

Research in Curriculum Planning

Vol 18. No 42 (continus 69)
summer 2021, Pages 94-112

پژوهش در برنامه‌ریزی درسی

سال هجدهم، دوره دوم، شماره ۴۲ (پیاپی ۶۹)
تابستان ۱۴۰۰، صفحات ۹۴-۱۱۲

Meta-Analysis of the Effectiveness of Constructivist Approach-Based Education on Academic Performance in the Experimental science course

Yaser garavand, Morteza omidian, Hamid farhadi rad, Seyed abbas razavi, Gholamhossein maktabi

¹ PhD student of Educational Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

² Associate professor of Educational Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.

³ Associate professor of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

⁴ Assistant Professor of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

⁵ Associate professor of Educational Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

فرا تحلیل اثربخشی آموزش‌های مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی در درس علوم تجربی

یاسر گراوند، مرتضی امیدیان^{*}، حمید فرهادی راد، سید عباس رضوی، غلامحسین مکتبی

^۱ دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۲ دانشیار گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

^۳ دانشیار گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۴ استادیار گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

^۵ دانشیار گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

Abstract

The present applied research with meta-analysis method sought to combine research on the effect of constructivism-based education on students' academic performance in experimental sciences course. The field of research of the study consisted of available studies that have been disseminated in Iran and abroad for the past 15 years in the form of theses, scientific research articles, and scientific conferences at Iran research Institute for Information Science and Technology (Irandoc), The Scientific Information databases (Sid), Database of Iranian Publications (Magiran), Sivilica and scientific-research journals in the field of Educational Sciences and Psychology, Science Direct, ERICT, Psych info, Scopus, and Google Scholar. According to inclusion and exclusion criteria, 14 effect sizes were evaluated among 109 studies. Initial studies were used to analyze the combined effect size with two fixed and random effects models and to investigate Publication Bias by sensitivity analysis using Funnel plot and statistical index of Safe of fail statistic and Q Cochran test and I-square to investigate heterogeneity were used and Fisher's Z-factor was used to convert the effect size. Combined effect size results were obtained for the random effects model (2.64). The results also showed that the variables of the type of tools and the type of interventions used are moderating the effectiveness of constructivist-based education on students' academic performance in experimental science course. The findings of this meta-analysis have strong theoretical and empirical support and warrant the necessity to review and apply constructivist-based education in the country's education system.

Keywords: Meta-analysis, Constructivist-based education, Academic performance, Experimental science .

چکیده

پژوهش کاربردی حاضر با روش فراتحلیل در صدد ترکیب پژوهش‌های انجام شده در زمینه تأثیر آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی بود. میدان پژوهش شامل مطالعاتی بود که طی ۱۵ سال گذشته در داخل و خارج کشور به صورت پایان‌نامه، مقاله‌های علمی پژوهشی و کنفرانس‌های علمی در پایگاه‌های پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران، بانک منابع اطلاعات جهاد دانشگاهی، بانک اطلاعات نشریات کشور، سیویلیکا و مجلات علمی-پژوهشی در حوزه علوم تربیتی و روان‌شناسی، Science Direct، ERICT، Psych info، Scopus، Google Scholar در دسترس بود. بر اساس ملاک‌های ورود و خروج ۱۴ اندازه اثر از میان ۱۰۹ تحقیق مورد بررسی قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل پژوهش‌های اولیه اندازه اثر ترکیبی با دو مدل اثر ثابت و تصادفی استفاده شد و برای بررسی سوگیری انتشار از روش تحلیل حساسیت با استفاده از نمودار کیفی و شاخص آماری تعداد امن از تخریب و برای بررسی میزان ناهمگنی از آزمون Q کوکران و مجذور I استفاده شد و برای تبدیل اندازه اثر از ضریب Z فیشر استفاده گردید. نتایج مربوط به اندازه اثر ترکیبی برای مدل اثرات تصادفی (۲/۶۴) به دست آمد. همچنین، نتایج نشان داد که متغیرهای نوع ابزار و نوع مداخله‌های به کار رفته تعدیل‌گر اثربخشی آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی است. یافته‌های این فراتحلیل دارای پشتوانه نظری و تجربی مکفی است و لزوم بازنگری و استفاده از آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی را در نظام آموزشی کشور موجه می‌سازد.

واژگان کلیدی: فراتحلیل، آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی، عملکرد تحصیلی، علوم تجربی.

* نویسنده مسئول: morteza_omid@scu.ac.ir

پذیرش: ۱۴۰۰/۰۷/۱۰

وصول: ۹۹/۰۲/۱۲

مقدمه

یادگیرندگان در محیط‌های آموزشی باید برای زندگی فردا که زندگی علم و فناوری است آماده شوند؛ بنابراین ضروری است که نظام آموزشی به شیوه‌ای برنامه‌ریزی شود که کنجکاو را در یادگیرندگان شکوفا کند. در چنین نظامی دانستن و کشف مجهولات برای آنان لذت بخش است و آنچه را که برای زندگی در دنیای امروز و فردا به آن نیازمندند؛ به آن‌ها آموزش داده می‌شود (Ahmadi & etal, 2014). درس علوم تجربی یکی از درس‌هایی است که اگر با انتخاب محتواهای مناسب همراه گردد و با روش‌های یاددهی- یادگیری مطلوب آموزش داده شود، می‌تواند به نیازهای فطری دانش‌آموزان در زمینه شناخت محیط پاسخ گوید. درس علوم تجربی می‌تواند زمینه‌آشنایی دانش‌آموزان را با شگفتی‌های جهان فراهم آورد و معرفت یادگیرندگان را نسبت به خالق جهان افزایش دهد و از طرف دیگر آنان را با دانش و بینشی که در زندگی حال و آینده به آن نیاز دارند آشنا سازد (Ahmadi & etal, 2014). همچنین، با توجه به اینکه روز به روز وابستگی ابعاد زندگی بشر به یافته‌ها و فرآورده‌های علمی فناوریانه بیشتر می‌شود (Higher Education Council, 2011) آموزش علوم تجربی یکی از حوزه‌های مهم آموزشی در نظام‌های تعلیم و تربیت (Mehrmohammadi, 2000) و سنگ‌بنای توسعه پایدار (Sustainable Development) به حساب می‌آید (Taherizadeh & etal, 2017).

نتایج مطالعه میدانی تیمز در سال ۲۰۰۳ نشان‌دهنده این است که دانش‌آموزان ایرانی در مجموعه ۲۸۶ پرسش آزمون عملکردی، از لحاظ فهمیدن و به خاطر سپردن، در سطح نسبتاً بالایی قرار دارند، ولی در مهارت‌هایی مانند تجزیه و تحلیل داده‌ها، ساختن نظریه‌ها و حل مسأله و بهره‌گیری از ابزار و روش‌های علمی و یا تحقیق در مورد طبیعت و محیط زیست، در سطح پایینی قرار دارند (Kazemi, 2013). البته این نتایج پایین، در آزمون‌های تیمز سال‌های ۲۰۰۷ و ۲۰۱۱ نیز تکرار شده است (Ministry of

Education, 2017). علت این نتایج ضعیف می‌تواند این باشد که متأسفانه در کشور ما روش‌های مطلوب یاددهی- یادگیری علوم مورد غفلت قرار گرفته‌اند و این نوع دروس سازنده و سرشار از فعالیت در بیشتر موارد به انبوهی از فرمول، رابطه، واقعیت علمی و حافظه‌ای محدود شده‌اند؛ به نحوی که در طی آن هرچند یادگیرندگان دانستنی‌های در مورد علم کسب می‌کنند اما کمتر راه و روش علم و به کارگیری آن را می‌آموزند (Taherizadeh & etal, 2017).

در سال‌های نه چندان دور بسیاری معتقد بودند که اذهان یادگیرندگان مشابه ظروف خالی است که باید با دانش و معلومات پر شوند اما ظهور پدیده‌های مهم و بزرگی مانند انفجار اطلاعات و گسترش روزافزون فناوری و تأثیر آن در تمامی ابعاد زندگی بشری، ضرورت تغییرات پارادایمی در علوم تربیتی و روش‌های ترویج و آموزش علوم را ایجاد نموده است زیرا لازم است که یادگیرندگان برای زندگی در جامعه پیچیده و پیشرفته امروزی که با مسائل علمی و فناوری ارتباط تنگاتنگی دارد آماده شوند؛ آمادگی‌ای که با اتکا به روش‌های سنتی یاددهی- یادگیری به دست نخواهد آمد (Lecompte, 2003). در این راستا کشورهایی مانند آمریکا، آلمان، انگلیس، کانادا و استرالیا که در آزمون‌های تیمز دارای رتبه‌های بالایی‌اند از رویکردهای تدریس فعال و زمینه‌محور (Context-oriented) استفاده می‌نمایند (Tural, 2013) که در آن دانش‌آموزان در فرآیندهای تعیین اهداف، فعالیت‌های کلاسی و به‌طور کلی در فرآیند یادگیری خویش نقش تعیین‌کننده‌ای دارند (De Putter-Smits, 2012) و می‌توانند تا حدود زیادی یادگیری موفق و ماندگار خویش را تحقق بخشند (Abdul Maleki & etal, 2020)؛ ur rahim؛ (Shah & Afzal, 2021)؛ بنابراین امروزه نیازمند تغییراتی در فلسفه، محتوا و روش‌های آموزشی هستیم. در این رویکردهای جدید لازم است که انتقال دانش از سوی معلم و کتاب به حافظه یادگیرنده و تکرار جای خود را به ساختن دانش با یادگیری معنادار دهند. این

حل مسأله‌ای که خود ایجاد کرده‌اند می‌شوند؛ بنابراین آموزش علوم در دیدگاه سازنده‌گرایی عبارت است از درگیر کردن یادگیرنده در فرآیند کاوشگری، پرسش، بررسی و یافتن پاسخ سؤال‌هایی درباره‌ی دنیایی که در آن زندگی می‌کنند (Mohebbi, 2014).

در این راستا، بررسی مطالعات جهانی از جمله پژوهش‌های (Miranda (2009)؛ Norton (2009)؛ Splitter (2009)؛ Lainem (2009) مؤید آن است که نظریه‌پردازان مختلف، نقش رویکرد ساختن‌گرایی را در آموزش به‌ویژه آموزش علوم مؤثر دانسته‌اند. همچنین نتایج مطالعات (Dev (2016)؛ Brittle (2021)؛ (2017)؛ Adak (2016)؛ Wilson & Zoellner (2020)؛ Hidayat, Lesmini, Sukaryawan & Mujamil نشان داده است که محیط‌های یادگیری سازنده‌گرایی، بر عملکرد تحصیلی یادگیرندگان مؤثر است و زمینه‌ی بهبود آن را فراهم می‌سازند. علاوه بر این (Sarkar (2019)؛ (2018)؛ Ong & etal (2010)؛ Bimbola & Daniel (2010)؛ (2017)؛ Sarac & Tarhan (2015)؛ Barman & Mohebbi (2014)؛ Bashir (2020)؛ Bhattacharyya تأثیر رویکرد سازنده‌گرایی را بر عملکرد تحصیلی یادگیرندگان گروه آزمایش نسبت به گروه گواه در درس علوم تجربی مثبت ارزیابی کرده‌اند. همچنین (2017) Zabar Jadian & Nili Ahmadabadi تأثیر کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات با رویکرد سازنده‌گرایی بر یادگیری فعال در علوم را مؤثر دانسته‌اند.

(2012) Ebrahimi Kooshakmehdi به طراحی، اجرا و سنجش اثربخشی آموز مداوم مبتنی بر وب بر اساس نظریه‌ی سازنده‌گرایی در جامعه‌ی پزشکان پرداخت و به این یافته رسید که یادگیرندگان گروه آزمایش میزان یادگیری بالاتری نسبت به گروه کنترل داشتند. (2004) Sheikhzadeh & Mehr Mohammadi در مطالعه‌ی خود که به تولید نرم‌افزار آموزش ریاضی بر اساس دیدگاه سازنده‌گرایی پرداختند، به این یافته رسیدند که یادگیرندگان گروه آزمایش که با نرم‌افزار طراحی‌شده آموزش دیده بودند نسبت به گروه گواه پیشرفت تحصیلی بهتری داشتند.

تحول با گذر از دیدگاه رفتارگرایی (Behaviorism) به دیدگاه شناخت‌گرایی (Cognitivism) و به‌ویژه سازنده‌گرایی (Constructivism) انجام‌پذیر است (Dev, 2016). سازنده‌گرایی بر پایه‌ی پژوهش‌های بارلت، روانشناسان گشتالت، پیاژه (Piaget)، برونر (Bruner) و ویگوتسکی (Vygotsky) و نیز فلسفه‌ی پرورشی جان دیویی استواست (Karshaki, 2009)؛ Fardanesh & (Sheikhi Fini, 2002).

سازنده‌گرایی نظریه‌ی یادگیری است که بر ساختن دانش به وسیله‌ی یادگیرندگان به صورت انفرادی یا اجتماعی تأکید دارد. سازنده‌گرایان معتقدند که دانش، منفعلانه دریافت نمی‌شود بلکه با تفکر و فعالیت یادگیرنده ساخته می‌شود. در واقع طبق این نظریه، یادگیری فرآیند خلق معنا در ذهن یا معنا بخشیدن به مطالب ارائه شده از راه بررسی اطلاعات مرتبط، سازمان دهی مجدد آنان و ایجاد ارتباط میان آن با دانسته‌های پیشین شخص است (Clark & Mayer, 2016)؛ Mani (2020)؛ Bakar etal, 2019, & Milan, 2020). این دیدگاه به علت تأکید بر مشارکت فعال یادگیرنده در فرآیند یادگیری کاملاً نقطه‌ی مقابل دیدگاهی از یادگیری است که معتقد است دانش بیرونی است و وظیفه‌ی مربی انتقال این دانش به ذهن یادگیرنده است؛ در واقع یادگیری را فرآیند انتقال منفعلانه‌ی اطلاعات از فردی به فرد دیگر در نظر می‌گیرد (Ahmad, Sultana & Jamil, 2020). از طرف دیگر نظریه‌ی سازنده‌گرایی بر یادگیری وابسته به شرایط و موقعیت و تعامل میان معلم و یادگیرنده تأکید دارد (Dagar & Yadav, 2016)؛ بنابراین در محیط یادگیری مبتنی بر سازنده‌گرایی نقش معلم این نیست که فقط اطلاعات را درباره‌ی موضوعی خاص تدارک ببیند بلکه او باید محیط را به گونه‌ای طراحی و رهبری کند و فرصت‌ها را طوری تدارک ببیند که خود یادگیرندگان از طریق تجربه‌های فعال و مرتبط معنایی را برای آن خلق کنند (Yamini & Bagherinia, 2017). از نقطه‌نظر سازنده‌گرایان، یادگیرندگان رفتاری مانند دانشمندان دارند و اگر به آن‌ها فرصت داده شود، درگیر آزمایش و

که نتایج مختلفی در مورد یک موضوع خاص از مطالعات مستقل حاصل شده است، حتی اگر مطالعات قادر به ارائه تعمیم‌های کلی باشند، آن‌ها به دلایل محدودیت‌هایی مانند اندازه نمونه، زمان، تعداد شرکت‌کنندگان، نمی‌توانند درک جامعی را فراهم آورند. در کل بررسی تحقیقات نشان‌دهنده این است که اثربخشی رویکرد سازنده‌گرایی یا مدل‌ها و روش‌های تدریس مبتنی بر این رویکرد بر عملکرد تحصیلی نتایج یکسانی را به دست ندهاند. برخی تحقیقات به اثرات قوی، برخی به اثرات متوسط و برخی دیگر به اثرات ضعیف و ناچیز آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی یادگیرندگان در درس علوم اشاره کرده‌اند. در واقع می‌توان گفت چنین تضادهایی، به خاطر اختلاف در جنسیت، سطوح سنی، ویژگی‌های فرهنگی و شخصیتی، طبقه اقتصادی اجتماعی، موقعیت‌ها و روش‌شناسی‌های مختلف، روش‌های نمونه‌گیری و ابزارهای تحقیق، طبیعی و قابل انتظار است. از سوی دیگر وقتی اثربخشی یک روش به طور کلی در فراتحلیل معنادار می‌شود، نیاز است به صورت خاص اثربخشی آن در دروس و شرایط خاص بررسی شود.

در شرایطی که میان یافته‌های تحقیقات صورت گرفته در یک حوزه تناقض وجود داشته باشد، تعیین این مطلب که آیا تفاوت‌های بین نتایج از شانس و تصادف ناشی می‌شود و یا به دلیل وجود تفاوت‌های نظری است که در ویژگی‌های مطالعات وجود دارد (Radner & etal 2002) به نقل از (Hooman, 2008) مطرح می‌شود؛ در چنین وضعیتی سؤال‌های زیر ممکن است طرح شوند: کدامیک از این پژوهش‌ها نتایج قابل اعتمادی دارند؟ دلیل وجود تعارض و تفاوت میان نتایج پژوهش‌ها چیست؟ آیا دلیل تفاوت و یا تضاد میان نتایج پژوهش‌های انجام شده، وجود متغیرهای مداخله‌گری بوده است که پژوهشگران آن‌ها را نادیده گرفته‌اند؟ یا به علت نوع پژوهش و ابزار اندازه‌گیری بوده است؟ و در نهایت این سؤال قابل طرح است که در مجموع، نتیجه مطالعات انجام شده، چیست؟ (Tabatabai & etal, 2014).

در مطالعه فراتحلیلی با عنوان «اثر رویکردهای یادگیری سازنده‌گرایی بر موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان» که توسط (Ayaz & Sekerci 2015) به انجام رسید، یافته‌ها حاکی از این بود که رویکردهای یادگیری سازنده‌گرایی بر موفقیت تحصیلی یادگیرندگان اثر مثبتی دارند. همچنین، (Semerci & Batdi 2015) در مطالعه فراتحلیلی خود به این یافته رسیدند که رویکردهای یادگیری سازنده‌گرایی بر موفقیت تحصیلی، نگهداری ذهنی و نگرش یادگیرندگان اثر مثبتی دارند. (Marzouki & etal 2017) در بررسی فراتحلیلی

که با عنوان «تأثیر محیط‌های یادگیری سازنده اجتماعی یادگیری از طریق موبایل بر اکتساب دانش» انجام دادند به این نتیجه رسیدند که یادگیری از طریق موبایل با وجود بارشناختی بالا بر اکتساب دانش، موفقیت یادگیرندگان، نگرش و انگیزش آن‌ها اثر مثبتی دارد. دیگر یافته این پژوهش این بود که یادگیرندگانی که در چنین محیط‌هایی امتحانات تحصیلی خود را پشت سر می‌گذارند، پس از یک دوره نگهداری مقدار کمی از دانش اکتساب شده را به یاد می‌آورند.

(Gatlin 1999)؛ (Makanong 2000)؛ (2004) Becker & Maunsaayat در پژوهش‌های خود، تفاوت معناداری را در موفقیت تحصیلی یادگیرندگانی را که با رویکردهای سنتی و سازنده‌گرایی آموزش دیده بودند مشاهده نکردند.

(Hosseini 2015) در پژوهش خود به مقایسه تأثیر الگوهای آموزش مستقیم و ساختارگرایی بر افزایش دانش تلفیق تکنولوژی دانشجومعلم‌ان پرداخت. در این پژوهش محتوای درس علوم ابتدایی برای آموزش به عنوان محتوای لازم برای تلفیق تکنولوژی در تدریس انتخاب شد؛ نتایج حاصل نشان داد میان تأثیر دو الگوی آموزش مستقیم و الگوی ساختارگرایی بر افزایش دانش تکنولوژیک پداگوژیک محتوا و مؤلفه‌های آن تفاوت معناداری وجود ندارد.

همان طور که مشاهده می‌شود امروزه شاهد تعداد فزاینده‌ای از مطالعات علمی در خصوص سازنده‌گرایی ایم

تحلیلی از تحلیل‌ها تعریف شده است (Hopkins, 2001).
Last (1995) فراتحلیل را فرآیند به کار بردن روش‌های آماری برای ترکیب مطالعات ادغام یافته می‌داند. با توجه به اینکه فراتحلیل حاضر در برگیرنده پژوهش‌های اولیه از نوع روش تحقیق شبه‌آزمایشی و آزمایشی بود، از آماره‌های میانگین و انحراف معیار گروه‌های آزمایش و کنترل برای محاسبه شاخص اندازه اثر استفاده شد.

ملاک‌های ورود و خروج مطالعات

ملاک‌های ورود و خروج مطالعات به فراتحلیل در این پژوهش به شرح زیرند:

ملاک‌های ورود: پژوهش‌هایی که به صورت تجربی، نیمه‌تجربی یا شبه‌تجربی انجام شده باشند، پژوهش‌هایی که در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری انجام شده باشند، پژوهش‌ها با استفاده از ابزارها و روش‌های معتبر و دارای ویژگی‌های روان‌سنجی مطلوب انجام شده باشند، دست کم ۱۰ آزمودنی در هر گروه باشد (موردی و آزمون منفرد نباشد)، در طی ۱۵ سال گذشته انجام شده باشند، گزارش اندازه اثر یا اطلاعات لازم برای محاسبه آن را داشتند و مهم‌تر از همه اینکه از آموزش مبتنی بر سازنده‌گرایی برای بهبود یا پیشرفت تحصیلی در درس علوم تجربی استفاده کرده باشند.

ملاک‌های خروج: پژوهش‌هایی که یکی از اطلاعات لازم برای محاسبه اندازه اثر را گزارش نکرده باشند، پژوهش‌هایی که با روش همبستگی ارائه شده باشند، غیر کمی بودن نظیر مصاحبه یا مشاهده، عدم بررسی و گزارش روایی و اعتبار ابزار، پژوهش‌هایی که از کفایت لازم برخوردار نباشند یا دارای ضعف‌های روش‌شناختی جدی باشند.

راهبردهای جست‌وجو

تعیین کلیدواژه‌ها: در این پژوهش برای انتخاب پژوهش‌های اولیه، ابتدا کلیدواژه‌های معتبر بر اساس مرور پیشینه پژوهشی برای استفاده در جست‌وجوهای اولیه تعیین شدند. در این تحقیق با استفاده از

انجام تحقیق فراتحلیل (Meta-analysis) می‌تواند پاسخی به این بحران باشد. پژوهش فراتحلیل که با هدف ترکیب نتایج تحقیقات انجام شده در یک موضوع خاص و به شیوه منظم و علمی و پاسخ به سؤالات طرح شده در بالاست؛ سؤالاتی که در دوره کنونی به دلیل وجود تعداد زیاد و رو به افزایش پژوهش‌های صورت گرفته در هر حوزه علمی، قادرند ذهن پژوهشگران را به خود جلب نمایند (Zahedi & Mohammadi, 2005)؛ بنابراین واکاوی و بررسی نتایج متناقض مطالعات صورت گرفته و شناسایی نقاط ضعف آن‌ها برای جلوگیری از انجام تحقیقات بی‌نتیجه و مکرر، به نظر ضرورت دارد. در واقع انجام تحقیق فراتحلیل در این حوزه می‌تواند در تعیین اندازه اثر آموزش‌های مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی یادگیرندگان در درس علوم تجربی، تشخیص متغیرهای تعدیلگر در این رابطه و علاوه بر این حوزه تحقیقاتی که مطالعات قبلی به آن نپرداخته‌اند کمک شایانی کند.

هدف اصلی تحقیق حاضر بررسی فراتحلیلی مطالعات صورت گرفته داخل و خارجی در زمینه تأثیر آموزش‌های مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی یادگیرندگان در درس علوم تجربی و ایجاد ارتباط میان مطالعات و رسیدن به یک نتیجه منسجم از بین نتایج پراکنده با بهره‌گیری از روش‌های آماری قوی برای پاسخ دادن به دو سؤال زیر است:

۱. میانگین اندازه اثرات آموزش‌های مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی در پژوهش‌های قبلی چه مقدار است؟
۲. چه متغیرهایی در مورد آموزش‌های مبتنی بر رویکرد سازنده‌گرایی و عملکرد تحصیلی در علوم تجربی می‌توانند نقش تعدیل‌کننده داشته باشند؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی است و به دلیل به کارگیری روش فراتحلیل و با توجه به ماهیت داده‌ها در زمره پژوهش‌های کمی قرار می‌گیرد. فراتحلیل به عنوان

کارشناسی ارشد، پایان‌نامه‌های دکتری، مقالات علمی پژوهشی، مقالات کنفرانس‌های علمی در داخل کشور و مقالات علمی پژوهشی خارج کشور از پایگاه‌های اطلاعاتی، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (IranDoc)، بانک منابع اطلاعات جهاد دانشگاهی (sid)، بانک اطلاعات نشریات کشور (Magiran)، سیویلیکا و مجلات علمی-پژوهشی در حوزه علوم تربیتی و روان‌شناسی) برای پژوهش‌های داخلی و برای جست‌وجوی مقالات خارجی با استفاده از پایگاه‌های اطلاعاتی (Psych, ERIC, Science Direct, Google Scholar, Scopus.info) به جست‌وجوی گسترده برای گردآوری نمونه پژوهش پرداخته شد. نتایج این جست‌وجو از میان ۱۰۹ پژوهش، بر اساس ملاک‌های ورود و خروج در نهایت منجر به شناسایی ۱۴ تحقیق شد.

کلیدواژه‌های اثربخشی آموزش مبتنی بر سازنده‌گرایی بر درس علوم تجربی و تأثیر آموزش مبتنی بر سازنده‌گرایی بر درس علوم تجربی، تأثیر الگوهای مبتنی بر سازنده‌گرایی بر درس علوم تجربی، تأثیر آموزش مبتنی بر الگوهای سازنده‌گرایی بر درس علوم تجربی به جست‌وجوی پژوهش‌های مرتبط پرداخته شد.

تعیین چارچوب نمونه‌گیری: با توجه به گستردگی میدان پژوهش که شامل کلیه مطالعات انجام شده در ایران و خارج کشور در حوزه مورد پژوهش بوده و محدودیت‌های پژوهشی که برای محقق وجود دارد، ضروری است که یک چارچوب نمونه‌گیری برای انتخاب مطالعات مورد نظر انتخاب گردد. بر این اساس برای تعیین نمونه آماری پژوهش حاضر، چارچوب نمونه‌گیری زیر در نظر گرفته شد: پژوهش‌هایی که در بانک‌های رایانه‌ای در دسترس بوده که شامل پایان‌نامه‌های



نمودار ۱. روند انتخاب پژوهش برای فراتحلیل پژوهش حاضر

ابزار گردآوری داده‌ها

برای گردآوری داده‌های مورد نیاز برای فراتحلیل از یک فرم کدگذاری استفاده می‌شود؛ فرم کدگذاری، ابزار گردآوری اطلاعاتی است که در فراتحلیل به کار می‌رود. این فرم معادل پرسشنامه یا فرم مصاحبه در انواع دیگر تحقیقات است (Dularik & Lipsey, 1991). به نقل از (Rezaei Manesh & Abbaspour, 2015). فرم کدگذاری برای اخذ اطلاعات خاصی مانند نام محقق، نوع مقاله و سال انتشار و اطلاعات اضافی کدگذاری شده مانند اندازه نمونه، متغیرهای اندازه‌گیری شده، سطح معناداری آزمون‌ها، تعداد جلسات آموزش و نظایر آن مورد استفاده قرار می‌گیرد (Rezaei Manesh & Abbaspour, 2015). در نهایت فرم تکمیل شده به صورت یک دفترچه کدگذاری شده دسته‌بندی گردید.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس از گردآوری پژوهش‌های برگزیده شده، از نرم‌افزار جامع فراتحلیل (Comprehensive Meta-Analysis) استفاده شد.

یافته‌ها

(Analysis(CMA.2) که برای انجام پژوهش‌های فراتحلیل طراحی شده است (Borenstein et al, 2011) و برای محاسبه اندازه اثر از شاخص «d»، برای بررسی سوگیری انتشار از روش نمودار قیفی (Funnel Plot)، برای تعیین تعداد پژوهش‌های گم‌شده از آزمون N ایمن از خطا (Borenstein et al, 2011) و برای مطالعه متغیر تعدیل‌کننده از آزمون ناهمگونی استفاده شد. در فراتحلیل برای ترکیب و تحلیل نتایج دو رویکرد شامل الگوی اثرات ثابت و الگوی اثرات تصادفی وجود دارد که هر یک بر اساس ماهیت پژوهش‌های به کار گرفته شده انتخاب می‌گردند. در پژوهش حاضر براساس نظر Borenstein & etal (2011) به این دلیل که توزیعی از اندازه اثرات وجود داشت؛ از الگوی اثرات تصادفی استفاده و اطلاعات سند شناختی هر مطالعه و اندازه اثر مربوط به آن در مقیاس تفاوت میانگین معیار (d) آن‌ها گزارش شد.

جدول ۱. مشخصات پژوهش‌های نمونه تحقیق و اندازه اثر حاصل از اعمال آموزش مبتنی سازنده‌گرایی در پژوهش‌های مورد نظر

ردیف	نویسنده اول و سال مطالعه	نوع مداخله	روش اندازه‌گیری	نتایج مطالعات	Z	P	حجم گروه کنترل	حجم گروه آزمایش
۱	Ong & etal (2018)	مدل یادگیری 5e	آزمون چندگزینه‌ای محقق‌ساخته بر اساس امتحانات بین‌المللی سال‌های قبل (SNE)	مداخله اجرا شده بر عملکرد یادگیرندگان در درس علوم تأثیر معنادار داشت	۱۱/۲۴۳	۰/۰۰۱	۴۰	۴۰
۲	Aksoy & etal (2013)	مدل یادگیری 5e	آزمون پیشرفت تحصیلی در مبحث نیرو و حرکت (FMAAT)	مداخله اجرا شده بر عملکرد یادگیرندگان در درس علوم تأثیر معنادار داشت	۵/۶۱۵	۰/۰۰۱	۳۰	۲۷
۳	Bimbola & etal (2010)	پکیج آموزشی مبتنی بر سازنده-گرایی	آزمون ورودی مدارس متوسطه یا راهنمایی (J.S.S.C.E)	مداخله اجرا شده بر عملکرد یادگیرندگان در درس علوم تأثیر معنادار داشت	۱۴/۶۹۴	۰/۰۰۱	۶۰	۶۰
۴	Sarac & etal (2017)	مدل یادگیری 7e	آزمون چندگزینه‌ای پیشرفت تحصیلی علوم در مباحث تغییرات ماده (MCU-ST)	مداخله اجرا شده بر عملکرد یادگیرندگان در درس علوم تأثیر معنادار داشت	۴/۰۴۶	۰/۰۰۱	۲۳	۲۳

ردیف	نویسنده اول و سال مطالعه	نوع مداخله	روش اندازه‌گیری	نتایج مطالعات	Z	P	حجم گروه کنترل	حجم گروه آزمایش
۵	Turgut & etal (2011)	مدل یادگیری 5e	آزمون ادراک نادرست از مبحث گرما و دما (HTMT)	مداخله اجرا شده بر عملکرد یادگیرندگان در درس علوم تأثیر معنادار داشت	۴/۱۹۹	۰/۰۰۱	۱۸	۱۹
۶	Alsalmi & etal (2019)	آموزش یادگیری ترکیبی	آزمون محقق ساخته پیشرفت تحصیلی علوم	مداخله اجرا شده بر عملکرد یادگیرندگان در درس علوم تأثیر معنادار داشت	۵/۸۸۷	۰/۰۰۱	۵۱	۶۱
۷	Bogar & etal (2012)	آموزش مبتنی بر سازنده‌گرایی	آزمون ساختار و ویژگی‌های ماده (SCMT)	مداخله اجرا شده بر عملکرد یادگیرندگان در درس علوم تأثیر معنادار داشت	۹/۰۱۶	۰/۰۰۱	۳۴	۳۴
۸	Abdi (2014)	آموزش مبتنی بر یادگیری پرسشگری	آزمون پیشرفت تحصیلی علوم	مداخله اجرا شده بر عملکرد یادگیرندگان در درس علوم تأثیر معنادار داشت	۲/۶۰۸	۰/۰۰۹	۲۰	۲۰
۹	Heidarzadegan & etal (2007)	آموزش مبتنی بر سازنده‌گرایی اجتماعی	آزمون محقق ساخته براساس آزمون‌های تیمز	مداخله اجرا شده بر عملکرد یادگیرندگان در درس علوم تأثیر معنادار داشت	۹/۵۸۸	۰/۰۰۱	۵۸	۵۵
۱۰	Saraghi, (2009)	مدل یادگیری 5e	آزمون پیشرفت تحصیلی علوم محقق ساخته	مداخله اجرا شده بر عملکرد یادگیرندگان در درس علوم تأثیر معنادار داشت	۲/۸۱۲	۰/۰۰۵	۲۱	۲۱
۱۱	Taheri & etal (2018)	الگوی چرخه یادگیری مبتنی بر اصول سازنده‌گرایی	آزمون پیشرفت تحصیلی علوم	مداخله اجرا شده بر عملکرد یادگیرندگان در درس علوم تأثیر معنادار داشت	۸/۶۵۵	۰/۰۰۱	۲۵	۲۵
۱۲	Zabar Jadian & etal (2017)	کابرد فناوری اطلاعات و ارتباطات با رویکرد سازنده‌گرایی	آزمون پیشرفت تحصیلی علوم معلم ساخته	مداخله اجرا شده بر عملکرد یادگیرندگان در درس علوم تأثیر معنادار داشت	۴/۷۱۱	۰/۰۰۱	۹۲	۹۲
۱۳	Rafiei & etal (2017)	آموزش براساس سازنده‌گرایی اجتماعی	آزمون معلم ساخته پیشرفت تحصیلی علوم	مداخله اجرا شده بر عملکرد یادگیرندگان در درس علوم تأثیر معنادار داشت	۹/۱۳۶	۰/۰۰۱	۳۱	۲۸
۱۴	Bani Ardalan (2017)	مدل یادگیری 7e	آزمون معلم ساخته پیشرفت تحصیلی علوم	مداخله اجرا شده بر عملکرد یادگیرندگان در درس علوم تأثیر معنادار داشت	۴/۵۸۱	۰/۰۰۱	۱۵	۱۵

مقداری بزرگ و معنادار در سطح ۰/۰۱ تلقی می‌گردد، زیرا این مقدار بزرگ‌تر از یک می‌باشد (2016, Misrabadi).

همان‌گونه که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود مقدار شاخص Q برای ۱۴ پژوهش حاضر در این فراتحلیل ۳۴۴/۳۴۲ (درجه آزادی=۱۳) به دست آمد که در سطح $P < 0/001$ معنی‌دار است و این نشان‌گر وجود ناهمگونی و نبود تجانس در اندازه اثر پژوهش‌های اولیه است.

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که اندازه اثر محاسبه‌شده برای تمام متغیرهای وارد شده به فراتحلیل معنادار است زیرا برای تمامی اندازه اثرات مقدار p کمتر از ۰/۰۱ است. بر اساس دیدگاه (Cohen, 1977)، به نقل از (Misrabadi, 2016) در تفسیر اندازه اثر با استفاده از آماره d، مقدار $d < 0/4$ کوچک $d < 0/7$ متوسط و $d > 0/8$ بزرگ طبقه‌بندی می‌شود؛ بنابراین اندازه اثر در این پژوهش بر اساس انحراف معیار نمره‌های اختلافی برای مدل اثرات تصادفی ۲/۶۴ (با مقادیر متناظر $z = 4/93$ و $p = 0/0001$) می‌باشد که با تبدیل به

جدول ۲. نتایج حاصل از آزمون Q و I²

مدل	اندازه اثر و فاصله اطمینان ۹۵ درصد	آزمون صفر (دو دامنه)	پراکندگی		
تعداد اندازه اثر مطالعات	حد بالا / حد پایین	نمره Z	مقدار Q	مقدار I مجذور	درجه آزادی P
اثرات ثابت	۱/۶۲	۲۴/۹۹	۳۴۴/۳۴۲	۹۶/۲۲۵	۰/۰۰۱
اثرات تصادفی	۲/۶۴	۲۷/۷۶	۰/۰۰۱	-	-

دیگر نحوه ورود مقادیر بررسی شد و پس از اطمینان از عدم خطا در ورود داده‌ها برای بررسی سوگیری انتشار، از نمودار کیفی، و N ایمن از خطای روزنتال استفاده شد. به علاوه روش دوال و تیودی برای اصلاح و مناسب کردن داده‌ها نشان داد که در روش اندازه‌های اثر ثابت با حذف ۳ مطالعه داده‌ها متناسب می‌شوند و در این شرایط اندازه اثر نمره‌های اختلافی از ۱۹/۰۷ به ۶/۶۲ کاهش می‌یابد. همچنین، اندازه اثر تصادفی با حذف این ۳ مطالعه با نتایج افراطی برابر با ۷/۶۱ می‌شود که به هر حال با توجه به اینکه اندازه اثر بالاتر از ۰/۸ است، به عنوان اندازه اثر قوی در نظر گرفته می‌شود.

در تصویر شماره ۱ محور افقی نمودار نشانگر مقادیر اندازه‌های اثر پژوهش‌های بررسی شده و محور عمودی خطای استاندارد آن‌هاست. تراکم پژوهش‌ها در بالای نمودار و زیر چتر و تقارن نسبی آن‌ها در اطراف میانگین، بیانگر نبود سوگیری انتشار در این فراتحلیل

بر اساس نتایج مندرج در جدول شماره ۲ مقدار شاخص مجذور I این پژوهش ۹۶/۲۲۵ است که بیانگر ناهمگونی زیاد در پژوهش‌های بررسی شده و وجود متغیرهای تعدیلگر احتمالی در رابطه بین اثر آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی در درس علوم تجربی است؛ در واقع ۹۶/۲۲۵ درصد از تغییرات کل مطالعات به دلیل ناهمگونی مطالعات است. معناداری شاخص Q و I مجذور نشانگر ناهمگونی و پراکندگی در پژوهش‌های بررسی شده است؛ بنابراین مدل نهایی برای ترکیب اندازه‌های اثر در این سؤال پژوهش، مدل اثرات تصادفی در نظر گرفته شد (اندازه اثر تصادفی نهایی در این پژوهش ۲/۶۴). در این‌گونه موارد برای بررسی ناهمگونی اعتبار داده‌ها مورد بررسی مجدد قرار می‌گیرد. در صورت تأیید اعتبار داده‌ها اقدام بعدی تبیین ناهمگنی است (Misrabadi, 2016) زیرا اعتبار نتایج قبل از ورود داده‌ها بررسی شده بود. یک بار

وضعیتی انتهایی قرار دارند. با حذف این مطالعات نیز معناداری این نتیجه حفظ گردید.

است، اما برای دستیابی به پاسخ دقیق‌تر از سایر روش‌های بررسی سوگیری انتشار نیز استفاده شده است. این نمودار نشان می‌دهد که ۳ مطالعه در سمت



تصویر ۱. نمودار کیفی تورش انتشار بر اساس اثرات تصادفی در پژوهش‌های انجام شده در حوزه اثر آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی در درس علوم تجربی

دامنه بزرگتر از ۰/۰۵ شود و اثر کلی از لحاظ آماری معنادار نشود؛ به عبارت دیگر به ازای پژوهش‌های بررسی شده تعداد ۲۳۲۸ پژوهش گم‌شده وجود دارد که با اضافه کردن آن‌ها اثر مشاهده شده خنثی می‌شود. زیاد بودن این تعداد بیانگر دقت و صحت مطالعات و نتایج به دست آمده از این پژوهش است؛ بنابراین می‌توان به اندازه اثر کلی اعتماد کرد و سوگیری انتشار هم نتایج را تهدید نمی‌کند.

اصطلاح N ایمن از خطا، بیانگر تعداد پژوهش‌های غیر معناداری است که مقدار اندازه اثر را به سطح غیر معناداری می‌رساند. بزرگ بودن N ایمن از خطا، نشان می‌دهد بعید است در کشورهای بایگانی پژوهش‌هایی وجود داشته باشد که به خوبی طرح‌ریزی شده باشد؛ N ایمن از خطای کوچک بیانگر آن است که می‌توان درباره پذیرش روایی اندازه اثر مربوط به آن محتاط بود (Hooman, 2008).

بر اساس داده‌های جدول شماره ۳ باید ۲۳۲۸ پژوهش دیگر به پژوهش‌ها اضافه شود تا مقدار P دو

جدول ۳. نتایج حاصل از محاسبات N ایمن از خطا

مقادیر N ایمن از خطای روزنتال کلاسیک						
شاخص آماری	مقدار Z برای مطالعات مشاهده شده	مقدار P برای مطالعات مشاهده شده	آلفا	دامنه	Z برای آلفا	تعداد مطالعات مشاهده شده
نتایج	۲۵/۳۴۹	۰/۰۰۱	۰/۰۵۰	۲	۱/۹۵۹	۱۴
						۲۳۲۸

این ناهمگونی به دلیل اثر احتمالی آن‌ها رخ داده باشد، بررسی شد. بر اساس نتایج به دست آمده در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود که مقدار شاخص آماره Q

همچنین با توجه به نتایج حاصل از آزمون Q و I² که بیانگر ناهمگونی و پراکندگی در پژوهش‌های بررسی شده بود، نقش متغیرهای تعدیل‌کننده که ممکن است

است و بخش معناداری از تفاوت به دلیل تنوع در نوع ابزار و نوع مداخله‌های به کار گرفته شده است؛ بنابراین می‌توان گفت که متغیرهای نوع ابزار و مداخله استفاده شده به عنوان متغیرهای تعدیل‌کننده بر اندازه اثر مشاهده شده تأثیر داشته‌اند.

برای ۱۴ پژوهش حاضر در این فراتحلیل با توجه به نوع ابزار ۲۲۰/۰۱۲ (درجه آزادی = ۷) و با توجه به نوع مداخله ۲۰۴/۴۳ (درجه آزادی = ۶) به دست آمدند که در سطح $p < 0/01$ معنادار است که این بیانگر وجود ناهمگنی و عدم تجانس در اندازه اثر پژوهش‌های اولیه

جدول ۴. نتایج اندازه‌های اثر ترکیبی مربوط تأثیر آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی در درس علوم تجربی به تفکیک متغیرهای تعدیلگر

پراکندگی		اثرات		تعدیلگر
مقدار P	درجه آزادی	مجدور I	مقدار Q	
۰/۰۰۱	۶		۱۲۴/۳۳۰	نوع ابزار
۰/۰۰۱	۷		۲۲۰/۰۱۲	بین
۰/۰۰۱	۱۳	۹۶/۲۲۵	۳۴۴/۳۴	کل
۰/۰۰۱	۶		۱۳۹/۹۱	نوع مداخله
۰/۰۰۱	۷		۲۰۴/۴۳	بین
۰/۰۰۱	۱۳	۹۶/۲۲۵	۳۴۴/۳۴	کل

است که با ابزار یکسان به مقدار قابل توجهی کاهش می‌یابد. این مقدار برای اثرات نوع مداخله ۲۰۴/۴۳ است که با استفاده از روش‌های یکسان مداخله شاخص پراکندگی به مقدار قابل توجهی کاهش می‌یابد.

همان‌گونه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود مقدار شاخص Q برای نقش اثرات ناشی از تفاوت ابزارهای اندازه‌گیری ۲۲۰/۰۱۲ است که نشان می‌دهد نزدیک به دو سوم شاخص پراکندگی ناشی از ابزارهای متفاوت

Bashir(2020)؛ Ong & etal(2018)؛ (2010) Sarac & Tarhan (2017)؛ Bimbola & Daniel (2015)؛ Barman & Bhattacharyya (2014) و Mohebbi که تأثیر رویکرد سازنده‌گرایی را بر عملکرد تحصیلی یادگیرندگان گروه آزمایش نسبت به گروه گواه در درس علوم تجربی مثبت ارزیابی کرده‌اند، همسوست. علاوه بر این، این یافته تحقیق با مطالعه فراتحلیلی با عنوان «اثر رویکردهای یادگیری سازنده‌گرایی بر موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان» که توسط (2015) Ayaz & Sekerci به انجام رسید و یافته‌های آن حاکی از این بود که رویکردهای یادگیری سازنده‌گرایی بر موفقیت تحصیلی یادگیرندگان اثر مثبت دارند، همخوان است اما تا حدودی با یافته‌های مطالعات (1999) Gatlin؛ (2000) Makanong؛ (2004)

بحث و نتیجه‌گیری

میزان اندازه اثر در مدل‌های اثرات تصادفی برای اثربخشی آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی در درس علوم تجربی برابر با ۲/۶۴ بود که بر اساس شاخص کوهن (Cohen, 1977)، به نقل از (Misrabadi, 2016) اندازه اثر بزرگ تفسیر می‌شود. به این ترتیب آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی با عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی یک رابطه مثبت، در سطح بالا دارد. ترکیب پژوهش‌های مورد بررسی در فراتحلیل حاضر با نتایج پژوهش‌های گذشته از جمله پژوهش‌های (2009) Miranda؛ (2009) Norton؛ (2009) Splitter؛ (2009) Lainema که نقش رویکرد ساختن‌گرایی را در آموزش به‌ویژه علوم مؤثر دانسته‌اند و همچنین مطالعات (2019) Sarkar؛

حساب می‌آورند و فرصت‌هایی را برای فرضیه‌سازی، گردآوری اطلاعات و آزمون فرضیات را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهند (Mohebbi, 2014) می‌توانند با آموزش‌های سازنده‌گرایانه خود زمینه بهبود و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی را فراهم آورند.

علاوه بر این، باید اذعان داشت که در آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی دانش‌آموزان از طریق انجام فعالیت یا بحث درباره مطالب و موضوعات برانگیخته می‌شوند تا فعالانه به یادگیری بپردازند. معلمان نیز برای اینکه یادگیرندگان تجربه کسب کنند آن‌ها را به گونه‌ای هدایت می‌نمایند که با شرکت در فعالیت‌های گروهی به جست‌وجو و کاوش بپردازند و با گسترش درک و فهمی که در آنان ایجاد می‌شود، به تبیین و تفسیر دستاوردهای خود و به کارگیری آموخته‌های خود در شرایط جدید اقدام نمایند (Aksoy & Gurbuz, 2013) و در واقع روش‌های آموزش مبتنی بر سازنده‌گرایی منجر به یادگیری بهتر مفاهیم علمی و نگرش مثبت‌تری نسبت به یادگیری درس علوم تجربی می‌شود (Abdi, 2014). به نقل از Akar, 2005 بنابراین می‌توان انتظار داشت که آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی افزایش و بهبود عملکرد تحصیلی یادگیرندگان در درس علوم تجربی را در پی داشته باشد.

همچنین در آموزش‌های مبتنی بر رویکردهای سازنده‌گرایی معلمان برای برانگیختن یادگیرندگان به مشارکت و درگیر بیشتر در موضوعات درسی پرسش‌هایی در ارتباط با آموخته‌های پیشین یادگیرندگان مطرح می‌کنند و با ترغیب یادگیرندگان به پاسخ‌گویی سعی می‌کنند هم خود به نقاط قوت و ضعف یادگیرندگان پی ببرند و هم به یادگیرندگان کمک کنند تا نقاط قوت و ضعف موجود را در دانش قبلی خود که از عوامل بسیار مهم و ضروری در تسهیل یادگیری موضوعات جدید است بشناسند و از این طریق اشتیاق به یادگیری بیشتری را نیز در آنان ایجاد کنند. در پی این حالت تلاش و پشتکار یادگیرندگان در راستای یادگیری موضوعات درسی بیش‌تر می‌شود و با تعاملات

Becker & Maunsaiyat که در پژوهش‌های خود، تفاوت معناداری را در موفقیت تحصیلی یادگیرندگان که با رویکردهای سنتی و سازنده‌گرایی آموزش دیده بودند مشاهده نکردند ناهمخوان است. با توجه به جست‌وجوی پژوهشگران این پژوهش، تاکنون پژوهشی که به صورت مستقیم به فرا تحلیل اثربخشی آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی در درس علوم تجربی پرداخته باشد انجام نشده بود؛ بنابراین برای تبیین این یافته از پژوهش به ادبیات نظری و تجربی حاصل از مطالعات منفرد صورت گرفته در این زمینه استناد می‌شود.

با توجه به اینکه محیط‌های یادگیری سازنده‌گرایی و آموزش‌های مبتنی بر اساس مبانی سازنده‌گرایی، یادگیرنده محورند و بر مسئولیت یادگیرنده در تعیین اهداف یادگیری و کنترل وی بر فرآیند یادگیری، تنظیم عملکرد با اهداف (Marra, 2005) و مرتبط بودن مواد درسی با زندگی یادگیرنده (Arkun & Askar, 2010) تأکید دارند؛ بنابراین معلمانی که با این نظریه و نحوه کاربرد اصول آن در کلاس‌های درس آشنایی دارند و رویکرد تدریس خود را بر این مبنا قرار می‌دهند، در تدریس راه ساختن مفاهیم در ذهن یادگیرندگان را به آنان آموزش می‌دهند نه اینکه تعدادی مفهوم و تعریف‌های نظری و از قبل آماده شده و حل مسائل تکراری را به آنان بیاموزند. همچنین محرک و مشوق یادگیرندگان برای برقراری ارتباط میان مفاهیم آموخته‌شده و دنیای واقعی‌اند (Peters & etal, 2013). در واقع معلمان سازنده‌گرا ذهن دانش‌آموزان را با تلقین معلومات و دانش خود به سمت مشخصی نمی‌کشاند و تنها مقدمات و وسایل یادگیری و همچنین منابع اولیه لازم را فراهم می‌نمایند تا خود یادگیرنده مسیر فکری خود را تشخیص دهد و آن را دنبال کند (Allen & Bickhard, 2013)؛ بنابراین معلمان سازنده‌گرا در درس علوم تجربی که آموزش را شامل درگیر کردن یادگیرنده در فرآیند کاوشگری، پرسش، بررسی و یافتن پاسخ سؤال‌هایی درباره دنیایی که در آن زندگی می‌کنند به

از سوی دیگر نتایج این پژوهش نشان داد که نوع ابزار و روش مداخله نقش میانجی را در کاهش میزان پراکندگی نتایج را داشته‌اند. این نتایج با پژوهش Tabatabai jballi & etal (2014) که نقش نوع ابزار و نوع پژوهش را به عنوان عامل شاخص پراکندگی گزارش کرده بودند تا حدودی مشابه است. در تبیین نقش تعدیلگر نوع مداخله درباره اثربخشی آموزش سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی در درس علوم تجربی می‌توان ابراز داشت، اگرچه رویکردهای سازنده‌گرایی از نظر اهداف و بیانات مهم و کلی مبتنی بر فلسفه یکسانی‌اند اما نظریه‌پردازان مختلف معتقدند که فرآیندهای مختلفی در یادگیری مهمند و بالطبع تأکید بیشتری بر آن‌ها دارند مثلاً پیروان سازنده‌گرایی شناختی تعامل میان شخص و محیط پیرامون را عامل اصلی یادگیری می‌دانند در صورتی که سازنده‌گرایان اجتماعی تعامل اجتماعی میان افراد و گروه‌های یادگیری را مهم‌ترین عامل یادگیری به حساب می‌آورند و در آموزش‌های خود تأکید بیشتر و زمان طولانی‌تری را به این عوامل اختصاص می‌دهند؛ بنابراین بسته به مباحث و موضوعات درسی تأثیر انواع آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی بر بازده‌های تحصیلی یادگیرندگان می‌تواند متفاوت باشد. همچنین پراکندگی ابزارهای مورد استفاده به دلیل تأکیدی است که در برخی از ابزارهای اندازه‌گیری بر سنجش عملکرد تحصیلی با سؤالات باز یا بسته پاسخ دارند و دانش‌آموزان با سطوح مختلف توانایی عکس‌العمل‌ها و نحوه مواجهه متفاوتی نسبت به ابزار سنجش عملکردشان دارند و ممکن است که با استفاده از نوع خاصی از ابزار اندازه‌گیری، بتوانند سطح بهتر یا بالاتری از توانایی خود را نشان دهند یا برعکس در بروز توانایی‌ها و آموخته‌های خود با موانع و محدودیت‌هایی مواجه شوند (Selcuk & Yilmaz, 2020) بنابراین نوع ابزار اندازه‌گیری نیز به نظر می‌تواند تعدیلگر تأثیر آموزش‌های سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی باشد؛ به عبارت دیگر در ارزیابی نتایج آموزش‌های مبتنی بر

و مذاکرات کلاسی و سازمان‌دهی مجددی که از آموخته‌های قبلی خود به عمل می‌آورند ضمن تقویت ساخت‌شناختی خود به نحو مؤثری در راستای تسهیل یادگیری مطالب و موضوعات جدید از آن بهره می‌گیرند (Qarareh, 2016)؛ بنابراین دور از انتظار نیست که آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی با اثراتی که بر افزایش تلاش و پشتکار و تقویت ساخت‌شناختی یادگیرندگان دارند منجر به بهبود عملکرد تحصیلی آنان شوند.

با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش که در واقع به ترکیب پژوهش‌های اولیه در حوزه تأثیر آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی پرداخته است می‌توان نتیجه گرفت که آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم تأثیرگذار بوده است و می‌توانند جایگزین مناسبی برای آموزش‌های سنتی و معلم‌محور باشند. با توجه به یافته‌های به دست آمده در این فراتحلیل و مبانی نظری و تجربی حامی، توصیه می‌گردد که استفاده از روش‌های آموزشی مبتنی بر سازنده‌گرایی در برنامه‌های آموزشی مدارس گنجانده شود و حتی استفاده از این روش‌ها نهادینه گردد. ذکر این نکته ضروری است که صرفاً گنجاندن این روش‌ها در برنامه‌های آموزشی مدارس احتمالاً به استفاده گسترده این روش‌ها منجر نخواهد شد؛ بنابراین لازم است این مسأله به صورت ریشه‌ای و از مراکز که وظیفه تربیت و کارورزی معلمان را بر عهده دارند شروع شود. در کنار آموزش‌های پایه لازم است که از طریق برگزاری کارگاه‌های آموزش ضمن خدمت از تجربیات مربیان و معلمان که به صورت اثربخش از این روش‌ها استفاده کرده‌اند برای معلمان دیگر استفاده شود. از آنجا که حیطه آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی، از لحاظ مبانی نظری قوی و متنوع است جا دارد پژوهش در این حوزه در داخل کشور در سطح وسیع‌تری انجام شود.

صورت انجام پژوهش‌های بیشتر می‌توان هر یک از این روش‌ها و یا ابزارهای به کار گرفته شده را به عنوان یک پژوهش جداگانه تحلیل کرد. علاوه بر این، به پژوهش‌گران آتی که به حوزه فرا تحلیل علاقه‌مندند پیشنهاد می‌شود که این پژوهش با استفاده از متغیرهای تعدیل‌کننده مختلف صورت گیرد و به ترکیب نتایج پژوهش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی در ارتباط با عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در سایر دروس تحصیلی بپردازند و یا اینکه تأثیر آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی یا متغیرهای مهم اثرگذار بر آن را در پژوهش‌هایی که با نمونه‌های دانشجویی صورت گرفته‌اند به انجام برسانند.

همچنین به منظور اینکه خواننده اهمیت یافته‌های پژوهش‌ها را به طور کامل درک کند، تقریباً همیشه لازم به نظر می‌رسد که نوعی اندازه اثر در نتایج گزارش قید شود. از این گذشته انجام مطالعات فرا تحلیل نیازمند محاسبه اندازه است که در پاره‌ای موارد بسیار دشوار و وقت‌گیر است بنابراین به پژوهش‌گران آتی پیشنهاد می‌شود ضمن به کارگیری روش‌های آماری مناسب، مقدار اندازه اثر را نیز در گزارش‌های خود ارائه کنند تا مطالعات آنان راهنمای فراروی پژوهش‌های بعدی باشد.

تشکر و قدردانی: این پژوهش توسط معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز با پژوهانه شماره SCU.EP99.29204 مورد حمایت قرار گرفته است.

منابع

- Abdi, A. (2014). Investigating the effect of learning cycle model based on exploratory approach in academic achievement and attitude to learning experimental science course. *Journal of Research in School Learning*, 2(6), 59-70. [Persian].
- Abdul Maleki, S; Khosravi, M; Ghaderi, M & Maleki, H. (2020). Comparison of the effects of guided play, free play and direct education on children's learning in the first

رویکردهای سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی بسیار از مداخلات، از آزمون‌های مداد - کاغذی که نمی‌تواند عملکرد واقعی دانش‌آموزان را نشان دهد استفاده شده است. در واقع در بسیاری از مواقع آموزش برای امتحان صورت می‌پذیرد؛ یعنی هدف از آموزش یک برنامه یا مداخله، دستیابی دانش‌آموزان به جواب‌های صحیح یک آزمون مداد- کاغذی است که با ماهیت فعال و مبتنی بر عمل درس علوم تجربی منافات دارد؛ بنابراین نوع ابزار اندازه‌گیری می‌تواند تعدیلگر اثر آموزش‌های مبتنی بر سازنده‌گرایی بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در درس علوم تجربی باشد.

با وجود نتایج به دست آمده، این پژوهش با محدودیت‌هایی هم روبه‌رو بوده است که ممکن است تعمیم نتایج این پژوهش را با مشکل مواجه سازد؛ از جمله این محدودیت‌ها می‌توان به این موارد اشاره نمود: نمونه کم پژوهش؛ هر چند سعی شده است از پایگاه‌های داخلی و خارجی که بیشترین مطالعات را دارند برای گردآوری پژوهش‌های نمونه مطالعه استفاده شود و همچنین نمودار کیفی و آزمون N ایمن از خطای روزنتال، عدم سوگیری انتشار را تأیید می‌کند اما افزایش تعداد مطالعات وارد شده به تحقیق می‌تواند اعتبار نتایج را افزایش داده و منجر به شناسایی متغیرهای تعدیلگر بیشتری شود. همچنین، احتمال عدم گزارش پژوهش‌های غیر معنادار، عدم گزارش کامل اطلاعات روش‌شناسی در برخی از پژوهش‌ها به صورتی که امکان مشخص کردن متغیرهای تعدیل‌کننده را به صورت دقیق فراهم آورد، عدم گزارش اطلاعات آماری دقیق و مناسب به‌ویژه آماره‌های توصیفی در برخی از پژوهش‌ها که در واقع یکی از ساده‌ترین و پرکاربردترین روش محاسبه اندازه اثر در مطالعات فرا تحلیل است، از دیگر محدودیت‌های پژوهش بود.

پیشنهاد می‌شود با انجام پژوهش‌های بیشتر و یکدست، مسیر پژوهش‌های آینده مقایسه و اثربخشی روش‌ها و کارایی ابزارهای اندازه‌گیری صورت گیرد. در

- grade of elementary experimental science. *Journal of Research in Curriculum Planning*, 17 (40), 167-182. [Persian].
- Adak, S. (2017). Effectiveness of constructivist approach on academic achievement in science at secondary level. *Educational Research and Reviews*, 12(22), 1074-1079.
- Ahmadi, A; Ansariyad, P; Bazobandi, M H; Hazarkhani, H; Khalili Boroujeni, R; Samiei, D M; Alavi, E & Fakhrian, B. (2014). Seventh Grade Experimental Science Teacher's Handbook. Tehran: Iran Textbook Publishing Company. [Persian].
- Ahmad, S., Sultana, N., & Jamil, S. (2020). Behaviorism vs Constructivism: A Paradigm Shift from Traditional to Alternative Assessment Techniques. *Journal of Applied Linguistics and Language Research*, 7(2), 19-33.
- Aksoy, G., & Gurbuz, F. (2013). An example for the effect of 5E model on the academic achievement of students: in the unit of "force and motion". *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 1-16.
- Allen, J. W., & Bickhard, M. H. (2013). Stepping off the pendulum: Why only an action-based approach can transcend the nativist-empiricist debate. *Cognitive Development*, 28(2), 96-133.
- Alsalmi, N. R., Eltahir, M. E., & Al-Qatawneh, S. S. (2019). The effect of blended learning on the achievement of ninth grade students in science and their attitudes towards its use. *Heliyon*, 5(9), e02424.
- Arkun, S., & Askar, P. (2010). The development of a scale on assessing constructivist learning environments.
- Ayaz, M. F., & Sekerci, H. (2015). The Effects of the Constructivist Learning Approach on Student's Academic Achievement: A Meta-Analysis Study. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 14(4), 143-156.
- Bakar, M. A., Mukhtar, M., & Khalid, F. (2019). The Development of a Visual Output Approach for Programming via the Application of Cognitive Load Theory and Constructivism. *Development*, 10(11).
- Bani Ardalan, Sh. (2017). The effect of teaching design on the seven-step learning cycle pattern in the level of progress and improvement of creativity of sixth grade elementary school students. The first national conference on behavioral and Islamic sciences. 170-159. [Persian].
- Barman, P., & Bhattacharyya, D. (2015). Effectiveness of constructivist teaching method: an experimental study. *International Journal of Research in Social Sciences and Humanities*, 5(1), 69-76.
- Bashir, G. N. T. A. M. (2020). Effect of Constructivist Teaching Approach on Student's Achievement in Science at Elementary Level. *Pakistan Social Sciences Review*, 3 (4), 904-911.
- Becker, K. H., & Maunsaiyat, S. (2004). A Comparison of Students' Achievement and Attitudes between Constructivist and Traditional Classroom Environments in Thailand Vocational Electronics Programs. *Journal of Vocational Education Research*, 29(2), 133-153.
- Bimbola, O., & Daniel, O. I. (2010). Effect of constructivist-based teaching strategy on academic performance of students in integrated science at the junior secondary school level. *Educational Research and Reviews*, 5(7), 347-353.
- Bogar, Y., Kalender, S., & Sarikaya, M. (2012). The effects of constructive learning method on students' academic achievement, retention of knowledge, gender and attitudes towards science course in "matter of structure and characteristics" unit. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1766-1770.

- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P., & Rothstein, H. R. (2011). *Introduction to meta-analysis*. John Wiley & Sons.
- Brittle, P. (2021). Improving Student Learning in an Entry Level Construction Management Course Through the Application of a Social Constructivist Approach to Teaching. *EPiC Series in Built Environment*, 2, 423-431.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. John Wiley & Sons.
- Dagar, V., & Yadav, A. (2016). Constructivism: A paradigm for teaching and learning. *Arts and Social Sciences Journal*, 7(4), 1-4.
- De Putter-Smits, L. G. A. (2012). *Science teachers designing context-based curriculum materials: developing context-based teaching competence* (Doctoral dissertation, Doctoral dissertation: University of Eindhoven, The Netherlands).
- Decoster, J. (2003). Meta Analysis Notes. <http://www.start-help.com>.
- Dev, M. (2016). Constructivist Approach Enhances the Learning: A Search of Reality. *Journal of Education and Practice*, 7(25), 59-62.
- Ebrahimi Kooshakmehdi, S. (2012). Design, implement and measure the effectiveness of continuous web-based education based on the theory of constructivism in the medical community. Master Thesis, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Ferdowsi University. [Persian].
- Fardanesh, H & Sheikhi Fini, A A. (2002). An Introduction to Constructivism in Psychology and Educational Sciences. *Al-Zahra Journal of Humanities*, 12(42), 125-146. [Persian].
- Gatlin, L. S. (1999). The effect of pedagogy informed by constructivism: A comparison of student achievement across constructivist and traditional classroom environments.
- Hidayat, I., Lesmini, B., Sukaryawan, M., & Mujamil, J. (2020). Implementation and the Impact of Constructivism-Based Module on Students' Academic Achievement. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, (513), 64-69.
- Higher Education Council. (2011). National Curriculum of the Islamic Republic of Iran. Tehran: Ministry of Education. [Persian].
- Hooman, H A. (2008). Meta-analysis Practical guide to Scientific Research. Samat Publications. [Persian].
- Hopkins, W.G. (2001). A new view of statistics: Meta – Analysis. <http://www.sportci.org>.
- Hosseini, Z. (2015). Comparison of the effect of direct education and structuralism models on increasing the knowledge of combining teacher student technology. *New Educational Approaches*, 10(2), 21-40. [Persian].
- Karshaki, H. (2009). Application of Social Structuralist Approaches in Electronic Learning, National Conference on Application of Electronic Learning in Medical Sciences. [Persian].
- Kazemi, Z. (2013). Enrichment Model of Experimental Science Experimental Course for Learning and Development of Students' Cognitive Skills, *Journal of Humanities Research*, University of Isfahan, 5(27) 5, 37-66. [Persian].
- Lainema, T. (2009). Perspective making: Constructivism as a meaning-making structure for simulation gaming. *Simulation & Gaming*, 40(1), 48-67.
- Last, J.M. (1995). Achievement goals as a measure of motivation in university students. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 430-446.
- Lecompte, K. N. (2003). Teaching what matters most: Standards and strategies for raising student achievement. *Theory Into Practice*, 42(3), 258-260.
- Makanong, A. (2000). *The effects of constructivist approaches on ninth grade algebra achievement in Thailand secondary school students*. University of Minnesota.

- Mani, M., & Milan, A. K. (2020). Co-Construction of Knowledge: Teaching-Learning Redefined In The Light Of Constructivism. *Studies in Indian Place Names*, 40(1), 1156-1174.
- Marra, R. (2005). Teacher beliefs: The impact of the design of constructivist learning environments on instructor epistemologies. *Learning Environments Research*, 8(2), 135-155.
- Marzouki, O. F., Idrissi, M. K., & Bennani, S. (2017). Effects of social constructivist mobile learning environments on knowledge acquisition: A meta-analysis. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 11(1).
- Mehr Mohammadi, M. (2000). Rethinking the process of teaching-learning and teacher training. Tehran: Madrese Publications. [Persian].
- Ministry of Education. (2017). Education Studies Research Institute. Perls and Thames National Center for International Studies. [Persian].
- Miranda, M. V. (2009). Creating the successful community college student: Using behaviorism to foster constructivism. *The Community College Enterprise*, 15(1), 21.
- Misrabadi, J. (2016). Meta-analysis concepts, software and report writing. Publications of Shahid Madani University of Azerbaijan.[Persian].
- Mohebbi, A.(2014). Investigating the Effect of Teaching Based on the Constructivist Approach on Students' Applied Science in the Fourth Grade Experimental Science Course. *Journal of Educational Innovation*, 13(51) , 111-124. [Persian].
- Norton, A. (2009). Re-solving the learning paradox: Epistemological and ontological questions for radical constructivists. *For the Learning of Mathematics*, 29(2), 2-7.
- Ong, E. T., Govindasay, A., Salleh, S. M., Mohd, N. A., Tajuddin, N. A. R., & Borhan, M. T. (2018). 5E Inquiry Learning Model: Its Effect on Science Achievement among Malaysian Year 5 Indian Students .*International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(12).
- Peters, L. D., Pressey, A. D., Vanharanta, M., & Johnston, W. J. (2013). Constructivism and critical realism as alternative approaches to the study of business networks: Convergences and divergences in theory and in research practice. *Industrial Marketing Management*, 42(3), 336-346.
- Qarareh, A. O. (2016). The Effect of Using the Constructivist Learning Model in Teaching Science on the Achievement and Scientific Thinking of 8th Grade Students. *International Education Studies*, 9(7), 178-196.
- Rafiei, Sh & Abdi, A. (2017). The effect of teaching on the constructive theory of dialectical constructivism on the academic achievement of seventh grade high school students in the experimental sciences course. Fourth National Conference on New Research in the Fields of Humanities and Social Studies in Iran. 6-1. [Persian].
- Rezaei Manesh, B & Abbaspour, J.(2015). The meta-analysis of the relationship between quality of working life and organizational commitment. *Journal of Management Studies (Improvement and Transformation)*, 24(78) , 65-88. [Persian].
- Sarac, H., & Tarhan, D. (2017). Effect of Multimedia Assisted 7e Learning Model Applications on Academic Achievement and Retention in Students. *European Journal of Educational Research*, 6(3), 299-311.
- Saraghi, S.(2009). The effect of educational design pattern 5e on learning and memorization of experimental science course in the second year of middle school. Master Thesis, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Tarbiat Moallem University of Tehran. [Persian].

- Sarkar, C. (2019). Effectiveness of Constructivist Approach on Academic Achievement of Senior Secondary School Students of Science. *European Journal of Business and Social Sciences*, 7(2), 756-775.
- Selcuk, A. R. I. K., & Yilmaz, M. (2020). The Effect of Constructivist Learning Approach and Active Learning on Environmental Education: A Meta-Analysis Study. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 10(1), 44-84.
- Semerci, Ç., & Batdi, V. (2015). A meta-analysis of constructivist learning approach on learners' academic achievements, retention and attitudes. *Journal of Education and Training Studies*, 3(2), 171-180.
- Sheikhzadeh, M & Mehr Mohammadi, M. (2004). Software for teaching elementary mathematics based on the constructivist approach and measuring its effectiveness. *Journal of Educational Innovation*, 3(9), 32-48. [Persian].
- Splitter, L. J. (2009). Authenticity and constructivism in education. *Studies in philosophy and education*, 28(2), 135-151.
- Tabatabai jballi, Z; Delavar, A & Borjali, A. (2014). The meta-analysis of the relationship between personality variables and job stress. *Journal of Counseling and Psychotherapy Culture*, 5(19), 95-121. [Persian].
- Taheri, Z & Abdi, A.(2018). The effect of the learning cycle pattern based on the principles of constructivism on the self-regulation of learning and academic achievement in the sixth grade elementary experimental science course. *Third National Conference on New Approaches in the Humanities, Challenges and Solutions*, 11-1. [Persian].
- Taherizadeh, S; Nateghi, Faezeh & Faghihi, A. (2017). Investigating the effect of teaching-learning pattern on students' academic achievement in the experimental sciences course in a meta-analytical manner. *Iranian Curriculum Studies Quarterly*, 12(47), 95-124. [Persian].
- Tural, G. (2013, June). The functioning of context-based physics instruction in higher education. In *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* (Vol. 14, No. 1, pp. 1-23). The Education University of Hong Kong, Department of Science and Environmental Studies.
- Turgut, u., & Gurbuz, F. (2011). Effects of Teaching with 5e Model on Students' Behaviors and Their Conceptual Changes about the Subject of Heat and Temperature. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(2).
- ur rahim Shah, M., & Afzal, M. T. A. (2021). Effect of Teaching Styles of Teachers on Academic Achievement of Students Learning in General Science Subject at Elementary level in District Astore. *Journal of Education & Humanities Research, University of Balochistan, Quetta-Pakistan*, 11(1), 65-77.
- Wilson, H. E., & Zoellner, B. (2016). Effectiveness of a Constructivist-Based Science Camp for Gifted Secondary Students. *Journal of Research in Education*, 26(1), 76-108.
- Yamini, M & Bagherinia, H. (2017). Study of psychometric characteristics of students' perception questionnaire of social constructivist learning environment in university and comparison of its preferred and existing form in students. *Quarterly Journal of Psychological Studies and Educational Sciences*, 3(3), 14-32. [Persian].
- Zabar Jadian, Z & Nili Ahmadabadi, M R.(2017). The effect of the application of information and communication technology with the constructive approach of orientation on the active learning of the experimental sciences course for the fourth grade elementary school students of Alborz province. *Two Quarterly Journal of*

Educational and School Studies, 6(1) , 137-154. [Persian].

Zahedi, Sh & Mohammadi, A. (2005). meta-analysis is a way to identify the evaluation of the composition and summarize past research. Journal of Improvement and Transformation Management Studies, 12(47) , 51-79. [Persian].