

## مهارتهای فراشناختی و شناختی دانشجویان پزشکی و مهندسی پزشکی

دکتر مهرناز روشنایی

عضو هیئت علمی مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی

آموزش عالی

### چکیده

استعدادهای فراشناختی به استعداد درک و کنترل مطلب مورد یادگیری گفته می‌شود. در این پژوهش مفهوم اصلی فراشناخت متشکل از دو عامل اصلی دانش شناخت و تنظیم شناخت، ارتباط آماری بین دانش شناخت و تنظیم شناخت و ارتباط بین دو عامل اصلی فراشناخت (دانش شناخت و تنظیم شناخت) با ارزشهای تجربه شده عملکرد فراشناختی و شناختی مورد بررسی قرار گرفته است.

روش تحلیل در این پژوهش تحلیل کواریانس، مورد خاص تحلیل عامل تأییدی با استفاده از برنامه Amos است. آزمون نیکویی برازش برای دانشجویان پزشکی و مهندسی نشان داد که اختلاف بین کواریانس‌های پیش‌بینی شده توسط مدل و نمونه‌های مشاهده شده معنی‌دار نیست. بنابراین، مدل دو عاملی (دانش شناخت و تنظیم شناخت) مناسب است. نتایج برای دانشجویان پزشکی و مهندسی پزشکی مشابه است. این تشابه استواری دو آزمایش را نشان می‌دهد. دو عامل با یکدیگر همبستگی بالایی دارند. رابطه بین دانش شناخت و تنظیم شناخت با ارزشهای تجربه شده عملکرد فراشناختی (استعداد تخمین نمره امتحانی پیش از امتحان پایان ترم و استعداد تخمین نمره امتحانی پس از امتحان پایان ترم) معنی‌دار بود. رابطه معنی‌دار بین دانش شناخت و عملکرد شناختی (نمره امتحان پایان ترم) برای دانشجویان دانشکده پزشکی و تنظیم شناخت و عملکرد شناختی (نمره امتحان پایان ترم) برای دانشجویان مهندسی نشان داد که دانشجویان پزشکی با عملکرد بهتر از استعدادهای ادراکی بالاتری برخوردارند و دانشجویان مهندسی با عملکرد بهتر از استعدادهای تنظیمی بالاتری برخوردارند. یافته‌های تحقیق نشان داد که این دو گروه تلاش ذهنی و رفتار ذهنی متفاوت دارند، ولی استعدادهای فراشناختی‌شان تأثیر چشمگیری در دستاوردهای آموزشی‌شان دارد.

کلید واژگان: مهارتهای فراشناختی، دانش‌شناخت، تنظیم شناخت، عملکرد، دانشجویان پزشکی و مهندسی، آموزش و یادگیری.

## مقدمه

استعدادهای فراشناختی به استعداد درک و کنترل مطلب مورد یادگیری گفته می‌شود. تحقیقات در این زمینه با پژوهش در باره پردازش اطلاعات در ذهن شروع شد (Newell, Shaw & Simon, ۱۹۵۳; Atkinson & Shiffrin, ۱۹۶۸; Miller, ۱۹۵۳) و سپس با تمرکز بر درک مطلب، توجه، حافظه، حل مسئله، خود تنظیمی و آموزش به خود ادامه یافت (Belmont & Butterfield, ۱۹۶۹; Brown, ۱۹۸۷; Corsini, ۱۹۷۱; Hagen & Kingsley, ۱۹۶۸; Hart, ۱۹۶۵; Markman, ۱۹۷۷).

فلاول (Flavell, ۱۹۷۹) فرا شناخت را کنترل فعال و تنظیم فعالیت‌های شناختی برای دستیابی به اهداف شناختی تعریف کرده است. کنترل و تنظیم می‌تواند به صورتهای برنامه‌ریزی، انتخاب و استنباط (Brown & Campione, ۱۹۷۷)، از خود سؤال کردن، درون نگری (Brown, ۱۹۸۷) و تفسیر فعالیت‌های یادگیری (Flavell & Wellman, ۱۹۷۷) باشد یا اینکه به شکل آنچه شخص می‌داند به منظور کامل کردن تکلیف باشد.

پاریس و وینوگارد (Paris & Winograd, ۱۹۹۰) معتقدند که فراشناخت دو ویژگی اصلی دارد: «ارزیابی شناخت خود و مدیریت شناخت خود». ارزیابی شناخت خود شامل دانش شخص از دانش و استعدادهای خود و حالات احساسی خود از دانش، استعدادهای، انگیزه‌ها و ویژگی‌ها به عنوان یاد گیرنده است. چنین ارزیابی‌هایی به این سؤالات پاسخ می‌دهد: «چه می‌دانید؟ چطور فکر می‌کنید؟ چه موقع و چرا باید از راهبردها استفاده کرد؟»

به ارزیابی شناخت خود و مدیریت شناخت خود «فراشناخت در عمل» گفته می‌شود؛ یعنی فعالیت‌های ذهنی که موجب حل بهتر مسئله می‌شود. برای تمرکز بر

ارزیابی شناخت خود و مدیریت شناخت خود، لازم است یادگیرنده در مدیریت ساخت دانش خود به طور فعال دخالت کند (Paris & Winograd, ۱۹۹۰)

کلو (Kluwe, ۱۹۸۲) دو مورد را به فعالیتهای فکری فراشناختی نسبت می‌دهد:

۱. شخص در مورد فعالیتهای فکری اش دانش دارد؛

۲. شخص می‌تواند فعالیتهای فکری اش را کنترل و منظم کند.

اما مهم‌تر اینکه کلو بر اهمیت تحقیقات فراشناختی به منظور درک بهتر فعالیتهای فکری تأکید کرده است و انسان را نه تنها به عنوان موجودی که فکر می‌کند، بلکه به عنوان موجودی که قدرت خود تنظیمی دارد و می‌تواند فعالیتهای فکری خود را ارزیابی و آن را به سوی هدف هدایت کند، می‌داند. این مهم است که شخص خود را به عنوان ایجاد کننده فکر ببیند. افکار شخص به صورت غیرارادی به وجود نمی‌آید، بلکه این افکار توسط خود او ایجاد می‌شود و می‌تواند به صورت عمدی تنظیم شود؛ به عبارت دیگر، افکار شخص تحت کنترل خود اوست (Kluwe, ۱۹۸۲).

بنابراین، دانش شناخت<sup>۱</sup> و تنظیم شناخت<sup>۲</sup> به عنوان دو عامل اصلی فراشناخت مشخص شده است. دانش شناخت شامل متغیرهایی است که درک را تسهیل می‌کند، مانند دانش اخباری (دانش در باره مهارتهای خود و استعدادها به عنوان یادگیرنده)، دانش اجرایی (دانش در باره چگونگی به کارگیری راهبردهای یادگیری) و دانش کارکردی (دانش در باره اینکه چرا و در چه زمانی باید از راهبردهای یادگیری استفاده کرد).

تنظیم شناخت شامل متغیرهایی است که کنترل یادگیری را تسهیل می‌کند، مانند برنامه‌ریزی (هدفگذاری و تخصیص منابع قبل از یادگیری)، راهبردهای

---

. Knowledge of Congnition

. Regulation of Congnition

مدیریت اطلاعات (مهارتها و راهبردهای یادگیری که برای پردازش مؤثر اطلاعات به کار می‌رود که خود شامل تنظیم، خلاصه کردن، تمرکز انتخابی و تکمیل می‌شود)، مدیریت ادراک (کنترل در حین یادگیری)، راهبردهای اصلاح اشتباهات (راهبردهایی که برای اصلاح اشتباهات و ادراکات به کار می‌رود) و ارزیابی (تحلیل تأثیر راهبردهای یادگیری و عملکرد پس از یادگیری) است (Flavell, ۱۹۷۱, ۱۹۷۸, ۱۹۷۹; Brown, ۱۹۸۹, Artz & Armour- Thomas, ۱۹۹۲).

تحقیقات نشان می‌دهد یادگیرندگان که از نظر فراشناختی آگاهی بیشتری دارند، از راهبردها بیشتر و بهتر استفاده می‌کنند و نسبت به یادگیرندگان دیگر عملکرد بالاتری دارند. آگاهی فراشناختی به شخص امکان برنامه‌ریزی و کنترل یادگیری را به صورتی می‌دهد که عملکرد را بهبود می‌بخشد (Swanson, ۱۹۹۰; Schraw & Dennison, ۱۹۹۴; Schraw, ۱۹۹۴). آگاهی فراشناختی از طریق بهبود استفاده از راهبردها نقش مؤثری در عملکرد شناختی دارد (Slife & Weaver, ۱۹۹۲). همچنین، تحقیقات نشان می‌دهد که آگاهی‌های فراشناختی در حل مسائل ریاضی با قابلیت استدلال اکتشافی ارتباط دارد (Artz & Armour- Thomas, ۱۹۹۲). آگاهی‌های فراشناختی هنگام مصاحبه با کنترل مناسب مطالب ارائه شده صورت می‌پذیرد (Corkill & Koshida, ۱۹۹۳).

### ارتباط بین استعداد ادراک و کنترل فرایندهای شناختی

در این تحقیق ارتباط بین استعداد ادراک و کنترل فرایندهای شناختی بررسی شده است. یکی از محدودیتهای تحقیقات قبلی (Artz & Armour-Thomas, ۱۹۹۲; Corkill & Koshida, ۱۹۹۳; Slife & Weaver, ۱۹۹۲; Slife, Weiss & Bell,

(Swanson, ۱۹۹۰; ۱۹۸۵) این است که به ارتباط بین دانش شناخت و تنظیم شناخت بین دانشجویان توجهی نشده است. مثلاً مشخص نیست که آیا درجه بالای دانش شناخت لازمه تنظیم موفق دانش در میان دانشجویان است. یک فرضیه این است که دانش شناخت و تنظیم شناخت مستقل هستند. بنابراین، دانشجویانی که از شناخت خود دانش دارند، نمی‌توانند بهتر از آنهایی که چنین دانشی را ندارند، آن را تنظیم کنند. فرضیه دیگر این است که دانش و تنظیم شناخت با یکدیگر همبستگی دارند. بنابراین، با افزایش دانش شناخت استعداد تنظیم آن هم افزایش می‌یابد. در این تحقیق موضوعات یاد شده بررسی شده است. هدف دوم این مطالعه بررسی ارتباط بین استعدادهای فراشناختی و شناختی است. این موضوع ارتباط بین فرایندهای ذهنی بالاتر و فرایندهای شناختی را جستجو می‌کند. تحقیقات نشان می‌دهد (Hocker et al., ۱۹۹۸) که دانشجویان با استعداد بالای فراشناختی مطالب جدید را زودتر از دیگران یاد می‌گیرند و این به دلیل استعدادهای فراشناختی آنهاست. آنان تفاوت بین حفظ کردن و درک کردن را می‌فهمند. آنها می‌توانند تشخیص دهند که یادگیری چه بخشهایی از مطلب سخت‌تر است و بنابراین، می‌توانند وقت خود را برای یادگیری آن درست تنظیم کنند. آنها می‌دانند که چه قسمتهایی از مطلب را نفهمیده‌اند و می‌توانند تشخیص دهند که چه موقع توضیحات استاد مشکلاتشان را حل می‌کند. برعکس، دانشجویان دیگر نمی‌توانند بین حفظ کردن و فهمیدن تمایز قایل شوند. آنها نمی‌توانند بفهمند که چه قسمتهایی از متن مشکل‌تر است تا وقت خود را درست تنظیم کنند. از خود سؤال نمی‌کنند تا بتوانند یادگیریشان را کنترل کنند. شواهد نشان می‌دهد که متخصصان نسبت به دانشجویان از مهارت‌های فراشناختی

بالاتری برخوردارند. آنها می‌توانند معنی مفاهیم را بهتر درک کنند، بنابراین از مطلب مورد نظر تصویر ذهنی عمیق‌تر و قوی‌تری دارند؛ آنان حساسیت بیشتری به نیازهای مسئله‌گشایی دارند و بنابراین، از منابع اطلاعاتی قوی‌تری بهره می‌برند و از فرصت‌ها بهتر استفاده می‌کنند و انعطاف‌پذیرتر هستند. طبق نظریه اسکیف‌فرین (Schiffirin, ۱۹۹۶) ۹۹ درصد خبرگی با تجربه آگاهانه توضیح داده می‌شود، اما بعضی از متخصصان از هوش خاصی بهره‌مندند که تخصص تطبیقی یا سیال را تسهیل می‌کند. گلایزر (۱۹۹۶) مجرب بودن را با افزایش توانایی‌ها در طول زمان توصیف می‌کند.

در این پژوهش ۱. مفهوم اصلی فراشناخت متشکل از دو عامل اصلی دانش شناخت و تنظیم شناخت مورد آزمایش قرار گرفت؛ ۲. ارتباط آماری بین دانش شناخت و تنظیم شناخت مورد بررسی قرار گرفت. [یک فرضیه اساسی همه تئوری‌های فراشناخت این است که دانش و تنظیم شناخت همبستگی متقابل دارند]؛ ۳. ارتباط بین دو عامل اصلی فراشناخت (دانش شناخت و تنظیم شناخت) با ارزشهای تجربه شده عملکرد فراشناختی و شناختی مورد بررسی قرار گرفت.

## روش اجرا

در این تحقیق ۶۱ دانشجوی پزشکی سالهای اول تا سوم دانشگاه شهیدبهبشتی در درس ویروس‌شناسی و بیوشیمی [۳۶ دختر با متوسط سن ۱۹/۲۵ و ۲۵ پسر با متوسط سن ۱۹/۵۲] و ۸۰ دانشجوی مهندسی پزشکی سالهای دوم تا چهارم دانشگاه امیرکبیر در درس مدیریت، ریاضیات مهندسی، الکترونیک و حفاظت از

سیستم‌ها [۴۷] دختر با متوسط سن ۲۰/۱ و ۳۳ پسر با متوسط سن ۲۰/۵ شرکت کردند. پرسشنامه آگاهی فراشناختی (MAI)<sup>۳</sup> که شامل ۵۲ مورد (۸ متغیر) خوداظهاری<sup>۴</sup> و توسط اسکرا و دنیسون (Schraw & Dennison, ۱۹۹۴) تهیه شده است، در ساعت عادی کلاس به همه دانشجویان داده شد. متخصصان معتقدند که استعداد‌های فراشناختی به فرهنگ خاصی بستگی ندارد. پس از ترجمه پرسشنامه مذکور به زبان فارسی به دانشجویان آموزش داده شد که هدف از ارائه این پرسشنامه ارزیابی آگاهی فراشناختی آنهاست. این پرسشنامه شامل ۸ متغیر مشاهده شده به این شرح است: دانش اخباری<sup>۵</sup> (۸ مورد)، دانش اجرایی<sup>۶</sup> (۴ مورد)، دانش کارکردی<sup>۷</sup> (۶ مورد)، برنامه‌ریزی<sup>۸</sup> (۸ مورد)، راهبردهای مدیریت اطلاعات<sup>۹</sup> (۹ مورد)، راهبردهای حذف اشتباهات<sup>۱۰</sup> (۵ مورد)، ارزیابی یادگیری<sup>۱۱</sup> (۶ مورد) و مدیریت ادراک<sup>۱۲</sup> (۶ مورد). امتیاز هر مورد بین ۰-۱۰۰ معین شد، چون در این روش در مقایسه با مقیاس ۵ یا ۷ جوابی Likert اختلاف در جواب افزایش می‌یابد و در نتیجه، قابلیت اطمینان ابزار بالا می‌رود. در هنگام امتحان پایان ترم از دانشجویان خواسته شد که پس از دیدن سؤالات امتحانی و پیش از پاسخ به آنها، درصد اطمینان خود را از صحت پاسخ معین کنند [ارائه این بخش

- 
- ۳ . Metacognitive Awareness Inventory
  - . Self Report
  - ۴ . Declarative Knowledge
  - ۵ . Procedural Knowledge
  - ۶ . Conditional Knowledge
  - ۷ . Planning
  - ۸ . Information Management Strategies
  - ۹ . Debugging Strategies
  - ۱۰ . Evaluation
  - ۱۱ . Monitoring

فقط برای دانشجویانی که درس ویروس‌شناسی داشتند میسر بود]. متن داده شده به این شرح است:

برای هر سؤال، بین نمره صفر (نمی‌توانم به سؤال پاسخ دهم) و ۱۰۰ (می‌توانم به سؤال پاسخ کاملاً صحیح بدهم) نمره‌ای را که احساس می‌کنید می‌توانید به دست آورید، پیش از شروع به پاسخ، در این ورقه مشخص کنید. در این مرحله دانشجوی به دنبال مطالب مورد نظر درحافظه خود می‌رود. میزان حساسیت دانشجوی در تشخیص سختی یا آسانی سؤالها مورد نظر است (Hacker et al., ۱۹۹۸)

پس از آنکه دانشجویان سؤالات امتحانی خود را تکمیل کردند، از آنها خواسته شد تا درصد اطمینان خود را از صحت پاسخشان معین کنند. متن داده شده به شرح زیر است:

بین نمره صفر (به سؤال پاسخ صحیح ندادم) و ۱۰۰ (به سؤال پاسخ کاملاً صحیح دادم) نمره‌ای را که با ارزیابی شما از هر پاسخ مطابقت دارد، در ورقه مشخص کنید.

در این مرحله دانشجوی از دانش فعال شده خود استفاده می‌کند و با به‌کارگیری استعداد استدلال موارد مناسب در پاسخ خود را ارزیابی می‌کند (Hacker et al., ۱۹۹۸).

## روش تحلیل

روش تحلیل داده‌ها در این پژوهش تحلیل کواریانس، مورد خاص تحلیل عامل تأییدی با استفاده از برنامه Amos<sup>۱۳</sup> بود. برای آزمایش مفهوم فراشناخت که شامل



دو عامل اصلی دانش شناخت و تنظیم شناخت است، از تحلیل عامل تأییدی<sup>۱۴</sup> استفاده شد. تأکید برای به دست آوردن آن دو عاملی است که اطلاعات اصلی موجود در متغیرها را در برمی‌گیرد؛ به عبارت دیگر، پس از گروه‌بندی متغیرها در این دو عامل متغیرهای هر عامل باید رابطه‌ی نزدیک‌تری با هم نسبت به متغیرهای عامل دیگر داشته باشند. بنابراین، از تحلیل عامل برای درک ساختار اصلی متغیرها متشکل از ۸ بخش (دانش اخباری، دانش اجرایی، دانش کارکردی، برنامه‌ریزی، راهبردهای مدیریت اطلاعات، مدیریت ادراک، راهبردهای اصلاح اشتباهات و ارزیابی یادگیری) استفاده شد. توضیحات هر یک به شرح زیر است:

#### دانش شناخت

۱. دانش اخباری: دانش شخص در مورد مهارت‌ها و استعداد‌های خود به‌عنوان یادگیرنده.
۲. دانش اجرایی: دانش در باره چگونگی به کارگیری راهبردهای یادگیری.
۳. دانش کارکردی: دانش در باره استفاده به موقع از راهبردهای یادگیری (Artz & Armor-Thomas, ۱۹۹۲; Schraw, ۱۹۹۴; Schraw & Dennison, ۱۹۹۴).

#### تنظیم شناخت

۱. برنامه‌ریزی: هدفگذاری و تخصیص منابع قبل از یادگیری.
۲. راهبردهای مدیریت اطلاعات: مهارت‌ها و راهبردهای یادگیری برای پردازش مؤثر اطلاعات (تنظیم، خلاصه کردن، تمرکز انتخابی و تکمیل).

۳. مدیریت ادراک: کنترل در حین یادگیری.
۴. راهبردهای اصلاح اشتباهات: راهبردهایی برای اصلاح اشتباهات و ادراکات.
۵. ارزیابی یادگیری: تحلیل تأثیر راهبرد و عملکرد پس از یادگیری (Artz & Armor-Thomas, ۱۹۹۲; Schraw, ۱۹۹۴; Schraw & Dennison, ۱۹۹۴).

### یافته‌های پژوهشی و بحث

دانش اخباری، دانش اجرایی و دانش کارکردی متغیرهایی مشاهده شده هستند که به متغیر مشاهده نشده دانش شناخت وابسته‌اند. برنامه‌ریزی، راهبردهای مدیریت اطلاعات، مدیریت ادراک، راهبردهای اصلاح اشتباهات و ارزیابی یادگیری متغیرهای مشاهده شده‌اند که به متغیر مشاهده نشده تنظیم شناخت وابسته‌اند. مثلاً نمره دانش اخباری، دانش اجرایی و دانش کارکردی به متغیر مشاهده نشده دانش شناخت بستگی دارد. نمره برنامه‌ریزی، راهبردهای مدیریت اطلاعات، مدیریت ادراک، راهبردهای اصلاح اشتباهات و ارزیابی یادگیری به متغیر مشاهده نشده تنظیم شناخت بستگی دارد.

در نمودارهای ۱ و ۲، دو بیضی با عنوان دانش شناخت و تنظیم شناخت مشخص شده است. آنها متغیرهای مشاهده نشده هستند که به طور غیرمستقیم توسط ۸ متغیر مشاهده شده که با مستطیل نشان داده شده‌اند، اندازه‌گیری شده‌اند. متغیرهای مشاهده نشده فرستنده فلش هستند. متغیرهای مشاهده شده گیرنده فلش هستند. متغیرهای مشاهده شده هر کدام به یک متغیر مشاهده نشده مشترک (دانش شناخت و تنظیم شناخت) و یک متغیر که به طور مستقیم مشاهده نمی‌شود، ( $\text{Error}_1 - \text{Error}_8$ ) وابسته هستند. در این الگو متغیرهای مشاهده شده

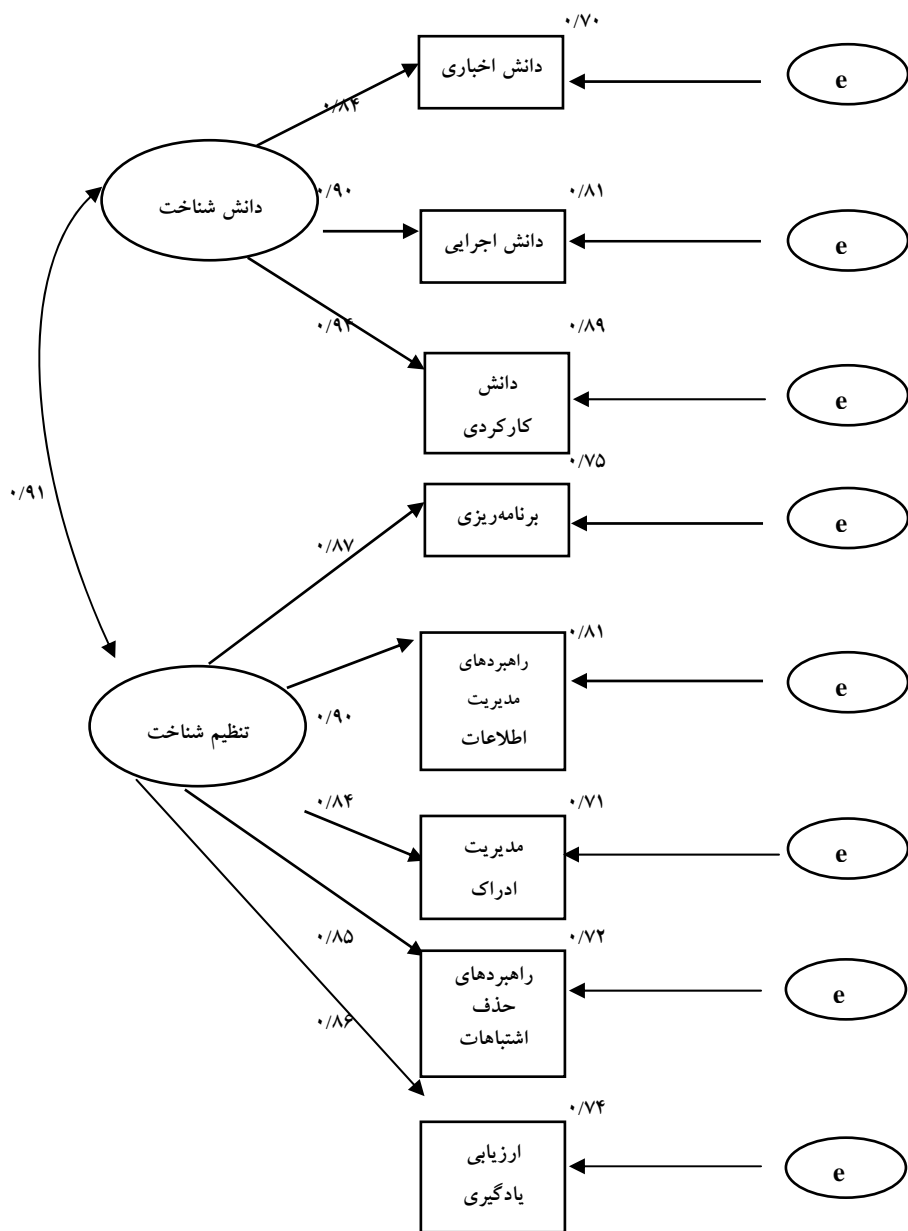
نشانگرهای<sup>۱۵</sup> متغیر مشترک مشاهده نشده هستند. متغیرهای مشاهده نشده (دانش شناخت و تنظیم شناخت) هر یک به عنوان یک عامل<sup>۱۶</sup> شناخته می‌شوند. آن بخش از مدل که دو عامل را به هم مربوط می‌کند، مدل ساختاری<sup>۱۷</sup> نامیده می‌شود.

---

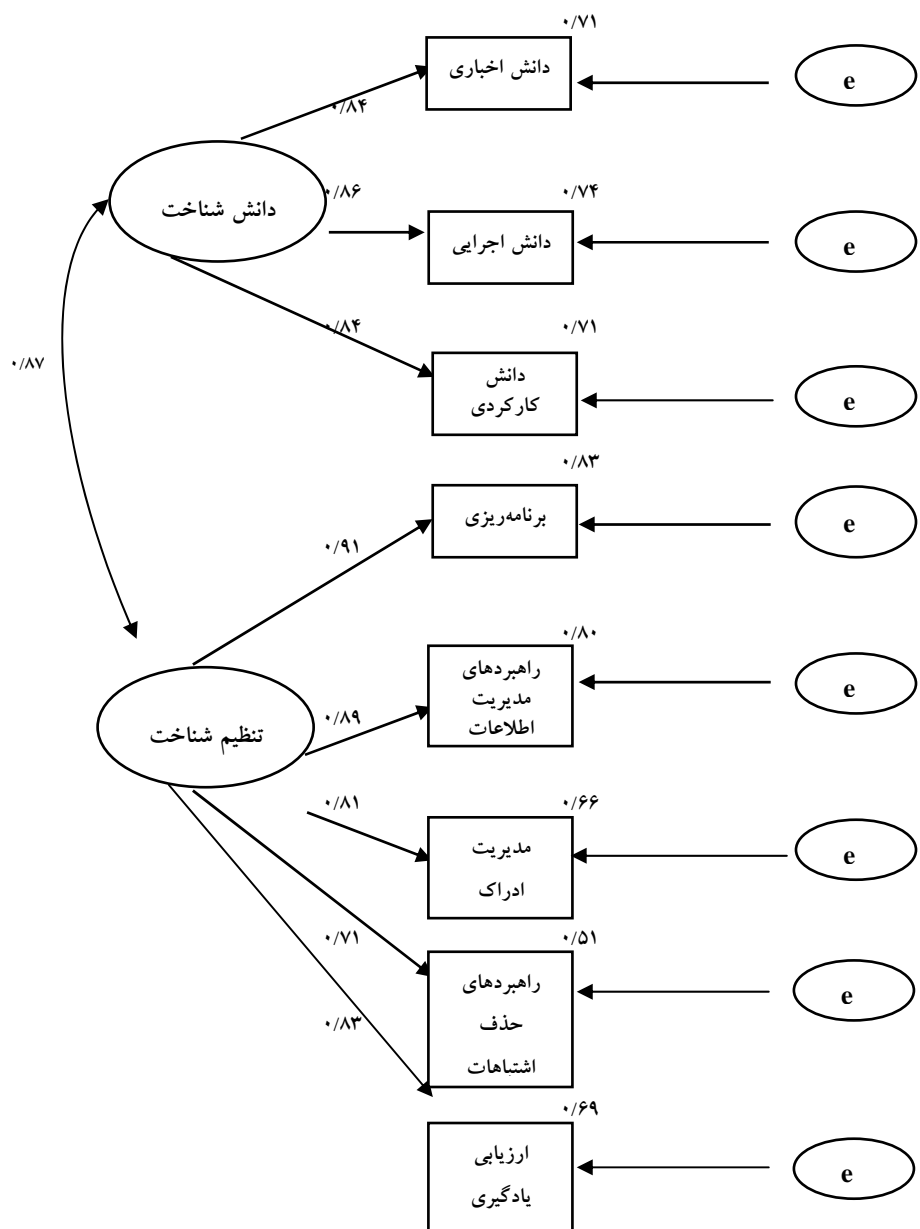
۱۵ . Indicators

۱۶ . Factor or Latent

۱۷ . Structural Model



تمودار ۱- مدل دو عاملی دانشجویان پزشکی



نمودار ۲- مدل دو عاملی دانشجویان مهندسی پزشکی

## آزمایش اول

آزمون نیکویی برازش<sup>۱۸</sup>

از آماره<sup>۱۹</sup> خی - دو برای آزمودن نیکویی برازش استفاده شد.

جدول ۱- آزمون نیکویی برازش خی دو

مهندسی پزشکی	پزشکی	
۱۵/۹۱۰	۲۱/۸۲۰	خی دو
۱۹	۱۹	درجه‌های آزادی
۰/۶۶۳	۰/۲۹۳	سطح احتمال

۱. اختلاف بین کواریانس‌های پیش‌بینی شده توسط مدل و نمونه‌های مشاهده شده (پزشکی و مهندسی پزشکی) ( $P = ۰/۲$ ،  $P = ۰/۶$ ) معنی‌دار نیست. بنابراین، مدل دو عاملی مناسب است. نتایج به دست آمده برای دانشجویان پزشکی و مهندسی پزشکی مشابه است و این تشابه استواری دو آزمایش را نشان می‌دهد.

۲. دو عامل با یکدیگر همبستگی بالایی دارند.  $I = ۰/۹۱$  پزشکی

$I = ۰/۸۷$  مهندسی پزشکی

در نمودارهای ۱ و ۲ ارزشهایی که بالای متغیرهای مشاهده شده آمده است، همبستگی چندگانه مربع<sup>۲۰</sup> را نشان می‌دهد و ارزشهایی که بالای فلشها مشخص شده است، وزنه‌های رگرسیون استاندارد شده<sup>۲۱</sup> را نشان می‌دهد.

۱۸ . Goodness-of Fit Test

۱۹ . Chi- Square Statistics

۲۰ . Squared Multiple Correlations

۲۱ . Standardized Regression Weights



جدول ۲- وزنهای رگرسیون استاندارد شده

برآورد دانشجویان مهندسی پزشکی	برآورد دانشجویان پزشکی	وزنهای رگرسیون استاندارد شده
۰/۸۴۲	۰/۸۳۸	دانش شناخت ← دانش اخباری
۰/۸۵۸	۰/۹۰۲	دانش شناخت ← دانش اجرایی
۰/۸۴۴	۰/۹۴۳	دانش شناخت ← دانش کارکردی
۰/۹۰۹	۰/۸۶۶	تنظیم شناخت ← برنامه‌ریزی
۰/۸۹۲	۰/۹۰۲	تنظیم شناخت ← راهبردهای مدیریت اطلاعات
۰/۸۰۹	۰/۸۴۴	تنظیم شناخت ← مدیریت ادراک
۰/۷۱۴	۰/۸۴۹	تنظیم شناخت ← راهبردهای اصلاح اشتباهات
۰/۸۳۳	۰/۸۶۲	تنظیم شناخت ← ارزیابی یادگیری

جدول ۳- همبستگی چندگانه مربع

برآورد دانشجویان مهندسی پزشکی	برآورد دانشجویان پزشکی	همبستگی چندگانه مربع
۰/۶۹۳	۰/۷۴۳	ارزیابی یادگیری
۰/۵۱۰	۰/۷۲۱	راهبردهای اصلاح اشتباهات
۰/۶۵۵	۰/۷۱۲	مدیریت ادراک
۰/۷۹۶	۰/۸۱۴	راهبردهای مدیریت اطلاعات
۰/۸۲۶	۰/۷۵۰	برنامه‌ریزی
۰/۷۱۲	۰/۸۸۹	دانش کارکردی
۰/۷۳۶	۰/۸۱۴	دانش اجرایی

۰/۷۱۰	۰/۷۰۳	دانش اخباری
-------	-------	-------------

از نظر روان‌سنجی<sup>۲۲</sup> مدل دو عاملی مناسب است و متغیرها با یکدیگر سازگاری درونی<sup>۲۳</sup> دارند. ویژه مقدار<sup>۲۴</sup> برای دانشجویان پزشکی و مهندسی پزشکی سیر نزولی دارد.

جدول ۴- ویژه مقدار برای دانشجویان پزشکی و مهندسی پزشکی

برآورد دانشجویان مهندسی پزشکی	برآورد دانشجویان پزشکی
۱۱۰۷۸/۶۱۰	۱۲۵۰۸/۹۰۷
۱۲۹۴/۹۸۷	۱۴۵۴/۵۰۷
۸۵۶/۴۷۶	۱۰۰۶/۴۰۳
۷۴۷/۱۵۲	۷۶۳/۷۸۱
۶۰۰/۵۸۳	۴۸۴/۶۴۸
۵۳۶/۶۲۶	۴۶۰/۱۲۲
۳۷۷/۱۷۴	۳۶۶/۳۰۱
۳۲۳/۷۹۹	۱۴۱/۵۸۸

### آزمایش دوم

در امتحان آخر ترم از دانشجویان خواسته شد که پیش از پاسخ دادن به هر سؤال، درصد اطمینان خود را از صحت پاسخشان معین کنند [ارائه این قسمت فقط برای دانشجویانی که درس ویروس‌شناسی داشتند، امکان‌پذیر بود]. پس از

۲۲ . Psychometric

۲۳ . Internal Consistency

۲۴ . Eigen Value

پایان امتحان از دانشجویان خواسته شد که درصد اطمینان خود را از صحت هر پاسخ معین کنند.

جدول ۵- میانگین و انحراف معیار در آزمایش دوم دانشجویان پزشکی

انحراف معیار	میانگین	
۱۷/۷۸	۶۵/۹۲	اطمینان
۱۵/۱۸	۵۷/۵۱	عملکرد
۱۶/۱۶	۸/۴۱	درستی
۶/۲۵	۶۷/۷۶	دانش شناخت
۶/۲	۶۵/۱۴	تنظیم شناخت

جدول ۶- میانگین و انحراف معیار در آزمایش دوم دانشجویان مهندسی پزشکی

انحراف معیار	میانگین	
۲۱/۱۵	۶۶/۴۹	اطمینان
۱۹/۱۵	۷۰/۱۲	عملکرد
۱۲/۰۹	-۳/۶۴	درستی
۵/۶	۶۸	دانش شناخت
۵/۹	۶۵/۵	تنظیم شناخت

نمره اطمینان<sup>۲۵</sup>، دانش شناخت و تنظیم شناخت و بر پایه مقیاس ۱۰۰-۰ معین شده است.

نمره امتحان<sup>۲۶</sup> به صورت درصد صحیح مشخص شده است. درستی<sup>۲۷</sup>، اختلاف بین متوسط اطمینان دانشجویان از نمره امتحانی و نمره امتحانی است. امتیاز مثبت به معنی این است که دانشجو خیلی مطمئن است، امتیاز منفی به

۲۵ . Confidence

۲۶ . Performance

۲۷ . Accuracy

معنی این است که دانشجو کم مطمئن است و امتیاز صفر به معنی این است که درستی کامل است.

نمره دانش شناخت بر پایه ۱۷ مورد و نمره تنظیم شناخت بر پایه ۳۵ مورد محاسبه شده است.

جدول ۷- همبستگی بین متغیرهای استفاده شده در آزمایش دوم، دانشجویان دانشکده پزشکی (همبستگی پیرسون)

دانش شناخت	درستی	عملکرد	اطمینان	
			۰/۵۲۹ ۰/۰۰۰	عملکرد
		-۰/۳۵۸ ۰/۰۰۵	۰/۶۰۴ ۰/۰۰۰	درستی
	-۰/۱۶۸ ۰/۱۹۵	۰/۲۷۳ ۰/۰۳۳	۰/۰۸۰ ۰/۵۴۱	دانش شناخت
۰/۷۹۷ ۰/۰۰۰	-۰/۱۱۰ ۰/۳۹۹	۰/۱۳۶ ۰/۲۹۴	۰/۰۱۷ ۰/۸۹۹	تنظیم شناخت

جدول ۸- همبستگی بین متغیرهای استفاده شده در آزمایش دوم، دانشجویان مهندسی پزشکی (همبستگی پیرسون)

دانش شناخت	درستی	عملکرد	اطمینان	
			۰/۸۲۵ ۰/۰۰۰	عملکرد
		-۰/۱۴۲ ۰/۲۱۱	۰/۴۴۳ ۰/۰۰۰	درستی
	۰/۱۳۱ ۰/۲۴۷	۰/۱۲۹ ۰/۲۵۳	۰/۱۹۲ ۰/۰۸۸	دانش شناخت
۰/۷۶۶ ۰/۰۰۰	۰/۲۲۴ ۰/۰۴۵	۰/۲۴۹ ۰/۰۲۶	۰/۳۵۳ ۰/۰۰۱	تنظیم شناخت

ارتباط بین اطمینان از پاسخ به سؤالات پیش از پاسخ دادن به آنها و دانش شناخت و تنظیم شناخت

ضریب همبستگی بین اطمینان از پاسخ به سؤالات پیش از پاسخ به آنها و دانش شناخت ( $r = ۰/۶۳۷$ ,  $p = ۰/۰۰۳$ ) و تنظیم شناخت ( $r = ۰/۷۰۲$ ,  $p = ۰/۰۰۱$ ) نشان می‌دهد که دانشجویان پزشکی [در درس ویروس‌شناسی] که اطمینان بیشتری به پاسخ به سؤالات قبل از پاسخ دادن به آنها داشتند، از آگاهی‌های فراشناختی بالاتری بهره‌مندند.

جدول ۹- همبستگی بین اطمینان از پاسخ به سؤالات پیش از پاسخ دادن به آنها و دانش شناخت و تنظیم شناخت (همبستگی پیرسون)

دانش شناخت	اطمینان پیش از پاسخ دادن	
	۰/۶۳۷ ۰/۰۰۳	دانش شناخت
۰/۷۵۱ ۰/۰۰۰	۰/۷۰۲ ۰/۰۰۱	تنظیم شناخت

ارتباط بین اطمینان از صحت پاسخ به سؤالات پس از برگزاری امتحان و نمره کسب شده ضریب همبستگی معنی‌دار بین اطمینان از پاسخ به سؤالات پس از امتحان و عملکرد برای دانشجویان پزشکی ( $r=۰/۵۲۹$ ,  $p=۰/۰۰۰$ ) و دانشجویان مهندسی ( $r = ۰/۸۲۵$ ,  $p = ۰/۰۰۰$ ) نشان می‌دهد که دانشجویانی که اطمینان بیشتری به پاسخ به سؤالاتشان دارند، عملکرد بالاتری دارند.

ارتباط بین اطمینان از پاسخ درست به سؤالات پس از برگزاری امتحان و درستی ضریب همبستگی معنی‌دار بین اطمینان از پاسخ درست به سؤالات پس از امتحان و درستی، برای دانشجویان پزشکی ( $r = 0/4, p = 0/000$ ) و دانشجویان مهندسی ( $r = 0/6, p = 0/00$ ) نشان می‌دهد که دانشجویانی که از اطمینان بیشتری برخوردارند، درستی بالاتری دارند.

#### ارتباط بین دانش شناخت و تنظیم شناخت

هر دو آزمایش تحلیل عاملی تأییدی و همبستگی پیرسون<sup>۲۸</sup> ارتباط معنی‌دار را بین دانش شناخت و تنظیم شناخت برای دانشجویان پزشکی ( $r = 0/797, p = 0/000$ )، و دانشجویان مهندسی پزشکی ( $r_1 = 0/87, r_2 = 0/766, p = 0/000$ ) نشان می‌دهد. این نتیجه، نتایج قبلی (Brown, ۱۹۸۷; Flavell, ۱۹۸۷) را تأیید می‌کند.

#### ارتباط بین مهارت‌های شناختی و فراشناختی

رابطه معنی‌دار بین نمره امتحان پایان ترم و دانش شناخت برای دانشجویان پزشکی ( $r = 0/273, p = 0/033$ ) و نمره امتحان پایان ترم و تنظیم شناخت ( $r = 0/249, p = 0/026$ ) برای دانشجویان مهندسی نشان می‌دهد که هر عامل نقش خاصی در عملکرد شناختی دارد.

۲۸ . Pearson Correlation

دانشجویان پزشکی که عملکرد بالاتری دارند، از استعداد‌های ادراکی بالاتری برخوردارند و بهتر می‌فهمند که چه موقع مطلب را نفهمیده‌اند. دانشجویان مهندسی که عملکرد بالاتری دارند، از استعداد‌های تنظیمی بالاتری برخوردارند و می‌توانند از مهارت‌های تنظیمی خود به صورت مؤثرتر استفاده کنند. این دو گروه تلاش ذهنی و رفتار ذهنی متفاوتی دارند، ولی استعداد فراشناختی‌شان تأثیر چشمگیری در دستاوردهای آموزشی‌شان دارد.

### استفاده از یافته‌های پژوهش در برنامه‌ریزی آموزش عالی

نتایج این تحقیق که نشان‌دهنده ارتباط معنی‌دار بین استعداد‌های فراشناختی و عملکرد شناختی است، بر تقویت استعداد‌های فراشناختی در برنامه‌ریزی آموزشی تأکید دارد.

محیطی که یادگیری را فعال و معنی‌دار کند، موجب تقویت استعداد‌های فراشناختی می‌شود. در چنین محیطی استادان و دانشجویان نقش جدیدی را برعهده می‌گیرند. استادانی که از راهبردهای فعال استفاده می‌کنند، مطالب یادگیری را براساس موضوعات جالب طراحی می‌کنند، سؤالات جالب و با اهمیت را عنوان می‌کنند و مسائل باز را که کنجکاوی و تفکر دانشجویان را برمی‌انگیزد، مطرح می‌کنند؛ چنین استادانی از دانشجویان می‌خواهند دانش خود را در شرایط واقعی به کار بندند و بین دانستن و انجام دادن در دنیای واقعی ارتباط ایجاد کنند. اهمیت زمینه به عنوان پایه یادگیری در تئوری‌های شناخت در



شرایط واقعی<sup>۲۹</sup> و اهمیت یادگیری با حل مسئله مطرح شده است (Brown, Collins & Duguid, ۱۹۸۹). در حقیقت، با مسائلی که استادان مطرح می‌کنند، معلوم می‌شود که چه بخش‌هایی از درس مهم‌تر است.

محیطی که یادگیری فعال را تشویق می‌کند، از استادان می‌خواهد که نقش تازه‌ای در کلاس داشته باشند. دان فینکل (Finkel, ۲۰۰۰) در کتاب خود با عنوان «تدریس با دهان بسته»<sup>۳۰</sup> نقش استادان را در ایجاد محیط یادگیری فعال توضیح می‌دهد و می‌گوید که استادان محیطی را ایجاد می‌کنند که کنجکاوی و انگیزه دانشجویان را بر می‌انگیزاند. با حرکت دانشجو به سوی یادگیری فعال، استادان شاهد فعالیت‌های دانشجویان می‌شوند و وظیفه‌شان ایجاد بازخورد و تشویق دانشجویان است یا همان طور که نویسندگان کتاب «راه‌های دانستن زنان»<sup>۳۱</sup> پیشنهاد می‌کنند، آنها ماما‌هایی هستند که به ظهور عقاید نارس کمک می‌کنند (Belenky et al., ۱۹۸۶).

استعدادهای فراشناختی با تقویت خودآگاهی و فعالیت‌های تمرکز بهبود می‌یابد (Pellingrino, Chudowsky & Glaser, ۲۰۰۱).

دانشجویان باید یاد بگیرند در حین عمل درباره فرایند یادگیری تمرکز کنند. آنها باید یاد بگیرند که یادگیری خود را ارزیابی کنند و آگاهانه میان مطالب جدید با آنچه از قبل می‌دانند، ارتباط برقرار کنند و متوجه نقاطی که گیج کننده است، باشند یا اگر راهبردهای یادگیریشان موفق نیست، از راهبردهای جدید استفاده

۲۹ . Situated Cognition

۳۰ . Teaching With Your Mouth Shut

۳۱ . Women's Ways of Knowing

کنند. یکی از ابعاد مهم یادگیری این است که چطور از دانشجو خواسته شود تا در یادگیری خود نقش فعالی ایفا کند.

(Bransford, Brown & Cocking, ۱۹۹۹; Mentkowski & Associates, ۲۰۰۰; Perkins, ۱۹۹۵)

به عبارت دیگر، از دانشجویان باید خواسته شود که دانش و فرضیات خود را مورد بررسی قرار دهند. آنها باید توجه کنند که چگونه یادگیریشان موجب تغییر یا توسعه مفاهیم قبلی می‌شود و باید سعی کنند تا یادگیری را برای خود معنی‌دار کنند، مطالب جدید را بفهمند، مفاهیم قبلی خود را تغییر دهند و ارتباطات جدید ایجاد کنند (Smith et al., ۲۰۰۴).

بر طبق عقیده اسکان (Schon, ۱۹۸۳, ۱۹۸۷) عادت به تمرکز نه فقط مفید است، بلکه برای حل مشکلات لازم است. اسکان مشاهده کرد که متخصصان «عمل‌کننده‌های متمرکز» هستند که توجه آگاهانه آنها به کارشان موجب مطلوبیت عملکردشان می‌شود. هنگام کار در شرایط پیچیده و نامعلوم، این متخصصان تخصص خود را عمیق‌تر می‌کنند و به تمرکز در حین عمل می‌پردازند. او بحث کرد که این قابلیت فقط بینش نیست، بلکه مهارتی است که در طول زمان توسعه می‌یابد. اسکان به وجود آوردن محیط یادگیری را پیشنهاد می‌کند که در آن نه فقط دانشجویان باید یاد بگیرند که دانش در حال پیشرفت و استعدادهای خود را با هم مربوط کنند، بلکه باید عادت به تمرکز و توجه را هم در خود ایجاد کنند.

قابلیت‌های دانشجویان برای خودآگاهی و تمرکز در باره فعالیت‌های فکری خود از طریق خود ارزیابی توسعه پیدا می‌کند. زمانی که از دانشجویان خواسته می‌شود تا در باره کار خود داوری کیفی کنند یا اینکه توضیح دهند چه بخشی از

کار معنی‌دارتر و مهم‌تر است، همان‌طور که مارسیا متکووسکی در کتاب خود با عنوان «یادگیری ماندنی»<sup>۳۲</sup> توضیح داده است، این تمرکز و توجه می‌تواند از طریق مطالعه گروهی، بحث و گفتگو با همکلاسیان، انتقاد از کار یا اجرای پروژه‌های گروهی تقویت شود (Mentkowski, ۲۰۰۰).

در جوامع یا در هر بخشی که یادگیری با همکاری دیگران صورت می‌گیرد، تمرکز یک تجربه است. در این محیط نه تنها دانشجویان و استادان در تجارب یادگیری با هم سهیم هستند، بلکه ممکن است مسئولیت یادگیری یکدیگر را از طریق بحث و گفتگو، گروه‌های مطالعه، انتقاد از کار از طرف همکلاسیان یا اجرای پروژه‌های گروهی برعهده بگیرند. هدف از آموزش، توسعه درک شخصی از درس موردنظر، توسعه استعداد ارتباط دانستن و انجام دادن است. انجام دادن فعالیت‌های مشترک به رسیدن به این اهداف کمک می‌کند. وقتی از فعالیت‌های مشترک مثل بحث، گفتگو، باز خورد از طرف همکلاسیان و اجرای پروژه‌های گروهی استفاده می‌شود، نقش استاد تسهیل‌کار است [گروه را به انجام دادن کار تشویق می‌کند یا اینکه خود استاد شرکت‌سازنده‌ای در کار گروهی دارد]. استاد نقش راهنما را ایفا و کمک می‌کند که مباحثات بر اساس روند خاصی پیش رود و توجه دانشجو را به مطالب مهم جلب می‌کند (Finkel, ۲۰۰۰).

روشن کردن انتظارات برای دانشجو، تعیین معیارهای فعالیت‌های خوب، ایجاد فرصتهایی برای عمیق کردن درک دانشجو و ارائه باز خورد فعال از فنون آموزش است.

(Wiggins & Mctighe, ۱۹۹۸; Huba & Freed, ۲۰۰۰; Walvoord & Anderson, ۱۹۹۸; Alverno, ۱۹۹۴; Loacker, ۲۰۰۰).

در چنین محیطی دانشجویان از شنونده، مشاهده‌کننده و یادداشت‌کننده به طرف بحث‌کننده، مشارکت‌کننده و حل‌کننده مسئله حرکت می‌کنند. از دانشجویان انتظار می‌رود که برای شرکت در کلاس خود را از قبل آماده کنند، حضور ساکت دانشجویان با ریسک کم به حضور فعال در کلاس با ریسک زیاد تبدیل می‌شود، حضور که معمولاً انتخاب شخصی است، به انتظار برای حضور فعال تبدیل می‌شود و نه فقط استادان و کتابها منابع دانش به شمار می‌روند، بلکه خود دانشجویان، همکلاسیان و جامعه [داخل یا خارج از کلاس] نیز منابع مهم دانش به شمار می‌روند (Smith et al., ۲۰۰۴).

این روشها به عنوان بهترین روشها برای تقویت استعدادها و فراشناختی شناخته شده‌اند. این روشها با یکدیگر ارتباط دارند و با همکاری یکدیگر کار می‌کنند. تعهد در مورد اجرای این روشها نیاز به توسعه مهارت استادان دارد. معمولاً استادان این روشها را در آموزش خود تجربه نکرده‌اند، بنابراین نیاز به وقت و حمایت مؤسسه برای به دست آوردن مهارت دارند تا از جدایی بین کلاس و زندگی اجتماعی، کتاب و تجارب عبور کنند و انسان کاملی بسازند و بین تجربه و تمرکز ارتباط برقرار کنند (Cornwell & Stoddard, ۲۰۰۳).

ما اکنون شواهد در حال رشدی در باره آنچه استعدادها و فراشناختی را تقویت می‌کند، در اختیار داریم و زمان آن فرا رسیده است که آنچه را می‌دانیم به صورت منظم به کار ببریم.

### نتیجه‌گیری

در این پژوهش نظریه فراشناخت متشکل از دو عامل مشاهده نشده دانش شناخت و تنظیم شناخت بررسی شد. استعدادها و فراشناختی به دانشجویان اجازه می‌دهد که مطلب مورد یادگیری خود را درک و کنترل کند؛ به عبارت دیگر، این

استعدادها موجب ذخیره‌سازی هوشمندانه اطلاعات در ذهن، تنظیم هوشمندانه اطلاعات در ذهن و بازیابی هوشمندانه اطلاعات از ذهن می‌شود. این دو عامل توسط هشت متغیر مشاهده شده (دانش اخباری، دانش اجرایی، دانش کارکردی، برنامه‌ریزی، راهبردهای مدیریت اطلاعات، مدیریت ادراک، راهبردهای اصلاح اشتباهات و ارزیابی یادگیری) اندازه‌گیری می‌شوند و با یکدیگر همبستگی بالایی دارند. پس از یافتن ارتباط معنی دار بین استعداد‌های فراشناختی و شناختی، روشهایی که از طریق آنها استعداد‌های فراشناختی می‌توانند عملکرد شناختی را بهبود بخشند توضیح داده شد. تشویق دانشجو برای درک و کنترل مطلب موجب یادگیری عمیق و معنی‌دار می‌شود. بنابراین، فراهم کردن محیطی که به دانشجو فرصت دهد تا درک خود را عمیق کند، از اهمیت خاصی برخوردار است. در این پژوهش توضیح داده شد که تشویق دانشجو برای به‌کارگیری مطلب در شرایط واقعی، ایجاد بازخورد فعال در مورد مطلب یاد گرفته شده، و بحث و گفتگو در باره تکالیف انجام شده، پردازش عمیق را تسهیل می‌کند. چنین محیطی دانشجو را تشویق می‌کند تا در باره یادگیری خود تمرکز کند و با برنامه‌ریزی، کنترل، ارزیابی و تغییر در راهبردها یادگیری خود را عمیق کند.

## منابع

۱. Alverno College Faculty (۱۹۹۴); Student Assessment- As-Learning at Alverno College. Milwaukee, Wis: Alverno Productions,
۲. Artz, A.F. & E. Armour – Thomas (۱۹۹۲); “Development of a Cognitive – Metacognitive Framework for Protocol Analysis of

- Mathematical Problem Solving in Small Groups”; **Cognition and Instruction**, ۱۹, pp. ۱۳۷-۱۷۵.
۳. Atkinson, R.C. & R.M. Shiffrin (۱۹۶۸); “Human Memory: A Proposed System and its Control Processes”; In K.E. Spence & I.T. Spence (Eds.), **Psychology of Learning and Motivation**, New York: Academic, Vol. ۲, pp. ۸۹-۱۹۵.
۴. Belenky, M., B. Clinchy, N. Goldberger and J. Tarule (۱۹۸۶); **Women’s Ways of Knowing : The Development of Self, Voice and Mind**; New York: Basic Books.
۵. Belmont, I.M. & E.C. Butterfield (۱۹۶۹); “The Relations of Short-Term Memory to Development and Intelligence”; In L.C. Lipsitt & H.E. Reese (Eds.), **Advances in Child Development and Behavior**; New York: Academic, Vol. ۴, pp. ۲۸-۸۲.
۶. Bransford, J.D., A.L. Brown & R.R. Cocking (Eds.) (۱۹۹۹); **How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School**; Washington, D.C: National Research Council, Committee on Developments in the Science of Learning National Academy Press.
۷. Brown, A.L. & J.C. Campione (۱۹۷۷); “Training Study Time Apportionment in Educable Retarded Children”; **Intelligence**, ۱, pp. ۹۴-۱۰۷.
۸. Brown, J.S., A. Collins & P. Duguid (۱۹۸۹); “Situated Cognition and the Culture of Learning.” **Educational Researcher**, ۱۸ (۱), pp. ۳۲-۴۲.
۹. Brown, A.L. (۱۹۸۷); “Knowing When, Where and How to Remember: A Problem of Metacognition”; In R. Glaser (Ed.), **Advances in Instructional Psychology**, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Vol. ۱, pp. ۷۷-۱۶۵.

۱۰. Corkill , A.J. & D.T. Koshida (۱۹۹۳); “Level of Metacognitive Awareness and Calibration of Performance: Strategic Knowledge Makes a Difference”; **Paper Presented at the Annual Congerence.**
۱۱. Cornwell, G. & E. Stoddard (۲۰۰۳); “St. Lawrence University: Experiential Learning Communities- Dialectics of Ideas and Experience”; In K. Spear and Others (Eds), **Learning Communities Project Monograph Series**; Dympia: Washington Center for Undergraduate Education, The Evergreen State College, and Washington, D.C.: American Association for Higher Education.
۱۲. Corsini, S.A. (۱۹۷۱); “Memory: Interaction of Stimulus and Organismic Factors”; **Human Development**, ۱۴, pp. ۲۲۷-۲۳۵.
۱۳. Finkel, D. (۲۰۰۰); **Teaching With Your Mouth Shut**; Portsmouth, N. H: Heinemann.
۱۴. Flavell, J.H. (۱۹۷۹); “Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive – Development Inquiry”; **American Psychologist**, ۳۴, pp. ۹۰۶-۹۱۱.
۱۵. Flavell, J. H. H.M. Wellman (۱۹۷۷); “Metamemory”; In R.V. Kail, J.R. & Y.W. Hagen (Eds.), **Perspectives on the Development of Memory and Cognition**; Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
۱۶. Flavell, J.H. (۱۹۷۱); “First Discussant’s Comments: What is Memory Development the Development of?”; **Human Development**, ۱۴, pp. ۲۷۲-۲۷۸.
۱۷. Glaser, R. (۱۹۹۶); “Changing the Agency for Learning: Acquiring Expert Performance”; In K. A. Ericsson (Ed.); **The Road to Excellence: the Acquisition of Expert Performance in the Arts and Sciences, Sports and Games**; Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associate, pp. ۳۰۳-۳۱.

۱۸. Hacker, D.J., J. Dunlosky & A.C. Graesser (۱۹۹۸); **Metacognition in Educational Theory and Practice**; Mahwah, NJ: Erlbaum.
۱۹. Hagen, J.W. & P.R. Kingsley (۱۹۶۸); "Labeling Effects in Short – Term Memory"; **Child Development**, ۳۹, pp. ۱۱۳-۱۲۱.
۲۰. Hart, U.T. (۱۹۶۵); "Memory and the Feeling – of Knowing Experience"; **Journal of Educational Psychology**, ۵۶, pp. ۲۰۸-۲۱۶.
۲۱. Huba, M.E. & J.E. Freed (۲۰۰۰); **Learner- Centered Assessment on Campuses: Shifting the Focus From Teaching to Learning**; Needham Heights, Mass: Allyn \* Bacon .
۲۲. Kluwe, R.H. (۱۹۸۲); "Cognitive Knowledge and Executive Control: Metacognition"; In D.R. Griffin (Ed.), **Animal Mind – Human Mind**; New York: Springer – Verlag, pp. ۲۰۱-۲۲۴.
۲۳. Locker, G. (Eds.) (۲۰۰۰); **Self- Assessment at Alverno College**; Milwaukee, Wis: Alverno College.
۲۴. Markman, E.M. (۱۹۷۷); "Realizing that you Don't Understand: A Preliminary Investigation"; **Child Development**, ۴۸, pp. ۹۸۶-۹۹۲.
۲۵. Mentkowski, M. & Associates (۱۹۹۸); **Learning That Lasts: Integrating Learning, Development and Performance in College and Beyond**; San Francisco: Jossey- Bass, ۲۰۰۰ .
۲۶. Miller, G.A. (۱۹۵۳); "What Is Information Measurement?"; **American Psychologist**, ۸, pp. ۳-۱۱.
۲۷. Newell, A., J.G. & Shaw H.A. Simon (۱۹۵۸); "Elements of a Theory of Human Problem Solving"; **Psychological Review**, ۶۵, pp. ۱۵۱-۱۶۶.
۲۸. Paris, S.G. & P. Winograd (۱۹۹۰); "How Metacognition Can Promote Academic Learning and Instruction"; In B.F. Jones & L.



- Idol (Eds.), **Dimensions of Thinking and Cognitive Instruction**; Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. ۱۵-۵۱.
۲۹. Pelligrino, J., N. Chudowsky & R. Glaser (Eds.) (۲۰۰۱); **Knowing What Students Know: The Science and Design of Educational Assessment**; Washington, D.C: National Academy Press.
۳۰. Perkins, D. (۱۹۹۵); **Outsmarting IQ: The Emerging Science of Learnable Intelligence**; New York: Free Press.
۳۱. Schon, D. (۱۹۸۳); **The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action**; London: Temple Smith.
۳۲. Schon, D. (۱۹۸۷); **Educating the Reflective Practitioner: Toward a New Design for Teaching and Learning in the Professions**; San Francisco: Jossey – Bass.
۳۳. Schraw, G. (۱۹۹۴); “The Effect of Metacognitive Knowledge on Local and Global Monitoring”; **Contemporary Educational Psychology**, ۱۹, pp. ۴۶۰-۴۷۵.
۳۴. Schraw, G. & R.S. Dennison (۱۹۹۴); “Assessing Metacognitive Awareness”; **Contemporary Educational Psychology**, ۱۹, pp. ۱۴۳-۱۵۴.
۳۵. Slife, B.D., J. Weiss & T. Bell (۱۹۸۵); “Separability of Metacognition and Cognition: Problem Solving in Learning Disabled and Regular Students”; **Journal of Educational Psychology**, ۷۷(۴), pp. ۴۳۷-۴۴۵.
۳۶. Slife, B.D. & C. A. Weaver (۱۹۹۲); “Depression, Cognitive Skill, and Metacognitive Skill in Problem Solving; **Cognition and Emotion**, ۶(۱), pp. ۱-۲۲.
۳۷. Smith, B.L., J. MacGregor, R.S. Matthews & F. Gabelnick (۲۰۰۴); **Learning Communities**; San Francisco: Jossey- Bass, pp. ۹۷-۱۲۸.

۳۸. Swanson, H.L. (۱۹۹۰); "Influence of Metacognitive Knowledge and Aptitude on Problem Solving"; **Journal of Educational Psychology**, ۸۲(۲), pp. ۳۰۶-۳۱۴.

۳۹. Walvoord, B.E. & V.J. Anderson (۱۹۹۸); **Effective Grading: A Tool For Learning and Assessment**; San Francisco: Jossey-Bass.

۴۰. Wiggins, G. & J. Mctighe (۱۹۹۸); **Understanding By Design**; Englewood Cliff, N.J: Merrill/Prentice- Hall.

