

شناخت، رفتار، یادگیری

تأثیر ابعاد آموزش عالی مبتنی بر علوم اعصاب تربیتی بر راهبردهای فراشناختی دانشجویان

داود صالحی^۱، سیده زهرا حسینی درون کلائی^{۲*}، بابک حسین زاده^۲

۱. دانشجوی دکتری مدیریت آموزشی، گروه علوم تربیتی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران

۲. استادیار، گروه علوم تربیتی، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: s.zahra.hoseini61@gmail.com

تاریخ چاپ: ۱۴۰۳/۰۱/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۱۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۲/۰۵

تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۱۱/۰۵

چکیده

هدف از این پژوهش تأثیر ابعاد آموزش عالی مبتنی بر علوم اعصاب تربیتی بر راهبردهای فراشناختی دانشجویان بود. روش پژوهش برحسب هدف، بنیادی-کاربردی برحسب نوع داده، آمیخته (کیفی-کمی) از نوع اکتشافی برحسب زمان گردآوری داده، مقطعی و برحسب روش گردآوری داده‌ها و یا ماهیت و روش پژوهش، در بخش کیفی گراند تئوری و در بخش کمی توصیفی-پیمایشی بود. در این پژوهش از روش نمونه‌گیری غیر تصادفی از نوع هدفمند برای انتخاب مصاحبه‌شونده‌ها استفاده شد. هم‌چنین نتایج آزمون KMO نشان داد این حجم از نمونه به‌منظور اجرای آزمون‌های آماری نظیر تحلیل عاملی اکتشافی کفایت دارد. به‌طور کلی روش نمونه‌گیری در این پژوهش تصادفی طبقه‌ای (طبقات بر حسب مقطع تحصیلی) حجم نمونه تعیین بود. راهبردهای فراشناختی به توانایی افراد در نظارت، تنظیم، و کنترل فرآیندهای شناختی خود اشاره دارند. این مهارت‌ها شامل خودتنظیمی، برنامه‌ریزی، نظارت بر پیشرفت، و ارزیابی عملکرد است و نقش بسیار مهمی در موفقیت تحصیلی و یادگیری مادام‌العمر ایفا می‌کند. یافته‌های پژوهش‌ها نشان داده‌اند که مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی تأثیر بسیار قوی‌تری بر راهبردهای فراشناختی نسبت به راهبردهای شناختی دارد. استفاده از علوم اعصاب تربیتی تأثیر فوق‌العاده‌ای بر تقویت مهارت‌های فراشناختی دارد. این مهارت‌ها برای دانشجویان ضروری هستند، زیرا آن‌ها را قادر می‌سازند تا به‌طور مستقل و مؤثر یاد بگیرند، بر چالش‌ها غلبه کنند و به‌طور مداوم عملکرد خود را بهبود بخشند. نتایج تحقیق تأکید می‌کند که مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی تأثیر قابل‌توجهی بر بهبود راهبردهای شناختی و به‌ویژه فراشناختی دارد. این نشان‌دهنده اهمیت پیاده‌سازی اصول علوم اعصاب در طراحی و مدیریت آموزش است تا به بهبود کیفیت یادگیری و توسعه مهارت‌های خودتنظیمی کمک کند.

کلیدواژه‌گان: آموزش عالی، علوم اعصاب تربیتی، راهبردهای فراشناختی، مدیریت آموزش.

© ۱۴۰۳ 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.

شیوه استناددهی: صالحی، داود، حسینی درون کلائی، سیده زهرا، و حسین زاده، بابک. (۱۴۰۳). تأثیر ابعاد آموزش عالی مبتنی بر علوم اعصاب تربیتی بر راهبردهای فراشناختی دانشجویان. *شناخت، رفتار، یادگیری*، (۱)، ۱-۱۲.

Cognition, Behavior, Learning

The Impact of Higher Education Dimensions Based on Educational Neuroscience on Students' Metacognitive Strategies

Davood Salehi¹, Seyedeh Zahra Hoseini Daronkolaei^{2*}, Babak Hoseinzadeh²

1. PhD Student of Educational Administration, Department of Educational Sciences, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran

2. Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Babol Branch, Islamic Azad University, Babol, Iran

*Corresponding Author's Email: s.zahra.hoseini61@gmail.com

Submit Date: 2024-01-25

Revise Date: 2024-02-24

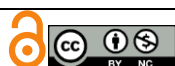
Accept Date: 2024-03-01

Publish Date: 2024-03-20

Abstract

The purpose of this study was to examine the impact of higher education dimensions based on educational neuroscience on students' metacognitive strategies. The research methodology, in terms of purpose, was fundamental-applied; in terms of data type, it followed a mixed-methods (qualitative-quantitative) exploratory approach; in terms of data collection time frame, it was cross-sectional; and in terms of data collection method and research nature, it utilized grounded theory in the qualitative phase and a descriptive-survey approach in the quantitative phase. In this study, a non-random purposive sampling method was used to select interviewees. Furthermore, the results of the KMO test indicated that the sample size was sufficient for conducting statistical tests such as exploratory factor analysis. Overall, the sampling method in this study was stratified random sampling (with strata based on academic levels). Metacognitive strategies refer to individuals' ability to monitor, regulate, and control their cognitive processes. These skills include self-regulation, planning, progress monitoring, and performance evaluation, playing a crucial role in academic success and lifelong learning. Research findings have demonstrated that higher education management with an educational neuroscience approach has a significantly stronger impact on metacognitive strategies compared to cognitive strategies. The application of educational neuroscience has an exceptional effect on enhancing metacognitive skills. These skills are essential for students as they enable them to learn independently and effectively, overcome challenges, and continuously improve their performance. The study's results emphasize that higher education management with an educational neuroscience approach significantly improves cognitive and, particularly, metacognitive strategies. This highlights the importance of implementing neuroscience principles in educational design and management to enhance learning quality and foster self-regulation skills.

Keywords: *Higher education, Educational neuroscience, Metacognitive strategies, Educational management.*



How to cite: Salehi, D., Hoseini Daronkolaei, S. Z., & Hoseinzadeh, B. (2024). The Impact of Higher Education Dimensions Based on Educational Neuroscience on Students' Metacognitive Strategies. *Cognition, Behavior, Learning*, 1(1), 1-14.

© 2024 the authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

یکی از چالش‌های اساسی علم، برقراری ارتباط بین پژوهش‌های بنیادی بازندگی روزمره است. موفقیت جوامع مدرن، و همین‌طور موفقیت تعلیم و تربیت منوط به پرداختن به چنین ارتباطی است. دانشمندی هستند که تصور می‌کنند به روش‌های تازه‌ای در ارتباط بین ذهن، مغز و تربیت دست یافته‌اند. این تصور تا اندازه‌ای ناشی از پیوندی است که بین رشته‌های علوم شناختی و زیست-عصب شناسی ایجاد شده است. دانش در مورد مغز از دهه ۱۹۹۰ به سرعت رشد خود را شروع کرده است؛ این رشد حاصل تحولات در تحقیقات علوم اعصاب و سایر فناوری‌های تصویربرداری مغز است (Luk & Christodoulou, 2024). از آنجایی که مغز از ارکان اصلی یادگیری است، بنابراین انتظار می‌رود یافته‌های این حوزه علوم در یاددهی-یادگیری کاربردهای فراوانی داشته باشد. علوم اعصاب به مطالعه در مورد چگونگی ارتباط بین کارکردهای ذهنی با فرایندهای عصبی می‌پردازد و به عنوان علم درک فرایندهای ذهنی مرتبط با یادگیری تعریف می‌شود (Kaygisiz, 2022). علوم اعصاب تربیتی از جمله دانش‌های بنیادی ارزشمندی است که اطلاعات ارزنده‌ای درباره ماهیت و چگونگی یادگیری و رشد به دانش و عمل تربیتی عرضه می‌کند (Shafaei et al., 2024) که هدف آن بهسازی عمل و سیاست آموزشی با بهره‌گیری از همکاری‌های مؤثر میان متخصصان علوم اعصاب، روانشناسان و آموزگاران است (Huang et al., 2024).

پژوهش‌های علوم اعصاب نشان داده است که یادگیری، در جریان تغییر سازمان کارکردی مغز صورت می‌گیرد و لذا تدریس، نوعی هنر تغییر مغز است که پیوندهای جدیدی را بین محرک‌ها، تجربیات و رفتار فراگیر ایجاد می‌کند (Luk & Christodoulou, 2024). شواهد نشان می‌دهد که آموزش استراتژی‌های یادگیری نقش مهمی در استفاده خلاق از اطلاعات دارد و فراگیران موفق از راهبردهای مؤثری برای پردازش اطلاعات خود استفاده می‌کنند. راهبردهای علوم اعصاب تربیتی شامل درگیری فعال و پردازش تأملی است. درگیری فعال شامل مفاهیمی چون سازماندهی تلفیقی مواد و تجارب یادگیری؛ تسهیل و تشویق مشارکت و تعامل اجتماعی؛ ارائه و سنجش آموزش به روش‌های چندگانه؛ استفاده از نیروی حواس چندگانه در طراحی آموزش؛ طراحی برنامه‌های درسی و تدریس منطبق با سطوح رشد یادگیرندگان؛ طراحی فرصت‌ها و تجارب یادگیری تسهیل‌کننده یادگیری معنی دار می‌باشد و پردازش تأملی مفاهیمی چون استفاده از تمرین و تکرار برای بهبود یادسپاری و یادآوری مهارت‌ها؛ ایجاد فرصت‌هایی برای پرورش تفکر تأملی و فراشناختی؛ درگیر ساختن توجه متمرکز و یادگیری از بافت پیرامون؛ ایجاد شرایط تشویق‌کننده یادگیری مداوم و طراحی برنامه‌های آموزشی و درسی منطبق با نیازهای زندگی واقعی را دربر دارد (Shafaei et al., 2024; Sousa, 2024). یکی از راهبردهای علوم اعصاب تربیتی، یادگیری مغز محور است. این نوع آموزش که بر چگونگی کارکرد مغز، پردازش، تفسیر و ذخیره رمزگردانی اطلاعات و غیره متمرکز است، فراگیر محور است و برای یادگیری از کل دستگاه مغز استفاده می‌کند (Huang et al., 2024). در یادگیری مغز محور مسیر یادگیری همان مسیری است که مغز به طور طبیعی برای یادگیری طراحی کرده است. اساس این نوع از یادگیری این است که مغز به طور طبیعی برای یادگیری معنادار برنامه‌ریزی شده است و درست همانطور که هر متخصصی برای عملکرد مطلوب نیازمند شناخت مجموعه درگیر با آن تخصص است، اساتید هم به عنوان متخصصان یادگیری باید از نحوه یادگیری مغز آگاه باشند و اصول سازگار با آن را به کار ببندند تا یادگیری پایدار و اساسی در ذهن فراگیران شکل گیرد، در غیراین صورت، اساتید به پزشکانی می‌مانند که بدون آشنایی با دستگاه بدن طبابت می‌کنند (Taheri, 2024; Zhang & He, 2024). بنابراین آموزش مبتنی بر علوم اعصاب تربیتی (یادگیری مغز محور) در رشد و پرورش راهبردهای فراشناختی و پیشرفت تحصیلی فراگیران نقش مهمی دارد. از طرفی بر خلاف گذشته که تصور می‌شود توانایی یادگیری هر فرد تابعی از میزان هوش و استعدادهاى اوست، در چند سال اخیر این نظریه در میان روانشناسان قوت گرفته است که با وجود نقش تعیین‌کننده عوامل ذاتی هوش و استعداد در یادگیری، عوامل غیرذاتی دیگری نیز در این رابطه مهم قلمداد می‌شوند. یکی از این موارد راهبردهای یادگیری و یا به اصطلاح فنی‌تر، راهبردهای شناختی و فراشناختی است. راهبردهای یادگیری شناختی، راهبردهایی برای حفظ و ترکیب اطلاعات و دانش جدید با اطلاعات قبلاً آموخته شده هستند و شامل مرور، بسط‌دهی و سازماندهی می‌باشند. راهبردهای یادگیری فراشناختی، راهبردهایی برای نظارت، هدایت و در صورت لزوم تغییر راهبردهای یادگیری شناختی هستند و شامل برنامه‌ریزی، نظارت

و نظمی می‌باشند (Pintrich, 2020; Schraw & Moshman, 2020). رویکرد علوم اعصاب تربیتی به عنوان یک رویکرد نوین در زمینه آموزش عالی، بر اصول و مفاهیم علوم اعصاب و روانشناسی تمرکز دارد و سعی در بهبود فرایندهای آموزشی و یادگیری دارد. این رویکرد با استفاده از دانش‌های علوم اعصاب و تحقیقات این حوزه، به بررسی عملکرد مغز و سیستم عصبی در فرایندهای یادگیری، مهارت‌های شناختی، حافظه، توجه و تصمیم‌گیری پرداخته و سعی در بهبود عملکرد و کارایی آموزش و یادگیری دارد. با استفاده از رویکرد علوم اعصاب تربیتی در آموزش عالی، می‌توان به عنوان مثال: به بهبود فرایندهای آموزشی، طراحی برنامه‌های آموزشی موثر، ارتقاء حافظه، توجه و تمرکز دانشجویان، ارتقاء مهارت‌های شناختی، عملکرد هیئت علمی، ارتقاء روندهای یادگیری، پرورش روحیه خلاقیت و مسئولیت‌پذیری دانشجویان پرداخت. از این رو، استفاده از اصول و تکنیک‌های دانش علوم اعصاب در طراحی و اجرای برنامه‌های آموزش عالی می‌تواند به بهبود عملکرد و کیفیت آموزش و یادگیری در دانشگاه‌ها کمک کند. این نوع راهبردها در هنگام یادگیری توسط یادگیرنده برای یادگیری سریعتر، آسان‌تر، موثرتر و لذت‌بخش‌تر استفاده می‌شوند. با توجه به اینکه دانشجویان دانشگاه فرهنگیان به عنوان معلمان آینده کشور نقش مهمی در تعلیم و تربیت افراد جامعه دارند، لذا باید از راهبردهای یادگیری مناسبی برای یادگیری اطلاعات مهم و سازنده استفاده نمایند که مسلماً در این زمینه روش‌های آموزشی بسیار مهم می‌باشند. در واقع، پژوهش حاضر، می‌تواند به مدیران آموزشی در دانشگاه‌ها ایده دهد تا روش‌های بهبود مدیریت آموزشی و ارتقای راهبردهای شناختی و فراشناختی دانشجویان را شناسایی و پیاده‌سازی کنند. این پژوهش می‌تواند به توسعه سیاست‌ها و برنامه‌های آموزشی در دانشگاه‌ها کمک کند و تاثیر مثبتی بر کیفیت آموزش عالی داشته باشد. بنابراین با عنایت به مطالب ارائه شده، سوال اصلی پژوهش حاضر این است که: مدل تاثیر شاخص‌های مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی بر راهبردهای شناختی و فراشناختی دانشجویان دانشگاه فرهنگیان تهران چگونه است؟

روش شناسی

روش پژوهش برحسب هدف، بنیادی-کاربردی برحسب نوع داده، آمیخته (کیفی-کمی) از نوع اکتشافی برحسب زمان گردآوری داده، مقطعی و برحسب روش گردآوری داده‌ها و یا ماهیت و روش پژوهش، در بخش کیفی گراند تئوری^۱ و در بخش کمی توصیفی-پیمایشی بود. این پژوهش دارای کد اخلاق IR.IAU.BABOL.REC.1403.047 از دانشگاه آزاد اسلامی بابل می‌باشد. در این پژوهش از روش نمونه‌گیری غیر تصادفی از نوع هدفمند^۲ برای انتخاب مصاحبه‌شونده‌ها و بر اساس ملاک‌های ورود در پژوهش (که در بخش جامعه مورد مطالعه اشاره شد) استفاده شد و جامعه آماری ۲۵ نفر برای این پژوهش در نظر گرفته شد. در این روش پایه انتخاب موارد نمونه توسط پژوهشگر با توجه به هدف‌های مطالعه و ماهیت تحقیق استوار است. لازم به ذکر است در این پژوهش ۱۲ مصاحبه‌شونده با توجه به اصل اشباع در نظر گرفته شد، یعنی مصاحبه‌شونده‌های شماره ۱۳ و ۱۴ کد جدیدی به مصاحبه‌ها اضافه نکردند و مصاحبه متوقف شد. شایان ذکر است که فرایند مصاحبه در پائیز ۱۴۰۲ انجام شد. گروه دوم از جامعه آماری این پژوهش، شامل تمام دانشجویان دانشگاه‌های فرهنگیان استان تهران به تعداد ۱۲۴۷۳ نفر از بود. با استفاده از جدول کرجسی و مورگان (۱۹۷۰) و در ابتدا از طریق نمونه‌گیری طبقه‌ای، ۳۷۰ نفر به‌عنوان آزمودنی انتخاب شد. لازم به ذکر است که به‌منظور تعمیم‌پذیری بیشتر و جلوگیری از ریزش حجم نمونه ۳۹۰ پرسشنامه در میان آزمودنی‌ها توزیع و از این میان ۲۰ پرسشنامه به دلیل ناقص بودن کنار گذاشته شد و عملیات آماری بر روی ۳۷۰ آزمودنی صورت گرفت. هم‌چنین نتایج آزمون KMO نشان داد این حجم از نمونه به‌منظور اجرای آزمون‌های آماری نظیر تحلیل عاملی اکتشافی کفایت دارد. به‌طور کلی روش نمونه‌گیری در این پژوهش تصادفی طبقه‌ای (طبقات بر حسب مقطع تحصیلی) حجم نمونه تعیین بود.

برای جمع‌آوری اطلاعات از دو روش زیر استفاده شده است:

¹ Grounded Theory

² Judgemental Sampling

۱- روش اسنادی (کتابخانه‌ای): در این روش، اطلاعات از طریق مطالعه کتب، نشریات، منابع اینترنتی و پایگاه‌های اطلاعاتی جمع‌آوری و پس از انتخاب منابع نسبت به تهیه، فیش‌برداری و ترجمه متون مورد نظر اقدام شده است. حاصل این بخش مشخص کردن مؤلفه‌های اولیه و شاخص‌های مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی بر اساس مبانی نظری و عملی می‌باشد.

۲- روش میدانی: این بخش به دو شیوه انجام شده است: ابتدا برای انجام مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته به صورت هدفمند تعدادی از خبرگان دانشگاهی و سازمانی انتخاب شده و پس از اعمال هماهنگی‌های لازم در محل کار آن‌ها حضور یافته و با آن‌ها مصاحبه شد. سپس برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز در بخش کمی با اعمال هماهنگی‌های لازم، پرسشنامه‌ها در بین نمونه‌های آماری توزیع و جمع‌آوری شده و مجموع داده‌های جمع‌آوری شده وارد سیستم شده و به دو صورت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در بخش کیفی از روش کدگذاری باز، کدگذاری محوری و کدگذاری گزینشی استفاده شد. پس از این مرحله محقق به منظور آزمون الگوی تدوین شده با استفاده از روش‌های تحقیق کمی، داده‌های حاصل از مرحله کیفی را مورد آزمون قرار داده و اعتبار مدل را مورد سنجش قرار داد. ابزار گردآوری داده پرسشنامه محقق ساخته شاخص‌های مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی دانشجویان دانشگاه فرهنگیان تهران و پرسشنامه راهبردهای شناختی و فراشناختی کرمی (۱۳۸۱) بود.

پرسشنامه مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی: این پرسشنامه دارای ۵۰ سوال و ۷ بعد برنامه‌ریزی و طراحی آموزشی، محیط یادگیری و آموزش، پشتیبانی و خدمات دانشجویی، ارزیابی و بازخورد، توسعه حرفه‌ای اعضای هیئت علمی، مدیریت و رهبری آموزشی و تعامل و همکاری بین‌المللی می‌باشد که در طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد) طراحی و تنظیم شده و به ترتیب از ۱ تا ۵ نمره‌گذاری می‌شود.

پرسشنامه استراتژی‌های یادگیری کرمی (۱۳۸۱): پرسشنامه راهبردهای یادگیری توسط کرمی (۱۳۸۱) ساخته شد که راهبردهای شناختی و فراشناختی را می‌سنجد. این پرسشنامه از ۸۶ شاخص تشکیل شده که ۴۹ شاخص آن مربوط به راهبردهای شناختی و ۳۷ شاخص دیگر مربوط به راهبردهای فراشناختی است. راهبردهای شناختی به سه زیر مجموعه تکرار یا مرور، بسط یا گسترش معنایی و سازماندهی و راهبردهای فراشناختی به دو مجموعه دانش و کنترل خود و دانش و کنترل فرایند تقسیم شده‌اند. هر یک از زیرمجموعه‌های راهبردهای شناختی به دو دسته ویژه تکالیف ساده و ویژه تکالیف پیچیده تقسیم شده‌اند. زیر مجموعه‌های راهبردهای فراشناختی، دانش و کنترل خود به گروه‌های کوچک تقسیم نشده‌اند ولی راهبردهای دانش و کنترل فرایند به سه دسته شامل برنامه‌ریزی، کنترل و ارزشیابی و نظم‌دهی تقسیم شده است که مجموعه این ۱۰ راهبرد مجموعه راهبردهای یادگیری را تشکیل می‌دهد.

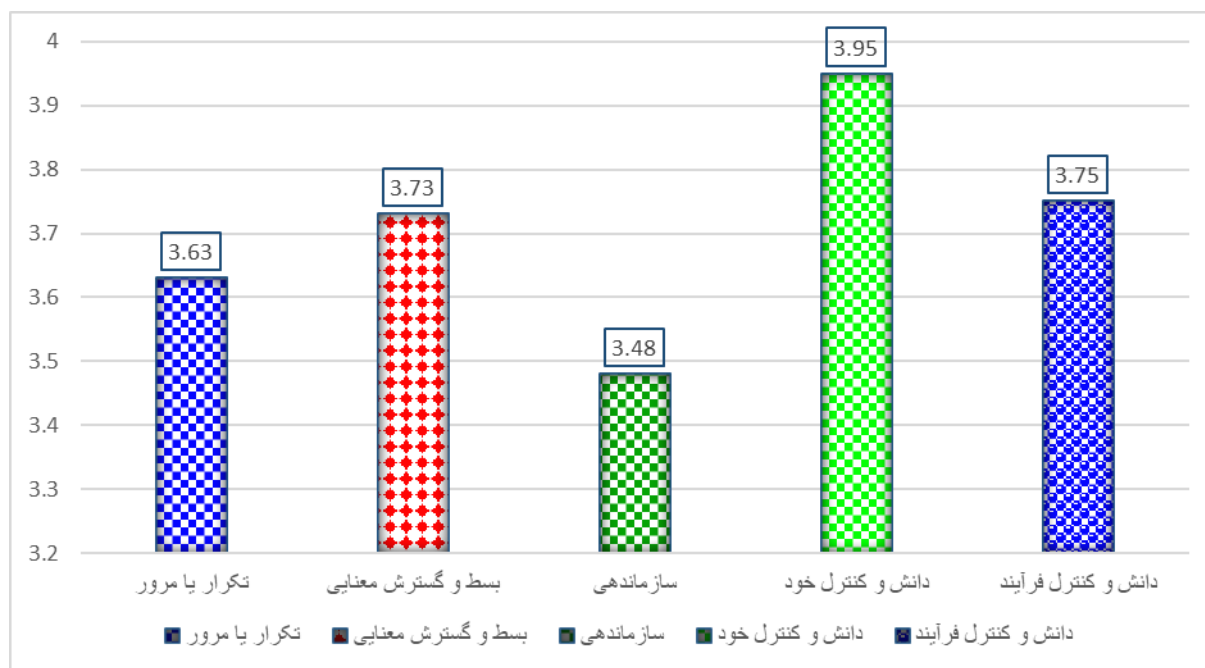
یافته‌ها

همانطور که در جدول ۱ و نمودار شماتیک ۱ مشهود است بالاترین میزان میانگین در مقایسه میانگین‌های مولفه‌های پرسشنامه راهبردهای شناختی و فراشناختی مربوط به بعد دانش و کنترل خود است که مقدار آن برابر است با ۳.۹۵، و پائین‌ترین مقدار هم به بعد سازماندهی با مقدار میانگین ۳.۴۸ است. در مقایسه میانگین‌های داده شده بعد دانش و کنترل فرایند (۳.۷۵) در رتبه دوم و بعد بسط و گسترش معنایی (۳.۷۳) و تکرار یا مرور (۳.۶۲) در رتبه‌های سوم و چهارم قرار دارند. سازماندهی با میانگین ۳.۴۸ در رتبه پنجم قرار دارد.

جدول ۱. مقایسه میانگین ابعاد پرسشنامه راهبردهای شناختی و فراشناختی

مؤلفه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد میانگین	آماره t	درجه آزادی	سطح معنی داری	تفاوت میانگین
تکرار یا مرور	۳۷۰	۳.۶۳	۰.۶۶	۰.۰۳	۱۰۶.۱۱	۳۶۹	۰.۰۰	۳.۶۳
بسط و گسترش معنایی	۳۷۰	۳.۷۳	۰.۵۵	۰.۰۳	۱۳۰.۴۶	۳۶۹	۰.۰۰	۳.۷۳

۳۰۴	۰.۰۴	۹۰.۲۶	۳۶۹	۰.۰۰	۳.۴۸	۳۷۰	سازماندهی
۳۰۵	۰.۰۵	۸۵.۹۴	۳۶۹	۰.۰۰	۳.۹۵	۳۷۰	دانش و کنترل خود
۳۰۳	۰.۰۳	۱۳۴.۳۳	۳۶۹	۰.۰۰	۳.۷۵	۳۷۰	دانش و کنترل فرآیند



نمودار ۱. میانگین نمرات ابعاد و مؤلفه‌های پرسشنامه راهبردهای شناختی و فراشناختی

جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. تجزیه و تحلیل نرمال بودن توزیع داده‌ها

متغیر	مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم راهبردهای شناختی و فراشناختی	اعصاب تربیتی
تعداد	۳۷۰	۳۷۰
Normal Parameters ^{a,b}	۳.۷۱	۳.۵۷
Std. Deviation	۰.۴۴۵۷۲	۰.۶۲۵۶۶
Absolute	۰.۴۴	۰.۹۲
Positive	۰.۳۳	۰.۷۰
Negative	-۰.۴۴	-۰.۹۲
Kolmogorov-Smirnov Z	۰.۵۴	۰.۹۲
Asymp. Sig. (2-tailed)	۰.۰۰	۰.۰۰

براساس داده‌های جدول ۲، چون در سطح اطمینان ۹۵٪ و خطای اندازه‌گیری $\alpha = 5\%$ ، سطح معناداری برای متغیرهای پژوهش، یعنی برای متغیر مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی ۰.۰۹۸ و برای متغیر راهبردهای شناختی و فراشناختی ۰.۰۵۴ محاسبه شد و مقدار سطح معنی داری از سطح ۰.۰۵ بالاتر بود، بنابراین چون آماره آزمون بزرگتر مساوی ۰.۰۵ بدست آمد، دلیلی برای رد فرض صفر وجود نخواهد داشت. به عبارت دیگر توزیع داده‌ها نرمال است. لذا توزیع داده‌ها نرمال است.

کفایت و شرایط لازم داده‌ها برای اجرای تحلیل عاملی، از آزمون‌های تناسب کایزر-مایر-الکین¹ و بارتلت² استفاده شد. آماره KMO شاخص کفایت متغیرها است و مقدار بالاتر از ۰/۷ برای اجرای تحلیل عاملی مناسب است. آزمون Bartlett نیز یکی از روش‌های تشخیص مناسب بودن داده‌ها است و برای این که یک مدل تحلیل عاملی مفید و دارای معنا باشد، لازم است که متغیرهای آن همبسته باشند. لذا فرض آماری مربوط به آزمون Bartlett به شرح ذیل است:

جدول ۳. نتایج آزمون KMO و Bartlett برای میانگین‌های ابعاد پرسشنامه مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی

شاخص	مقدار
آماره KMO	۰.۹۰۸
آماره Bartlett	کای ۲ ۱۸۳۹۳.۸۷۳
	درجه آزادی ۱۲۲۵
	سطح معنی داری ۰.۰۰۰

مطابق نتایج حاصل از جدول ۳ در سطح اطمینان ۹۵٪ و خطای اندازه‌گیری $\alpha=5\%$ ، چون مقدار آماره KMO برای همه مولفه‌ها و ابعاد بیش‌تر از ۰.۷ و با مقدار ۰.۹۰۸ محاسبه شد، همچنین نتیجه آزمون Bartlett نشان داده که سطح معناداری برای همه متغیرها $\text{Sig} < 0.05$ محاسبه شده است، لذا شواهد کافی برای تأیید فرض صفر مشاهده نشده و فرض تحقیق تأیید می‌گردد و داده‌ها همبسته می‌باشند. هدف از این بخش تعیین میزان تغییراتی است که توسط این ابعاد و شاخص‌ها در خصوص متغیر مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی تعیین می‌گردد. لذا جداول مقدار ویژه و بارعاملی برای این منظور استفاده می‌گردند.

جدول ۴. نتایج حاصل از یافته‌های تحلیل عاملی تاییدی

ابعاد	t-value	ضریب استاندارد	R ²
برنامه ریزی و طراحی آموزشی	۴۴.۶۰۰	۰.۸۴۷	۰.۷۱۷
محیط یادگیری و آموزش	۷۲.۱۸۵	۰.۹۰۳	۰.۸۱۶
پشتیبانی و خدمات دانشجویی	۶۰.۵۳۹	۰.۸۶۸	۰.۷۵۳
ارزیابی و بازخورد	۴۷.۱۵۶	۰.۸۳۸	۰.۷۰۳
توسعه حرفه‌ای اعضای هیات علمی	۷۱.۶۷۲	۰.۹۰۴	۰.۸۱۶
مدیریت و رهبری	۳۶.۷۸۱	۰.۷۷۶	۰.۶۰۲
تعامل و همکاری بین المللی	۶۸.۴۸۳	۰.۸۶۶	۰.۷۴۹

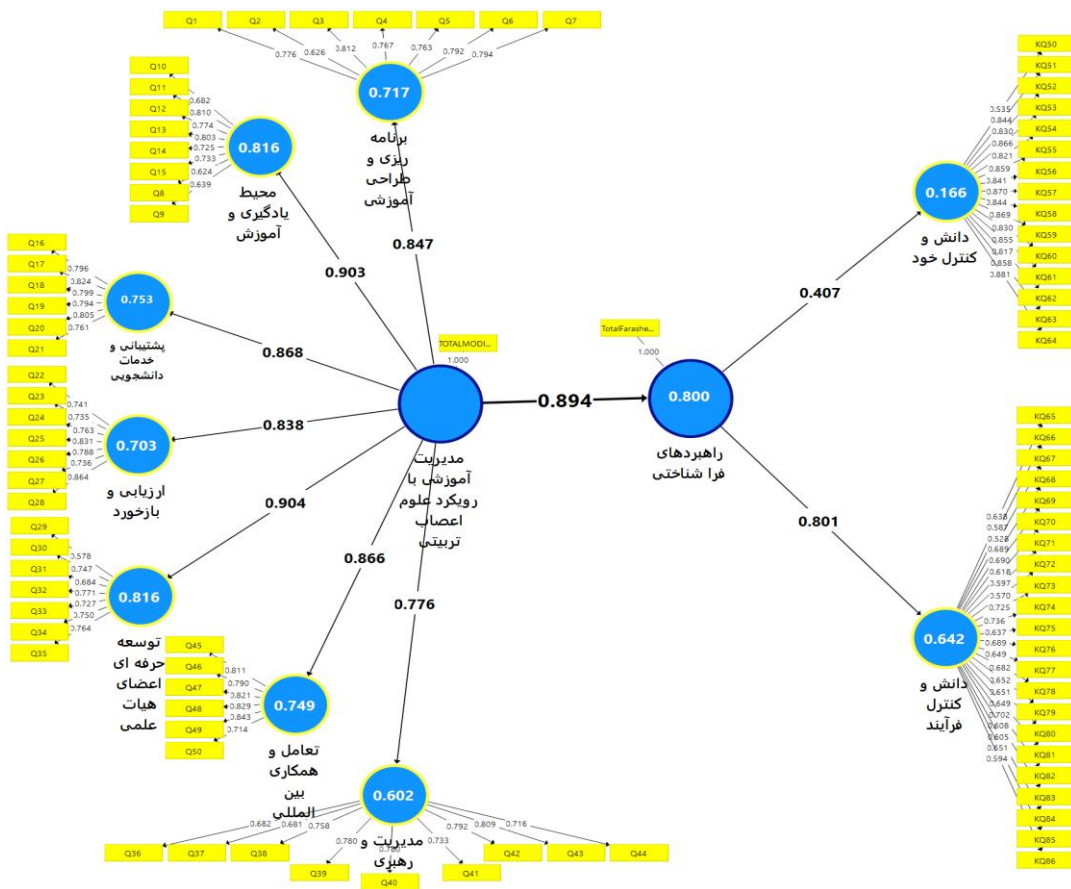
نتایج تحلیل عاملی تاییدی مندرج در جدول ۴ نشان می‌دهند که:

1 - Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy

2 - Bartlett's Test

- در سطح اطمینان ۹۹٪ مقادیر t-value برای ابعاد پرسشنامه مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی، در خارج بازه ی (۲/۵۸، ۲/۵۸-) قرار دارند. همچنین ، مقادیر R^2 برای همه ابعاد در سطح قوی می باشد، لذا بین متغیر مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی با همه ابعاد آن رابطه مثبت و معناداری وجود دارد.

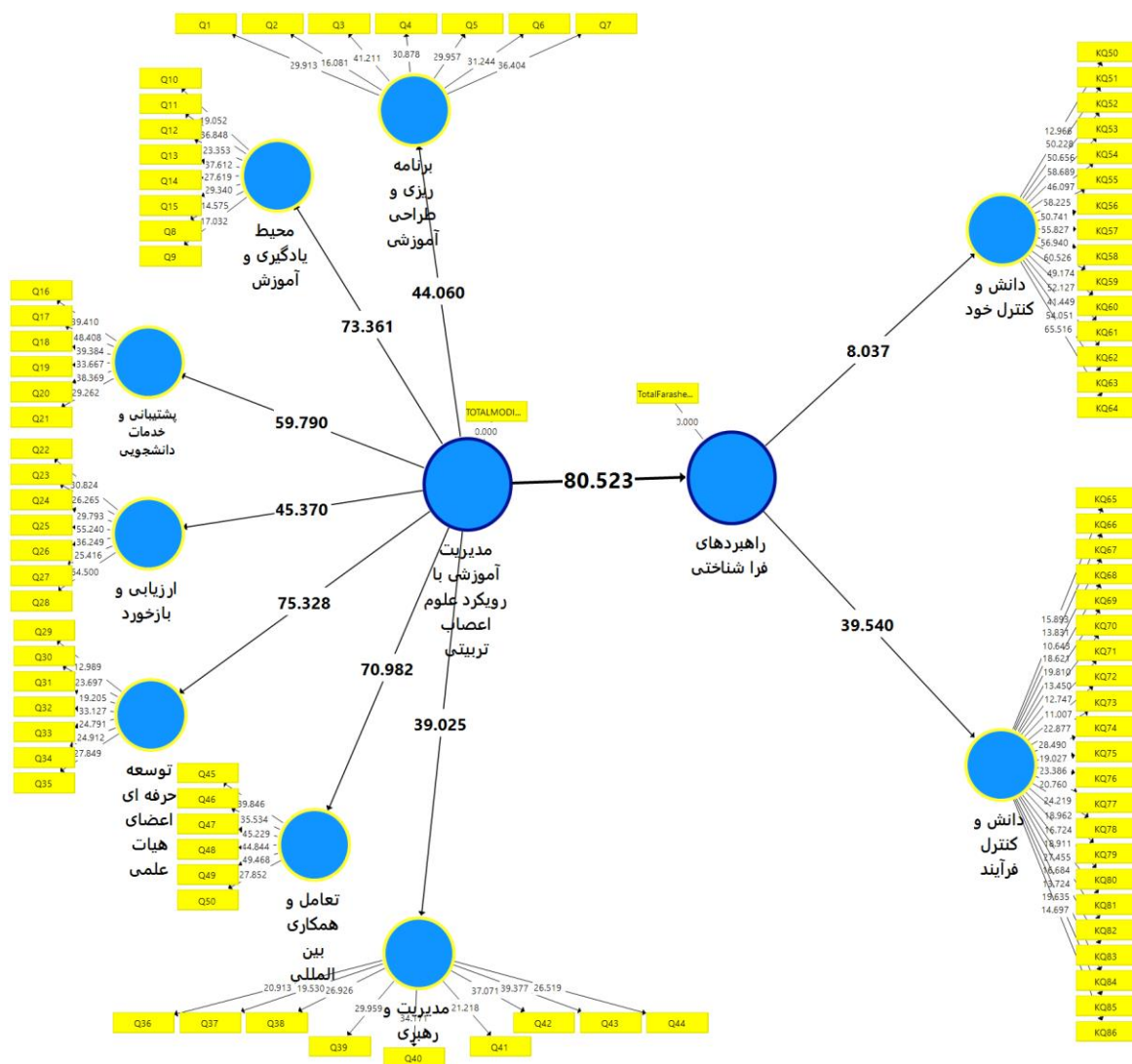
برای بررسی تاثیر شاخص های مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی بر راهبردهای فراشناختی دانشجویان دانشگاه فرهنگیان تهران از آزمون معادلات ساختاری استفاده شد. مدل روابط علی میان ابعاد مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی بر راهبردهای فراشناختی دانشجویان دانشگاه فرهنگیان تهران به همراه ارائه الگوی یکپارچه و متعادل براساس روابط بین متغیرها با استفاده از نرم افزار PLS محاسبه شد که در نمودارهای ۲ ، ۳ و جدول ۵ ارائه شده است.



شکل ۱. مدل روابط علی میان شاخص های مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی بر راهبردهای فراشناختی در حالت تخمین استاندارد ضریب مسیر

همانطور که از نمودار فوق قابل مشاهده است ضرایب مسیر و مقادیر R^2 برای شاخص های مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی بر راهبردهای فراشناختی از خروجی نرم افزار PLS بدست آمده است. مقادیر R^2 نشان دهنده رابطه بین دو متغیر هستند که مقدار آن برابر ۰.۸۰۰ می باشد این شاخص نشان می دهد که ۸۰٪ از واریانس متغیر وابسته (راهبردهای فراشناختی) توسط متغیر مستقل (شاخص های مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی) توضیح داده می شود. مقدار R^2 در این مدل نشان دهنده یک رابطه متوسط بین دو متغیر است. این به این معناست که شاخص های مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی تأثیر بسیار قابل توجهی بر راهبردهای فراشناختی دارد و مقدار ضریب مسیر بین این دو متغیر نیز برابر ۰.۸۹۴ می باشد که بیانگر میزان ضریب تعیین شاخص های متغیر راهبردهای فراشناختی توسط

ابعاد و شاخص‌های مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی است. این ضریب مسیر نشان‌دهنده قدرت و جهت رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته است. مقدار 0.423 نشان می‌دهد که رابطه مثبت و قوی‌ای بین ابعاد و شاخص‌های مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی و راهبردهای فراشناختی وجود دارد. حال با توجه به این مقادیر ضریب مسیر و R^2 نمی‌توان گفت که آیا این رابطه با معناست یا خیر. برای این امر لازم است تا مقادیر آماره t بین مولفه‌های متغیرها و بین دو متغیر بررسی شود که در جدول و نمودار زیر به آن اشاره خواهد شد.



نمودار ۲. مدل روابط علی میان شاخص‌های مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی بر راهبردهای فراشناختی در حالت معنی

داری ضریب مسیر

جدول ۵. نتایج حاصل از یافته‌های تحلیل مسیر

متغیرها	SD	سطح معنی داری	آماره t	ضریب استاندارد
تاثیر شاخص‌های مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی بر راهبردهای فراشناختی	۰.۰۵۱	۰.۰۰۰	۸۰.۵۲۳	۰.۸۹۴

با توجه به نمودارهای فوق و نتایج تحلیل مسیر مندرج در جدول ۵، بین متغیر مکنون برون‌زا (مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی) با متغیر مکنون درون‌زا (راهبردهای فراشناختی)، براساس ضرایب مسیر، بار عاملی ۰.۸۹۴ برقرار است، همچنین مقدار t -value (۸۰.۵۲۳) در خارج بازه (۲/۵۸ و -۲/۵۸) قرار دارد. چون مقدار t -value خارج از بازه‌ی بحرانی (۲.۵۸ - و ۲.۵۸) قرار دارد، این بدان معناست که رابطه بین مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی و راهبردهای فراشناختی از لحاظ آماری معنی‌دار است. مقدار t -value بسیار بالا (۸۰.۵۲۳) نشان‌دهنده آن است که احتمال این رابطه به صورت تصادفی بسیار کم است و می‌توان با اطمینان بیشتری گفت که مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی به طور معناداری بر راهبردهای فراشناختی تأثیر می‌گذارد.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌ها نشان می‌دهد که در میان ابعاد مختلف پرسشنامه مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی، بعد "برنامه‌ریزی و طراحی آموزشی" با میانگین رتبه‌ای ۴.۸۳ به عنوان مهم‌ترین و اولویت‌دارترین بعد شناخته شده است. این نتیجه نشان می‌دهد که در نظر پاسخ‌دهندگان، اهمیت طراحی دقیق و برنامه‌ریزی آموزشی به عنوان اساس و ستون فقرات هر سیستم آموزشی بالاتر از دیگر ابعاد است و همراستا با نتایج تحقیقات پیشین (Kaygisiz, 2022; Shafaei et al., 2024; Zhang & He, 2024) است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که "برنامه‌ریزی و طراحی آموزشی" بالاترین اولویت را در بین ابعاد مختلف دارد، که قابل توجه است زیرا برنامه‌ریزی و طراحی آموزشی به عنوان اولین و مهم‌ترین مرحله در فرایند آموزشی، چارچوب و جهت‌گیری کل سیستم آموزشی را تعیین می‌کند. این مرحله شامل تدوین اهداف آموزشی، انتخاب محتوا، و تعیین روش‌های تدریس است که می‌تواند تأثیر مستقیم بر کیفیت یادگیری و عملکرد دانشجویان داشته باشد. در رتبه‌های دوم و سوم، "مدیریت و رهبری" با میانگین ۴.۷۲ و "توسعه حرفه‌ای اعضای هیات علمی" با میانگین ۴.۲۷ قرار دارند. این امر نشان‌دهنده این است که نقش رهبری مؤثر و توسعه حرفه‌ای اساتید در بهبود کیفیت آموزش و موفقیت سیستم‌های آموزشی اهمیت زیادی دارد، اما کمی پس از برنامه‌ریزی و طراحی آموزشی ارزیابی می‌شوند که با نتایج تحقیقات پیشین (Esmaili et al., 2019; Kaygisiz, 2022; Shafaei et al., 2024; Zhang & He, 2024) همخوانی دارد. مدیریت و رهبری خوب می‌توانند فرایندهای آموزشی را به درستی هدایت کرده و محیطی حمایت‌گر برای یادگیری ایجاد کنند. توسعه حرفه‌ای اعضای هیات علمی نیز به ارتقای مهارت‌ها و دانش آن‌ها کمک می‌کند، که نهایتاً منجر به بهبود کیفیت تدریس و پژوهش در دانشگاه‌ها می‌شود. ابعاد "تعامل و همکاری بین‌المللی" و "ارزیابی و بازخورد" با میانگین‌های ۴.۰۹ و ۳.۳۸ در رتبه‌های چهارم و پنجم قرار دارند. این امر نشان‌دهنده آن است که اگرچه این ابعاد مهم هستند، اما نسبت به برنامه‌ریزی، رهبری و توسعه حرفه‌ای اهمیت کمتری در ذهن پاسخ‌دهندگان دارند. تعامل بین‌المللی می‌تواند به گسترش دانش و تبادل فرهنگی کمک کند، در حالی که ارزیابی و بازخورد به اصلاح و بهبود مداوم فرایندهای آموزشی کمک می‌کنند. در نهایت، "محیط یادگیری و آموزش" و "پشتیبانی و خدمات دانشجویی" با میانگین ۴.۳۶ در جایگاه‌های ششم و هفتم قرار گرفته‌اند، که نشان می‌دهد این دو بعد نیز به عنوان عوامل مؤثر در موفقیت آموزشی شناخته می‌شوند، اما در مقایسه با دیگر ابعاد، اولویت کمتری دارند. "محیط یادگیری و آموزش" و "پشتیبانی و خدمات دانشجویی" که در انتهای لیست قرار گرفته‌اند، نشان می‌دهد که این عوامل اگرچه مهم هستند، اما تأثیر آن‌ها بیشتر به صورت غیرمستقیم و در تعامل با سایر عوامل است. محیط یادگیری مناسب و خدمات پشتیبانی مؤثر می‌توانند تجربه تحصیلی دانشجویان را بهبود بخشند و زمینه‌ساز موفقیت آن‌ها در طول دوره تحصیل باشند.

همچنین یافته‌ها نشان داد که مقادیر R^2 که مقدار آن برابر ۰.۴۹۱ می‌باشد نشان می‌دهد که ۴۹.۱٪ از واریانس متغیر وابسته (راهبردهای شناختی) توسط متغیر مستقل (ابعاد و شاخص‌های مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی) توضیح داده می‌شود. مقدار R^2 در این مدل نشان‌دهنده یک رابطه متوسط بین دو متغیر است. این به این معناست که مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی تأثیر قابل توجهی بر راهبردهای شناختی دارد، این شاخص به ما می‌گوید که مدیریت آموزش عالی با استفاده از رویکرد علوم اعصاب تربیتی تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر توسعه و بهبود راهبردهای شناختی دانشجویان یا اعضای هیات علمی دارد. راهبردهای شناختی شامل مجموعه‌ای از

فرایندهای ذهنی مانند توجه، یادگیری، حافظه و حل مسئله هستند که برای موفقیت تحصیلی و علمی حیاتی هستند. وقتی که یک سیستم آموزشی بر مبنای اصول علوم اعصاب تربیتی طراحی و مدیریت می‌شود، این امر می‌تواند به بهبود این فرایندهای شناختی کمک کند. با این حال، مقدار R^2 برابر با ۰.۴۹۱ نشان می‌دهد که اگرچه این رابطه قابل توجه است، هنوز حدود ۵۰.۹٪ از واریانس یا تغییرات در راهبردهای شناختی توسط عوامل دیگری که در این مدل لحاظ نشده‌اند، توضیح داده می‌شود. این عوامل می‌توانند شامل متغیرهای فردی مانند انگیزه، سطح پیش‌زمینه علمی، وضعیت روحی و روانی، محیط خانوادگی و فرهنگی، و حتی روش‌های تدریس و یادگیری باشند که با نتایج تحقیقات پیشین (Kazemi, 2024; Luk & Christodoulou, 2024; Taheri, 2024) همخوانی دارد. به عبارت دیگر، مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی به‌طور معناداری بر راهبردهای شناختی تأثیر می‌گذارد، اما این تنها یکی از چندین عامل تأثیرگذار است. برای بهبود بیشتر این راهبردها، ضروری است که به دیگر عوامل مؤثر نیز توجه شود و برنامه‌های آموزشی و مدیریتی با رویکردی جامع‌تر طراحی شوند.

یافته‌های تحقیق نشان می‌دهند که مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی تأثیر بیشتری بر راهبردهای فراشناختی دارد. این یافته می‌تواند به این معنا باشد که آموزش عالی که بر مبنای درک علمی از چگونگی عملکرد مغز طراحی و مدیریت می‌شود، به دانشجویان کمک می‌کند نه تنها در یادگیری اطلاعات بلکه در مدیریت و بهینه‌سازی فرایند یادگیری خود نیز بهتر عمل کنند. این امر می‌تواند به خودمختاری بیشتر دانشجویان در یادگیری، افزایش توانایی‌های تحلیلی و تصمیم‌گیری، و در نهایت بهبود کلی عملکرد تحصیلی منجر شود که همراستا با نتایج تحقیقات پیشین (Antonopoulou et al., 2023; Apeh & Iyegbuniwe, 2021; Johnson, 2024; Niazmand, 2024) است. به طور کلی، این یافته‌ها بر اهمیت ادغام علوم اعصاب تربیتی در مدیریت آموزش عالی تأکید دارند. چنین رویکردی نه تنها به بهبود عملکرد شناختی دانشجویان کمک می‌کند، بلکه آن‌ها را در توسعه مهارت‌های فراشناختی که برای موفقیت در محیط‌های پیچیده و تغییرپذیر امروزی ضروری هستند، یاری می‌کند. این موضوع همچنین نشان‌دهنده نیاز به توجه بیشتر به آموزش‌های مبتنی بر فراشناخت و خودتنظیمی در برنامه‌های آموزشی است، چرا که به نظر می‌رسد این جنبه‌ها تأثیر عمیقی بر توانمندی‌های یادگیری و موفقیت دانشجویان دارند.

مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی یک حوزه پژوهشی نوظهور و رو به رشد است که بر استفاده از اصول و مفاهیم علوم اعصاب در بهبود فرآیندهای آموزشی تمرکز دارد. این رویکرد به دنبال بهره‌گیری از درک عمیق‌تر از عملکرد مغز انسان برای بهبود یادگیری، حافظه، توجه، و دیگر فرآیندهای شناختی و فراشناختی است. یافته‌های بررسی‌شده در این زمینه نشان می‌دهند که ادغام علوم اعصاب تربیتی در مدیریت آموزش عالی می‌تواند تأثیرات قابل توجهی بر توانمندسازی دانشجویان و ارتقای کیفیت آموزشی داشته باشد. یکی از مهم‌ترین نتایج پژوهش‌های مرتبط با این حوزه، تأثیر مثبت و معنادار مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی بر راهبردهای فراشناختی است. راهبردهای فراشناختی به توانایی افراد در نظارت، تنظیم، و کنترل فرآیندهای شناختی خود اشاره دارند. این مهارت‌ها شامل خودتنظیمی، برنامه‌ریزی، نظارت بر پیشرفت، و ارزیابی عملکرد است و نقش بسیار مهمی در موفقیت تحصیلی و یادگیری مادام‌العمر ایفا می‌کند. یافته‌های پژوهش‌ها نشان داده‌اند که مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی تأثیر بسیار قوی‌تری بر راهبردهای فراشناختی نسبت به راهبردهای شناختی دارد. استفاده از علوم اعصاب تربیتی تأثیر فوق‌العاده‌ای بر تقویت مهارت‌های فراشناختی دارد. این مهارت‌ها برای دانشجویان ضروری هستند، زیرا آن‌ها را قادر می‌سازند تا به طور مستقل و مؤثر یاد بگیرند، بر چالش‌ها غلبه کنند و به طور مداوم عملکرد خود را بهبود بخشند. نتایج تحقیق تأکید می‌کند که مدیریت آموزش عالی با رویکرد علوم اعصاب تربیتی تأثیر قابل توجهی بر بهبود راهبردهای شناختی و به‌ویژه فراشناختی دارد. این نشان‌دهنده اهمیت پیاده‌سازی اصول علوم اعصاب در طراحی و مدیریت آموزش است تا به بهبود کیفیت یادگیری و توسعه مهارت‌های خودتنظیمی کمک کند. برای بهبود بیشتر، پیشنهاد می‌شود که توجه بیشتری به تقویت مهارت‌های فراشناختی دانشجویان در برنامه‌های آموزشی شود و برنامه‌های توسعه حرفه‌ای برای اعضای هیات علمی به گونه‌ای طراحی گردد که به ارتقای این مهارت‌ها کمک

کند. همچنین، بررسی عوامل دیگر تأثیرگذار بر فراشناختی می‌تواند به ارائه یک تصویر جامع‌تر از مؤلفه‌های مؤثر در بهبود کیفیت آموزشی کمک کند.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

Extended Abstract

Introduction

Higher education plays a pivotal role in shaping students' cognitive and metacognitive abilities, equipping them with the necessary skills for lifelong learning and academic success. In recent years, educational neuroscience has emerged as a significant interdisciplinary field, integrating cognitive science, psychology, and neuroscience to optimize learning processes. Research has indicated that the human brain is highly plastic and capable of structural and functional modifications based on educational experiences (Luk & Christodoulou, 2024). This plasticity forms the basis of modern educational interventions aimed at enhancing students' self-regulation, cognitive flexibility, and problem-solving skills.

Educational neuroscience provides valuable insights into the relationship between neural processes and learning strategies, emphasizing the importance of active engagement, reflective processing, and contextual learning in improving students' cognitive development (Kaygisiz, 2022). The integration of neuroscience principles into higher education management is considered a transformative approach to fostering metacognitive strategies among students. Metacognition refers to individuals' ability to monitor, regulate, and control their cognitive processes, including skills such as planning, self-regulation, monitoring progress, and evaluating performance (Shafaei et al., 2024). These skills are essential for independent learning and adaptive problem-solving in various educational contexts.

Previous studies have highlighted that higher education management incorporating neuroscience principles has a more pronounced impact on metacognitive strategies compared to traditional educational approaches (Huang et al., 2024). Neuroscience-informed teaching strategies, such as brain-based learning, multisensory engagement, and scaffolded instruction, contribute to the enhancement of students' self-directed learning abilities (Sousa, 2024). Furthermore, findings suggest that applying neuroscience concepts in education helps students develop deeper conceptual understanding, improve memory retention, and strengthen cognitive control mechanisms (Taheri, 2024; Zhang & He, 2024). Despite the increasing recognition of neuroscience in education, empirical research on its direct effects on metacognitive strategy development remains limited.

The present study aims to examine the impact of higher education management dimensions based on educational neuroscience on students' metacognitive strategies. By analyzing how neuroscience-informed educational practices influence students' self-regulatory abilities and cognitive monitoring skills, this research seeks to provide a framework for optimizing learning experiences in higher education institutions.

Methods and Materials

The study adopted a mixed-methods exploratory design, combining qualitative and quantitative approaches. The research was fundamental-applied in purpose, utilizing a cross-sectional data collection framework. In the qualitative phase, a grounded theory approach was employed to explore key themes related to neuroscience-based education, while the quantitative phase followed a descriptive-survey methodology.

A non-random purposive sampling method was used to select interviewees for the qualitative phase, ensuring that participants had relevant expertise in neuroscience-based education. The KMO test confirmed the adequacy of the sample size for conducting statistical tests such as exploratory factor analysis. Overall, stratified random sampling was implemented in the quantitative phase, with strata defined based on academic levels.

Data collection involved both document analysis and fieldwork. The qualitative data were obtained through semi-structured interviews with educational experts, and the thematic analysis was conducted using open, axial, and selective coding techniques. For the quantitative phase, data were collected using researcher-designed questionnaires measuring the dimensions of higher education management based on educational neuroscience and metacognitive strategies. The instruments were validated through exploratory and confirmatory factor analyses, and data were analyzed using structural equation modeling.

Findings

The findings indicate that higher education management based on educational neuroscience has a statistically significant impact on students' metacognitive strategies. The results of the structural equation modeling demonstrated that 80% of the variance in metacognitive strategies was explained by neuroscience-informed educational management, highlighting a strong predictive relationship.

Among the metacognitive strategy dimensions, "self-monitoring and control" exhibited the highest mean score (3.95), followed by "planning and goal setting" (3.75) and "self-regulation" (3.73). "Cognitive organization" had the lowest mean score (3.48), suggesting that students might require additional support in structuring and synthesizing information effectively.

Confirmatory factor analysis results further revealed that "educational planning and instructional design" had the highest factor loading ($\beta = 0.847$, $t = 44.60$), underscoring its central role in shaping students' metacognitive skills. "Faculty professional development" ($\beta = 0.904$, $t = 71.67$) and "learning environment optimization" ($\beta = 0.903$, $t = 72.18$) were also significant contributors to metacognitive enhancement. Conversely, "student support services" had a relatively lower impact, suggesting that direct instructional interventions had a more substantial influence on students' metacognitive growth.

The Kolmogorov-Smirnov test confirmed the normal distribution of data, and the Bartlett test indicated that the dataset was suitable for factor analysis. The R^2 value for the structural model was 0.894, reinforcing the strong explanatory power of neuroscience-based educational strategies in predicting metacognitive development.

Discussion and Conclusion

The study underscores the critical role of neuroscience-based educational management in fostering metacognitive strategies among university students. The significant impact of neuroscience-informed instructional design and faculty training highlights the necessity of integrating cognitive and neuroscientific principles into higher education policies and teaching methodologies. By aligning educational practices with neuroscience research, institutions can enhance students' ability to regulate their learning, monitor their cognitive processes, and develop lifelong learning skills.

One of the key implications of this study is the need for targeted professional development programs for educators. Since faculty professional development emerged as a significant factor in metacognitive enhancement, universities should invest in training initiatives that equip instructors with neuroscience-based teaching methodologies. By doing so, educators can implement instructional strategies that promote active engagement, critical thinking, and self-regulated learning among students.

The study also highlights the importance of creating enriched learning environments that support metacognitive growth. Interactive and experiential learning approaches, such as problem-based learning, collaborative inquiry, and reflective practice, can significantly enhance students' self-monitoring and cognitive

control abilities. Additionally, personalized feedback and formative assessments should be integrated into coursework to encourage metacognitive reflection and iterative learning.

Although the study demonstrates the effectiveness of neuroscience-based educational management, further research is needed to explore its long-term impact on academic achievement and cognitive development. Future studies should examine the role of individual differences, such as cognitive styles, motivation, and prior knowledge, in moderating the effects of neuroscience-informed learning strategies. Additionally, longitudinal research designs can provide deeper insights into how metacognitive skills evolve over time under neuroscience-based educational interventions.

In conclusion, the findings reinforce the value of integrating neuroscience principles into higher education management as a means to enhance students' metacognitive strategies. By adopting neuroscience-informed approaches to curriculum design, faculty training, and learning environment optimization, universities can cultivate independent, self-regulated learners who are well-equipped for academic and professional success. The study highlights the transformative potential of neuroscience-based education in fostering deeper learning, adaptive problem-solving, and sustained cognitive growth in higher education settings.

References

- Antonopoulou, H., Halkiopoulos, C., & Gkintoni, E. (2023). Educational Neuroscience and its Contribution to Math Learning. *Technium Education and Humanities*, 4, 86-95. <https://doi.org/10.47577/teh.v4i.8237>
- Apeh, H. A., & Iyiegbuniwe, O. A. (2021). Effects of brain-based learning strategies on secondary school students' motivation to learn in Federal Capital Territory, Abuja, Nigeria. *International Journal of Research Studies in Education*, 10(5), 19-32. <https://doi.org/10.5861/ijrse.2021.5057>
- Esmaeili, L., Sohrabi, N., Mehriyar, A. H., & Kheir, M. (2019). A Causal Model of Learning Strategies (Cognitive and Metacognitive) with the Mediating Role of Academic Hope for Academic Self-Efficacy in High School Students. *Journal of Psychological Methods and Models*, 10(4), 247-262.
- Huang, Y. P., Kim, H., Pan, Y., Zheng, X. L., & Tu, Y. F. (2024). Promoting elementary school students' programming learning: Effects of metacognitive vs. cognitive scaffolding. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/15391523.2024.2338086>
- Johnson, R. (2024). *Continuous Improvement in Higher Education Management*. Academic Press.
- Kaygisiz, C. (2022). Educational Neuroscience: Issues and Challenges. *Erciyes Journal of Education*, 6(1), 80-98. <https://doi.org/10.32433/eje.990407>
- Kazemi, N. (2024). *Metacognition in Teaching Social Skills*. Tavanai Publications.
- Luk, G., & Christodoulou, J. A. (2024). Cognitive neuroscience and education. In *Handbook of educational psychology* (pp. 383-404). <https://doi.org/10.4324/9780429433726-20>
- Niazmand, L. (2024). *Metacognition in Learning Occupational Skills*. Karafarin Publications.
- Pintrich, P. R. (2020). The Role of Metacognitive Knowledge in Learning, Teaching, and Assessing. *Theory Into Practice*, 59(1), 219-225. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_3
- Schraw, G., & Moshman, D. (2020). Metacognitive Theories. *Educational psychology review*, 32(2), 351-371. <https://doi.org/10.1007/BF02212307>
- Shafaei, S., Haghani, F., Yar Mohammadian, M. H., & Talehabi, M. (2024). A Review of the General Teaching Model Based on Neuro-Educational Studies. *Journal of Psychological Dynamics in Mood Disorders*, 3(2), 10. <https://doi.org/10.61838/kman.pdmd.3.2.9>
- Sousa, D. A. (2024). *How the Brain Learns*. Corwin Press.
- Taheri, A. (2024). *The Effect of Metacognition on Self-Directed Learning*. Andisheh Publications.
- Zhang, Y., & He, Q. (2024). Neuro-educational leadership: Pioneering educational leadership through neuroscience research. *Future in Educational Research*.