

## دانشور

رفعتار

# رابطه ابعاد باورهای معرفت شناختی و خود کارآمدی با عملکرد تحصیلی دانش آموزان مقطع راهنمایی در درس علوم تجربی

نویسندگان: دکتر دیا سیف<sup>۱</sup> و دکتر رحمت اله مرزوقی<sup>۱\*</sup>

۱. عضو هیئت علمی دانشگاه شیراز

\*E-mail: rmarzoghi@rose.Shirazu.ac.ir

### چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی رابطه باورهای معرفت شناختی و خودکارآمدی با عملکرد تحصیلی در درس علوم تجربی بود. بدین منظور گروهی متشکل از ۴۷۵ دانش آموز سال سوم راهنمایی از ۱۰ مدرسه دولتی مشتمل بر مدارس تیزهوشان، نمونه دولتی و عادی دولتی انتخاب شدند و به عنوان آزمودنی در این پژوهش شرکت نمودند. ابزارهای مورد استفاده در این تحقیق، مقیاس «ارزیابی باورهای معرفت شناختی درباره علوم فیزیکی» و «مقیاس خودکارآمدی در علوم تجربی» بود. نتایج حاصل از محاسبه ضرایب همبستگی و تحلیل‌های رگرسیون چند متغیره نشان داد که روابط پیچیده بین ابعاد باورهای معرفت شناختی و خودکارآمدی در درس علوم تجربی برقرار است. در این میان، مهم‌ترین عوامل پیش‌بینی کننده ابعاد خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس مذکور، دو بعد پیچیدگی ساختار دانش و یادگیری تدریجی و تجمعی می‌باشد. یافته‌های پژوهش به وضوح مبین آن است که هر چه دانش آموزان ساختار دانش تجربی را منسجم‌تر و فرآیند یادگیری را تدریجی و تجمعی‌تر بدانند، خودکارآمدی بیش‌تری را در حل مسائل، آزمون و کاربرد این درس تجربه می‌نمایند. افزون بر این، تحلیل مسیر نشان داد که خودکارآمدی، قوی‌ترین عامل پیش‌بینی کننده عملکرد تحصیلی است و ابعاد باورهای معرفت شناختی به طور عمده از طریق خودکارآمدی، عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان را در درس علوم تجربی پیش‌بینی می‌کنند.

واژگان کلیدی: باورهای معرفت شناختی، خودکارآمدی، عملکرد تحصیلی، علوم تجربی

- دریافت مقاله: ۸۷/۷/۲۳
- ارسال به داوران:
  - ۸۷/۸/۱۳ (۱)
  - ۸۷/۸/۱۳ (۲)
  - ۸۷/۸/۱۳ (۳)
  - ۸۷/۸/۱۳ (۴)
- دریافت نظر داوران:
  - ۸۷/۹/۶ (۱)
  - ۸۷/۹/۳ (۳)
  - ۸۷/۹/۲ (۴)
- ارسال برای اصلاحات:
  - ۸۷/۹/۱۳ (۱)
- دریافت اصلاحات:
  - ۸۷/۱۰/۳۰ (۱)
- ارسال به داور نهایی:
  - ۸۷/۱۱/۸ (۱)
- دریافت نظر داور نهایی:
  - ۸۸/۲/۵ (۱)
- پذیرش مقاله: ۸۸/۳/۲

Scientific-Research  
Journal of  
Shahed University  
Fifteenth Year  
No. 33  
2009

دوماهانامه علمی - پژوهشی  
دانشگاه شاهد  
سال پانزدهم - دوره جدید  
شماره ۳۳  
اسفند ۱۳۸۷

### مقدمه

آموزشگاهی ارتباط دارد. برای مثال، هر چه اعتقاد فراگیران به انسجام و یکپارچگی دانش ضعیف‌تر باشد، درکی ضعیف‌تر و سطحی‌تر از مطالب درسی خواهند داشت و کمتر قادر به نظارت بر یادگیری‌های خود خواهند بود [۱].

باورهای اشخاص درباره ماهیت دانش و فرآیند یادگیری، که به باورهای معرفت شناختی (epistemological beliefs) موسوم گردیده است، با بسیاری از جنبه‌های یادگیری

رابطه ابعاد باورهای معرفت شناختی و خود کارآمدی با عملکرد تحصیلی دانش آموزان مقطع راهنمایی در درس علوم تجربی

شومر (Schommer) [۶] گزارش نمود که باورهای معرفت شناختی از ابعاد متفاوت و کم و بیش مستقلی تشکیل شده، که شامل ساختار دانش (از قطعات منفصل تا مفاهیم مرتبط و منسجم)، ثبات دانش (از قطعی تا قابل توسعه و نقد پذیر)، منبع دانش (از آراء پیشینیان و متخصصان تا استدلال و شواهد علمی)، سرعت یادگیری (از سریع و ناگهانی تا تدریجی و تجمعی)، و توانایی یادگیری (از ثابت و تغییر ناپذیر تا قابل رشد و پیشرفت) هستند. از برتری‌های این مدل، سنجش باورهای معرفت شناختی از طریق یک مقیاس خود سنجی بود که جمع آوری اطلاعات را از گروه کثیری آزمودنی در مدت زمانی کوتاه تسهیل می‌نمود. رویکرد کمی در تهیه این مقیاس، به محققانی که علاقمند به پژوهش در زمینه رابطه باورهای معرفت شناختی با سایر جنبه‌های شناخت، انگیزش و عملکرد تحصیلی بودند کمک نمود تا تحقیقات همبستگی متعددی را ترتیب دهند و زمینه را برای آزمایش مدل‌های علی (causal models) آماده نمایند [۷].

در مدل شومر، باورهای معرفت شناختی به طور عمومی و کلی مورد بررسی قرار می‌گرفت و اختصاص یافتگی به قلمروهای ویژه دانش مد نظر نبود. اما طی سال‌های اخیر گروهی از محققان عنوان داشته‌اند که باورهای افراد در قلمروهای متفاوت دانش از ماهیت یکسانی برخوردار نیست [۸]. بدین ترتیب پژوهش‌های اخیر بر باورهای اختصاص یافته به قلمروهای ویژه‌ای از دانش مانند دانش ریاضی، تأکید ورزیده‌اند [۹]. اعتقاد به اهمیت اختصاص یافتگی باورهای معرفت شناختی به قلمروهای ویژه دانش، گروهی از محققان را بر آن داشت تا مدلی را تدوین نمایند که به باورهای دانش آموزان مقطع تحصیلی متوسطه درباره علوم تجربی (به ویژه فیزیک و شیمی) اختصاص دارد [۱۰]. از دیدگاه این محققان باورهای معرفت شناختی درباره علوم تجربی مشتمل بر پنج بعد ساختار دانش تجربی، ماهیت دانش تجربی و یادگیری، کاربرد دانش در زندگی روزمره، نقد پذیری دانش و منبع توانایی یادگیری است.

نخستین بعد که ساختار دانش تجربی خوانده شده است، به این موضوع اشاره دارد که آیا دانش تجربی متشکل از بخش‌هایی منفک و منفصل است که ارتباط و انسجامی با یکدیگر ندارند یا نظامی یکپارچه، منسجم و

هر چه اعتقاد به سریع و ناگهانی بودن فرآیند یادگیری قوی‌تر باشد، پیشرفت تحصیلی نیز کم‌تر است [۲]. همچنین هر چه این باور که توانایی یادگیری، پدیده‌ای ذاتی و تغییر ناپذیر است، مستحکم‌تر باشد، احتمال آن که فراگیران تعلیم و تربیت را کم اهمیت و بی نتیجه بدانند، بیش‌تر خواهد بود [۳].

اگر چه پژوهش‌های مرتبط در این زمینه نشان می‌دهند که باورهای معرفت شناختی درباره ماهیت دانش و فرآیند یادگیری، نقشی حائز اهمیت در حیات تحصیلی دانشجویان و دانش آموزان سطوح کلاسی بالای دبیرستان ایفا می‌کند، اما پرسش این است که نقش این باورها در یادگیری‌های فراگیران کم سن و سال تر، مثلاً دانش آموزان مقطع راهنمایی، چیست؟ باورهای معرفت شناختی این فراگیران در حیطه‌های ویژه‌ای مانند دانش علوم تجربی از چه ساختاری تبعیت می‌کنند؟ و آیا باورهای معرفت شناختی در این حیطه با دیگر جنبه‌های شناخت و انگیزش مرتبط است؟ پژوهش حاضر تلاش می‌کند تا دانش سازمان یافته در این زمینه را از طریق شناسایی ساختار عاملی باورهای معرفت شناختی دانش آموزان مقطع راهنمایی و بررسی رابطه این باورها با ابعاد خودکارآمدی و عملکرد تحصیلی آنان در قلمرو علوم تجربی گسترش بخشد.

اگر چه اصطلاح معرفت شناسی نخستین بار به وسیله پیازه (Piaget) [۴] در متون علمی مطرح گردید، اما سابقه تحقیق درباره باورهای معرفت شناختی به مطالعه پری (Pery) [۵] باز می‌گردد. وی از طریق مصاحبه با دانشجویان پی برد که آنان در بدو ورود به دانشگاه، معتقدند دانش دارای ساختاری ساده است و از اجزائی منفک از یکدیگر تشکیل شده که انسجام و یکپارچگی در آن مشهود نیست. ساختاری که از قطعیت برخوردار است و اجزاء آن به طور یک سویه به وسیله صاحب‌نظران، دانشمندان و مدرسان به فراگیران انتقال می‌یابد. اما ماهیت این باورها در سال‌های پایانی تحصیلی در دانشگاه متحول می‌گردد. بدین سان که بیش‌تر آنان اعتقاد به پیچیدگی و انسجام ساختار دانش پیدا می‌کنند و معتقد می‌شوند که دانش ماهیتی آزمایشی و موقتی دارد و فراگیر در تشکیل ساختار ذهنی خود، از طریق جستجوی شواهد عینی، استنتاج و استدلال، نقشی فعال ایفا می‌کند.

دکتر دیبا سیف و دکتر رحمت‌اله مرزوقی

پرداخته‌اند [۱۲]. نتایج حاصل از مطالعات در خصوص رابطه انگیزش و یادگیری مؤید آن است که هدفمندی در امر یادگیری، از ملزومات خود ارزشیابی فراگیران از سطح پیشرفت و عملکرد آنان است [۱۳]. در این پژوهش‌ها، اهداف شخصی فراگیران، اعم از درونی و بیرونی مد نظر قرار گرفته است [۱۴]. اما برخی از محققان بر این عقیده‌اند که اندیشه‌های معرفت‌شناختی نیز می‌تواند به عنوان نوعی دیگر از اهداف یادگیری تلقی گردد که قابلیت هدایت عوامل انگیزشی و خود‌نظم‌دهی یادگیری را دارد [۱۵].

شونفلد (Schoenfeld) [۱۶] گزارش نمود که باورهای دانش‌آموزان درباره دانش ریاضی و فرآیند یادگیری آن، انگیزش و عملکرد آنان را در این درس و دروس مرتبط با ریاضی، تحت تأثیر قرار می‌دهد. نتایج برخی مطالعات اخیر حاکی از آن است که تأثیر باورهای معرفت‌شناختی بر جنبه‌های متفاوت عملکرد شناختی، می‌تواند به طور غیر مستقیم و از طریق عوامل انگیزشی و عاطفی اعمال گردد [۱۷]. این یافته‌ها مؤید آن است که باورهای معرفت‌شناختی، در انتخاب اهداف انگیزشی و متعاقباً نوع راهبردهای یادگیری نقش دارند و بدین ترتیب بر پیشرفت تحصیلی نیز تأثیر می‌گذارند [۱۸].

خودکارآمدی (self-efficacy) که از مهم‌ترین اجزاء مدل‌های انگیزشی به شمار می‌آید، عبارت از قضاوت فراگیران درباره ظرفیت‌ها و توانایی‌های خود برای عملکرد در حوزه‌های ویژه دانش است [۱۹]. خودکارآمدی گونه‌ای از خود ارزشیابی است که بر تصمیمات فردی در این خصوص که برای یادگیری در قلمروئی معین چه فعالیت‌هایی باید انجام شود، تأثیر می‌گذارد. همچنین خودکارآمدی، نوعی قضاوت شخصی است که میزان تلاش و پشتکار فرد را برای حصول موفقیت در قلمرو تحصیلی ویژه‌ای مانند ریاضی، علوم و غیره تعیین می‌کند. این انتظارات فردی، که در نظریه اجتماعی-شناختی تفکر خود مرجع (self-referenced thought) موسوم شده است، تعیین‌کننده میزان اصرار، مداومت، شکیبایی و تحمل فرد برای دستیابی به سطح تبخیر در حیطه‌ای معین از تکالیف تحصیلی است [۲۰]. افزون بر این خودکارآمدی یک جزء انگیزشی اساسی است که تعیین می‌کند فراگیران با ظرفیت‌های ذهنی و دانش و مهارت‌هایی که از طریق تجربه کسب نموده‌اند، چه خواهند کرد. به همین دلیل

واحد را به منظور تبیین پدیده‌های طبیعی ارائه می‌دهند، که هیچ جزئی از آن بی ارتباط با اجزاء دیگر نیست؟

دومین بعد این مدل به ماهیت دانش و یادگیری موسوم گردیده است. این بعد عمدتاً به باورهای فراگیران در خصوص سرعت اکتساب دانش تجربی مربوط می‌گردد. آیا ماهیت دانش تجربی به گونه‌ای است که می‌تواند بدون تلاش و ممارست فراوان و به صورت ناگهانی و سریع اکتساب گردد؟ باورهای رشد یافته‌تر حاکی از آن است که یادگیری اصولاً فرآیندی تدریجی و تجمعی است و بسیاری از مطالبی که در نخستین رویارویی، دشوار و حل‌ناشدنی به نظر می‌رسند، با سعی و تلاش بیش‌تر و ایجاد تغییر در روش‌های یادگیری قابل آموختن هستند.

بعد سوم این مدل اشاره به کاربرد دانش تجربی در مسائل زندگی روزمره دارد. باورهای رشد یافته در این خصوص، حاکی از آن است که افراد، مفاهیم و اصولی را که در دروس فرا می‌گیرند، قادرند در حل مسائل روزمره خود در محیط‌های غیر آموزشی نیز به کار برند.

بعد چهارم که به توسعه‌پذیری یا نقدپذیری دانش موسوم است، پیوستاری از باورها را تشکیل می‌دهد که در یک انتهای آن اعتقاد به تمامیت و قطعیت دانش و در انتهای دیگر، اعتقاد به قابلیت گسترش، تجدید نظر و نقادی علم قرار دارد. باورهای رشد یافته‌تر در این بعد، دال بر آن است که دانش کنونی، همه آنچه که باید به وسیله بشر کشف، اختراع یا اکتساب گردد نیست. بلکه این دانش جزء کوچکی از دریای نامتناهی علوم تجربی است که ظرف ذهن بشر، تاکنون اجازه درک آن را یافته است.

بعد پنجم این مدل از لحاظ نظری متکی بر نتایج مطالعاتی است که گزارش نمودند برخی از فراگیران هوش را ویژگی ثابت و ذاتی می‌دانند، در حالی که برخی دیگر بر آنند که هوش می‌تواند با گذشت زمان تغییر و تحول یابد [۱۱]. در این خصوص، باورهای خام دال بر آن است که فرد با ظرفیت ذهنی ثابت برای یادگیری متولد می‌شود. ظرفیتی که تجربه نقشی در گسترش این ظرفیت ندارد و باورهای رشد یافته حاکی از آن است که ظرفیت ذهنی قابل توسعه و تغییر است و آموزش مؤثر می‌تواند به گسترش این ظرفیت و بهبود عملکرد کمک نماید.

طی سال‌های اخیر، گروهی از محققان به بررسی تأثیر ابعاد باورهای معرفت‌شناختی بر متغیرهای انگیزشی

موفقیت و اعتقاد به حصول آن در حوزه‌های ویژه عملکرد تحصیلی، منجر به انتخاب راهکارهای سازگارانه‌تر و مؤثرتری برای یادگیری می‌گردد، پیشرفت تحصیلی فراگیرانی که از خودکارآمدی قوی برخوردار نیستند، کمتر خواهد بود [۲۴].

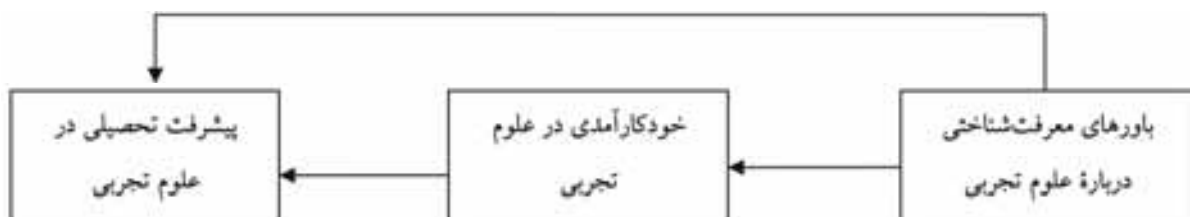
همچنین مطالعه سیف [۲۵] نشان داد که روابط پیچیده بین باورهای معرفت شناختی و خودکارآمدی در درس ریاضی وجود دارد. چنان که فزونی اعتقاد به سادگی دانش ریاضی و وابستگی و انفعال در فرآیند یادگیری با کاستی خود کارآمدی در این درس همراه است. وی گزارش نمود که عدم اعتقاد به نقش خود نظم‌دهی و تلاش در امر یادگیری ریاضی، منجر به انتظارات ضعیف از موفقیت در این درس می‌شود. این یافته‌ها در پژوهش دیگر انجام شده در ایران مورد تأیید قرار گرفت [۲۶].

هدف از پژوهش حاضر، مطالعه رابطه بین ابعاد باورهای معرفت شناختی، خودکارآمدی و عملکرد تحصیلی دانش آموزان مقطع راهنمایی در درس علوم تجربی است. تحقیق حاضر در نظر دارد تا سهم پیش‌بینی‌کنندگی هر یک از ابعاد باورهای معرفت شناختی را بر یکایک ابعاد خود کارآمدی درباره علوم تجربی تعیین نماید. پژوهش حاضر همچنین مدلی را به محک آزمایش می‌گذارد که در آن خودکارآمدی نقش متغیر میانجی را بین باورهای معرفت شناختی (متغیر درون زاد) و پیشرفت تحصیلی (متغیر برون زاد) ایفا می‌کند و بررسی می‌نماید که چگونه باورهای معرفت شناختی درباره علوم تجربی از طریق خودکارآمدی در این زمینه، پیشرفت تحصیلی را در درس علوم تجربی پیش‌بینی می‌کند. شکل ۱ مدل مورد بررسی در این تحقیق را نشان می‌دهد (شکل ۱).

است که دانش آموزان با خودکارآمدی قوی، محتمل‌تر است که در مقایسه با سایر فراگیران، پیشرفت تحصیلی بیش‌تری نشان دهند [۲۱].

نظریه پردازان اجتماعی - شناختی تأکید می‌ورزند که باورهای خودکارآمدی افراد، در محدوده و حوزه‌های متفاوت دانش، یکسان نیست. برای مثال یک دانش آموز ممکن است از خودکارآمدی ریاضی قوی برخوردار باشد، حال آن که در فراگیری زبان خارجی خودکارآمدی ضعیفی نشان دهد. لذا خودکارآمدی باید با توجه به سطوح تکالیف در حوزه‌های مختلف فعالیت و تحت شرایط موقعیتی معین مورد سنجش قرار گیرد [۲۲]. از این رو در پژوهش حاضر، خودکارآمدی دانش آموزان برای نخستین بار در قلمرو علوم تجربی مورد سنجش قرار گرفته و بدین منظور بر اساس مدل خودکارآمدی پاجارس و میلر (Pajares and Miller) [۲۳] ابزاری نیز تهیه و اعتباریابی گردیده است که در نوع خود منحصر به فرد بوده و دانش‌سازمان یافته در این حیطه را گسترش می‌بخشد. بر اساس این مدل خودکارآمدی در قلمروهای ویژه تحصیلی، مانند ریاضی، از سه مؤلفه تشکیل می‌گردد که شامل خودکارآمدی در درس، خودکارآمدی در حل مسأله و خودکارآمدی برای کاربرد مطالب درسی یاد گرفته شده در زندگی روزمره است.

معدودی از پژوهش‌ها به طور مشخص به بررسی رابطه باورهای معرفت شناختی و خودکارآمدی و تأثیر همزمان آن‌ها بر عملکرد تحصیلی پرداخته‌اند. یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهد که باورهای دانشجویان درباره ماهیت و چگونگی اکتساب دانش، پیش‌بینی کننده سطح خودکارآمدی آنان است. از سوی دیگر، از آنجا که انتظار



شکل ۱: مدل فرضی روابط بین باورهای معرفت‌شناختی، خودکارآمدی و پیشرفت تحصیلی در علوم تجربی

است که به ۱۷ گویه آن از طریق مقیاس لیکرت با انتخاب یکی از پنج گزینه، از بسیار موافقم تا بسیار مخالفم، پاسخ داده می‌شود و ۱۳ گویه دیگر مشتمل بر طرح یک موقعیت ویژه یادگیری است که به دنبال آن پرسشی برای سنجش باورهای معرفت شناختی پاسخ دهنده، عنوان می‌گردد. پاسخ‌دهی از طریق انتخاب یکی از پنج گزینه مطرح شده در پایان هر پرسش، که از ۱ تا ۵ نمره گذاری می‌گردد، صورت می‌پذیرد. در هر یک از ۳۰ گویه این مقیاس، نمره ۵ به رشد یافته‌ترین باورهای معرفت شناختی و نمره ۱ به خام‌ترین و رشد نیافته‌ترین این باورها تعلق می‌گیرد. در ضمیمه شماره ۱ نمونه‌هایی از گویه‌های این مقیاس درج شده است. بنابراین هر چه مجموع نمرات فرد در این مقیاس بیش تر باشد، از سطح بالاتری از باورهای معرفت شناختی درباره علوم فیزیکی برخوردار است.

به منظور احراز روائی سازه‌ای مقیاس EBAPS، تحلیل عاملی تبیینی (Expository factor analysis) به روش مؤلفه‌های اصلی (principle components analysis) به کار گرفته شد و برای به حداکثر رسانیدن تمایز و استقلال مؤلفه‌ها در ساده‌سازی و پردازش ساختار عاملی، از چرخش واریمکس (varimax rotation) استفاده به عمل آمد. نتایج حاصل از تحلیل عاملی نشان داد که نمرات این مقیاس در فرهنگ ایرانی، به ۴ مؤلفه تفکیک می‌گردد که شامل پیچیدگی ساختار دانش، یادگیری تدریجی و تجمعی، تغییر پذیری در توانایی و نقدپذیری دانش می‌باشد. اطلاعات حاصل از تحلیل عاملی این مقیاس در ضمیمه شماره ۲ تلخیص شده است. لازم به ذکر است که در تحلیل نهایی، گویه‌های شماره ۲، ۲۳، ۲۸، ۲۹ و ۳۰ حذف گردید. وجود این ۵ گویه، ساختار عاملی مقیاس را مخدوش می‌نمود. همچنین گویه‌های مربوط به مؤلفه کاربرد دانش در فرم اصلی، در این تحلیل عاملی مؤلفه جداگانه‌ای را تشکیل نداد و در سایر مؤلفه‌ها به ویژه مؤلفه اول و دوم جای گرفت.

در مجموع، نتایج حاصل از تحلیل عاملی، با مبانی نظری باورهای معرفت شناختی همخوانی قابل ملاحظه‌ای داشت و حاکی از روایی سازه‌ای نمرات EBAPS در فرهنگ ایرانی بود. بعد پیچیدگی ساختار دانش معرفت آن است که فرد تا چه حد دانش تجربی را یکپارچه، منسجم

جدول ۱: توزیع آزمودنی‌ها بر اساس جنسیت و نوع مدرسه

| جنسیت | نوع مدرسه |       |      | کل  |
|-------|-----------|-------|------|-----|
|       | تیزهوشان  | نمونه | عادی |     |
| دختر  | ۸۴        | ۷۵    | ۸۲   | ۲۴۱ |
| پسر   | ۷۸        | ۸۲    | ۷۴   | ۲۳۴ |
| کل    | ۱۶۲       | ۱۵۷   | ۱۵۶  | ۴۷۵ |

## روش تحقیق

## آزمودنی‌ها

جامعه آماری این پژوهش را دانش‌آموزان مدارس راهنمایی دولتی شهرستان شیراز تشکیل می‌داد. گروه نمونه از ۴۷۵ دانش‌آموز سال سوم راهنمایی، مشتمل بر ۲۴۱ دختر و ۲۳۴ پسر، با میانگین سنی ۱۳ سال و ۶ ماه و انحراف معیار ۶ ماه شرکت نمودند، که در ۱۸ کلاس از ۶ مدرسه دولتی واقع در ناحیه ۲ آموزش و پرورش شهرستان شیراز مشغول به تحصیل بودند. از آنجا که پژوهش‌های متعدد نشانگر تأثیر هوش بر باورهای معرفت شناختی و خودکارآمدی بوده است [۲۱، ۲۷، ۲۸ و ۲۹] و نیز به منظور حصول واریانس مناسب از متغیر پیشرفت تحصیلی، نمونه‌گیری به روش هدفمند، به گونه‌ای انجام گرفت که مجموعه‌ای از دانش‌آموزان هر سه نوع مدارس دولتی (تیزهوشان، نمونه و عادی) در پژوهش حاضر شرکت نمایند. انتخاب دانش‌آموزان از سطح کلاسی سوم، به منظور کنترل اهداف و مواد آموزشی مورد مطالعه و آزمون برای افراد گروه نمونه بود. افزون بر این، پیش‌بینی می‌شد که دانش‌آموزان این سطح کلاسی از رشد شناختی کافی برای درک و پاسخ‌دهی دقیق به گویه‌های ابزارهای سنجش برخوردار باشند. توزیع آزمودنی‌ها با توجه به جنسیت و نوع مدرسه به قرار جدول ۱ است.

## ابزار سنجش

الف) در پژوهش حاضر باورهای معرفت شناختی دانش‌آموزان از طریق مقیاس «ارزیابی باورهای معرفت شناختی درباره علوم فیزیکی» (Epistemological Beliefs Assessment of Physical Science: EBAPS) [۱۰] مورد سنجش قرار گرفت. این مقیاس که برای نخستین بار در فرهنگ ایرانی به کار گرفته شد، از ۳۰ گویه تشکیل شده

از موفقیت خود در حل مسائل و آزمون‌های علوم تجربی به ویژه در حیطه فیزیک و شیمی است. خودکارآمدی در درس علوم تجربی مبین میزان اطمینان فرد به خود در گذراندن موفقیت آمیز درس علوم تجربی است. خودکارآمدی در کاربرد، معرف آن است که فرد تا چه حد به مهارت خود در به کارگیری درس علوم تجربی در زندگی روزمره اطمینان دارد. ضرائب آلفای کروناخ هر یک از مؤلفه‌های مقیاس به ترتیب برابر با ۰/۹۲، ۰/۸۸ و ۰/۸۵ به دست آمد که حاکی از انسجام و ثبات داخلی قابل ملاحظه هر سه مؤلفه است.

ج) در پژوهش حاضر، شاخص پیشرفت تحصیلی در درس علوم تجربی، نمرات دانش‌آموزان در آزمون پایانی این درس بود که در خرداد ماه همان سال تحصیلی به طور هماهنگ از طرف سازمان آموزش و پرورش در مدارس به اجرا درآمد.

#### روش جمع‌آوری اطلاعات

مقیاس‌های EBAPS و PSSS به صورت گروهی در کلاس‌های درسی آزمودنی‌ها اجرا شد. ترتیب اجرای مقیاس‌ها در هر کلاس به صورت تصادفی تعیین گردید. ابتدا توضیح کافی درباره اهداف کلی پژوهش، اهمیت کاربرد آن ارائه و نحوه پاسخ‌دهی به مقیاس‌ها شرح داده شد. پس از پاسخگویی به پرسش‌های آزمودنی‌ها از آن‌ها خواسته شد که نهایت دقت و صداقت به تکمیل پاسخنامه‌ها مبادرت ورزند. نمرات پیشرفت تحصیلی آزمودنی‌ها در درس علوم تجربی، از طریق مراجعه به بخش اداری مدارس، گردآوری شد.

#### روش آماری

به منظور بررسی روابط بین ابعاد باورهای معرفت‌شناختی و ابعاد خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی و نیز ارتباط عوامل مزبور با پیشرفت تحصیلی در این درس، ابتدا ماتریس همبستگی بین متغیرهای تحقیق محاسبه گردید. بررسی دقیق‌تر این روابط از طریق انجام مجموعه‌ای از تحلیل‌های رگرسیون چند متغیری صورت گرفت که در آن تأثیر ابعاد چهارگانه باورهای معرفت‌شناختی بر یکایک ابعاد خودکارآمدی تعیین شد. تعیین نقش واسطه‌گری متغیر خودکارآمدی، در رابطه بین

و مرتبط می‌داند. بعد یادگیری تدریجی و تجمعی اشاره به آن دارد که فرد تا چه حد به تدریجی بودن فرایند یادگیری معتقد است. بعد تغییرپذیری در توانائی معرف اعتقاد فرد به عدم ثبات هوش و تحول آن در اثر تعلیم و تربیت است. بعد نقدپذیری دانش نشانگر اعتقاد به آزمایشی، موقتی و تغییر پذیر بودن دانش تجربی دارد. ضرائب آلفای کروناخ برای ابعاد چهارگانه این مقیاس به ترتیب برابر با ۰/۶۲، ۰/۵۶، ۰/۵۴ و ۰/۴۷ حاصل آمد که معرف سطح قابل قبولی از ثبات داخلی مؤلفه‌ها بود. لازم به ذکر است که معدود بودن تعداد گویه‌ها به ویژه در مؤلفه‌های سوم و چهارم می‌تواند دلیلی بر کاهش ضریب آلفا باشد.

ب) از آنجا که تاکنون ابزاری برای سنجش خودکارآمدی دانش‌آموزان در قلمرو علوم تجربی معرفی نشده بود، در پژوهش حاضر بر اساس مدل خودکارآمدی پاجاراس و میلر [۲۳] ابزاری تهیه و به مقیاس خودکارآمدی در علوم تجربی (Physical Science Self-Efficacy Scale: PSSS) موسوم گردید. این مقیاس مشتمل بر ۳۸ گویه است و پاسخ‌دهی به گویه‌های آن از طریق مقیاس پنج بخشی لیکرت از بسیار موافقم تا بسیار مخالفم صورت می‌گیرد. تعداد ۱۴ گویه این مقیاس به طور معکوس و سایر گویه‌ها به طور مثبت نمره‌گذاری می‌شوند و نمره بیش‌تر در این مقیاس، معرف خودکارآمدی قوی‌تر می‌باشد. در ضمیمه شماره ۱ نمونه‌هایی از گویه‌های این مقیاس درج شده است. روایی سازه‌ای مقیاس PSSS، از طریق تحلیل عاملی تبیینی به روش مؤلفه‌های اصلی با چرخش واریمکس احراز شد. نتایج تحلیل عاملی نشان داد که نمرات این مقیاس به ۳ مؤلفه قابل تفکیک است که با توجه به ماهیت گویه‌های هر مؤلفه چنین نام گرفتند: خودکارآمدی در حل مسأله، خودکارآمدی در درس و خودکارآمدی در کاربرد. اطلاعات حاصل از تحلیل عاملی این مقیاس در ضمیمه شماره ۳ تلخیص شده است. لازم به ذکر است که گویه‌های ۲، ۲۳ و ۲۹ که در تحلیل‌های مقدماتی به عنوان گویه‌های ضعیف شناخته شدند، از تحلیل عاملی نهایی حذف گردیدند. نتایج این تحلیل مبین آن بود که نمرات مقیاس PSSS از روایی سازه‌ای قابل ملاحظه‌ای برخوردار است و کاملاً با مدل نظری زیر بنائی خود هماهنگی دارد. مؤلفه خودکارآمدی در حل مسئله نمایانگر میزان انتظار فرد

برقرار است ( $r=0/13$ ). همچنین دو بعد ساختار و پیچیدگی دانش و یادگیری تدریجی و تجمعی با پیشرفت تحصیلی در درس علوم تجربی رابطه مثبت دارند ( $r=0/19$  و  $r=0/29$ )، حال آن که رابطه دو بعد دیگر معرفت شناختی با پیشرفت تحصیلی در این درس، منفی است. ماهیت روابط این ابعاد با خودکارآمدی نیز از همین روند تبعیت می‌کند. اطلاعات جدول ۲ نشانگر روابط درونی مستحکم بین ابعاد خودکارآمدی است که مقادیر آن از  $r=0/69$  تا  $r=0/77$  متغیر است. استحکام این روابط بین خودکارآمدی در حل مسأله و خودکارآمدی در درس به میزان قابل ملاحظه‌ای است ( $r=0/77$ ). روابط هر یک از ابعاد خودکارآمدی با پیشرفت تحصیلی در درس علوم تجربی مثبت و نسبتاً قوی است و مقادیری از  $r=0/45$  تا  $r=0/60$  را نشان می‌دهد.

بررسی عمیق‌تر روابط بین ابعاد باورهای معرفت شناختی در درس علوم تجربی با یکایک ابعاد خودکارآمدی در این درس، از طریق سه تحلیل رگرسیون چند متغیری جداگانه صورت گرفت، که در هر یک از این تحلیل‌ها، ابعاد چهارگانه باورهای معرفت شناختی نقش متغیر مستقل، و یک بعد از ابعاد خودکارآمدی نقش متغیر وابسته را ایفا می‌نمود. نتایج حاصل از این سه تحلیل در جدول ۵ خلاصه شده است چنان که از اطلاعات این جدول پیداست، عوامل پیش‌بینی کننده مثبت خودکارآمدی در حل مسأله، عبارتند از پیچیدگی در ساختار دانش ( $\beta = 0/26, p < 0/0001$ ) و یادگیری تدریجی و تجمعی ( $\beta = 0/25, p < 0/0001$ ).

باورهای معرفت‌شناختی و پیشرفت تحصیلی در درس علوم تجربی، از طریق تحلیل مسیر (Path analysis) صورت پذیرفت، که خود مجموعه‌ای از تحلیل‌های رگرسیون سلسله مراتبی (hierarchical regression analysis) را دربرمی‌گرفت. در تحلیل مسیر، متغیر برون زاد شامل ابعاد باورهای معرفت شناختی، متغیر واسطه‌ای خودکارآمدی در علوم تجربی و متغیر درون‌زاد پیشرفت تحصیلی در این درس بود.

### نتایج

پژوهش حاضر به منظور بررسی رابطه باورهای معرفت شناختی، خودکارآمدی و پیشرفت تحصیلی در درس علوم تجربی ترتیب داده شد. و یافته‌ها از طریق تعیین روابط همبستگی بین متغیرهای تحقیق و مجموعه‌ای از تحلیل‌های رگرسیونی چند متغیره و تبیین زنجیره روابط علی بین مجموعه‌ای از متغیرهای تحقیق به وسیله تحلیل مسیر مورد بررسی قرار گرفت. جدول ۲ نشانگر روابط همبستگی بین متغیرهای تحقیق است. چنان که از داده‌های این جدول پیداست، در بسیاری از موارد روابط معنادار بین متغیرهای تحقیق برقرار است. بررسی روابط درونی بین ابعاد باورهای معرفت شناختی نشان از ماهیت نسبتاً مستقل و متفاوت این ابعاد دارد. در حالی که بعد ساختار و پیچیدگی دانش با یادگیری تدریجی و تجمعی رابطه‌ای مثبت دارد ( $r=0/16$ )، از رابطه‌ای منفی با تغییرپذیری در توانایی برخوردار است ( $r=-0/27$ ). از سوی دیگر بین دو بعد تغییرپذیری در توانایی و نقدپذیری دانش رابطه مثبت

جدول ۲: ماتریس همبستگی بین متغیرهای تحقیق

| متغیرها                            | ۱       | ۲      | ۳      | ۴       | ۵      | ۶      | ۷      |
|------------------------------------|---------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| ۱: پیچیدگی ساختار دانش             | -       |        |        |         |        |        |        |
| ۲: یادگیری تدریجی و تجمعی          | 0/16*   | -      |        |         |        |        |        |
| ۳: تغییر پذیری توانایی             | -0/27** | 0/01   | -      |         |        |        |        |
| ۴: نقدپذیری دانش                   | -0/09   | -0/14* | 0/13*  | -       |        |        |        |
| ۵: خودکارآمدی در حل مسأله          | 0/35**  | 0/32** | -0/19* | -0/26** | -      |        |        |
| ۶: خودکارآمدی در درس               | 0/27**  | 0/36** | -0/11* | -0/24** | 0/77** | -      |        |
| ۷: خودکارآمدی در کاربرد            | 0/29**  | 0/29** | -0/15* | -0/17*  | 0/74** | 0/69** | -      |
| ۸: پیشرفت تحصیلی در درس علوم تجربی | 0/29**  | 0/19*  | -0/10* | -0/19*  | 0/60** | 0/45** | 0/46** |

\*  $p < 0/01$       \*\*  $p < 0/0001$

جدول ۳: نتایج حاصل از رگرسیون سه بعد خودکارآمدی روی ابعاد باورهای معرفت شناختی درباره علوم تجربی

| ملاک                   |  | خودکارآمدی در حل مسأله |        | خودکارآمدی در درس |        | خودکارآمدی در کاربرد |        |
|------------------------|--|------------------------|--------|-------------------|--------|----------------------|--------|
| پیش بین                |  | t                      | β      | t                 | β      | t                    | β      |
| پیچیدگی ساختار دانش    |  | ۶/۱۲                   | ۰/۲۶** | ۴/۴۰              | ۰/۱۹*  | ۴/۸۰                 | ۰/۲۲** |
| یادگیری تدریجی و تجمعی |  | ۶/۰۹                   | ۰/۲۵** | ۷/۳۲              | ۰/۳۱** | ۵/۰۹                 | ۰/۲۲** |
| تغییرپذیری توانایی     |  | -۲/۶                   | -۰/۱۱* | -۱/۲۱             | -۰/۰۵  | -۲/۲۵                | -۰/۱۰  |
| نقدپذیری دانش          |  | -۴/۷۰                  | -۰/۱۹* | -۴/۲۵             | -۰/۱۸* | -۲/۳۹                | -۰/۱۰  |
| R                      |  | ۰/۴۹                   |        | ۰/۴۶              |        | ۰/۳۹                 |        |
| R <sup>2</sup>         |  | ۰/۲۴                   |        | ۰/۲۱              |        | ۰/۱۶                 |        |
| F                      |  | ۳۷/۵۸**                |        | ۳۱/۴۹**           |        | ۲۱/۵۵**              |        |

\* p<۰/۰۱      \*\*p<۰/۰۰۰۱

باورهای معرفت شناختی، رابطه معناداری با خودکارآمدی در کاربردها ندارند. ابعاد باورهای معرفت شناختی در مجموع ۱۶٪ از واریانس خودکارآمدی در کاربردها را به خود اختصاص می‌دهند (p<۰/۰۰۰۱ و F=۲۱/۵۵ و R=۰/۳۹).

هدف دیگر از پژوهش حاضر، تبیین زنجیره علی بین مجموعه متغیرهای تحقیق بود، که از طریق تحلیل مسیر حاصل آمد. پیش از ورود به تحلیل مسیر، از آنجا که ابعاد خودکارآمدی در علوم تجربی از همبستگی قوی با یکدیگر برخوردار بودند، که بین r=۰/۶۹ تا r=۰/۷۷ نوسان داشت، برای اجتناب از پدیده هم خطی (multicollinearity) در معادلات دگرسیون و تحلیل مسیر، ابعاد این متغیر مورد تحلیل عاملی مرتبه دوم (second order factor analysis) قرار گرفت. نتایج این تحلیل که در جدول ۴ خلاصه شده است، به وضوح نشان داد که مجموع نمرات حاصل از ابعاد خودکارآمدی را می‌توان به عنوان شاخص کلی خودکارآمدی در درس علوم تجربی شناخت و در تحلیل مسیر به جای ابعاد جداگانه، این شاخص را منظور نمود.

عواملی که این بعد از خودکارآمدی را به طور منفی پیش بینی می‌کنند عبارتند از: تغییرپذیری توانایی (p< ۰/۰۱) β=-۰/۱۱، و نقدپذیری دانش (β=-۰/۱۹، p< ۰/۰۱). این متغیرها در مجموع، ۲۴٪ از واریانس خودکارآمدی در حل مسئله را به خود اختصاص می‌دهند (p<۰/۰۰۰۱ و R=۰/۴۹ و F=۳۷/۵۸ که قوی‌ترین پیش‌بینی کننده خودکارآمدی در درس علوم تجربی، باور معرفت شناختی یادگیری تدریجی و تجمعی است (β=۰/۳۱، p< ۰/۰۰۰۱). پیچیدگی ساختار دانش به طور مثبت این بعد از خودکارآمدی را پیش‌بینی می‌کند (β=۰/۱۹، p< ۰/۰۱) و نقد پذیری دانش نقشی منفی در پیش‌بینی این بعد از خودکارآمدی دارد (β=۰/۱۸، p< ۰/۰۱). چنان که در جدول دیده می‌شود، در مجموع ۲۱٪ از واریانس خودکارآمدی در درس علوم تجربی به وسیله ابعاد باورهای معرفت شناختی تبیین می‌گردد (p<۰/۰۰۰۱ و R=۰/۴۶ و F=۳۱/۴۹). خودکارآمدی در کاربردها، به طور مساوی به وسیله پیچیدگی در ساختار دانش (β=۰/۲۲، p< ۰/۰۰۰۱) و یادگیری تدریجی و تجمعی (β=۰/۲۲، p<۰/۰۰۰۱) پیش‌بینی می‌شود و دو بعد دیگر

جدول ۴: نتایج حاصل از تحلیل عاملی مرتبه دوم ابعاد سه گانه خودکارآمدی در علوم تجربی

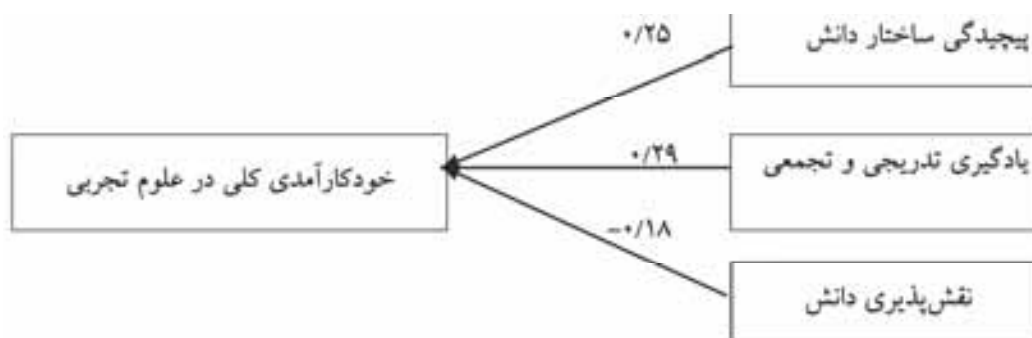
| ابعاد خود کارآمدی      | بار عاملی روی خودکارآمدی کلی در علوم تجربی |
|------------------------|--|
| خودکارآمدی در حل مسأله | ۰/۹۲                                       |
| خودکارآمدی در درس      | ۰/۹۰                                       |
| خودکارآمدی در کاربرد   | ۰/۸۹                                       |
| ارزش ویژه              | ۲/۴۶                                       |
| درصد واریانس           | ۸۲   |



جدول ۵: نتایج حاصل از رگرسیون خودکارآمدی کلی در علوم تجربی روی ابعاد باورهای معرفت‌شناختی

| ملاک خودکارآمدی کلی در علوم تجربی |         | پیش‌بین                |
|-----------------------------------|---------|------------------------|
| t                                 | $\beta$ |                        |
| ۵/۸۷                              | ۰/۲۵**  | پیچیدگی ساختار دانش    |
| ۷/۰۶                              | ۰/۲۹**  | یادگیری تدریجی و تجمعی |
| -۲/۳۰                             | -۰/۰۹   | تغییرپذیری توانایی     |
| -۴/۴۹                             | -۰/۱۸*  | نقدپذیری دانش          |
|                                   | ۰/۵۰    | R                      |
|                                   | ۰/۲۵    | R <sup>2</sup>         |
|                                   | ۳۹/۱۱** | F                      |

\* $p < 0/01$  ، \*\* $p < 0/0001$



شکل ۲: مسیرهای مستقیم معنا دار از ابعاد باورهای معرفت‌شناختی به خودکارآمدی کلی در علوم تجربی

ابعاد باورهای معرفت‌شناختی وارد معادله رگرسیون شد تا تعیین گردد که این باورها مستقل از خودکارآمدی، چه سهمی در پیش‌بینی پیشرفت تحصیلی در علوم تجربی دارند. اطلاعات جدول ۶ نتایج حاصل از این تحلیل را نشان می‌دهد. چنان که در جدول ملاحظه می‌شود، سه بعد پیچیدگی ساختار دانش ( $\beta = 0/25$ )، یادگیری تدریجی و تجمعی ( $\beta = 0/13$ ،  $p < 0/01$ ) و نقدپذیری دانش ( $p < 0/01$ ) رابطه معنادار با پیشرفت تحصیلی در درس علوم تجربی دارند. این ابعاد در مجموع ۱۳٪ از واریانس پیشرفت تحصیلی را به طور معنادار تبیین می‌کنند ( $R = 0/35$  و  $F = 16/15$  و  $p < 0/0001$ ). شکل ۳ نشانگر روابط مستقیم بین ابعاد باورهای معرفت‌شناختی و پیشرفت تحصیلی در علوم تجربی است.

در مرحله بعد، با کنترل تأثیر ابعاد باورهای معرفت‌شناختی بر پیشرفت تحصیلی در درس علوم تجربی، متغیر خودکارآمدی کلی در علوم تجربی وارد معادله رگرسیون

نخستین گام به منظور انجام تحلیل مسیر، تعیین رگرسیون خودکارآمدی در علوم تجربی بر روی ابعاد باورهای معرفت‌شناختی بود. داده‌های، جدول ۵ نتایج حاصل از این تحلیل را نشان می‌دهد. چنان که از این داده‌ها پیداست، سه بعد پیچیدگی ساختار دانش ( $\beta = 0/25$ ،  $p < 0/0001$ )، یادگیری تدریجی و تجمعی ( $\beta = 0/29$ ،  $p < 0/0001$ ) و نقدپذیری دانش ( $\beta = -0/18$ ،  $p < 0/01$ ) خودکارآمدی کلی را در علوم تجربی پیش‌بینی می‌کنند. این متغیرها ۲۵٪ از واریانس خودکارآمدی کلی را به خود اختصاص می‌دهند ( $F = 39/11$  و  $p < 0/0001$ ) و  $R = 0/50$ . نتایج حاصل از این تحلیل در شکل ۲ خلاصه شده است.

در گام بعدی، به منظور انجام تحلیل مسیر، رگرسیون سلسله‌مراتبی پیشرفت تحصیلی در علوم تجربی بر روی ابعاد چهارگانه باورهای معرفت‌شناختی و خودکارآمدی کلی در علوم تجربی محاسبه گردید. به این ترتیب که ابتدا

پیشرفت تحصیلی در علوم تجربی است. شکل ۳ مدل نهائی تحلیل مسیر متغیرهای مذکور را نشان می‌دهد.

جدول ۶: نتایج حاصل از رگرسیون سلسله مراتبی پیشرفت تحصیلی روی ابعاد باورهای معرفت شناختی و خود کارآمدی کلی در علوم تجربی

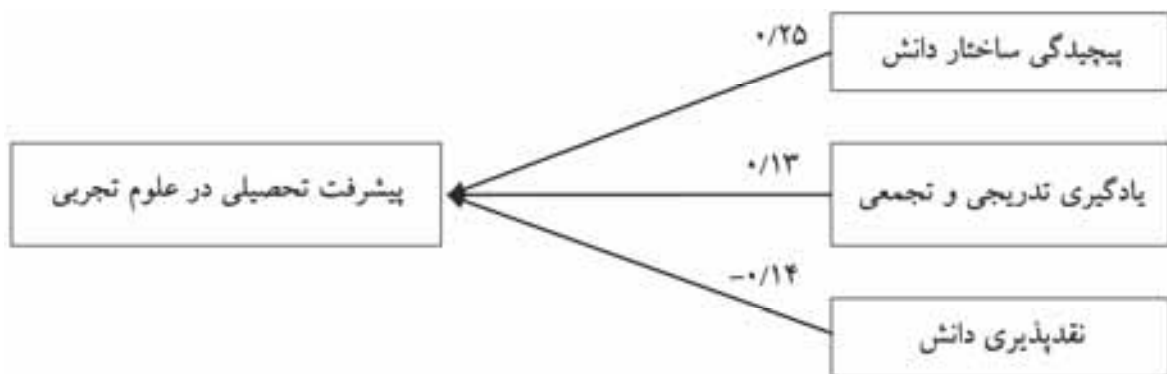
| پیش بین |         | ملاک<br>پیشرفت تحصیلی در<br>درس علوم تجربی |
|---------|---------|--|
| $\beta$ | t       |  |
| ۰/۲۵**  | ۵/۳۲    | پیچیدگی ساختار دانش                        |
| ۰/۱۳*   | ۲/۸۲    | یادگیری تدریجی و تجمعی                     |
| -۰/۰۲   | -۰/۳۳   | تغییرپذیری توانایی                         |
| -۰/۱۴*  | -۳/۲۰   | نقدپذیری دانش                              |
|         | ۰/۳۵    | R  |
|         | ۰/۱۳    | R <sup>2</sup>                             |
|         | ۱۶/۱۵** | F  |
| ۰/۱۲*   | ۲/۸۹    | پیچیدگی ساختار دانش                        |
| ۰/۰۳    | ۰/۶۵    | یادگیری تدریجی و تجمعی                     |
| -۰/۰۴   | -۱/۰۷   | تغییرپذیری توانایی                         |
| -۰/۰۴   | -۱/۰۹   | نقدپذیری دانش                              |
| ۰/۵۴**  | ۱۲/۰۴   | خودکارآمدی کلی در علوم تجربی               |
|         | ۰/۵۸    | R  |
|         | ۰/۳۴    | R <sup>2</sup>                             |
|         | ۰/۲۳**  | $\Delta R$                                 |
|         | ۴۶/۰۳** | F  |

\*P<۰/۰۱

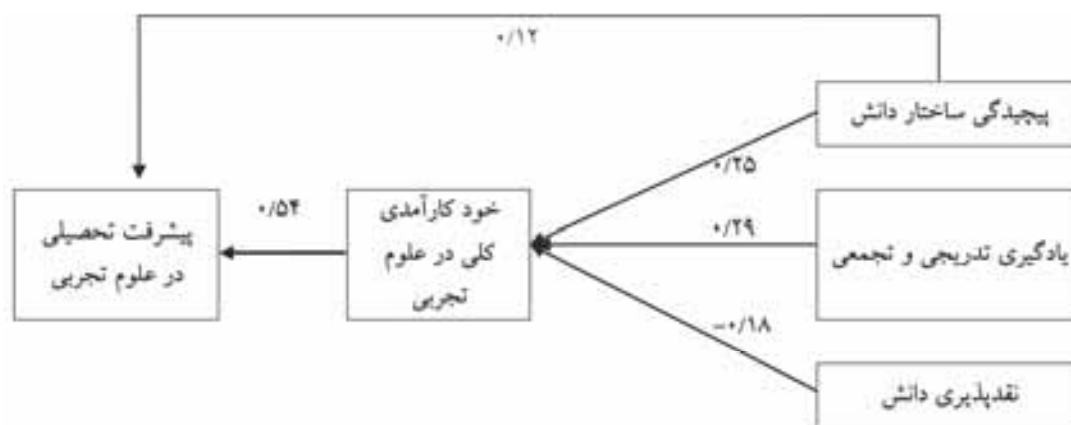
\*\*P<۰/۰۰۰۱

گردید. نتایج حاصل از این مرحله تحلیل رگرسیون سلسله مراتبی نیز در جدول ۶ خلاصه شده است. چنان که از اطلاعات این جدول پیداست، ورود متغیر خودکارآمدی کلی در علوم تجربی به معادله رگرسیون پیشرفت تحصیلی، منجر به تغییرات قابل ملاحظه‌ای در سهم ابعاد باورهای معرفت شناختی برای پیش‌بینی پیشرفت تحصیلی شد. چنان که یادگیری تدریجی و تجمعی و نقدپذیری دانش که در مرحله قبل سهم معناداری در پیش‌بینی پیشرفت تحصیلی داشتند، قدرت پیش‌بینی کنندگی خود را از دست دادند و طبعاً از معادله خارج گردیدند. سهم پیش‌بینی کنندگی بعد پیچیدگی ساختار دانش نیز از علوم تجربی، قویاً و به طور مثبت پیشرفت تحصیلی در این درس را پیش‌بینی نمود ( $\beta = 0/54$   $p < 0/0001$ ).

اطلاعات جدول ۶ مبین آن است که ورود خودکارآمدی به معادله رگرسیون سلسله مراتبی، منجر به ارتقاء معنادار ضریب تعیین چند متغیری می‌گردد ( $\Delta R^2 = 0/21$  و  $F = 46/03$  و  $p < 0/0001$ ). حصول این نتایج با توجه به دیدگاه بارون و کنی (Baron and Kenny) (۳۰، ۳۱، ۳۲) در توضیح مراحل تحلیل مسیر برای تعیین نقش واسطه‌گری متغیرها و نیز رویکرد کلم (Klem) (۳۳) در تحلیل مسیر، به وضوح نشانگر نقش واسطه‌ای متغیر خودکارآمدی در رابطه بین باورهای معرفت شناختی و



شکل ۳: مسیرهای مستقیم معنادار از ابعاد باورهای معرفت شناختی باورهای معرفت شناختی به پیشرفت تحصیلی در علوم تجربی



شکل ۴: مدل نهائی تحلیل مسیر بین ابعاد باورهای معرفت‌شناختی، خودکارآمدی و پیشرفت تحصیلی در علوم تجربی

### بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش، ابتدا ساختار عاملی باورهای معرفت‌شناختی و خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که الگوی ساختاری باورهای معرفت‌شناختی در میان دانش‌آموزان ایرانی به طور قابل ملاحظه‌ای با نظریه‌های زیر بنائی و یافته‌های پژوهش‌های قبلی در ایران و سایر فرهنگ‌ها انطباق دارد [۶، ۱۰، ۲۵، ۲۶ و ۳۴] و بیانگر آن است که باورهای معرفت‌شناختی دانش‌آموزان ایرانی درباره ماهیت علوم تجربی و فرآیند اکتساب آن، حتی قبل از ورود به مقطع دبیرستان نیز از وضوح و انسجام کافی برخوردار است و دو بعد پیچیدگی ساختار دانش و یادگیری تدریجی و تجمعی از انسجام درونی بیش‌تری نسبت به ابعاد دیگر برخوردارند.

در پژوهش حاضر «مقیاس خودکارآمدی در علوم تجربی» تهیه گردید. یافته‌های حاصل از تحلیل عاملی این مقیاس نشان داد که نمرات آن در میان دانش‌آموزان ایرانی اعتبار قابل ملاحظه‌ای دارد. این یافته حاکی از آن است که خودکارآمدی در علوم تجربی از سه بعد مستقل و در عین حال مرتبط و همبسته تشکیل گردیده است. ارتباط مستحکم بین خودکارآمدی در حل مسأله، خودکارآمدی در درس علوم تجربی و خودکارآمدی در کاربرد این درس در زندگی، بیانگر آن است که این سه بعد می‌توانند در مجموع یک سازه ترکیبی را تحت عنوان خودکارآمدی کلی در علوم تجربی تشکیل دهند.

این پژوهش نشان داد که الگویی از روابط همبستگی بین ابعاد باورهای معرفت‌شناختی، ابعاد خودکارآمدی و

عملکرد تحصیلی در علوم تجربی وجود دارد، چنان که دو بعد پیچیدگی ساختار دانش و یادگیری تدریجی و تجمعی از روابطی مثبت با کلیه ابعاد خودکارآمدی و نیز عملکرد تحصیلی برخوردارند، حال آن که دو بعد تغییرپذیری توانایی و نقدپذیری دانش، هم با ابعاد خودکارآمدی و هم با عملکرد تحصیلی روابط منفی دارند. این یافته‌ها مبین ناهمبستگی بین ابعاد باورهای معرفت‌شناختی نزد دانش‌آموزان ایرانی است.

یافته‌های حاصل از این تحلیل‌های رگرسیونی نشان داد که خودکارآمدی در حل مسئله علوم، به وسیله چهار بعد باورهای معرفت‌شناختی پیش‌بینی می‌گردد، اما دو بعد پیچیدگی ساختار دانش و یادگیری تدریجی و تجمعی رابطه مثبت و دو بعد تغییرپذیری توانایی و نقدپذیری دانش رابطه منفی با این بعد خودکارآمدی دارند. همچنین رابطه دو بعد اخیر معرفت‌شناختی با خودکارآمدی در حل مسأله علوم به مراتب ضعیف‌تر از دو بعد نخست است. خودکارآمدی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی، یعنی انتظار موفقیت در این درس، به وسیله پیچیدگی ساختار دانش، یادگیری تدریجی و تجمعی و نقدپذیری دانش پیش‌بینی می‌گردد و قوی‌ترین پیش‌بینی کننده آن، یادگیری تدریجی و تجمعی بود. باور نقدپذیری دانش تجربی در پیش‌بینی این بعد از خودکارآمدی نیز نقش منفی داشت. به بیان دیگر دانش‌آموزانی که اعتقاد قوی‌تری به تدریجی بودن فرآیند یادگیری این درس دارند و نیز معتقدند که ساختار دانش در این قلمرو، منسجم و پیچیده است، انتظارات مثبت‌تری برای حصول موفقیت و پیشرفت در یادگیری این درس دارند. اما هر چقدر اعتقاد

به آزمایشی و موقتی و غیر قطعی بودن دانش قوی‌تر باشد، خودکارآمدی در این درس ضعیف‌تر می‌گردد. تحلیل رگرسیون نشان داد که خودکارآمدی در کاربرد علوم تجربی به وسیله پیچیدگی ساختار دانش و یادگیری تجمعی پیش‌بینی می‌گردد و سهم پیش‌بینی کنندگی این دو متغیر کاملاً یکسان است.

در مجموع نتایج این تحقیق همسو با مطالعات پیشین [۲۴، ۱۷، ۱۶، ۶، ۳ و ۲۵] نشانگر آن بود که دانش‌آموزان با باورهای معرفت‌شناختی پیشرفته و رشد یافته‌تر، به ویژه در خصوص ساختار دانش تجربی و فرآیند یادگیری آن، انگیزش قوی‌تری به انجام امور تحصیلی دارند. این یافته با توجه به ماهیت باور نقدپذیری دانش در دیدگاه‌های معرفت‌شناختی [۱۰، ۱۶ و ۱۶] مطابق انتظار نیست. به بیان دیگر، دانش‌آموزان در صورتی که آنچه را که از مدرسان می‌آموزند و در متون درسی می‌خوانند، قطعی‌تر و با ثبات‌تر بدانند، موفقیت خود را در یادگیری و حل مسأله محتمل‌تر فرض می‌کنند و اعتقاد به نقدپذیری و بی‌ثباتی دانش منجر به کاهش خودکارآمدی آنان می‌گردد. از آنجا که نتایجی مشابه به این یافته در پژوهش سیف [۲۵] در میان دانش‌آموزان ایرانی حاصل آمده است، چنین به نظر می‌رسد که تفاوت‌های فرهنگی در نظام‌های تربیتی می‌تواند توجیه‌کننده آن باشد. در واقع نظام تربیتی از طریق ابزارهایی مانند برنامه ریزی آموزشی، متن کتب درسی، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی می‌تواند به فراگیران القا نماید که دانش قطعی و تغییرناپذیر است، یا بر خلاف آن، موقتی، تغییرپذیر، آزمایشی و نقدپذیر است. در پژوهش حاضر از طریق تحلیل مسیر، نشان داده شد که در میان باورهای معرفت‌شناختی، قوی‌ترین پیش‌بینی‌کننده پیشرفت تحصیلی، باور پیچیدگی ساختار دانش است. این باور هم به‌طور مستقیم و هم به‌طور غیرمستقیم از طریق خودکارآمدی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان را پیش‌بینی می‌نمود. سایر باورهای معرفت‌شناختی عبارت از یادگیری تدریجی و تجمعی و نقدپذیری دانش، از طریق خودکارآمدی بر پیشرفت تحصیلی تأثیر داشتند. این تحلیل بیانگر آن بود که یادگیری تدریجی و تجمعی قوی‌ترین پیش‌بینی‌کننده خودکارآمدی در علوم تجربی است و مجدداً نقدپذیری دانش بر خلاف دو بعد دیگر معرفت‌شناسی، تأثیر منفی بر خودکارآمدی

دارد. در مجموعه عوامل پیش‌بینی‌کننده پیشرفت تحصیلی، سهم خودکارآمدی به مراتب از سایر متغیرها بیش‌تر بود و به‌طور مستحکم و مثبت این متغیر را پیش‌بینی می‌نمود. بنابراین پژوهش حاضر به خوبی نشان داد که خودکارآمدی در علوم تجربی، متغیر واسطه یا میانجی بین باورهای معرفت‌شناختی و پیشرفت تحصیلی است. این یافته مؤید دیدگاه هوفر و پینتریچ [۸] است که اندیشه‌های معرفت‌شناختی افراد، انگیزش آن‌ها را به یادگیری هدایت می‌کند. همچنین نظر این محققان را که انگیزش متغیر میانجی بین باورهای معرفت‌شناختی و عملکرد تحصیلی در حوزه‌های معین است [۹، ۱۶ و ۱۷].

تلویحات و کاربردها: این پژوهش، تلویحات نظری و عملی مهمی دارد: نخست آن که باورهای معرفت‌شناختی فراگیران حتی قبل از ورود به مقطع دبیرستان، از ساختاری چند بعدی تبعیت می‌کند، که همه ابعاد در یک جهت نیستند و تأثیر یکسانی بر انگیزش و عملکرد تحصیلی نمی‌گذارند؛ دوم آن که خودکارآمدی دانش‌آموزان در علوم تجربی نیز از ساختاری چند بعدی تبعیت می‌کند، که ابعاد آن در عین استقلال با یکدیگر همسویی و همبستگی قوی دارند، سوم آن که روابط پیچیده بین ابعاد باورهای معرفت‌شناختی و خودکارآمدی وجود دارد و چهارم آن که تأثیر باورهای معرفت‌شناختی بر عملکرد تحصیلی، به‌طور عمده از طریق خودکارآمدی اعمال می‌گردد.

کاربرد یافته‌های فوق برای دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت، به ویژه مشاوران و معلمان، توجه بیش‌تر به خودکارآمدی دانش‌آموزان در حیطه‌های مختلف درسی است. این متغیر انگیزشی که نقش حائز اهمیت در عملکرد تحصیلی فراگیران دارد، میانجی بین باورهای معرفت‌شناختی و عملکرد تحصیلی نیز است. بنابراین هدایت نمودن فعالیت‌های آموزشی در جهتی که دانش‌آموزان احساس شایستگی و کارآمدی نمایند، از وظایف دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت است. تدریس علوم تجربی به‌گونه‌ای که در میان دانش‌آموزان شوق و علاقه ایجاد نماید و فراهم ساختن موقعیت‌هایی که فراگیران از فرآیند یادگیری علوم لذت ببرند و پیامدهای این یادگیری را بیش از هر چیز منبعث از میزان فعالیت خود بدانند، می‌تواند آن‌ها را به سمت درک عمیق‌تر از مطالب این درس و عملکرد مؤثر در آن سوق دهد. اگر شیوه‌های تدریس و

سطوح تحصیلی متفاوت، مطالعه نقش سایر عوامل انگیزشی از قبیل ارزش تکلیف، جهت گیری‌های انگیزشی و اضطراب امتحان در رابطه باورهای معرفت‌شناختی و پیشرفت تحصیلی در حوزه‌های متفاوت دانش، از پیشنهادات پژوهش حاضر برای محققان علاقمند به این خط تحقیقاتی است. همچنین هنجاریابی ابزارهای پژوهش به منظور کاربردهای تربیتی، مشاوره‌ای و بالینی، پیشنهادی برای تحقیقات آتی به شمار می‌آید.

ارزشیابی و نیز جو مدرسه و کلاس درس، دانش آموزان را متقاعد سازد که علوم تجربی از مفاهیمی دشوار، غیر قابل فهم، کسالت بار و بی ارتباط با زندگی تشکیل یافته است که موفقیت در آن ارتباطی با میزان تلاش و روش مطالعه آنان ندارد، نمی توان انتظار داشت که عملکرد مؤثری در این درس نشان دهند.

### پیشنهادها

مطالعه نقش واسطه‌گری خودکارآمدی بین باورهای معرفت‌شناختی و راهبردهای خودنظم‌دهی در دروس و

### منابع

- Schraw, G., Bendixen, L.D., & Dunkle, M.E. (2002). Development and validation of the epistemic belief inventory (EBI). In B. K. Hofer & P.R. Pintrich (Eds) *Personal Epistemology of Beliefs about Knowledge and Knowing* (pp.261-275). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Schommer, M., Calvert, C., Gariglietti, G., & Bajaj, A. (1997). The development of epistemological beliefs among secondary students: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 89, 37-40.
- Schommer, M., & Walker, K. (1997). Epistemological beliefs and valuing school: Considerations for college admissions and retention. *Research in Higher Education*, 38, 173-186.
- Piaget, J. (1950). *The Psychology of Intelligence*. San Diego: Harcourt Brace Jovanovich.
- Perry, Jr., W.G. (1968). Patterns of development in thought and values of students in a liberal arts college: A validation of a scheme. Cambridge, MA: Harvard University, Bureau of Study Counsel. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 024315).
- Schommer, M. (1990). The effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82, 498-504.
- Buehl, M.M., Alexander, P.A., & Murphy, P.K. (2002). Beliefs About schooled Knowledge: Domain specific or domain general? *Contemporary Educational Psychology*, 27, 415-449.
- Hofer, B. and Pintrich, P.R. (2002). *Personal Epistemology: The Psychology of Beliefs about knowledge and knowing*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schommer-Aikins, M, Duell, D.K., and Hatter, R. (2005). Epistemological belief, mathematical problem solving beliefs, and academic performance of middle school students. *The Elementary School Journal*, 105, 284-304.
- Elby, A., Frederikson, J., Schwarz, C., and White, B. (2002). Epistemological Beliefs Assessment for Physical Science. Available on line: <http://WWW2. Physics. Vmd. Edu/elby/EBAPS/home. htm>.
- Dweck, C.S., & Leggett, E.L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and presonality. *Psychological Review*, 95, 256-273.
- Cano, F. (2005). Epistemological beliefs and approach to learning: Their change through secondary school and their influence on academic performance. *British Journal of Educational Psychology*. 75, 203 – 219 .
- Pintrich, P.R. (2000). Multiple goals, multiple pathways: The role of goal orientation in learning and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 92, 544 – 555.
- Chi – Hung, N. (2002). Relations between motivational goals, beliefs, strategy use and learning outcomes among university students in a distance learning mode: A longitudinal study. Paper presented at the Annual Conference of Australian Association for Research in Education, Brisbane, 1–5 December. Available on Line: <http://www.aare.edu. Au/02pap/ng02469.htm>.
- Hofer, B. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 378-405.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. In, D. Grouws (Ed.), *The Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (PP.334-370). New York: Macmillan.
- Schommer- Aikins, M. (2002). An evolving theoretical framework for an epistemological belief system. In B. K. Hofer & P.R. Pintrich (Eds), *Personal epistemology: The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing* (pp.103-118). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Kardash, C. M., & Howell, K.L. (2000). Effects of epistemological beliefs and topic-specific beliefs on undergraduates' cognitive and strategic processing of dual-positional text. *Journal of Educational Psychology*, 92, 524-535.
- Bandura, A., (1986). *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self – Efficacy: the Exercise of Control*. New York: Freeman.
- Pajaras, F. (1996). Self – efficacy beliefs and mathematical problem solving of gifted students. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 325 – 344.
- Pajares, F., and Schunk, D.H. (2001). Self-beliefs and school success: self- efficacy, self-concept, and school achievement. In, R. Riding and S. Rayner (Eds.). *Perception*, (PP. 239-566). London: Ablex PU.
- Pajares, F., and Miller, M.D. (1995). Mathematics self-efficacy and mathematics performances: The need for specificity of assessment. Available on Line: <http://WWW.des.emory. edu/ mfp/PM/995 JCP. Html>.

29. Reis, S. (2004). Self – regulated learning and academically talented students. *Parenting for High Potential, Proquest Education Journals*, P.5.
30. Baron, R.M., & Kenny, D.A. (1986). The moderator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 1173-1182.
31. Kenny, D. A., Korchmaros, J. D., & Bolger, N. (2003). Lower level mediation in multilevel models. *Psychological Methods*, 8, 115-128.
32. Kenny, D. A. (2006). Mediation. Available on Line: [http:// davidakenny. Net/cm/mediate.htm](http://davidakenny.Net/cm/mediate.htm).
33. Klem, L. (1995). Path analysis. In, L.G., Grimmand and P.R. Yarnold (Eds.). *Reading and Understanding Multivariate Statistics*. Washington DC: American Psychological Association.
۳۴. مرزوقی، رحمت‌اله. (۱۳۷۴). بررسی باورهای معرفت شناختی دانش آموزان مدارس پسرانه تیزهوش و عادی شهر کرج. *مجله استعدادهای درخشان*، دوره چهارم، شماره ۴، صص ۳۴۱-۳۵۲.
24. Braten, I., and Stromso, H.I. (2005). The relationship between epistemological beliefs, implicit theories of intelligence, and self – regulated learning among Norwegian post secondary students. *British Journal of Educational Psychology*, 75, 539-565.
۲۵. سیف، دیبا، (۱۳۸۵). رابطه هوش، باورهای معرفت شناختی، باورهای انگیزشی و راهبردهای خودنظم دهی انگیزشی و یادگیری با پیشرفت تحصیلی و بررسی این عوامل در سطوح متفاوت هوش. رساله دکتری. دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شیراز.
۲۶. سیف، دیبا، رضویه. اصغر، و لطیفیان، مرتضی. (۱۳۸۶). رابطه باورهای معرفت شناختی و انگیزشی دانش آموزان تیزهوش درباره فرآیند یادگیری و دانش ریاضی. *مجله روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران*، سال ۳۷، شماره ۱، صص ۱۹-۱.
27. Schommer, M., and Dunnell, P. A. (1994). A Comparison of epistemological beliefs between gifted and non- gifted high school students. *Roeper Press*, 16, 207-210.
28. Neber, H., and Schommer – Aikins. (2002). Self – regulated science learning with highly gifted students: the role of cognitive, motivational, epistemological, and environmental variables. *High Ability Studies*. 13, 59 - 74.