

اثربخشی آموزش با رویکرد ساختن‌گرایی شناختی بر یادگیری، یادداری دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی در درس ریاضی

شهناز سلیمانی¹، امینه احمدی^{2*}، قدسی احقر³

1. دانشجوی دکترا، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه آزاد تهران جنوب

2. دانشیار، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه آزاد تهران جنوب

3. دانشیار، گروه علوم تربیتی، پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش و دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات

تاریخ دریافت: 1396/08/30 تاریخ پذیرش: 1398/06/11

The Effectiveness of Teaching with Cognitive Constructivist Approach on 6th Grade Elementary Students' Learning and Retention in Mathematics

Sh. Soleimani¹, A. Ahmadi^{2*}, Gh. Ahghar³

1. Ph.D. Student, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Islamic Azad University, South Tehran Branch
2. Associate Professor, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Ahmadi, Amine, Islamic Azad University, South Tehran Branch
3. Associate Professor, Department of Educational Sciences, Research Institute of Education & Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran

Received: 2017/11/21 Accepted: 2019/09/02

Abstract

The purpose of this study was to determine the effectiveness of education with cognitive constructivist approach on learning, retention of sixth grade elementary students in mathematics lesson of district 5 of Tehran. This is a quasi-experimental research (pre-test and post-test). The statistical population of this study consisted of all sixth grade female students in district 5 of Tehran city. Sixty students were selected using Cohen's table and were randomly divided into control and experimental groups. They were selected using available sampling method. The learning test and retention test were used for data collection. The face and content validity of the test were confirmed by five education specialists. Cronbach's alpha reliability was calculated 0.87. Cognitive constructivist training was conducted in 6 sessions including 5 steps (1) engaging 2 - exploring 3 - explaining 4 - explaining and expanding 5 - evaluating. Each session was conducted in one hour. Descriptive statistics (mean, frequency, median, etc.) and inferential statistics (intergroup covariance analysis) were used for data analysis. The results showed that education with cognitive constructivist approach is effective on learning and retention of sixth grade students.

Keywords

Cognitive Constructivist Approach, Learning, Retention, Students, Mathematics.

چکیده

هدف از این پژوهش تعیین اثربخشی آموزش با رویکرد ساختن‌گرایی شناختی بر یادگیری، یادداری دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی منطقه 5 تهران در درس ریاضی است. این تحقیق از نوع تحقیق‌های نیمه آزمایشی (طرح‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون) است. جامعه آماری این پژوهش عبارت از کلیه دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی منطقه 5 شهر تهران است. تعداد 60 نفر از دانش‌آموزان با استفاده از جدول کوهن به عنوان نمونه انتخاب و به صورت تصادفی به گروه کنترل و آزمایش تقسیم شدند و سپس با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس‌گزینش گردیدند. برای جمع‌آوری داده‌ها از آزمون یادگیری و یادداری استفاده و روایی صوری و محتوایی آزمون با استفاده از نظرات پنج نفر از متخصصان تعلیم و تربیت مورد تایید شد. پایایی آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ 0/87 محاسبه گردید. آموزش با رویکرد ساختن‌گرایی شناختی طی 5 مرحله (1. درگیر کردن 2. کاوش کردن 3. توضیح دادن 4. شرح و بسط دادن 5. ارزشیابی کردن) در پنج جلسه و هر جلسه یک ساعت اجرا شد. برای تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (میانگین، فرولوانی، میانه و...) و آمار استنباطی (تحلیل کوواریانس بین گروهی) استفاده شد. نتایج پژوهش نشان داد که آموزش با رویکرد ساختن‌گرایی شناختی بر یادگیری و یادداری دانش‌آموزان پایه ششم موثر است.

واژگان کلیدی

رویکرد ساختن‌گرایی شناختی، یادگیری، یادداری، دانش‌آموزان، درس ریاضی.

مقدمه

ذهن دارد و از تجربیات واقعی او به دست آمده است، پیوند دهد. نظریه ساختن‌گرایی شامل شاخه‌ها و دیدگاه‌های متفاوتی می‌شود؛ اما آنچه که همه این دیدگاه‌ها را با هم پیوند می‌دهد این است که «یادگیری⁹» فرایندی فعالانه و خاص ذهن هر فرد است و این فرایند عبارت است از ساختن روابط ذهنی میان مفاهیم و تصورات از یک سو و اطلاعات و تجربیات حاصل از دنیای واقعی خارج از ذهن از سوی دیگر (ماسیمی¹⁰، 2015، ص: 85) اصول ساختن‌گرایی بر پایه آگاهی از یادگیری استوار است و پیام اصلی آن این است که دانش به یادگیرندگان منتقل نمی‌شود، بلکه یادگیرندگان دانش را خود برای خود می‌سازند. در واقع یادگیری ساختن‌گرا، فرایندی پویا و درونی¹¹ است که طی آن فراگیران به شکلی فعال و با ارتباط دادن اطلاعات جدید به آن چه که پیش از این آموخته‌اند، دست به «ساختن دانش» می‌زنند (سیف، 1386). در میان نظام‌های آموزش و پرورش، مدارس مربوط به دانش‌آموزان مقطع ابتدایی¹² با مشکلات زیادی در حوزه آموزش و پرورش این کودکان در درس ریاضی¹³ مواجه هستند. در آموزش و پرورش و توانمندسازی این دانش‌آموزان، باید بیش از هر چیز دیگر، به این امر مهم توجه کرد؛ چرا که ظرفیت واقعی ذهنی و رفتار هوشمندانه قابل انتظار از آنها، فقط زمانی می‌تواند متبلور شود که این دانش‌آموزان از بیشترین آمادگی روانی برخوردار باشند. استفاده از رویکرد ساختن‌گرایی می‌تواند به این امر کمک کند. به محض اینکه کودک به مدرسه پا می‌گذارد با درسی به نام ریاضی آشنا می‌شود و معلم می‌گوید: «درس ریاضی را جدی بگیرد و برای فهمیدن آن احتیاج به تمرین بیشتری دارید». همین کلمه جدی بگیرد برای دانش‌آموز مشکل‌آفرین است؛ زیرا یاد گرفته است که کارهای سخت را جدی بگیرد؛ در نتیجه با ترس به مسائل آن نگاه کرده و ترس از این دارد که ممکن است آن را خوب یاد نگیرد و این امر مقدمه‌ای است برای دوری کردن و حتی به وجود

ساختن‌گرایی¹ یکی از نظریه‌های برگرفته از نهضت فلسفی - اجتماعی پست مدرنیسم در قرن بیستم است که شامل شاخه‌های روان‌شناسی، ریاضیات، هنر و آموزش و امور تربیتی می‌شود. رشد سریع و پیشرفت چشمگیر علم و دانش انسانی در سال‌های اخیر، انسان امروزی را نیازمند روش‌ها و سیستم‌های نوین آموزشی برای گسترش آگاهی و همراهی با علم روز کرده است (نیمیر² و تُرس³، 2015، ص: 724). برای پاسخگویی به این نیاز اساسی، نظریه ساختن‌گرایی دیدگاه جدیدی را در زمینه آموزش مطرح می‌کند که جایگزین مناسبی برای سیستم سنتی به نظر می‌رسد. رویکرد ساختن‌گرایی در طول دهه اخیر، به عنوان یک رویکرد برجسته در عرصه یادگیری و تدریس مطرح شده است. این رویکرد، حاصل تفکرات و اندیشه‌های افرادی چون دیویی، مونته سوری، پیازه، برونر، ویگوتسکی و برخی افراد دیگر بوده است؛ البته نباید فراموش کرد که رگ و ریشه‌های این نظریه را می‌توان در بستر تاریخ کهن و اندیشه‌های سقراط، افلاطون و جان لاک نیز یافت. لاک⁴ (قرن 17-18 میلادی) معتقد بود که دانش هیچ فردی فراتر از تجربه او نمی‌رود (قادری، 1392).

ساختن‌گرایی به معنای ساختن و بنا کردن است. در مبحث آموزش⁵، ساختن‌گرایی بدین معناست که دانش انسان توسط خودش ساخته می‌شود. کسب دانش اصولاً یک جنبه فردی⁶ دارد و هر فردی به طور جداگانه آن را به دست می‌آورد و دانش ویژه به خود را در ذهنش می‌سازد؛ به همین جهت، جوهر دانش را نمی‌توان از کسی به دیگری انتقال داد؛ بلکه باید از طریق جستجو و اکتشاف بدان رسید (گاندوز⁷ و هارسن⁸، 2015، ص: 527). ساختن‌گرایان معتقدند انسان نمی‌تواند مفهوم جدید و ناشناخته‌ای را بیاموزد، مگر آنکه بتواند آن را با دانش پیشین خود که در

1. Constructivism
2. Neimeyer,R
3. Torres,C
4. Loack,J
5. Instruction
6. Individual
7. Gunduz,N
8. Hursen,C

9. Learning

10. Massimi,M

11. Internal

12. Elementary Level

13. Math Lesson

مد نظر قرار گیرد؛ چرا که می‌دانیم یکی از هدف‌های آموزش عمومی در مدارس ابتدایی این است که دانش‌آموزان برای زندگی خود و همچنین برای جامعه‌ای که در آن زندگی می‌کنند فردی مفید و مصمم در کارها باشند. برای دستیابی به این هدف، مدارس باید فرصت لازم برای تجزیه و تحلیل اطلاعات، تصمیم‌گیری و کسب مهارت در کاربرد ابزارهای هوشمندانه در حل مسایل را به دانش‌آموزان خود بدهند و کمک کنند تا روابط زیبا و منطقی را که در فرمول‌های ریاضی وجود دارد درک کنند و به کار ببرند (شاداب فر، 1394؛ ص: 26).

پژوهشگران همواره به دنبال یافتن پاسخی برای پرسش کردن خلاءهای یادگیری، رفع مشکلات و کمبودهای ناشی از نقصان در فرایند تدریس و یادگیری بوده‌اند تا دانش‌آموزان، مبانی اساسی و لازم در درس ریاضیات را درک کنند. اکثر دانش‌آموزان ابتدایی، به تغییراتی در روش تدریس و تکالیف آموزشی نیازمندند. تدریس ریاضیات باید به گونه‌ای باشد که از حواس مختلف دانش‌آموز استفاده کرده و او را ترغیب کند تا در فعالیت‌هایی نظیر گوش دادن به معلم، با استفاده از سایر روش‌های عینی‌تر از روش‌های مرسوم کلاسی، درگیر شود (گارت³، 1988؛ به نقل از غریبی، 1388، ص: 3). با توجه به اینکه درس ریاضی از جمله درس‌هایی است که به عنوان پیش‌نیاز برای سایر درس‌ها محسوب می‌شود، شکست دانش‌آموزان در این درس، به شکست آنها در سایر دروس منجر می‌شود که این خود، باعث دلزدگی آنها از درس و مدرسه به طور کلی می‌شود؛ به همین دلیل، معلمان باید به دنبال روش‌هایی باشند که این درس را برای دانش‌آموزان جذاب کنند (ولایتی، 1391؛ صص: 6-7).

ساختن‌گرایی شناختی ذهن انسان را مورد توجه قرار می‌دهد. کارکرد مغز عملاً روی میزان یادگیری یادگیرنده تأثیر می‌گذارد. همواره در طول تاریخ این میزان یادگیری برای معلمان، دانش‌آموزان و والدین آنها از اهمیت بسیاری برخوردار بوده است. نظریه ساختن‌گرایی شناختی با توجه به فرایند یادگیری انسانی سعی در افزایش میزان این مقدار

آمدن نفرت از درس ریاضی در کودکان در صورتی که نخستین وظیفه ریاضی، ساختن و تحویل دادن چیزی به جامعه است که امروزه کمتر کسی خواستار آن است. آموزش درس ریاضی یکی از مشکلات اساسی نظام آموزشی¹ ماست. برای اثبات این امر کافی است توجه کنید که دانش‌آموزان در پایه‌های بالاتر تا چه اندازه از دانش ریاضی بیزارند؛ در حالی که ریاضی اگر بخوبی و به شکلی مطبوع از همان پایه اول تدریس شود و دانش‌آموز شیرینی یادگیری مفاهیم ریاضی را به درستی درک کند، دیگر محال است که این دانش ارزشمند را که اساس تمدن بشری است، رها کند. از این رو باید در وهله اول مربیان و برنامه‌ریزان آموزشی و آموزگاران و در مراحل دیگر والدین را مقصر دانست که لذت اندیشیدن را به دانش‌آموزان نچشانده‌اند! (ساویزی، 1395، ص: 19).

درس ریاضی² از جمله درس‌هایی است که در زمره درس‌های مهم و بنیادی در دوران تحصیل محسوب می‌شود که متأسفانه اکثر دانش‌آموزان در آن با مشکل مواجه هستند؛ با این حال، مشاهده می‌شود که روش‌های سنتی تدریس ریاضیات با وجود تجربه و سالیان متمادی، نتوانسته است وظیفه خطیر یادگیری و آموزش را برای عموم دانش‌آموزان، به نحو مطلوبی انجام دهند (ولایتی، 1395). درس ریاضی عموماً برای بچه‌ها مشکل و حتی همراه با ترس و وحشت است؛ این در حالی است که ریاضی یکی از چند درسی است که در باز کردن ذهن دانش‌آموز و آموزش چگونه اندیشیدن نقش درجه اول دارد. بسیاری از معلمان فرهیخته که هم به آموزش ریاضی علاقمندند و هم اشتیاق آموختن آن را به بچه‌ها دارند، همواره دنبال راه و روش‌هایی هستند که این درس را شیرین و فهمیدنی کنند و در واقع بچه‌ها را با ریاضیات آشتی دهند (زینی وند، 1394، صص: 155-156).

ریاضیات شامل کلیه ارتباطات ریاضی با زندگی روزمره، سایر علوم و کاربردهای آن در زندگی علمی آینده دانش‌آموز است. به این ترتیب در برنامه درسی و آموزشی، برقرار کردن پیوند ریاضیات با کاربردهایش در زندگی روزمره و سایر علوم از قبیل: هنر، علوم طبیعی و علوم اجتماعی باید

1. Educational System

2. Mathematics Lesson

3. Garnet

1. آموزش با رویکرد ساختن‌گرایی شناختی در درس ریاضی باعث افزایش یادگیری دانش‌آموزان پایه ششم می‌شود.
2. آموزش با رویکرد ساختن‌گرایی شناختی در درس ریاضی باعث افزایش یادداری دانش‌آموزان پایه ششم می‌شود.

روش

روش این پژوهش نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است.

جامعه مورد مطالعه، کلیه دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی در سال تحصیلی 96-1395 در شهر تهران بود. چون مقیاس اندازه‌گیری فاصله‌ای است و فرضیه‌های پژوهش یک دامنه است؛ بنابراین حجم نمونه طبق جدول کوهن در سطح اطمینان 95%، 60 نفر تعیین شد.

در این پژوهش با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس، 60 نفر از دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی به عنوان نمونه انتخاب و به دو گروه مساوی آزمایش و کنترل تقسیم شدند. ابزار جمع‌آوری داده‌ها در این تحقیق عبارت از، آزمون یادگیری (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) محقق ساخته در درس ریاضی پایه ششم ابتدایی بود. سؤالات این آزمون در 20 سؤال طراحی شد. این 20 سؤال در 3 بخش قرار گرفت. نوع سؤالات هر بخش، متفاوت از بخش دیگری بود. سؤالات آزمون یادگیری به صورت جواب کوتاه، جای خالی و مقایسه‌ای است. روایی صوری و محتوایی آزمون با استفاده از نظرات چند نفر از کارشناسان تعلیم و تربیت تایید شد. پایایی با استفاده از روش آلفای کرونباخ $0/87$ محاسبه گردید. این تحقیق در 5 جلسه، 45 دقیقه‌ای اجرا شد.

روش اجرا: در پژوهش حاضر، برای آموزش درس ریاضی و مبحث تقریب انتخاب شد. در هر دو گروه آزمایش و کنترل، 5 جلسه آموزشی اختصاص داده شد. طول جلسات آموزشی در مدارس دانش‌آموزان ابتدایی، 45 دقیقه‌ای است. البته اجرای پیش‌آزمون‌ها و پس‌آزمون‌ها در زمانی خارج از این 5 جلسه بر روی دانش‌آموزان اجرا شد. پیش از آموزش، ابتدا پیش‌آزمون توسط پژوهشگر روی دانش‌آموزان گروه آزمایش و کنترل انجام شد. پس از جمع‌آوری داده‌های مربوط به پیش‌آزمون‌ها، طی 5 جلسه آموزشی درس ریاضی انتخاب شده، به دانش‌آموزان گروه آزمایش و کنترل آموزش داده شد. این آموزش به این صورت بود که در گروه آزمایش برای آموزش، فقط از درس طراحی شده استفاده شد؛ اما این

دارد؛ از این رو انجام پژوهش در کاربرد ساختن‌گرایی شناختی در آموزش و یادگیری دانش‌آموزان ضروری به نظر می‌رسد. در این پژوهش برآنیم که با ارائه الگویی مناسب، فرایند تأثیر نظریه ساختن‌گرایی شناختی را روی یادگیری دانش‌آموزان روشن کنیم و میزان یادگیری را افزایش دهیم. رویکرد ساختن‌گرایی یکی از رویکردهای جدید یادگیری در علم روان‌شناسی تربیتی محسوب می‌شود. این رویکرد از پیشرفت‌های به دست آمده در علوم تربیتی و همچنین پیشرفت‌های آموزشی حمایت می‌کند. با توجه به جدید بودن نظریه و کاربرد آن در آموزش، انجام پژوهش در این زمینه توجیه‌پذیر است. در این پژوهش همچنین از متغیرهای وابسته زیادی (یادگیری، یادداری) استفاده شده است که از ترین متغیرها در آموزش است.

درس ریاضی از درس‌های بنیادی دوران تحصیل دانش‌آموزان محسوب می‌شود که موفقیت در آن از اهمیت اساسی برای معلمان و والدین آنها برخوردار است. پیشرفت‌های اخیر که در دانش پایه نظریه‌های یادگیری به طور عام و نظریه ساختن‌گرایی شناختی به طور خاص صورت گرفته است، در آموزش و یادگیری درس ریاضی به کار بسته می‌شود. مؤثر و کارا بودن این نظریه در آموزش و یادگیری این درس، نیازمند انجام پژوهش‌های چندی است. این پژوهش بر آن است تا میزان اثربخشی و کارآمدی را بسنجد و میزان یادگیری از طریق این نظریه را افزایش دهد (ولایتی، 1391).

یکی از دلایل اهمیت پژوهش حاضر، آن است که می‌تواند عواملی که در تدریس به دانش‌آموز مؤثر هستند را مشخص سازد؛ همچنین با توجه به پژوهش‌های اندکی که در زمینه استفاده از الگوی آموزش ساختن‌گرایی شناختی در آموزش به دانش‌آموزان انجام شده است، این پژوهش می‌تواند تأثیر بسزایی را در آموزش ریاضی به دانش‌آموزان داشته باشد و به عنوان یک پیشینه پژوهشی، توسط سایر پژوهشگرانی که قصد انجام پژوهش در زمینه کاربرد الگوی آموزش ساختن‌گرایی شناختی نه در آموزش دانش‌آموزان دارند، استفاده شود؛ بنابراین در این پژوهش برآنیم تا تأثیر آموزش بر اساس نظریه ساختن‌گرایی شناختی را بر یادگیری، یادداری دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی در درس ریاضی را بسنجیم. براین اساس فرضیه‌های پژوهش به شرح زیر است:

برابر با 3/86 (با انحراف معیار 1/125) و نمره میانگین یادگیری برای گروه کنترل در مرحله پیش‌آزمون برابر با 3/40 (با انحراف معیار 1/121) است. در مرحله پس‌آزمون نمره میانگین یادگیری برابر با 18/20 (با انحراف معیار 1/37) و نمره پس‌آزمون یادگیری گروه کنترل برابر با 13/66 (با انحراف معیار 1/39) است. در مرحله یاد داری نمره میانگین گروه آزمایش برابر با 16 (با انحراف معیار 1/19) و نمره میانگین گروه کنترل برابر با 10/46 (با انحراف معیار 1/35) است که حاکی از افزایش نسبی نمره یادداری افراد در گروه آزمایش است. با توجه به طرح شبه یا نیمه آزمایشی پژوهش و استفاده از پیش‌آزمون و پس‌آزمون در آن و برای کنترل اثر پیش‌آزمون در آن، برای تحلیل داده‌های مربوط به هر یک از فرضیه‌ها، مدل آماری تحلیل کوواریانس اجرا شد؛ بنابراین در بررسی صحت و سقم هر فرضیه، قبل از اجرای هر تحلیل کواریانس، لازم بود شیب‌های رگرسیون همگن و بین متغیر تصادفی کمکی و متغیر وابسته ارتباط خطی وجود داشته باشد؛ به همین منظور ابتدا تعامل بین متغیر تصادفی و متغیر مستقل در هر فرضیه بررسی شد. در فرضیه اول این پژوهش، متغیر تصادفی کمکی نمرات یادگیری دانش‌آموزان در پیش‌آزمون و متغیر مستقل آموزش استفاده از اصول رویکرد ساختن‌گرایی شناختی و متغیر وابسته نمرات یادگیری دانش‌آموزان در مرحله پس‌آزمون است و در فرضیه دوم، متغیر تصادفی کمکی نمرات سبک یادگیری و سبک یادگیری دانش‌آموزان در پیش‌آزمون و متغیر مستقل آموزش استفاده از اصول رویکرد ساختن‌گرایی شناختی و متغیر وابسته نمرات سبک یادگیری و سبک یادگیری دانش‌آموزان در مرحله پس‌آزمون است.

فرضیه اول پژوهش: استفاده از اصول رویکرد ساختن‌گرایی شناختی، باعث افزایش یادگیری دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی در درس ریاضی می‌شود.

با توجه به نتایج جدول (3)، اندازه آزمون لوین معنادار نیست. $F(1, 28) = 1/53$ ($p > 0/05$) این نتیجه گویای این است که واریانس‌های خطای دو گروه همسان هستند. با توجه به جدول 4 اندازه آزمون F برای کنش متقابل از نظر آماری معنادار نیست ($p > 0/05$).

نتیجه تحلیل کواریانس برای فرضیه اول در جدول (5)، نشان داده شده است. با توجه به این جدول مشخص

آموزش در گروه کنترل، به صورت مرسوم و توسط معلم کلاس برای دانش‌آموزان انجام شد. برای اعمال کنترل بیشتر روی پژوهش و جلوگیری از سوگیری احتمالی در نتایج پژوهش، طراحی آموزشی انجام شده، فقط در کلاس درس برای آموزش دانش‌آموزان استفاده شد و به آنها داده نشد. پس از اتمام جلسات آموزش درس ریاضی انتخاب شده، پس‌آزمون یادگیری، بلافاصله توسط پژوهشگر روی هر یک از دانش‌آموزان انجام شد. دو هفته پس از اجرای پس‌آزمون‌ها، پژوهشگر آزمون یادداری را روی دانش‌آموزان هر دو گروه آزمایش و کنترل اجرا کرد.

سؤالات آزمون یادگیری در 20 سؤال طراحی شد. این 20 سؤال در 3 بخش قرار گرفت. نوع سؤالات هر بخش، متفاوت از بخش دیگری بود. سؤالات آزمون یادگیری به صورت جواب کوتاه، جای خالی و مقایسه‌ای بود. پیش‌آزمون و پس‌آزمون یادگیری که روی گروه آزمایش و گروه کنترل انجام شد، کاملاً مشابه یکدیگر بود؛ به این معنی که آزمون یادگیری یکسانی به عنوان پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. آزمون یادگیری توسط پژوهشگر ساخته شده بود و حداکثر نمره دانش‌آموزان در این آزمون 20 است. ویژگی‌های آزمون یادداری دقیقاً مشابه آزمون یادگیری بود؛ به این معنا که آزمون یادگیری کاملاً موازی (از لحاظ میزان دشواری سؤالات) با آزمون یادگیری بود. آزمون یادداری توسط پژوهشگر ساخته شد و حداکثر نمره دانش‌آموزان در این آزمون 20 بود. در این پژوهش آزمون‌ها از نظر روایی محتوایی، توسط متخصصان و استادان در رشته برنامه‌ریزی (درسی، آموزشی) و همچنین معلمان دو کلاس گروه آزمایش و کنترل بررسی شد. پایایی آزمون‌های یادگیری و یادداری با استفاده از روش بازآزمایی محاسبه گردید. پایایی آزمون یادگیری در این پژوهش 0/85 و برای آزمون یادداری 0/87 به دست آمد. در جدول شماره 1، پروتکل آموزشی با رویکرد ساختن‌گرایی شناختی آمده است.

یافته‌ها

در این بخش، ابتدا آماره‌های توصیفی این پژوهش مانند میانگین و انحراف معیار نمرات پیش‌آزمون پس‌آزمون دانش‌آموزان گزارش می‌شود.

با توجه به گزارش جدول (2) مشخص است که میانگین نمره یادگیری گروه آزمایش در مرحله پیش‌آزمون

با درجه آزادی 1 و 57 این اندازه آزمون F در سطح آلفای 1 درصد معنادار است ($p < 0/05$). یعنی این نتیجه گواه بر این است که بین دو گروه آزمایش و کنترل در نمرات یادداری بعد از تعدیل آثار مربوط به تفاوت‌های اولیه (یعنی پیش‌آزمون یادگیری) تفاوت معنادار وجود دارد. با توجه به یافته‌های توصیفی، که مشخص کرد پس‌آزمون گروه آزمایش در یادداری بالاتر از گروه کنترل است می‌توان این نتیجه را گرفت که استفاده از اصول رویکرد ساختن‌گرایی

می‌شود $F_{1,27}=90.32$; $P < .01$; این نتیجه گویای این است که اندازه آزمون F برای اثر بین گروهی برابر با $0/77$ است که با درجه آزادی 1 و 57 این اندازه آزمون F در سطح آلفای 1 درصد معنادار است ($p < 0/05$). این نتیجه گواه بر این است که بین دو گروه آزمایش و کنترل بعد از تعدیل آثار مربوط به تفاوت‌های اولیه (یعنی پیش‌آزمون یادگیری) تفاوت معنادار وجود دارد. پس می‌توان این نتیجه را گرفت که استفاده از اصول رویکرد ساختن‌گرایی شناختی، باعث افزایش یادگیری دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی در درس ریاضی می‌شود.

جدول 1. پروتکل آموزشی با رویکرد ساختن‌گرایی شناختی

ردیف	محورها	نقش معلم	نقش دانش‌آموز
1	درگیر کردن و فعال سازی تفکر کاوش و پژوهش	ایجاد علاقه، برانگیختن حس کنجکاوی، طرح سؤال و ... ارزشیابی تشخیصی	طرح پرسش، نشان دادن علاقه، تفکر درباره چگونگی کشف مطلب
2	ترغیب دانش‌آموزان به کار با یکدیگر بدون تدریس مستقیم معلم، مشاهده و گوش دادن به دانش‌آموز در حال تعامل، طرح پرسش‌هایی روشن‌گرانه، ارائه فرصت به دانش‌آموزان جهت بحث و تبادل نظر برای حل مسئله، استفاده مناسب از مسائل واقعی	تفکر آزادانه، آزمون پیش‌بینی‌ها و فرضیه‌ها، فرضیه‌سازی و پیش‌بینی نتایج، آزمون گزینه‌های مختلف و بحث درباره آنها، ثبت مشاهدات و نظرات مختلف	
3	توضیح دادن (تبیین) ترغیب دانش‌آموزان به توضیح مفاهیم و تعاریف به زبان خودشان، درخواست ارائه شواهد و دلایل توسط دانش‌آموزان، ارائه صحیح تعاریف، استفاده از تجارب قبلی	توضیح راه حل‌ها و پاسخ‌های ممکن برای دیگران، تبادل نظر و گوش دادن مسئولانه به توضیحات دیگران، گوش دادن و تلاش برای درک توضیحات معلم، ارجاع به فعالیت‌های قبلی، استفاده از مشاهداتی که به هنگام ارائه توضیحات ثبت کرده است.	
4	شرح و بسط دادن انتظار از دانش‌آموزان در به کارگیری عناوین رسمی، تعاریف و توضیحات ارائه شده، ترغیب دانش‌آموزان به کاربرد یا بسط مفاهیم و مهارت‌ها در موقعیت‌های جدید، یادآوری توضیحات ارائه شده به دانش‌آموزان، راهبردهای مرحله کاوشگری	به کارگیری برجسب‌ها، تعاریف و توضیحات، مهارت در موقعیت‌های مشابه جدید، واری درک موضوع توسط همتایان، اتخاذ تصمیم	
5	مشاهده دانش‌آموزان در حین انجام فعالیت سنجش دانش و یا مهارت آنها، جستجوی شواهد تغییر اندیشه و رفتار دانش‌آموزان، دادن فرصت به خود ارزیابی، طرح پرسش‌هایی باز پاسخ و ... فرایند ارزشیابی قبل، حین و بعد تدریس	پاسخ به سوالات، دانش یا مهارت خود را نشان می‌دهد، فعالیت‌های خود را ارزشیابی می‌کند به طرح سؤال‌هایی جهت تفکر و پژوهش‌های بعدی مطرح می‌کند.	

شناختی، باعث افزایش یادداری دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی در درس ریاضی می‌شود.

نتیجه‌گیری و بحث

نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان داد که گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل، به طور متوسط در آزمون یادگیری، 4,54 نمره بیشتر کسب کردند. پس بر این اساس می‌توان گفت که استفاده از الگوی طراحی آموزشی مبتنی بر رویکرد ساختن‌گرایی شناختی، باعث افزایش یادگیری دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی در درس ریاضی می‌شود؛ بنابراین فرضیه اول این پژوهش تأیید شد.

فرضیه دوم پژوهش: استفاده از اصول رویکرد ساختن‌گرایی شناختی، باعث افزایش یادداری دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی در درس ریاضی می‌شود.

با توجه به نتایج جدول (6) اندازه آزمون لوین معنادار نیست. $F_{1,27}=128.83$; $P < .01$; $df: 28$ و $f: 1/14$ این نتیجه گویای این است که واریانس‌های خطای دو گروه همسان هستند. مطابق جدول 7 اندازه آزمون F برای کنش متقابل از نظر آماری معنادار نیست ($p > 0/05$).

نتیجه تحلیل کواریانس در جدول (8) نشان داده شده است. با توجه به این جدول مشخص است که: $F_{1,27}=128.83$; $P < .01$. این نتیجه گویای این است که اندازه آزمون F برای اثر بین گروهی برابر با $0/83$ است که

جدول 2. میانگین و انحراف معیار یادگیری سه مرحله سنجش به تفکیک مرحله آزمون

شاخص آزمون	گروه	میانگین	انحراف معیار	تعداد
پیش‌آزمون یادگیری	آزمایش	3,8667	1,12546	30
	کنترل	3,4000	1,12122	30
	کل	3,6333	1,12903	60
پس‌آزمون یادگیری	آزمایش	18,2000	1,37321	30
	کنترل	13,6667	1,39728	30
	کل	15,9333	2,67728	60
یادداری	آزمایش	16,0000	1,19523	30
	کنترل	10,4667	1,35578	30
	کل	13,2333	3,08146	60

جدول 3. آزمون لوین برای بررسی شرط همسانی واریانس‌های

خطا	df2	df1	F
سطح معناداری	28	1	1/53
0/78			

در تبیین نتیجه به دست آمده درباره فرضیه اول در پژوهش حاضر و همسویی آن با بسیاری از تحقیقات پیشین، می‌توان اذعان نمود که این موضوع به ویژگی دانش‌آموزان مقطع ابتدایی برمی‌گردد. دانش‌آموزان کم سن و سال عموماً از آموزش مدرسه‌ای، استقبال می‌کنند. از آنجایی که در محیط یادگیری سازنده‌گرا عناصر مهمی مانند موقعیت، پیوند، پرسش، نمایش و تامل وجود دارد. این عناصر برای

جدول 4. بررسی معناداری کنش متقابل بین گروه و پیش‌آزمون یادگیری

منبع واریانس	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معناداری
کنش متقابل (گروه و پیش‌آزمون)	0/256	1	0/256	0/36	0/53

جدول 5. تحلیل کواریانس میانگین‌های نمرات پیش‌آزمون پس‌آزمون یادگیری

منبع واریانس	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	p	مربع ایتا
پیش‌آزمون	15,497	1	15,497	10,943		
گروه	127,921	1	127,921	90,329	0/001	0,770
خطا	38,236	57	1,416			
کل	7824,000	60				

جدول 6. آزمون لوین برای بررسی شرط همسانی واریانس‌های

خطا	df2	df1	F
سطح معناداری	28	1	1/14
0/41			

برانگیختن و وادار کردن معلم به برنامه‌ریزی و تامل درباره فرایند یادگیری دانش‌آموزان طراحی شده است. معلم، موقعیتی را برای دانش‌آموزان به منظور تبیین ایجاد می‌کند، فرایندی برای گروه‌بندی دانش‌آموزان به کار می‌برد پلی بین آن چه دانش‌آموزان تا کنون می‌دانند و آنچه می‌خواهند بدانند برقرار می‌کند، پرسش‌هایی برای پرسیدن پیش‌بینی می‌نماید و دانش‌آموزان به بازتاب تفکرشان می‌پردازند و درباره یادگیری‌شان تامل می‌کنند و به تقویت فرایندهای تفکرشان می‌پردازند. ساختن‌گرایی قبل از اینکه یک نظریه

نتیجه به دست آمده در ارتباط با فرضیه اول در این پژوهش، با پژوهش شیخ‌زاده و مهرمحمدی (1383)، مرزوقی، جهانی و حیدر زادگان (1386)، کرمی، فردانش، عباسپور، و معلم (1388)، کشیری، (1388)، بادینی (1388)، تابان (1389)، مقدم‌زاده (1391)، محبی (1393)، نوروزی، ضامنی و شرف زاده (1393)، ابراهیمی، کرمی، آهنچیان و مظفری (1393)، عبادی سالاری (1394)، شاهعلی زاده، دهقانی و بنی هاشم و رحیمی (1394)، آکار (2003)، کیم (2005)، اُگوز (2008)، بيمبولا و دانیئل (2010)، پتیر، آبی‌دون و جوناتین (2010)، نارلی، (2011)، بوگار، کَلیندر و ساریکایا (2012) همسو بود؛ اما با پژوهش حیدری (1389) همسو نبود.

جدول 7. بررسی معناداری کنش متقابل بین گروه و پیش‌آزمون یادداری

منبع واریانس	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	P
کنش متقابل (گروه و پیش‌آزمون)	0/779	1	0/779	1/15	0/112

هستند؛ اما اگر برای بهبود یادداری آنها از روش‌ها و نظریه‌های مناسبی که مورد علاقه آنها است استفاده شود، یادداری آنها بهبود می‌یابد. با توجه به طول مدت استفاده از طرح درس ایجاد شده برای آموزش درس ریاضی به این دانش‌آموزان که 5 جلسه 45 دقیقه‌ای بوده است، این طول مدت باعث افزایش یادداری مطالب در آنها شده است. ذکر این نکته اهمیت دارد که یادگیری موضوعی پیچیده است و هر فردی با توجه به ظرفیت‌های ذهنی، علائق، زمینه و موقعیت‌های اجتماعی، فرهنگی و تاریخی از فرایند خاصی پیروی می‌کند؛ بنابراین سبک‌هایی از آموزش می‌تواند در این فرایند موثرتر باشد که بتواند همه ابعاد درونی و بیرونی یادگیری را مدنظر قرار دهد. تدریس مبتنی بر ساختن‌گرایی شناختی (نظریات پیاژه،

آموزشی باشد، یک نظریه دانستن و یادگیری است. رویکردی برای توصیف اینکه یادگیرندگان چگونه یاد می‌گیرند و چگونه حل مسئله می‌کنند و چگونه محیط اطراف خود را درک می‌کنند. نظریه ساختن‌گرایی بر این واقعیت مبتنی است که دانش و مفاهیم مورد مطالعه در یک رشته علمی توسط یادگیرندگان متعلاقی دریافت نمی‌شود؛ بلکه با مشارکت فعالانه آنها ساخته می‌شود. یک معلم ساختن‌گرا در کلاس ریاضی با طرح پرسش‌های متنوع و جهت‌دار، شاگردان را به یادگیری معنادار و ساختن دانش ترغیب می‌کند. تنها یک پژوهش یافت شد که با پژوهش‌های دیگر در متغیر یادگیری همسو نبود. شاید علت این باشد که ویژگی‌های یادگیرندگان شرکت‌کننده در این پژوهش، متفاوت از سایر یادگیرندگان بوده است یا

جدول 8. تحلیل کواریانس میانگین‌های نمرات پیش‌آزمون پس‌آزمون یادداری

منبع واریانس	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	p	مرجع اینا
پیش‌آزمون	1,088	1	1,088	0,658	0,424	0,024
گروه	213,039	1	213,039	128,839	0/001	0,827
خطا	44,645	57	1,654			
کل	5529,000	60				

ویگوتسکی، زیگلر) در مطالعات جهانی به عنوان یک رویکرد مناسب در این زمینه با اقبال مناسب‌تری رو به رو شده است (مجبی، 1393). این نظریه در آموزش ریاضی، معلم را به عنوان یک تسهیل‌گر یادگیری می‌شناسد که با فراهم کردن فضای مناسب کاری دانش‌آموزان را به یادگیری، انجام تکالیف ریاضی و حل مسئله وادار می‌کنند. او با تشکیل گروه‌های کاری کوچک این فرصت را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد که با بحث و گفت و گوی علمی، برداشت‌ها و تصاویر ذهنی خود را از مفاهیم درسی، بیان کنند و راه‌حل‌های پیشنهادی خود را با دیگران، در میان بگذارند. مطابق روش تدریس تشریح شده در این مقاله دانش‌آموز ابتدا با مسئله درگیر شده پس از احساس نیاز مفاهیم درسی را آموخته و کاربرد آن در مسائل زندگی روزمره را می‌آموزد. این نوع یادگیری عمیق‌تر و پایدارتر است (مجاهد، حسنی و قاسمی، 1392).

در مجموع، با نگاهی به نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر می‌توان چنین نتیجه گرفت که نظریه ساختن‌گرایی شناختی برای آموزش و یادگیری دانش‌آموزان است.

برنامه مورد استفاده در مدت زمان کوتاهی برای این یادگیرندگان به کار گرفته شده است. در نتیجه تأیید فرضیه اول در این پژوهش نیز می‌توان به این نکته هم اشاره کرد که الگوی آموزشی ارائه شده در نظریه ساختن‌گرایی شناختی برای دانش‌آموزان ابتدایی، موجب افزایش میزان یادگیری این دانش‌آموزان در درس ریاضی شد.

همچنین نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان داد که گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل، به طور متوسط در آزمون یادداری، 5,54 نمره بیشتر کسب کردند. پس بر این اساس می‌توان گفت که استفاده از الگوی طراحی آموزشی مبتنی بر رویکرد ساختن‌گرایی شناختی، باعث افزایش یادداری دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی در درس ریاضی می‌شود؛ بنابراین فرضیه دوم این پژوهش تأیید شد. این بخش از نتایج با پژوهش حیدری (1389)، مقدم زاده (1391)، آکار (2003)، نارلی (2011)، بوگار، کلنبر و ساریکایا (2012)، همسو بود. درباره موضوع یادداری نیز به نظر می‌رسد دانش‌آموزان ابتدایی به طور کلی در یادداری دانسته‌های خود با مشکل مواجه

هفته بعد از اجرای پس از آزمون‌ها، اجرا می‌گردد) 5,6 نمره بیشتر کسب کرده‌اند، پیشنهاد و توصیه می‌شود به منظور افزایش میزان یادگیری و همچنین میزان یادداری دانش‌آموزان پایه ششم ابتدایی در درس ریاضی، از الگوی آموزشی ارائه شده در نظریه ساختن‌گرایی شناختی به طور فراگیر در سراسر مدارس کشور استفاده شود. نظریه ساختن‌گرایی شناختی با تأکید روی ذهن یادگیرنده به عنوان ابزاری برای کسب دانش جدید، سعی در بهبود یادگیری دانش‌آموزان دارد. این نظریه بر راهنمایی یادگیرنده توسط معلم تأکید دارد و نقش معلم به عنوان تنها منبع کسب دانش را رد می‌کند. در این نظریه بار بیشتری روی یادگیرنده تحمیل می‌شود و نقش معلم در یادگیری، کم رنگ‌تر می‌شود؛ از این رو، در کاربرد نظریه ساختن‌گرایی شناختی، درس مورد نظر باید به خوبی بر اساس اصول و راهبردهای این نظریه، طراحی آموزشی شد. در ضمن تحقیق حاضر محدودیت‌هایی داشت که از جمله می‌توان به محدود بودن ابزار اندازه‌گیری به پرسش‌نامه تحقیق و خود اظهاری دانش‌آموزان اشاره کرد و از سوی دیگر در تعمیم نتایج به دست آمده به سایر گروه‌های دانش‌آموزی به علت محدود بودن آن به دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی، باید احتیاط لازم را به عمل آورد.

زینی وند، فرشته (1394). تبیین مفهومی تفکر ریاضی: چپستی، چرایی و چگونگی. دو فصلنامه مطالعات برنامه درسی، 12، 153-172.

ساووزی، بهناز (1395). آموزش ریاضی دبستان با رویکرد ریاضیات واقعی مدار. ماهنامه رشد آموزش ابتدایی، 8، 18-22.

سیف، علی اکبر (1386). روان‌شناسی پرورشی نوین: روان‌شناسی یادگیری و آموزش (ویرایش ششم). تهران: دوران.

شاداب فر، سیروس (1394). استدلال و اهمیت آن در آموزش ریاضی. فصلنامه رشد آموزش ریاضی، 121، 25-29.

شاه علی زاده، محمد، دهقانی، سجاد، بنی هاشم، کاظم، و رحیمی، علی (1394). طراحی و اجرای تلفیق آموزش الگوی حل مسئله با اصول سازنده‌گرایی و بررسی تاثیر آن بر یادگیری و تفکر خلاق. فصلنامه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، 5(19)، 83-98.

شیخ زاده، مصطفی و مهرمحمدی، محمود (1383). نرم‌افزار آموزشی ریاضی ابتدایی بر اساس رویکرد سازنده‌گرایی و سنجش میزان اثربخشی آن. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، 9، 32-47.

عبادی سالاری، نسرين (1394). بررسی کیفیت آموزش مفاهیم نور هندسی به کمک دست‌سازهای ساده آزمایشگاهی مبتنی بر تئوری ساختن‌گرایی در پایه سوم ابتدایی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

ساختن‌گرایی شناختی شامل «حل مسئله، استدلال، تفکر انتقادی و کاربرد بازتابی و فعال دانش»، برای فلسفه نوین تدریس و آموزش ریاضیات بسیار مناسب است و بسیاری از آموزش‌گران برای کاربرد راهبردهای تدریس ساختن‌گرایی شناختی در کلاس‌هایشان، تلاش می‌کنند. معلمان در کلاس درس ریاضی موقعیت یادگیری را طوری فراهم کنند که دانش‌آموزان، با دیدگاه‌های مختلف درباره یک موضوع درسی یا یک مسئله رو به رو شوند. مسایلی در کلاس مطرح کنند که دانش‌آموزان را به کاربرد دانش ریاضی در محیط واقعی، تحلیل، ترکیب و ارزشیابی تشویق کند (عسگری، رستمی مالخلیفه، شاهرانی و کریمی، 1390).

در کل نتایج به دست آمده از پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از طرح درس طراحی آموزشی شده بر مبنای الگوی ارائه شده در نظریه ساختن‌گرایی شناختی، بر یادگیری، یادداری دانش‌آموزان ابتدایی در درس ریاضی تأثیر مثبت دارد؛ پس در نتیجه، الگوی ارائه شده در این پژوهش، دارای اعتبار درونی است و تأثیر آن روی یادگیری، یادداری نیز تأیید می‌شود.

در استای نتایج به دست آمده و با توجه به اینکه گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل، به طور میانگین در آزمون یادگیری 1,6 نمره بیشتر، در آزمون یادداری (این آزمون دو

منابع

ابراهیمی، سمیه، کریمی، مرتضی، آهنچیان، محمد رضا، و مظفری، پگاه (1393). تأثیر آموزش سازنده‌گرا بر میزان رضایت و یادگیری شرکت‌کنندگان در دوره‌های آموزشی مداوم پزشکی مبتنی بر وب. فصلنامه رهیافتی نو در مدیریت آموزشی، 5(2)، 1-24.

بادینی، علیرضا (1388). بررسی اثربخشی آموزش مبتنی بر الگوی سازنده‌گرایی بر درک دانش‌آموزان از مفاهیم ترموشیمی و انگیزش تحصیلی آنها نسبت به شیمی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

تابان، لیلا (1389). مطالعه اثربخشی محیط یادگیری ساختن‌گرایی پروژه - محور بر بهبود کیفیت یادگیری دانش‌آموزان دبیرستانی در مفاهیم انرژی‌های نو. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

حیدری، جمشید (1389). مقایسه اثربخشی طراحی آموزشی مبتنی بر رویکردهای شناخت‌گرایی و ساختن‌گرایی بر یادگیری و یادداری مفاهیم، اصول و توانایی حل مسئله دانش‌آموزان پسر پایه سوم راهنمایی در درس علوم تجربی شهرستان اسدآباد در سال تحصیلی 89 - 88. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.

- علوم تجربی کلاس چهارم ابتدایی. *فصلنامه نوآوری‌های آموزشی*، 51، 111-129.
- مرزوقی، رحمت الله، جهانی، جعفر، حیدر زادگان، علیرضا (1386). بررسی تاثیر نظریه سازنده‌گرایی اجتماعی بر عملکرد دانش‌آموزان پایه سوم دوره راهنمایی در درس علوم در شهر زاهدان. *فصلنامه مطالعات برنامه درسی*، 6، 1-16.
- مقدم زاده، اصغر (1391). بررسی میزان اثربخشی الگوهای طراحی آموزشی سیستمی و ساختن‌گرایی با یکدیگر و با روش متداول در یادگیری، یادداری و سبک یادگیری دانش‌آموزان دوم راهنمایی در درس علوم تجربی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.
- نوروزی، داریوش، ضامنی، فرشیده، و شرف زاده، سهیلا (1393). تاثیر به کارگیری نرم‌افزار آموزشی بر یادگیری فعال دانش‌آموزان در درس ریاضی (با رویکرد ساختن‌گرایی). *فصلنامه فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، 15، 5-23.
- ولایتی، الهه (1391). تاثیر بازی رایانه‌ای آموزشی بر یادگیری، یادداری و انگیزه پیشرفت درسی در مفاهیم ریاضی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی پایه دوم ابتدایی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.
- ولایتی، الهه (1395). طراحی و اعتباریابی الگوی آموزشی مبتنی بر نظریه بار شناختی در محیط یادگیری رایانه‌ای و تاثیر آن بر یادگیری، یادداری و انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان کم توان ذهنی. رساله دکتری، دانشگاه علامه طباطبایی.
- Akar, H. (2003). Impact of constructivist learning process on preservice teacher education student's performance, retention, attitudes and learning style. Master's thesis, Middle East Technical University.
- 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. *Social & Behavioral Sciences*, 46, 1766-1770.
- Gunduz, N., & Hursen, C. (2015). Constructivism in teaching and learning: Content analysis evaluation. *Social and Behavioral Sciences*, 19, 526-533.
- Kim, J. S. (2005). The effects of a constructivist teaching approach on student academic achievement, self-concept, and learning styles. *Asia Pacific Education Review*, 6(1), 7-19.
- Massimi, M. (2015). Working in a new world: Kuhn, constructivism and mind-dependence. *عسگری، سیده صدیقه؛ رستمی مالخلیفه، محسن؛ شاهورانی، احمد؛ کریمی، یوسف (1390). اثربخشی نظریه سازنده‌گرایی در تدریس ریاضی دوره راهنمایی تحصیلی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران، مجله ریاضیات کاربردی واحد لاهیجان* 8-93.
- غریبی، فرزانه (1388). تاثیر چندرسانه‌ای آموزشی بر یادگیری و یادداری مفاهیم ریاضی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر پایه چهارم ابتدایی شهر اراک در سال تحصیلی 89 - 1388. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.
- قادری، عباس (1392). کاربرد ریاضی در زندگی. *فصلنامه رشد آموزش ابتدایی*، 107، 121-126.
- کتیری، مرجان (1388). مقایسه تاثیر روش پیشنهادی آموزش نرم‌افزار کاربردی (مبتنی بر ساختن‌گرایی) با آموزش متداول آن در میزان یادگیری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.
- کریمی، مرتضی، فردانش، هاشم، عباسپور، عباس، و معلم، مهناز (1388). مقایسه اثربخشی الگوهای طراحی آموزشی سیستمی و سازنده‌گرا در آموزش مدیران. *دو فصلنامه مدیریت و برنامه‌ریزی در نظام‌های آموزشی*، 3، 9-30.
- مجاهد، مریم؛ حسنی، محبوبه؛ قاسمی، زینب (1392). رویکردی نوین در روش تدریس شیمی (ساخت‌گرایی). کنفرانس آموزش شیمی ایران، دانشکده شیمی دانشگاه سمنان.
- محبی، عظیم (1393). بررسی تاثیر تدریس مبتنی بر رویکرد ساختن‌گرایی بر عملکرد و سبک یادگیری دانش‌آموزان در درس Studies in History and Philosophy of Science, 50, 83-89.
- Narli, S. (2011). Is constructivist learning environment really effective on learning and long-term knowledge retention in mathematics? *Educational Research and Reviews*, 6(1), 36-49.
- Neimeyer, R.A., & Torres, C. (2015). Constructivism constructionism: Methodology. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, (Second Edition), 724-728.
- Oguz, A. (2008). The effect of constructivist learning activities on trainee teacher academic achievement and attitudes. *World Applied Sciences Journal*, 4(6), 837-848.
- Peter, O. I., Abiodun, A. P., & Jonathan, O. O. (2010). Effect of constructivism instructional approach on students learning in science lesson. *Applied psychology*, 23(3), 451-470.