یادگیری عمیق و دانشجویان دارای رویکرد یادگیری سطحی از نظر مؤلفه‌های پردازش شناختی تفاوت معناداری وجود دارد. به طور مشخص، دانشجویان دارای یادگیری عمیق در مؤلفه‌های پردازش عمیق، پردازش تحلیلی و پردازش بسط‌یافته نمرات بالاتری کسب کردند، در حالی که دانشجویان دارای یادگیری سطحی در مؤلفه پردازش سطحی عملکرد بالاتری داشتند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که نوع رویکرد یادگیری با کیفیت و شیوه پردازش اطلاعات ارتباط مستقیم دارد و افرادی که به یادگیری عمیق گرایش دارند، اطلاعات را به شکل فعال، تحلیلی و معنادار پردازش می‌کنند؛ در حالی که یادگیرندگان سطحی بیشتر به حفظ طوطی‌وار، پردازش محدود و تمرکز بر ابعاد ظاهری اطلاعات متکی هستند.

یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج مطالعه جلالی‌زاده و همکاران همسو است که نشان دادند استفاده از راهبردهای یادگیری خودتنظیمی و محیط‌های یادگیری فعال می‌تواند موجب ارتقای پردازش شناختی و درگیری ذهنی دانش‌آموزان شود (Janalizadeh et al., 2023). یادگیری عمیق به دلیل ماهیت تحلیلی و معنادار خود، نیازمند درگیری فعال فراگیر با محتوا است و این درگیری شناختی موجب می‌شود اطلاعات به صورت سازمان‌یافته‌تر و پایدارتر در حافظه ذخیره شوند. در مقابل، یادگیری سطحی اغلب مبتنی بر بازتولید اطلاعات بدون پردازش مفهومی است و بنابراین عمق پردازش ذهنی در آن کمتر مشاهده می‌شود.

نتایج این پژوهش را می‌توان بر اساس نظریه‌های پردازش اطلاعات نیز تبیین کرد. در نظریه‌های شناختی، عمق پردازش اطلاعات نقش تعیین‌کننده‌ای در کیفیت یادگیری دارد. هرچه فرد اطلاعات را به صورت معنایی‌تر و تحلیلی‌تر پردازش کند، احتمال رمزگردانی مؤثر و بازیابی پایدار اطلاعات بیشتر خواهد بود. دانشجویان دارای یادگیری عمیق به دلیل استفاده بیشتر از راهبردهای شناختی پیشرفته مانند مقایسه، تحلیل، تفسیر و ارتباط‌دهی اطلاعات جدید با دانش پیشین، پردازش شناختی غنی‌تری دارند. در مقابل، یادگیرندگان سطحی عمدتاً بر تکرار، حفظ کردن و پردازش مکانیکی اطلاعات تمرکز می‌کنند و در نتیجه، یادگیری آنان از پایداری و انعطاف‌پذیری کمتری برخوردار است. این تبیین با یافته‌های کریمی و همکاران نیز همخوانی دارد که نشان دادند آموزش مهارت‌های فراشناختی می‌تواند موجب بهبود کیفیت پردازش شناختی و عملکرد یادگیری شود (Karimi et al., 2023).

یکی دیگر از یافته‌های مهم پژوهش حاضر، تفاوت معنادار دو گروه در عملکردهای مرتبط با پردازش تحلیلی و بسط‌یافته بود. این نتیجه نشان می‌دهد که یادگیرندگان عمیق نه تنها اطلاعات را بهتر درک می‌کنند، بلکه توانایی بیشتری در گسترش مفهومی، بازسازماندهی دانش و کاربرد اطلاعات در موقعیت‌های جدید دارند. این موضوع را می‌توان به نقش کارکردهای اجرایی در یادگیری نسبت داد. کارکردهای اجرایی شامل برنامه‌ریزی، حافظه کاری، کنترل شناختی و انعطاف‌پذیری ذهنی هستند و به فرد کمک می‌کنند تا اطلاعات را به صورت هدفمند پردازش کند. پژوهش خان و لعل نیز نشان داد که ضعف در عملکردهای اجرایی می‌تواند با مشکلات پردازش شناختی و یادگیری همراه باشد (Khan & Lal, 2023). بنابراین، می‌توان گفت یادگیرندگان عمیق به دلیل برخورداری از کارکردهای اجرایی قوی‌تر، توانایی بیشتری در تحلیل و سازماندهی اطلاعات دارند.

یافته‌های پژوهش حاضر همچنین با نتایج مطالعات مرتبط با توجه اجرایی همسو است. یائو و همکاران گزارش کردند که توجه اجرایی و کنترل ذهن‌آگاهی نقش مهمی در پیش‌بینی عملکرد شناختی و پردازش اطلاعات دارند (Yao et al., 2024). یادگیرندگان عمیق معمولاً تمرکز بیشتری بر فهم مفهومی مطالب دارند و کمتر دچار حواس‌پرتی یا پردازش سطحی می‌شوند. این مسئله موجب می‌شود منابع شناختی آنان به صورت کارآمدتری در خدمت تحلیل و تفسیر اطلاعات قرار گیرد. در مقابل، یادگیرندگان سطحی ممکن است بیشتر درگیر پردازش‌های پراکنده، حفظیات کوتاه‌مدت و تمرکز محدود بر تکالیف باشند.

نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش با یافته‌های مطالعات انجام‌شده در حوزه اختلالات یادگیری نیز قابل مقایسه است. بیلی و ایم‌بولتر نشان دادند که فرایندهای شناختی و زبانی در کودکان دارای اختلال یادگیری با تفاوت‌های معناداری همراه است و ضعف در پردازش اطلاعات می‌تواند عملکرد تحصیلی را کاهش دهد (Bailey & Im-Bolter, 2024). همچنین، مگاری در بررسی کودکان دارای ADHD و اختلالات یادگیری خاص به این نتیجه رسید که تفاوت در عملکردهای اجرایی و مسیرهای پردازش شناختی می‌تواند بر کیفیت یادگیری تأثیر بگذارد (Megari, 2026). اگرچه پژوهش حاضر بر دانشجویان عادی متمرکز بود، اما یافته‌ها نشان می‌دهد که حتی در جمعیت‌های غیر بالینی نیز تفاوت در شیوه یادگیری با تفاوت در الگوهای پردازش شناختی همراه است.

یکی دیگر از ابعاد مهم نتایج پژوهش حاضر، ارتباط میان یادگیری عمیق و انعطاف‌پذیری شناختی است. انعطاف‌پذیری شناختی به توانایی تغییر راهبردهای ذهنی و سازگاری با شرایط جدید اشاره دارد. یادگیرندگان عمیق به دلیل استفاده از پردازش تحلیلی و معنادار، توانایی بیشتری در انطباق شناختی و حل مسئله دارند. این نتیجه با یافته‌های پورجابری و همکاران همخوانی دارد که نشان دادند آموزش بازتوانی شناختی موجب بهبود انعطاف‌پذیری شناختی و حافظه آینده‌نگر می‌شود (Pourjaberi et al., 2023). در واقع، هرچه پردازش اطلاعات عمیق‌تر باشد، احتمال شکل‌گیری ساختارهای شناختی انعطاف‌پذیر و پویا بیشتر خواهد بود.

از سوی دیگر، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که یادگیری سطحی با پردازش سطحی اطلاعات ارتباط مستقیم دارد. این مسئله می‌تواند ناشی از جهت‌گیری بیرونی در انگیزش تحصیلی، اضطراب عملکرد و تمرکز صرف بر موفقیت کوتاه‌مدت باشد. یادگیرندگان سطحی اغلب تلاش می‌کنند بدون درک عمیق مفاهیم، صرفاً مطالب را برای آزمون حفظ کنند. چنین رویکردی نه تنها موجب کاهش کیفیت یادگیری می‌شود،

بلکه توانایی انتقال دانش به موقعیت‌های جدید را نیز محدود می‌کند. یافته‌های فوی نیز نشان داد که ضعف در مهارت‌های اجرایی می‌تواند یادگیری را به سمت الگوهای سطحی و ناکارآمد سوق دهد (Foy, 2025).

در تبیین نتایج مربوط به پردازش شناختی پیشرفته در یادگیرندگان عمیق، می‌توان به نقش محیط‌های یادگیری اشاره کرد. رجبیان ده‌زیره و همکاران نشان دادند که محیط‌های یادگیری سازگار با مغز می‌توانند موجب ارتقای عملکردهای اجرایی و افزایش کیفیت پردازش شناختی شوند (Rajabian Deh Zire et al., 2024). محیط‌های آموزشی فعال، مشارکتی و مسئله‌محور معمولاً زمینه مناسبی برای شکل‌گیری یادگیری عمیق فراهم می‌کنند؛ زیرا در این محیط‌ها، دانشجو ناچار است اطلاعات را تحلیل، ترکیب و ارزیابی کند. در مقابل، محیط‌های آموزشی مبتنی بر حفظیات و انتقال یک‌سویه اطلاعات ممکن است یادگیری سطحی را تقویت کنند.

همچنین، یافته‌های پژوهش حاضر با مطالعات انجام‌شده در زمینه آموزش عملکردهای اجرایی همسو است. بولوت و همکاران نشان دادند که آموزش عملکردهای اجرایی می‌تواند موجب بهبود توجه انتخابی و کاهش مشکلات شناختی شود (Bulut et al., 2024). این مسئله نشان می‌دهد که بخشی از تفاوت میان یادگیری عمیق و سطحی ممکن است ناشی از تفاوت در کیفیت کنترل شناختی و مدیریت منابع ذهنی باشد. یادگیرندگان عمیق احتمالاً توانایی بیشتری در مهار محرک‌های نامربوط، حفظ تمرکز و هدایت هدفمند پردازش ذهنی دارند.

مطالعات انجام‌شده درباره نوروفیدبک و تقویت شناختی نیز یافته‌های پژوهش حاضر را تأیید می‌کند. صادقی آهویی و همکاران در مطالعه مروری خود گزارش کردند که نوروفیدبک می‌تواند عملکردهای اجرایی و عملکرد تحصیلی کودکان و نوجوانان دارای مشکلات یادگیری را بهبود بخشد (Sadeghi Ahouei et al., 2025). این نتایج نشان می‌دهد که الگوهای پردازش شناختی قابل تغییر و آموزش هستند و می‌توان از طریق مداخلات آموزشی و شناختی، زمینه را برای حرکت از یادگیری سطحی به یادگیری عمیق فراهم کرد.

یافته‌های پژوهش حاضر همچنین با نتایج مطالعات مرتبط با پردازش هیجانی و شناخت اجتماعی همسو است. لیووره نشان داد که کارکردهای اجرایی و اضطراب اجتماعی بر توانایی تشخیص هیجانات دیگران تأثیر دارند (Lievore, 2024). این موضوع بیانگر آن است که یادگیری عمیق تنها به جنبه‌های تحصیلی محدود نمی‌شود، بلکه با کیفیت گسترده‌تری از پردازش شناختی و اجتماعی مرتبط است. افرادی که پردازش عمیق‌تری دارند، معمولاً در درک روابط، تحلیل موقعیت‌ها و تفسیر نشانه‌های محیطی نیز عملکرد بهتری نشان می‌دهند.

از سوی دیگر، نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های پرز و لوسادا نیز همخوانی دارد که نشان دادند استفاده از فناوری‌های نوین و هوش مصنوعی در آموزش می‌تواند بر کارکردهای اجرایی و پردازش شناختی دانش‌آموزان تأثیر مثبت بگذارد (Pérez & Losada, 2024). فناوری‌های آموزشی اگر به صورت تعاملی و مبتنی بر حل مسئله طراحی شوند، می‌توانند زمینه مناسبی برای رشد یادگیری عمیق و پردازش شناختی پیشرفته فراهم کنند.

در مجموع، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که یادگیری عمیق با الگوهای پردازش شناختی پیشرفته‌تر، عملکرد اجرایی قوی‌تر و درگیری ذهنی فعال‌تر همراه است، در حالی که یادگیری سطحی بیشتر با پردازش‌های محدود، حفظ‌محور و غیرتحلیلی ارتباط دارد. این یافته‌ها اهمیت توجه به کیفیت فرایند یادگیری و طراحی محیط‌های آموزشی مبتنی بر تفکر تحلیلی، خودتنظیمی و پردازش معنادار اطلاعات را برجسته می‌کند.

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس و محدود بودن جامعه آماری به دانشجویان دانشگاه‌های شهر تهران اشاره کرد که ممکن است تعمیم‌پذیری نتایج را به سایر گروه‌های سنی و فرهنگی محدود کند. همچنین، استفاده از ابزارهای خودگزارشی می‌تواند تحت تأثیر سوگیری پاسخ‌دهی و ادراک ذهنی شرکت‌کنندگان قرار گیرد. محدودیت دیگر پژوهش، مقطعی بودن طرح تحقیق بود که امکان بررسی روابط علّی میان متغیرها را محدود می‌کرد.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با استفاده از طرح‌های طولی و آزمایشی، رابطه میان سبک‌های یادگیری و پردازش شناختی را در بازه‌های زمانی مختلف بررسی کنند. همچنین، انجام پژوهش در میان دانش‌آموزان مدارس، دانشجویان رشته‌های مختلف و گروه‌های دارای اختلالات

یادگیری می‌تواند درک جامع‌تری از تفاوت‌های شناختی فراهم کند. استفاده از روش‌های عصب‌روان‌شناختی، تصویربرداری مغزی و ارزیابی‌های عملکردی نیز می‌تواند به تبیین دقیق‌تر سازوکارهای شناختی مرتبط با یادگیری عمیق و سطحی کمک کند.

بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود نظام‌های آموزشی به جای تأکید صرف بر حفظیات، بر توسعه مهارت‌های تحلیل، استدلال، حل مسئله و خودتنظیمی تمرکز کنند. طراحی محیط‌های یادگیری تعاملی، استفاده از روش‌های تدریس فعال و آموزش مهارت‌های فراشناختی می‌تواند زمینه رشد یادگیری عمیق را فراهم سازد. همچنین، آموزش کارکردهای اجرایی و راهبردهای شناختی به دانشجویان می‌تواند موجب ارتقای کیفیت پردازش اطلاعات و بهبود عملکرد تحصیلی آنان شود.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

Extended Abstract

Introduction

Learning approaches have long been recognized as one of the most influential variables in educational psychology and cognitive science. Among the most widely studied approaches are deep learning and surface learning, which differ substantially in the quality of cognitive engagement, information processing, and educational outcomes. Deep learning refers to an active and meaningful engagement with educational content in which learners attempt to understand concepts, connect new information to prior knowledge, analyze relationships, and construct integrated mental representations. In contrast, surface learning is characterized by rote memorization, fragmented understanding, and a primary focus on reproducing information for examinations or external evaluation (Janalizadeh et al., 2023). These learning approaches influence not only academic achievement but also the cognitive pathways through which individuals encode, organize, and retrieve information.

Cognitive processing patterns are central to understanding how students learn and interact with educational material. Such patterns involve higher-order cognitive functions including attention control, working memory, cognitive flexibility, planning, and analytical reasoning. Students who adopt deep learning strategies are generally more likely to use elaborative rehearsal, semantic encoding, and conceptual integration, whereas surface learners tend to rely on shallow processing and mechanical repetition. Previous studies have demonstrated that metacognitive awareness and executive functions significantly contribute to meaningful learning and cognitive performance (Karimi et al., 2023). Consequently, the study of cognitive processing differences between deep and surface learners may provide valuable insight into the mechanisms underlying effective learning.

Executive functions have emerged as a crucial component of academic and cognitive development. These functions encompass inhibitory control, working memory, attentional regulation, cognitive flexibility, and self-monitoring, all of which are essential for goal-directed behavior and efficient learning. Deficits in executive functioning have been associated with learning disabilities, poor academic performance, and inefficient cognitive processing (Khan & Lal, 2023). Conversely, interventions aimed at strengthening executive skills have demonstrated positive effects on attention, learning quality, and problem-solving abilities (Foy, 2025). These findings suggest that learning approaches may be closely related to the quality of executive functioning and cognitive regulation.

Research on executive attention further highlights the importance of attentional control in learning processes. Executive attention enables learners to focus selectively on relevant stimuli, inhibit distractions, and sustain goal-oriented cognitive engagement. Yao and colleagues found that executive attention significantly predicts

phonological awareness and cognitive performance in educational settings (Yao et al., 2024). Such findings imply that students with deep learning orientations may possess more effective attentional regulation and cognitive control mechanisms than those with surface learning tendencies.

The relationship between cognitive functioning and learning difficulties has also been extensively documented. Bailey and Im-Bolter reported that children with specific learning disorders exhibit significant impairments in social cognitive and language-related processes that affect information processing quality (Bailey & Im-Bolter, 2024). Similarly, Megari demonstrated that children with attention-deficit/hyperactivity disorder and specific learning disorders differ substantially from typically developing peers in executive functioning and cognitive pathways (Megari, 2026). Although these studies primarily focused on clinical populations, they emphasize the broader role of cognitive processing in learning efficiency and educational performance.

Studies on cognitive rehabilitation and executive training also support the relationship between cognitive functioning and learning quality. Pourjaberi and colleagues found that cognitive rehabilitation training improved cognitive flexibility and prospective memory among individuals with depression (Pourjaberi et al., 2023). Roghani and colleagues similarly reported that fluid intelligence training significantly enhanced executive functions among children with learning disabilities and ADHD (Roghani et al., 2024). These findings indicate that cognitive processes are malleable and can be strengthened through targeted interventions, potentially facilitating deeper learning approaches.

Technological advancements and digital learning environments have further transformed educational experiences and cognitive engagement. Janalizadeh and colleagues found that e-learning environments improve self-regulated learning strategies and cognitive processing among elementary school students (Janalizadeh et al., 2023). Likewise, Rajabian Deh Zire and colleagues demonstrated that brain-compatible electronic learning environments positively influence students' executive functions (Rajabian Deh Zire et al., 2024). These findings highlight the role of educational contexts in shaping cognitive processing and learning styles.

Other studies have emphasized the contribution of physical activity, emotional regulation, and social cognition to cognitive functioning. Dwojaczny and Bejtka concluded that physical activity enhances cognitive functions through neurobiological mechanisms including increased neural plasticity and cerebral blood flow (Dwojaczny & Bejtka, 2023). Lievore also found that executive functions and social anxiety significantly influence emotion recognition abilities in individuals with autism and specific learning disorders (Lievore, 2024). Moreover, the integration of artificial intelligence into educational systems has been shown to support executive functioning and cognitive decision-making processes among students (Pérez & Losada, 2024).

Furthermore, executive function interventions have been found effective in improving selective attention and reducing cognitive difficulties. Bulut and colleagues demonstrated that executive functions training significantly improved selective attention in children with learning disorders (Bulut et al., 2024). Similarly, Sadeghi Ahouei and colleagues concluded that neurofeedback interventions contribute to improvements in executive and academic functioning among children and adolescents with ADHD and learning disabilities (Sadeghi Ahouei et al., 2025). In addition, comparative studies on executive functioning have revealed notable differences between clinical and non-clinical populations (Majidpour et al., 2025). Collectively, these studies underscore the importance of investigating the relationship between learning approaches and cognitive processing patterns.

Despite the growing body of literature on executive functions and cognitive learning mechanisms, relatively few studies have directly compared cognitive processing patterns among students with deep versus surface learning orientations. Therefore, the present study aimed to compare cognitive processing patterns in deep learning and surface learning among university students in Tehran.

Methods and Materials

The present study employed a quantitative causal-comparative design. The statistical population consisted of undergraduate students enrolled in universities in Tehran during the 2025–2026 academic year. A total of 320 students were selected using convenience sampling methods. Based on their scores on the learning approaches questionnaire, participants were classified into two groups: deep learning and surface learning, with 160 students in each group.

Inclusion criteria included enrollment in undergraduate programs, age range between 18 and 29 years, willingness to participate in the study, and absence of severe psychological disorders based on self-report. Incomplete or invalid questionnaires were excluded from the final analysis.

Data were collected using the Revised Two-Factor Study Process Questionnaire developed to assess deep and surface learning approaches. The questionnaire evaluates students' motivational and strategic dimensions of learning using a five-point Likert scale. To assess cognitive processing patterns, the Information Processing Styles Questionnaire was employed, measuring dimensions such as deep processing, surface processing, analytical processing, and elaborative processing.

Descriptive statistics including means and standard deviations were calculated. Multivariate analysis of variance was used to examine differences between the two groups across cognitive processing dimensions. Assumptions of normality, homogeneity of variances, and multicollinearity were examined prior to conducting inferential analyses. Statistical analyses were performed using IBM SPSS Statistics.

Findings

The sample consisted of 164 female students and 156 male students. The mean age of participants was 22.41 years with a standard deviation of 3.18 years. Initial analyses indicated that all variables met assumptions for parametric testing, including normal distribution and homogeneity of variances.

Descriptive findings revealed significant differences between deep learners and surface learners across all dimensions of cognitive processing. Students classified in the deep learning group obtained substantially higher mean scores in deep processing, analytical processing, and elaborative processing. In contrast, students categorized in the surface learning group showed significantly higher scores in surface processing.

The mean score for deep processing in the deep learning group was considerably higher than that of the surface learning group, indicating stronger semantic encoding and conceptual integration abilities among deep learners. Similarly, analytical processing scores demonstrated that deep learners were more capable of organizing, evaluating, and interpreting information. Elaborative processing scores also reflected a greater tendency among deep learners to connect new information with prior knowledge and extend concepts beyond immediate educational content.

Multivariate analysis of variance demonstrated a statistically significant overall difference between the two groups in cognitive processing patterns. The Wilks' Lambda value indicated a strong multivariate effect of learning approach on cognitive processing variables. Univariate analyses further showed significant group differences across all processing dimensions. The largest effect size was observed in surface processing, indicating that surface learners relied more heavily on memorization-based and fragmented information processing strategies.

Findings also demonstrated that deep learners exhibited more advanced executive-related cognitive functioning, including analytical reasoning, sustained attention, and conceptual elaboration. In contrast, surface learners appeared to depend primarily on repetitive rehearsal and short-term retention strategies. The effect sizes across cognitive processing variables suggested that learning approach accounted for a substantial proportion of variance in students' cognitive functioning.

Discussion and Conclusion

The findings of the present study demonstrated that students with deep learning orientations differ significantly from surface learners in their cognitive processing patterns. Deep learners exhibited higher levels of analytical,

elaborative, and meaningful processing, whereas surface learners relied more heavily on shallow and memorization-based processing strategies. These results indicate that the quality of learning is strongly associated with the quality of cognitive engagement and executive functioning.

One important implication of these findings is that deep learning appears to involve more active cognitive participation. Students who engage in deep learning are more likely to analyze information critically, establish conceptual relationships, integrate prior knowledge, and construct coherent mental frameworks. Such cognitive engagement enhances long-term retention, problem-solving abilities, and academic adaptability. Surface learners, however, may focus primarily on short-term academic outcomes and external evaluation, leading to fragmented understanding and limited cognitive flexibility.

The results also suggest that executive functions play a central role in shaping learning approaches. Deep learners demonstrated characteristics associated with stronger executive functioning, including attentional regulation, cognitive flexibility, and goal-directed processing. These cognitive abilities likely enable students to process information more effectively and engage more meaningfully with educational content. Conversely, weaker executive control may contribute to surface learning patterns characterized by limited analysis and reliance on rote memorization.

The present findings further emphasize the importance of educational environments in promoting meaningful learning. Instructional strategies that encourage inquiry, critical thinking, self-regulation, and conceptual analysis may foster deep learning approaches and improve cognitive processing quality. In contrast, educational systems heavily focused on memorization and examination performance may inadvertently reinforce surface learning patterns.

The findings also highlight the potential value of executive function training and cognitive interventions in educational contexts. Strengthening cognitive flexibility, working memory, and attentional control may help students transition from surface-oriented learning to deeper and more meaningful cognitive engagement. Educational technologies, interactive learning platforms, and brain-compatible instructional models may also contribute to improved cognitive functioning and learning quality.

Overall, the study demonstrated that deep learning is associated with more advanced cognitive processing patterns and stronger executive-related functioning. These findings underscore the importance of designing educational systems that prioritize conceptual understanding, active cognitive engagement, and self-regulated learning rather than mere information reproduction.

References

Bailey, K., & Im-Bolter, N. (2024). Social Cognitive Processes in Children With Specific Learning Disorder: The Importance of Language. *Learning Disability Quarterly*, *48*(4), 215-226. https://doi.org/10.1177/07319487241288531

Bulut, S., Bukhori, B., & Parsakia, K. (2024). Enhancing Selective Attention in Children with Learning Disorders: Efficacy of Executive Functions Training. *KMAN Counseling & Psychology Nexus*, *1*(2), 86-93. https://doi.org/10.61838/kman.psychnexus.1.2.14

Dwojaczny, B., & Bejtka, M. (2023). Influence of physical activity on cognitive functions - Potential mech anisms and benefits. *Journal of Education, Health and Sport*, *13*(3), 181-185. https://doi.org/10.12775/JEHS.2023.13.03.026

Foy, N. (2025). *15-Minute Focus: Executive Function: Strategies to Build Underdeveloped Skills, Maximize Learning, and Unlock Potential*. National Center for Youth Issues.

Janalizadeh, F., Gholami Chaboki, A., & Borjesteh Siahkelroodi, S. (2023). Examining the Use of E-Learning on Self-Regulated Learning Strategies and Cognitive Processing in Fourth Grade Elementary Students in Science Course. The 9th National Conference on New Studies and Research in Educational Sciences, Psychology, and Counseling of Iran, Tehran. https://civilica.com/doc/1842906/

Karimi, A., Gholtash, A., & Machinchi, A. A. (2023). Develop and validate a model for teaching metacognitive skills based on quantum thinking to student-teachers. *Sociology of Education*, *9*(1), 359-370. https://doi.org/10.22034/ijes.2022.544223.1207

Khan, K., & Lal, P. S. (2023). Executive Dysfunctions in Different Learning Disabilities: A Review. *Journal of Indian Association for Child and Adolescent Mental Health*, *19*(2), 126-142. https://doi.org/10.1177/09731342231179614

Lievore, R. (2024). Let's Face It! The Role of Social Anxiety and Executive Functions in Recognizing Others' Emotions From Faces: Evidence From Autism and Specific Learning Disorders. *Development and Psychopathology*, 1-13. https://doi.org/10.1017/s0954579424000038

Majidpour, Z., Bayrami, M., Asadi, F., Nasiri, M., & Pourmohamad Ghoochani, K. (2025). Comparing the executive functions of children with autism spectrum disorders with normal children in Tabriz. *Journal of Cognition, Behavior, Learning*, *2*(2), 1-13. https://doi.org/10.61838/jcbl.2.2.13

Megari, K. (2026). Cognitive Pathways in Atypical Development: Executive Functions in Children With Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Specific Learning Disorders. *International Journal of Developmental Neuroscience*, *86*(1). https://doi.org/10.1002/jdn.70094

Pérez, E. E., & Losada, J. L. (2024). Using Artificial Intelligence in Education: Decision Tree Learning Results in Secondary School Students Based on Cold and Hot Executive Functions. *Humanities and Social Sciences Communications*, *11*(1). https://doi.org/10.1057/s41599-024-04040-y

Pourjaberi, B., Shirkavand, N., & Ashoori, J. (2023). The Effectiveness of Cognitive Rehabilitation Training on Prospective Memory and Cognitive Flexibility in Individuals with Depression. *International Journal of Education and Cognitive Sciences*, *4*(3), 45-53. https://doi.org/10.61838/kman.ijecs.4.3.5

Rajabian Deh Zire, M., Maghami, H. A. U. T. M., Zarei Zavarki, E., & Younesi, J. (2024). The effect of a brain-compatible electronic learning environment model on students' executive functions. *Curriculum Studies Research*, *14*(1), 29-58. https://jsa.uok.ac.ir/article_63087.html

Roghani, F., Saadati Shamir, A., Abdollahpour, M. A., & Hashemi, N. (2024). The Effectiveness of the Fluid Intelligence Training Package on Executive Functions in Children with Learning Disabilities and ADHD. *Sociology of Education*, *10*(2), 46-56. https://jedusocio.com/index.php/se/article/view/450

Sadeghi Ahouei, J., Haji Mousaei, M., & Banisi, V. (2025). The Effect of Neurofeedback on Improving Executive and Academic Functions in Children and Adolescents with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder and Learning Disabilities: A Review Study. *Mental Health in School*, *3*(1), 21-27.

Yao, C., Jun, H., & Dai, G.-S. (2024). Predicting Phonological Awareness: The Roles of Mind-Wandering and Executive Attention. *International Journal of Education and Cognitive Sciences*, *5*(2), 1-7. https://doi.org/10.22034/injoeas.2024.454689.1084