

استفاده از روش سنتز پژوهی برای شناسایی مؤلفه‌های برنامه درسی ریاضی مبتنی بر رویکرد شناختی<sup>۱</sup>

## Components trait of Cognition-based Mathematics Curriculum: A Research Synthesis Study

تاریخ دریافت مقاله: ۱۶/۰۹/۱۴۰۰؛ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴/۰۳/۱۴۰۱

M. Zadshir

A. Assareh (Ph.D)

S. Gholam Azad (Ph.D)

M. R. Emam Jome (Ph.D)

علیرضا عصاره<sup>۲</sup>

محمد رضا امام جمعه<sup>۵</sup>

محبوبه زادشیر<sup>۲</sup>

سهیلا غلام آزاد<sup>۴</sup>

**Abstract:** This research was conducted using a qualitative research method of synthesis research with the aim of identifying the components trait of mathematics curriculum with a cognitive approach. The studied sources include all valid scientific articles in this field. Through regular searches in databases, 384 scientific articles were identified based on input criteria and finally 24 articles were selected based on output criteria for final analysis. To provide information, a worksheet designed by the researcher was used to report and record the information of the initial research, and to analyze the findings, a six-step Roberts's synthesis model was used. According to the findings, the characteristics of the ten elements of the Mathematics course was presented with a cognitive approach. The results also generally showed that the mathematics curriculum with a cognitive approach is a program related to the real life of learners in which the skills of thinking, problem solving, reasoning and learning activities are very important. In this program, various and flexible educational solutions can be used based on the characteristics provided in relation to each of the elements.

**Keywords:** curriculum elements, mathematics, cognitive approach, research synthesis

**چکیده:** مقاله حاضر با روش پژوهش کیفی از نوع سنتز پژوهی با هدف شناسایی ویژگی مؤلفه‌های برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی انجام شد. منابع مورد مطالعه شامل کلیه مقالات علمی معتبر در این زمینه می‌باشد که با توجه به جستجوی منظم در پایگاه‌های اطلاعاتی براساس معیارهای ورودی تعداد ۳۸۴ مقاله علمی شناسایی و در نهایت براساس معیارهای خروجی ۲۴ مقاله جهت تحلیل نهایی انتخاب شد. برای فراهم آوردن اطلاعات از کاربرگ طراحی شده توسط محقق برای گزارش و ثبت اطلاعات پژوهش‌های اولیه استفاده گردید و جهت تحلیل یافته‌ها از الگوی شش مرحله‌ای سنتز پژوهی روبرتس استفاده شد. طبق یافته‌های به دست آمده ویژگی‌های مؤلفه‌های دهگانه برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی ارائه گردید. همچنین نتایج به نشان دادند برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی برنامه‌ای مرتبط با زندگی واقعی فراگیران است که در آن مهارت‌های تفکر، حل مسئله، استدلال و فعالیت فراگیر بسیار حائز اهمیت است. در این برنامه می‌توان از راهکارهای آموزشی متعدد و قابل انعطافی استفاده نمود که براساس ویژگی‌های ارائه شده در رابطه با هر یک از مؤلفه‌ها باشد.

**کلیدواژه‌ها:** مؤلفه‌های برنامه درسی، ریاضی، رویکرد شناختی، سنتز پژوهی

۱. این مقاله از پایان نامه دکترای تحت عنوان «طراحی برنامه درسی ریاضی دبستان با رویکرد شناختی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی» استخراج شده است.

Zdshirmahbobe@gmail.com

۲. دانشجوی دکترای برنامه‌ریزی درسی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

alireza\_assareh@yahoo.com

۳. استاد گروه برنامه‌ریزی درسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شهید رجایی، تهران؛ ایران

soheila\_azad@yahoo.com

۴. دانشیار پژوهشگاه مطالعات وزارت آموزش پرورش

m\_r\_imam@yahoo.com

۵. دانشیار گروه برنامه‌ریزی درسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه شهید رجایی، تهران - ایران

هزاره سوم شاهد رشد شتابان علوم و فناوری و تحولات فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی ناشی از آن است. این امر نظام‌های آموزشی جهان را با چالش‌های جدیدی مواجه ساخته است. تحولات علمی عامل جهش فوق‌العاده‌ای در فناوری، تجارت و اقتصاد و سایر جنبه‌های مهم زندگی بشر گردیده و آن را متحول کرده است. پدیده انفجار دانش و مسئله نیم‌عمر اطلاعاتی ضرورت تغییر جوامع از حالت اتکاء به منابع اولیه و خام و بنای زیرساخت اقتصادی را بر اساس دانش محوری بجای تولیدمحوری ایجاب نموده است. وضعیت کنونی جهان ایجاب می‌کند که نظام‌های آموزشی دانش‌آموزان خود را به گونه‌ای تربیت‌کنند که نه تنها بتوانند خود را با تغییرات و تحولات سریع جامعه بشری هماهنگ سازند بلکه به دانش‌ها، مهارت‌ها و نگرش‌هایی مجهز شوند که بتوانند به‌عنوان تولیدکنندگان دانش بروز و نو، پیش‌آهنگ در ایجاد تحولات جدید باشند. جهت ایجاد این تحولات می‌بایست برنامه‌های درسی که به عنوان مؤلفه اصلی و هسته مرکزی هر نظام آموزشی، در فرایند تعلیم و تربیت از نقشی مهم و اساسی برخوردار می‌باشند، با دانش جدید و نو بروزرسانی و اصلاح شده و با تغییرات و نیازهای جامعه در عصر جدید هماهنگ شوند.

در سال‌های اخیر اصلاح برنامه‌های درسی در بسیاری از کشورهای جهان صورت گرفته است. در ایران نیز تغییرات محتوایی در قالب تغییر برنامه درسی و کتاب‌های درسی از سال ۱۳۹۱-۱۳۹۰، قبل از تصویب سند برنامه درسی ملی با تألیف جدید تمام کتاب‌های پایه اول آغاز شد و تا سال ۱۳۹۸-۱۳۹۷ به تغییر کتاب‌های پایه دوازدهم رسید (غلام آزاد، ۱۳۹۹). همچنین در چند دهه گذشته شاهد آن بودیم که نتایج مطالعات بین‌المللی مانند تیمز<sup>۱</sup> چگونه نظر سیاست‌گذاران آموزشی و همچنین رسانه‌ها و اذهان عمومی را متوجه عملکرد دانش-آموزان و معلمان ریاضی نمود و موجب تحولاتی در برنامه‌های درسی ریاضی مدرسه کشورها شد. ایران نیز از اولین باری که «سومین مطالعه بین‌المللی ریاضی و علوم» تیمز در سال ۱۹۹۵ میلادی (۱۳۷۴ شمسی) اجرا شد، در این مطالعه که هر چهارسال یکبار برگزار می‌شود شرکت کرده است. نتایج بدست‌آمده از این مطالعه بین‌المللی در تغییرات برنامه درسی ریاضی مدرسه-

استفاده از روش سنتز پژوهی برای شناسایی مولفه های برنامه درسی ریاضی... ای تأثیر داشته است (غلام آزاد، ۱۳۹۹). نتایج بدست آمده از آزمون های بین المللی تیمز و مطالعات انجام شده نشان داده است بین سال های ۱۹۹۵ و ۲۰۱۹، میانگین نمره دانش آموزان پایه چهارم جمهوری اسلامی ایران در ریاضیات از ۳۸۷ به ۴۴۳ ارتقاء یافته است. در سال ۲۰۱۹، نمره میانگین دانش آموزان مقطع چهارم در ریاضیات ۱۲ نمره بیش تر از سال ۲۰۱۵ بوده است اما هنوز از نقطه وسط مقیاس تیمز که ۵۰۰ می باشد ۵۷ نمره پایین تر می باشد (نتایج تیمز، ۲۰۱۹). این در حالی است که کتاب های درسی ریاضی تغییر یافته اند و شاهد تأکید بسیار زیاد مدارس، معلمان و والدین در یادگیری درس ریاضی هستیم؛ اما باین حال هنوز در سطح جهانی عملکرد قابل قبول را نداریم. در واقع مشاهده می شود که آموزش ریاضی بر اساس برنامه های جاری قابلیت هایی را که نیاز هر شهروند هزاره سوم است برآورده نمی کند. قابلیت هایی چون انتخاب گری، نقادی، حل مسأله، خلاقیت، خود تنظیمی، استقلال فکری و یادگیری مادام العمر نویدی (۱۳۹۳).

همانطور که مشاهده می شود بسیاری از قابلیت هایی که در پژوهش ها به عنوان قابلیت های مورد نیاز دانش آموزان عنوان شده است از دیدگاه های روانشناسی نشأت گرفته اند. دیدگاه های روانشناسی مبنایی برای روش ها، مواد و غالباً یادگیری به وجود می آورند و در نهایت به عنوان محرک برای بسیاری از تصمیمات برنامه درسی بکار می روند. یکی از رویکردهای غالب روانشناسی که سال های طولانی رویکرد مسلط بر روانشناسی تربیتی و طراحی برنامه های - درسی تلقی می شد رویکرد رفتارگرایی بود که در این رویکرد، معلم محوریت اصلی آموزش بود. این رویکرد فرصت های محدودی برای کنجکاوی و یادگیری توسط خود دانش آموزان فراهم می ساخت. در اواخر دهه ۱۹۵۰ انقلاب شناختی شتاب گرفت و به پیشروی خود ادامه داد. این انقلاب به تغییرات اساسی در باورهای نهادینه شده درباره شناخت و رشد شناختی، یعنی توانایی تفکر دلالت دارد که تأثیر شگرفی در آموزش و پرورش داشته است. بطوریکه با این انقلاب برنامه های درسی باید از دانش رسمی و کتاب های درسی به الگوهای ذهنی و راهبردهای فراشناختی برای بهبود شیوه تفکر دانش آموزان تغییر یابند. بر اساس این دیدگاه دانش توسط خود افراد ساخته می شود بطوریکه فرد تربیت یافته شایستگی تولید دانش مورد نیاز خود را دارد (خرازی، تلخایی، ۱۳۹۰). از همین رو با توجه به نیاز روزافزون جامعه به افرادی که خود می بایست تولید کنندگان دانش مورد نیاز خود باشند، ضرورت در بازننگری

برنامه‌های درسی به این سمت اجتناب‌ناپذیر است. پژوهش‌های متعددی در زمینه رویکرد شناختی و آموزش ریاضی صورت گرفته است از جمله اینگلیش<sup>۱</sup> (۲۰۰۷) در پژوهشی با عنوان روانشناسی شناختی و آموزش ریاضی و تأثیر آن در گذشته و آینده اذعان داشت که آموزش ریاضی که در مدارس صورت می‌گیرد فاصله زیادی با ریاضی به صورت مدل‌ها و فرایندها دارد. آموزش ریاضی با رویکرد شناختی ما را به این اطمینان خواهند رساند که دانش-آموزان به درک مشابهی از ریاضی خواهند رسید و ریاضی را پیوسته در زندگی روزمره خود پیاده خواهند کرد. رویکرد شناختی به ریاضی، ما را به جنبه‌هایی از ریاضی خواهد رساند که فراتر از ریاضی کنونی به عنوان برنامه درسی مدارس می‌باشد.

نویدی (۱۳۹۳)، فرجی و بیدل (۱۳۹۵) در پژوهش‌هایی اذعان داشتند که تجربه‌های دانش‌آموزان از ریاضی از اهمیت زیادی برخوردار است و چگونگی شکل‌گیری این تجارب متأثر از نوع برنامه‌ای است که به دانش‌آموزان عرضه می‌شود و می‌تواند تعیین‌کننده آینده ریاضی آن‌ها باشد. بدین سبب در چند دهه اخیر پژوهشگران شناختی پژوهش‌های قابل توجهی در رابطه با آموزش ریاضی انجام داده‌اند از جمله غلام آزاد (۱۳۹۱)، تاراج (۱۳۹۱)، رضایی (۱۳۹۴) که رویکرد شناختی را به عنوان یکی از رویکردهای مطرح و قابل دفاع در تدوین برنامه درسی، طراحی فعالیت‌ها و تدریس ریاضی جهت ارتقای قابلیت‌های ذکر شده معرفی کرده‌اند. یوریویچ پیگارف<sup>۲</sup> (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان آموزش شناختی در فرایند تدریس ریاضی اذعان داشت که آموزش شناختی درس ریاضی باعث بهبود حافظه فعال می‌شود. کیس و کنیا<sup>۳</sup> (۲۰۲۰) با یک بررسی اکتشافی نشان دادند که ارتقای توانایی‌های فراشناختی بر روند حل مسئله آن‌ها تأثیر می‌گذارد. گیرای، برچ و کپک<sup>۴</sup> (۲۰۱۹) نیز در پژوهش خود بر یادگیری شناختی مهارت‌های ریاضی جهت بهبود یادگیری ریاضی تأکید کردند. کامرون<sup>۵</sup>، کیم<sup>۶</sup>، دونکان<sup>۷</sup>، بیکر<sup>۸</sup>، ام کلند<sup>۹</sup> (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای جهت بررسی ارتباط

- 
1. English
  2. Yurievich Pigarev
  3. Kiss&Konya
  4. Geary, Berch & Koepk
  5. Cameron
  6. Kim
  7. Duncan
  8. Becker

استفاده از روش سنتزپژوهی برای شناسایی مولفه های برنامه درسی ریاضی... بین مهارت‌های شناختی با هم به این نکته تأکید داشتند که آموزش مهارت‌های شناختی باید در دوران دبستان و قبل از آن آغاز شود. همچنین اذعان داشتند علی‌رغم تأکید اولیه برنامه درسی ریاضی بر مهارت‌های آموزشگاهی، مهارت‌های شناختی نیز برای آموزش درس ریاضی مهم است. علاوه بر این ارتباط بین مهارت‌های آکادمیک و شناختی، به معنای ارتباط متقابل بین فرآیندهایی است که کودکان را قادر می‌سازد تا وظایف یادگیری را با موفقیت انجام دهند. بروان<sup>۲</sup> (۲۰۱۶) عنوان داشته‌است که دانش کنونی درباره علوم شناختی و کارکردهای مغزی تأثیر شگرفی بر آموزش و پرورش خواهد داشت. گراهام و نیسبت<sup>۳</sup> (۲۰۰۸) در مقاله‌ای تحت عنوان روان‌شناسی شناختی و توسعه برنامه درسی به مطالعه نتایج جلسات، مقالات و سمینارهایی که در رابطه با برنامه درسی و علوم شناختی طی ۵ سال برگزار شده‌اند، پرداختند و در نهایت یک مبنای نظری برای توسعه برنامه درسی و بطور کلی برای آموزش و یادگیری ارائه کردند. به اذعان ایشان بیشترین تمرکز این رویکرد بر دروس ریاضی و علوم می‌باشد و دستاوردهای اصلی این مجموعه نشان داد که چگونه تحولات روانشناسی شناختی رویکردهای جدید و بینش‌های نوینی را در برنامه درسی شکل داده است.

با توجه به نتایج پژوهش‌های صورت گرفته و تحولات و تغییرات روزافزون در شرایط و نیازهای آموزشی در سطح جهانی و ملی، ضرورت بازنگری در برنامه‌های درسی اجتناب ناپذیر است. از آنجا که علوم شناختی به مهارت‌های شناختی مورد نیاز یادگیرندگان در عصر جدید توجه می‌نماید، از موضوعات عمده مطالعات برنامه درسی قلمداد می‌شود و در نتیجه شناسایی و توجه به اقتضائات رویکرد شناختی به برنامه درسی ریاضی از اهمیت زیادی برخوردار است. با وجود اینکه تحقیقات مرتبط در ایران در زمینه آموزش ریاضی با رویکرد شناختی صورت گرفته است و اهمیت آن بارها توسط محققان در پژوهش‌های آزمایشی و کیفی مورد تأکید قرار گرفته اما تا بحال برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی به صورت یک الگو طراحی نشده است. چراکه هنوز ویژگی‌های هر یک از مؤلفه‌های برنامه درسی ریاضی با این رویکرد بصورت کامل شناسایی نشده‌اند. هدف این پژوهش شناسایی ویژگی مؤلفه‌های برنامه درسی ریاضی شناختی با استفاده از روش شیوه سنتزپژوهی است. بدین

---

1. Mccllland  
2. Brown  
3. Graham&Nisbet  
۸۳

صورت که با بررسی، تحلیل و تلفیق نتایج پژوهش‌های داخلی و خارجی معتبر در زمینه برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی با تأکید بر پژوهش‌هایی که شیوه اجرایی این رویکرد را در درس ریاضی مورد بررسی قرار داده‌اند، ویژگی‌های هر یک از مؤلفه این برنامه استخراج شده است تا جهت طراحی الگوی برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی مورد استفاده قرار گیرند. قبل از استخراج مؤلفه‌های برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی ابتدا می‌بایست الگوی مورد نظر جهت استخراج مشخص شود. مبحث مؤلفه‌های برنامه درسی از مقوله‌هایی است که تغییرات چندانی را تجربه کرده است. دکر واکر<sup>۱</sup> در تعریفی که از برنامه درسی ارائه می‌دهد در آن، عملاً تنها به سه عنصر یعنی، هدف‌ها، محتوا و سازماندهی محتوای یادگیری اشاره کرده است. تایلر<sup>۲</sup> که پیشگام نظام بخشیدن به فعالیت‌های حوزه برنامه درسی است، برنامه درسی را دارای چهار عنصر هدف، تجربیات یادگیری، سازماندهی و ارزشیابی، می‌داند. هیلدا تابا<sup>۳</sup> اندیشمند دیگر حوزه برنامه آموزشی، عناصر چهارگانه تایلر را به هفت عنصر نیازها، هدف‌ها، محتوا، سازماندهی محتوا، تجربیات یادگیری، سازماندهی تجربیات یادگیری و ارزشیابی گسترش داد. آیزنر<sup>۴</sup> نیز در یک تقسیم بندی دیگر عناصر برنامه درسی را شامل هدف، محتوا، انواع فرصت‌های یادگیری، سازماندهی محتوا، روش ارائه و روش پاسخ و ارزشیابی می‌داند. و کلاین<sup>۵</sup> برنامه درسی را مشتمل بر نه عنصر هدف، محتوا، مواد و منابع، فعالیت‌های یادگیری، راهبردهای تدریس، ارزشیابی، گروه‌بندی، زمان و مکان می‌داند.

اکر<sup>۶</sup> براساس الگوی فرانسیس کلاین عناصر برنامه درسی را در ۱۰ عنصر مورد توجه قرار داده که به غیر از عنصر «منطق یا چرایی برنامه درسی» در سایر عناصر با الگوی کلاین مشترک هستند (فتحی و اجارگاه، ۱۳۸۸).

در شناسایی عناصر برنامه درسی، استفاده از الگوی تار عنکبوتی اکر دارای محاسن متعددی

است:

- نقش محوری منطق و چرایی برنامه درسی را در الگوی تبیین برنامه‌ریزی روشن می‌کند.

---

1. Decker F. Walker

2. Tyler

3. Hilda Taba

4. Eisner

5. Clyne

6. Acker

استفاده از روش سنتزپژوهی برای شناسایی مولفه های برنامه درسی ریاضی...

- این الگو به معرفی عناصر بیشتری از برنامه درسی نسبت به سایر الگوها می پردازد.
- این الگو، ارتباطات موجود بین عناصر متفاوت برنامه درسی را به تصویر می کشد.
- نشان می دهد که کیفیت پایین هر یک از عناصر، کل و موجودیت برنامه درسی را مورد تهدید قرار می دهد (فتحی و اجارگاه، ۱۳۸۸)

پس از بررسی الگوهای مختلف طراحی برنامه درسی الگوی اکر<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) جامع تر تشخیص داده شد و از آن برای طراحی برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی استفاده گردید.

### روش پژوهش

پژوهش حاضر با هدف شناسایی ویژگی مؤلفه های برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی با روش کیفی و با شیوه سنتزپژوهی انجام شده است. برای انجام این پژوهش تلاش شد تمام مقالات علمی معتبر در دسترس در زمینه برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی مورد بررسی قرارگیرد. جهت تحلیل یافته ها از الگوی ۶ مرحله ای سنتزپژوهی روبرتس<sup>۲</sup> استفاده شد. مارش<sup>۳</sup> (۱۳۹۲) روش سنتزپژوهی روبرتس را دارای جامع ترین فرایند برای اجرای سنتزپژوهی و تفسیر و تلفیق اطلاعات بدست آمده از پژوهش ها می داند. این فرایند در شکل (۱) قابل مشاهده می باشد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

---

1. Acer  
2. Roberts  
3. Marsh  
۸۵

شکل ۱: الگوی شش مرحله‌ای روبرتس (مارش، ۱۳۹۲)



پس از گردآوری داده‌ها با استفاده از این روش، داده‌ها، یافته‌ها و نتایج پژوهش‌ها به تفکیک استخراج و مورد تحلیل و بررسی قرار گرفتند و با ترکیب و تلفیق نتایج بدست‌آمده از تحلیل پژوهش‌های مرتبط جنبه‌های مختلف برنامه درسی با رویکرد شناختی در یک ساختار کلی در قالب هر یک از مؤلفه‌های ده‌گانه اگر ارائه شد. در جدول ۱، هر یک از مؤلفه‌های ده‌گانه اگر با پرسش مربوط به آن آورده شده‌است.

جدول ۱: مؤلفه‌های ده‌گانه اگر (اگر، ۲۰۰۳)

ردیف	مؤلفه	پرسش
۱	منطق یا پنداره چرایی	چرا فراگیران یاد می‌گیرند؟
۲	غایت‌ها و هدف‌ها	برای رسیدن به چه اهدافی فراگیران یاد می‌گیرند؟
۳	محتوا	فراگیران چه چیزی یاد می‌گیرند؟
۴	فعالیت‌های یادگیری	فراگیران چگونه یاد می‌گیرند؟



ردیف	مؤلفه	پرسش
۵	نقش مربی	مربی چگونه یادگیری را تسهیل می کند؟
۶	مواد و منابع	فراگیران با چه ابزارهایی می آموزند؟
۷	گروه بندی فراگیران	فراگیران با چه کسانی یاد می گیرند؟
۸	مکان	فراگیران کجا یاد می گیرند؟
۹	زمان	فراگیران در چه زمانی می آموزند؟
۱۰	ارزشیابی	چطور می توان از پیشرفت یادگیری مطمئن شد؟

### مراحل انجام پژوهش

با توجه به مراحل شش گانه سنتز پژوهی روبرتس و با توجه به هدف پژوهش، جهت شناسایی مؤلفه های برنامه درسی با رویکرد شناختی، هر یک از مراحل انجام شد. در جدول ۲، مراحل انجام پژوهش حاضر با روش سنتزپژوهی روبرتس شرح داده شده است. جدول ۲: مراحل انجام پژوهش با روش سنتزپژوهی روبرتس

مراحل سنتزپژوهی روبرتس	اقدامات انجام شده با توجه به موضوع پژوهش
مرحله اول: شناسایی نیاز	در چند دهه گذشته رویکرد شناختی به آموزش ریاضی مورد توجه خاص پژوهشگران این حوزه بوده است. نتایج بسیاری از این پژوهش ها حاکی از کارآمدی این رویکرد آموزشی در برنامه ریزی های آموزشی است. در پژوهش حاضر سعی شده است به روش سنتزپژوهی و ترکیب تحقیقات مرتبط یک الگوی جامع با استفاده از نتایج پژوهش های مختلف در این زمینه از برنامه درسی با رویکرد شناختی در درس ریاضی ارائه گردد.
مرحله دوم: اجرای پژوهش به منظور بازیابی مطالعات	این مرحله به جستجوی منابع مربوط به نیاز اصلی پژوهش اختصاص دارد از این رو ابتدا کلیه مقالات علمی معتبر از طریق جستجوی کلید واژه هایی از قبیل رویکرد شناختی ریاضی، برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی، یادگیری شناختی ریاضی، از طریق پایگاه های اطلاعاتی داخلی از جمله Magiran.Noormagas.Sid، پرتال جامع علوم انسانی، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران و جویسگر فارسی علم نت و همچنین پایگاه های اطلاعاتی در خارج از جمله: Google, Emerald, Scopus, Science Direct, ProQuest, Springlink, Worldscientific, Google Scholar, Eric, Wiley و بررسی ارجاعات هریک از منابع شناسایی شد. سپس با توجه به هدف تحقیق منابع مرتبط حفظ و منابع غیر مرتبط حذف شد. به منظور بالابردن کیفیت کار، جست و جوی مقالات توسط پژوهشگر و دو نفر که آشنایی کامل به روش های جست و جوی منابع اطلاعاتی داشتند به صورت جداگانه انجام شد.

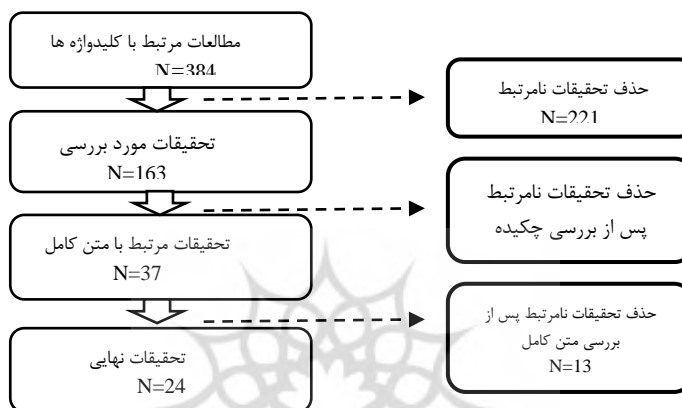
<p>اقدامات انجام شده با توجه به موضوع پژوهش</p>	<p>مراحل سنتز پژوهی روبرتس</p>
<p>در این مرحله به گزینش مطالعات با توجه به معیارهای مشخص شده پرداخته شده است. معیار گزینش مطالعات:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مقالات و پژوهش‌های چاپ شده در حوزه‌های شناختی و آموزش ریاضی.</li> <li>۲. از آنجایی که روش سنتز پژوهی صرفاً با داده‌های کیفی سروکار دارد (رینگ، ۲۰۱۰)، لذا پژوهش‌هایی که با روش‌های کیفی مناسب از قبیل: مصاحبه، مشاهده، مرور نظامند، کتابخانه-ای و سایر روش‌های کیفی و همچنین مقالات کمی از جمله مقالات پیمایشی، تجربی و همبستگی که دارای نتایج کیفی بودند و به تعریف عملیاتی از شیوه اجرای رویکرد شناختی در آموزش ریاضی پرداخته بودند، مورد بررسی قرار گرفتند.</li> <li>۳. تحقیقات بایستی داده‌ها و اطلاعات کافی را در ارتباط با هدف پژوهش، گزارش کرده باشند، از این رو پژوهش‌هایی مورد بررسی قرار گرفتند که شیوه اجرایی رویکرد شناختی در برنامه درسی آموزش ریاضی را پوشش داده بودند.</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ملاک‌های خروج این مطالعه شامل موارد زیر است: ۱. پژوهش‌هایی که صرفاً به توصیف رویکرد شناختی نه به نحوه اجرای آن پرداخته بودند. ۲. پژوهش‌هایی که فاقد کیفیت لازم علمی بودند و در مجلات غیرپژوهشی منتشر شده بودند.</li> </ul>	<p>مرحله سوم: گزینش پالایش و سازماندهی مطالعات</p>
<p>در این مرحله اطلاعات بدست‌آمده در پیرامون آن ترکیب می‌شوند. از این رو چارچوب گزینش شده در این پژوهش حول مؤلفه‌های دهگانه اگر در برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی انجام می‌گیرد.</p>	<p>مرحله چهارم: تدوین چهارچوب ادراکی و متناسب ساختن آن با اطلاعات حاصل از تحلیل</p>
<p>با توجه به یافته‌های حاصل از تحقیقات مرتبط با هدف پژوهش، ابتدا کلیه مؤلفه‌ها از طریق فرایند کدگذاری باز استخراج و سپس براساس فرایند کدگذاری گزینشی کلیه مؤلفه‌ها بر اساس مفاهیم مشترک دسته‌بندی می‌شوند؛ از این رو با توجه به نتایج کدگذاری‌ها در این بخش به هریک از سوالات الگوی مؤلفه‌های برنامه درسی اگر پاسخ داده می‌شود.</p>	<p>مرحله پنجم: پردازش، ترکیب و تلفیق و تفسیر در قالب فرآورده‌های ملموس</p>
<p>از آنجا که هدف سنتز پژوهی ترکیب و تلفیق یافته‌های علمی در یک موضوع خاص در چارچوب ادراکی و رسیدن به یک قالب ساختاری منسجم است، با توجه به یافته‌های حاصل از تحقیقات مرتبط با هدف پژوهش، پس از تحلیل کلیه مفاهیم، ابتدا ویژگی هر یک از مؤلفه‌های برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی ارائه می‌گردد و سپس هر یک از مؤلفه‌های دهگانه اگر در قالب یک جمع‌بندی کلی توضیح داده می‌شود.</p>	<p>مرحله ششم: ارائه نتایج</p>

استفاده از روش سنتز پژوهی برای شناسایی مولفه های برنامه درسی ریاضی...

## یافته‌ها

برای تحلیل نهایی در این پژوهش از یافته‌های علمی ۲۴ پژوهش شامل ۲۲ پژوهش خارجی و ۲ پژوهش داخلی استفاده گردید که در جدول شماره ۳ ویژگی‌های این تحقیقات براساس عنوان مقاله، نام محقق، سال انتشار و یافته‌های پژوهش ارائه شده است. شکل ۲ بطور خلاصه روند انتخاب را نشان داده است.

شکل ۲: روند انتخاب پژوهش‌ها برای ورود به مطالعه



پس از گزینش مقالات با ملاک‌های موردنظر، در جدول ۳ ابتدا خلاصه‌ای از روند اجرای پژوهش و نتایج کلی بدست آمده از پژوهش، و سپس کدهای بدست آمده از هر یک از مقالات با استفاده از فرایند کدگذاری، ارائه شده است.

جدول ۳: عناوین تحقیقات مورد بررسی و ارائه نتایج اصلی تحقیقات

شماره و عنوان مقاله	نویسنده و سال انتشار	یافته‌های پژوهش	کدگذاری‌ها
۱. آیا می‌توان برخی مؤلفه‌های فراشناخت را در کلاس درس ریاضی توسعه داد؟	کیس و کنیا <sup>۱</sup> (۲۰۲۰)	در این پژوهش با یک بررسی اکتشافی فعالیت‌های فراشناختی دانش‌آموزان بررسی شده و نتایج نشان دادند که ارتقای توانایی‌های فراشناختی بر روند حل مسئله آن‌ها تأثیر می‌گذارد. در این پژوهش نشان داده شده است که دانش‌آموزان متوجه نمی‌شوند یک مسئله ممکن است چند راه‌حل داشته باشد و فقط با یک روش به حل مسئله می‌پردازند. دانش‌آموزان معتقدند که مسائل ریاضی فقط یک پاسخ صحیح دارند و تغییر این باور دشوار است. در نتیجه آغاز فعالیت‌های شناختی در کلاس درس ریاضی تغییر باور دانش‌آموزان نسبت به حل مسائل ریاضی است.	برنامه‌ریزی فرایند یادگیری تغییر باور حل مسائل ریاضی درک مسئله توسط دانش‌آموزان

شماره و عنوان مقاله	نویسنده و سال انتشار	یافته‌های پژوهش	کدگذاری‌ها
۲. تفاوت‌های فردی در فرایندهای اساسی شناختی و خودتنظیمی یادگیری و تأثیر متقابل آنها بر عملکرد ریاضی و تفاوت‌های فردی	موسسو، بوکارست، سگرددس، کاسکالار (۲۰۱۹)	این پژوهش رابطه بین ظرفیت حافظه فعال <sup>۱</sup> ، توجه اجرایی <sup>۲</sup> و خودتنظیمی <sup>۳</sup> را تجزیه و تحلیل می‌کند. یافته‌ها تا حدی سهم فرایندهای شناختی را در پیش‌بینی عملکرد ریاضی و نقش تفاوت‌های فردی را در یادگیری تأیید می‌کند.	حافظه فعال توجه اجرایی خودتنظیمی تفاوت‌های فردی
۳. مبانی شناختی برای بهبود یادگیری ریاضی	گیرای، برج و کپک، (۲۰۱۹)	راهبردهای شناختی تأکیدشده در پژوهش: تمرکز بر حل مساله <sup>۴</sup> ، یادگیری اکتشافی <sup>۵</sup> ، آموزش در جهت تقویت حافظه فعال <sup>۶</sup> ، تمرینات نگهداری اطلاعات در حافظه، توجه به حافظه کاری <sup>۷</sup> ، تأکید بر هوش سیال <sup>۸</sup> ، تقویت توانایی استدلال <sup>۹</sup> ، حل مسایل بصورت انتزاعی و درک آن در موقعیت‌های واقعی زندگی	حل مساله یادگیری اکتشافی تقویت حافظه فعال تمرین نگهداری اطلاعات در حافظه هوش سیال تقویت استدلال حل مسائل در موقعیت واقعی زندگی
۴. همکاری‌های در حال توسعه و دو جانبه	کامرون <sup>۱۰</sup> ، کیم <sup>۱۱</sup> ، دونکان <sup>۱۲</sup>	در این مطالعه ارتباط بین چهار مهارت شناختی و آکادمیک عملکرد اجرایی <sup>۱۳</sup> ، ادغام بینایی حرکتی <sup>۱۴</sup> ، مشکلات کاربردی در ریاضی <sup>۱۵</sup> و دانش کلمه و حروف <sup>۱۶</sup> (خواندن و نوشتن) بررسی شده-	ادغام بینایی حرکتی تقویت

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

1. Musso, Boekaerts, Segers, Cascallare
2. Working Memory Capacity, Executive Attention & Self-Regulated Learning
3. Executive Attention
4. Self-Regulated
5. Geary, Berch & Koepk
6. Problem Solving
7. Discovery Learning
8. Active Memory
9. Working Memory
10. Fluid Intelligence
11. Reasoning Ability
12. Cameron
13. Kim
14. Duncan

استفاده از روش سنتز پژوهی برای شناسایی مولفه های برنامه درسی ریاضی...

شماره و عنوان مقاله	نویسنده و سال انتشار	یافته های پژوهش	کدگذاری ها
شناختی ریاضی و سواد آموزی در دوران کودکتان	بیکر، ام کلند، (۲۰۱۹)	است. همچنین اذعان شده است علی رغم تأکید اولیه برنامه درسی بر مهارت های آموزشی، مهارت های شناختی نیز برای آموزش و پرورش مهم است. علاوه بر این ارتباط بین مهارت های آکادمیک و شناختی، به معنای ارتباط متقابل بین فرآیندهایی است که کودکان را قادر می سازد تا وظایف یادگیری را با موفقیت انجام دهند. مهارت های سواد آموزی در اوایل کودکی و موفقیت ریاضی نیز با هم در ارتباط هستند و از عملکردهای بعدی پشتیبانی می کند.	مهارت های شناختی عملکرد اجرایی توسعه رویکرد شناختی در اوایل کودکی
۵. چگونگی خلاقیت، خودمختاری و استدلال بصری در یادگیری شناختی به یادگیری درس ریاضی مبتنی بر STEAM <sup>۷</sup> و خلاقیت کمک می کند؟	تونیرگ، سلمی، بگوگنز <sup>۸</sup> (۲۰۱۸)	در این پژوهش با استفاده از ساخت و ساز عملی و ساختن شکل - های هندسی توسط خود دانش آموزان، استدلال بصری، خودمختاری و خلاقیت تقویت شده است. در این پژوهش ریاضی با استفاده از مؤلفه های هنری، مهارت و خلاقیت آموزش داده می - شود.	خلاقیت خودمختاری مهارت فعالیت های هنری
۶. چگونگی آموزش، مهارت های شناختی را بهبود می بخشد؟ با تأکید بر زمان آموزش.	دهمان <sup>۹</sup> (۲۰۱۷)	این پژوهش به بررسی مکانیسم هایی می پردازد که از طریق آنها آموزش می تواند بر مهارت های شناختی دانش آموزان تأثیر بگذارد. یکی از مکانیسم های مورد بررسی در این پژوهش مؤلفه زمان در برنامه درسی می باشد؛ افزایش زمان آموزش می تواند تا حدودی مهارت های شناختی را بهبود ببخشد.	افزایش زمان آموزش بهبود مهارت های شناختی تقویت هوش سیال

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

3. Executive Function
4. Visuo-Motor Integration
5. Mathematics with Applied Problems
6. Letter-Word Knowledge
1. Becker
2. Mcclelland
7. Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics Education
8. Thuneberg, Salmia, Bognerb
9. Dahmann

شماره و عنوان مقاله	نویسنده و سال انتشار	یافته‌های پژوهش	کدگذاری‌ها
۷. بینش‌هایی از علوم‌شناختی در یادگیری ریاضی، کسب مهارت‌های پیچیده حساب و مفاهیم پیشرفته ریاضی	گیرای <sup>۱</sup> ، بی بریج <sup>۲</sup> ، اوچسندورف <sup>۳</sup> ، کوپک <sup>۴</sup> (۲۰۱۷)	بینش از علوم‌شناختی در یادگیری ریاضی: ۱. دانش پیشین <sup>۵</sup> از تجارب شخصی بصورت ضمنی و صریح که هم می‌تواند تسهیل‌کننده یادگیری باشد هم مانع یادگیری ۲. توانایی‌های شناختی با استفاده از حافظه فعال باعث ایجاد رابطه یادگیری با دنیای واقعی می‌شود و حل مسائل ریاضی را تسهیل می‌بخشد.	تأکید بر دانش پیشین تأکید بر تجربه شخصی تأکید بر حافظه فعال تأکید بر یادگیری در دنیای واقعی
۸. چالش‌های ریاضی‌شناختی	آلکوک، انصاری، بچلور و همکاران <sup>۶</sup> (۲۰۱۶)	این پژوهش به بررسی جنبه‌های روانشناسی و علوم اعصاب به ریاضی‌شناختی پرداخته است و رویکرد گسترده‌ای از ریاضی‌شناختی شامل تأثیرات عوامل محیطی و عاطفی و عوامل شناختی و مداخلات آموزشی مطرح ساخته و بیان کرده ریاضی‌شناختی از نوزادی تا بزرگسالی رشد می‌کند و توسعه می‌یابد و روش‌های رسمی و غیررسمی در آموزش ریاضی می‌توانند عملکرد مغز در یادگیری ریاضی بصورت شناختی را تحت تأثیر قرار دهند. این پژوهش به ارائه سوالاتی در رابطه با ریاضی‌شناختی پرداخته است و از پژوهشگران دعوت به عمل آورده که در تحقیقات ریاضی‌شناختی شرکت کنند و به پرسش‌ها پاسخ دهند.	عوامل محیطی عوامل عاطفی عوامل شناختی عملکرد مغز
۹. ویژگی‌های شناختی و نظارتی و عملکرد ریاضی در دانش‌آموزان دبیرستان	موروسانووا، فومینا، کواس، بوگدانوا <sup>۷</sup> (۲۰۱۶)	این مطالعه ویژگی‌های شناختی را در سطح بالا بررسی کرده است. جنبه‌های حسی عددی <sup>۸</sup> ، توانایی مکانی <sup>۹</sup> ، حافظه فضایی <sup>۱۰</sup> و سرعت پردازش <sup>۱۱</sup> آزمودنی‌ها به وسیله یک پردازش کامپیوتری مورد بررسی قرار گرفته است و در نهایت فعالیت یادگیری آنان مورد سنجش قرار گرفته است. نتایج نشان داد که ویژگی‌های شناختی با عملکرد ریاضی مرتبط هستند.	رابطه ویژگی-های شناختی و نظارتی و عملکرد ریاضی عملکرد ریاضی

1. Geary
2. Berch
3. Ochsendorf
4. Koepke
5. Prior Knowledge
6. Alcock, Ansari, Batchelor
7. Morosanova, Fomina, Kovas, Bogdanova
8. Measure Aspects of Number Sense
9. Spatial Ability
10. Spatial Memory
11. Processing Speed

شماره و عنوان مقاله	نویسنده و سال انتشار	یافته های پژوهش	کدگذاری ها
۱۰. تأثیر آموزش شناختی بر عملکرد شناختی معلمان	کوزلین <sup>۱</sup> (۲۰۱۵)	در این پژوهش به ۸۰ معلم دبیرستان در آفریقای جنوبی روش - های آموزش شناختی آموزش داده این روش ها شامل موارد زیر بود:	آموزش - مهارت تفکر - مهارت های حل مساله، - مهارت های تعلیمی محتواگرا - مهارت های استدلال ترکیبی کلامی درک مسئله بوسیله تفکر
۱۱. ارزش آموزش ریاضی	لگنر <sup>۶</sup> (۲۰۱۳)	در این مقاله ارزش ریاضی را از چشم اندازهای متفاوت که عبارتند از: ارزش عملی در زندگی روزمره، ارزش استدلال ریاضی و ارزش فرهنگی ریاضی. لنگر بیان می دارد که اندازه گیری این ارزش ها به طور کمی ممکن نیست؛ اما اهمیت نسبی آنها به تجارب و عقاید شخصی خوانندگان بستگی دارد. نتیجه گیری لنگر این است که آموزش ریاضی باید بصورت متفاوتی صورت پذیرد بطوریکه تمرکز بیشتر آموزش ها روی مهارت های حل مسئله، بینش و شهود ریاضی باشد و تأکید بر روی فرمول های حافظه مدار و کاربرد الگوریتم های ساده کمتر شود.	ارزش ریاضی در زندگی واقعی ارزش استدلال ریاضی ارزش فرهنگی ریاضی آموزش ریاضی بصورت متفاوت آموزش مهارت های حل مساله آموزش بینش و شهود ریاضی
۱۲. زمینیه کلاس، انتظارات معلم و سطح شناختی، پیش بینی قضاوت در مورد توانایی ریاضی کودکان	بوهمان و وینستین <sup>۷</sup> (۲۰۱۳)	نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که درک دانش آموزان از توانایی خود در درس ریاضی همبستگی مثبت با انتظارات معلم در کلاس درس دارد. یکی از مواردی که در این پژوهش درباره توانایی های شناختی مورد بحث قرار گرفته است تفاوت های فردی می باشد که نشان می دهد هر فرد به اندازه توانایی ریاضی خود می تواند انتظارات معلم را برآورده سازد. تمرین های شناختی در کلاس درس باید به گونه ای باشد که دانش آموزان با توجه به میزان توانایی خود آن را درک کنند و بتوانند رفتار یادگیری مناسبی را از خود بروز دهند. خود ارزشیابی واقع بینانه <sup>۸</sup> دانش آموزان از توانایی خود نیز فرصت های رشد را امکان پذیر می سازد.	تأکید بر تفاوت - های فردی درک دانش آموز از توانایی خود انتظارات معلم از دانش آموزان خودارزشیابی واقع بینانه توسط دانش آموزان

1. Kozulin
2. Thinking Skills
3. Problem Solving Skills
4. Content-Oriented Didactic Skills
5. Verbal Combinatorial Reasoning
6. Legner
7. Bohlmann&Weinstein
8. Realistic Self-Rating

شماره و عنوان مقاله	نویسنده و سال انتشار	یافته‌های پژوهش	کدگذاری‌ها
۱۳. اثرات مقیاس هوش-وکسلر برای کودکان توانایی‌های شناختی برای پیشرفت ریاضی	پارکین و بیوجین <sup>۱</sup> (۲۰۱۲)	توانایی‌های شناختی برای پیشرفت ریاضی در این پژوهش براساس نظریه کتل (۱۹۹۶) شامل درک دانش <sup>۲</sup> ، استدلال سیال <sup>۳</sup> ، پردازش بصری <sup>۴</sup> ، دانش عمومی <sup>۵</sup> ، حافظه کوتاه‌مدت <sup>۶</sup> ، سرعت عکس‌العمل و تصمیم‌گیری <sup>۷</sup> می‌باشد.	توانایی‌های شناختی برای پیشرفت ریاضی
۱۴. رویکرد شناختی به آموزش ریاضی	سهیلا غلام‌ازاد (۱۳۹۱)	در این پژوهش ساختار تولید و محتوای ریاضی دوره ابتدایی مبتنی بر درک و فهم ریاضی و روش‌های تدریس متناسب با آن معرفی شده‌است. این پژوهش بر آموزشی تکیه دارد که ضمن زمینه‌سازی درک مفهومی ریاضی، یادگیرندگان فعال، مستقل و جستجوگر را پرورش می‌دهد که در یادگیری خود نقش داشته‌باشند. پایه‌های رشد شناختی از سال‌های اولیه آموزش آن‌ها شکل می‌گیرد.	یادگیرندگان فعال یادگیرنده مستقل یادگیرنده جستجوگر تدریس ریاضی از طریق حل مسئله یادگیری معنادار ریاضی درگیری مستقیم دانش‌آموزان با فرایند حل مسئله یادگیری واقعی یادگیری تجربه-محور زمان آموزش شناختی
۱۵. اجرای برنامه درسی ریاضی سازنده‌گرایانه توسط معلمان	شیوچیو، وایتبرد <sup>۸</sup> (۲۰۱۱)	در ریاضی سازنده‌گرایانه دانش‌آموزان استدلال را یاد می‌گیرند و می‌توانند مسائل ریاضی را به وسیله استدلال و تفکر حل کنند. آنها در معرض تجارب متعدد و متنوع قرار می‌گیرند. عادت‌ها ذهنی ریاضی توسعه می‌یابد؛ دانش‌آموزان به وسیله استدلال کردن می‌توانند موارد مشابه را به درستی حل کنند.	استدلال ریاضی تفکر درک‌معنی‌دار تفکر خلاق اکتشاف تعامل معلم و دانش‌آموز

1. Parkin&Beaujean
2. Comprehension Knowledge
3. Fluid Reasoning
4. Visualprocessing
5. General Knowledge
6. Short Tern Memory
7. Processing Speed Reaction&Decision
8. Shiuchiu&Whitebread



شماره و عنوان مقاله	نویسنده و سال انتشار	یافته های پژوهش	کدگذاری ها
تایوانی (نحوه حل مسائل شناختی و عاطفی)		سه هدف ریاضی شامل تصمیم گیری، ارتباط و استدلال با مفهوم سازنده گرایی سازگار است. برنامه درسی ریاضی ملی انگلستان شامل چهار ویژگی می باشد. ۱. یادگیری ریاضی به صورت درک معنی دار که بر کاربرد ریاضی در تجارب شخصی تأکید دارد. ۲. تفکر خلاق، استدلال و اکتشاف که مربوط به تأکید بر تنوع روش ها و راه حل های مختلف است و توسط دانش آموزانی صورت می گیرد که تشویق می شوند حدس بزنند و آزمون کنند. ۳. یادگیری مستقل که شامل حساس بودن به نیازهای دانش آموزان است و ذهن ریاضی آن ها را فعال می کند. ۴. تعامل اجتماعی که بر ایجاد فرصت های متنوع برای خود تمرکز دارد. تعامل می تواند بین معلم و دانش آموز و دانش آموزان با هم باشد.	
۱۶. تأثیر آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی با روش خود-آموزی در عملکرد حل-مسئله ریاضی دانش آموزان	باباخی، (۲۰۱۱)	یکی دیگر از استراتژی های مورد نیاز فراشناختی، خود تنظیمی <sup>۱</sup> است. خود تنظیمی در حل مساله اینگونه می باشد که فرد از خودش می پرسد مشکل کجاست و چگونه می تواند مساله را درک کند پس بر آن نظارت می کند و راه حل مناسب را پیدا می کند.	خودتنظیمی خودآموزی حل مساله درک مسئله
۱۷. حافظه فعال (کاری) و ریاضی: مروری بر رویکردهای رشد، تفاوت های فردی و رویکرد شناختی	رگوبار، بارتنس، هیچت <sup>۲</sup> ، (۲۰۱۰)	این پژوهش بصورت آزمایشی بررسی کرده است که مبنای پردازش ریاضی و حافظه فعال <sup>۳</sup> چیست. حافظه فعال دارای مدل های مختلف است که از نظر ابعادی متفاوت است. در این پژوهش تقویت حافظه فعال در درس ریاضی به عنوان یکی از ارکان تقویت شناختی مورد توجه بسیار قرار گرفته است.	حافظه فعال تفاوت های فردی سیستم های فرعی حافظه فعال

شماره و عنوان مقاله	نویسنده و سال انتشار	یافته‌های پژوهش	کدگذاری‌ها
۱۸. استراتژی‌های خودتنظیمی برای بهبود حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری	مونتاگ <sup>۱</sup> (۲۰۰۸)	مراحل ریاضی شناختی شامل موارد زیر می‌باشد: ترجمه <sup>۲</sup> ، تلفیق <sup>۳</sup> ، برنامه‌ریزی <sup>۴</sup> فرایندها و استراتژی‌های مورد نیاز برای حل موفقیت آمیز مسائل ریاضی عبارتند از: استراتژی درک مطلب <sup>۵</sup> ، فرضیه سازی <sup>۶</sup> ، تعیین هدف و برنامه‌ریزی برای حل مسئله <sup>۷</sup> ، برآورد یا پیش بینی نتیجه <sup>۸</sup> ، محاسبه <sup>۹</sup>	مراحل ریاضی شناختی، ترجمه، تلفیق، برنامه‌ریزی، درک مطلب، فرضیه‌سازی، هدف‌گذاری، پیش‌بینی، محاسبه
۱۹. روانشناسی شناختی و آموزش ریاضی (بازتاب‌هایی از گذشته و آینده)	اینگلیش <sup>۱۰</sup> (۲۰۰۷)	اینگلیش اذعان داشته‌است که آموزش ریاضی که در مدارس صورت می‌گیرد فاصله زیادی با ریاضی به صورت مدل‌ها و فرایندها دارد. آموزش ریاضی با رویکرد شناختی ما را به این اطمینان خواهد رساند که دانش‌آموزان به درک مشابهی از ریاضی خواهند رسید و ریاضی را پیوسته در زندگی روزمره خود پیاده خواهند کرد. گنجاندن مسائل ریاضی در دنیای واقعی دانش‌آموزان، استدلال و مدل‌سازی لازمه آموزش ریاضی بصورت شناختی می‌باشد. همچنین رشد فناوری‌های جدید، دانش ریاضی را وارد پهنه‌های وسیع‌تر کرده‌است که با ساخت فناوری‌های شناختی و انواع نرم‌افزارها و محتوای الکترونیکی و دسترسی به منابع متعدد و گسترده، فرصت‌های زیادی را در اختیار معلمان و دانش‌آموزان قرار می‌دهد تا به دانش ریاضی بصورت جهانی و با استفاده از تجارب بین‌المللی دست‌یابند.	ریاضی در زندگی روزمره یادگیری ریاضی در دنیای واقعی استدلال ریاضی مدل‌سازی فناوری‌های جدید
۲۰. بازتاب <sup>۱۱</sup> و فراشناخت در آموزش ریاضی - ابزارهایی برای بهبود کیفیت تدریس	کائونه <sup>۱۲</sup> (۲۰۰۶)	در این پژوهش ابتدا فعالیت‌های فراشناختی طبقه‌بندی شده و نشان داده است تا چه اندازه بازتاب را می‌توان به یک فعالیت فراشناختی ربط داد. اس‌جاست <sup>۱۳</sup> بازتاب را به عنوان مقایسه‌ای دقیق و بررسی هدایت شده برای موضوع مورد نظر در نظر می‌گیرد که از طریق تمایز مشخص می‌شود. از بازتاب می‌توان به عنوان یک فرایند تفکر شناختی سطح بالا استفاده کرد. در سخنرانی اصلی کیل پاتریک <sup>۱۴</sup> بازتاب را به عنوان یک قسمت اصلی برای درک ریاضی در نظر گرفته‌است.	تصویرسازی و بازتاب

1. Montague
2. Translation
3. Integration
4. Planning
5. Comprehension Strategy
6. Hypothesizing
7. Goal Setting And Planning To Solve The Problem
8. Estimate Or Predict The Result
9. Computing
10. English
11. Reflection
12. Kaune
13. S.Jast
14. Kilpatrick

شماره و عنوان مقاله	نویسنده و سال انتشار	یافته های پژوهش	کدگذاری ها
۲۱. حل مساله ریاضی برای دانش آموزان دارای معلولیت	مونتاگ <sup>۱</sup> (۲۰۰۶)	مونتاگ حل مساله ریاضی را فرآیندی شامل دو مرحله تعریف کرد. بازنمایی مساله <sup>۲</sup> ، اجرای مساله <sup>۳</sup> . بدون بازنمایی و نمایش مناسب مساله حل آن امکان پذیر نیست. پس درک دانش آموز از مساله بسیار مهم است.	بازنمایی مساله اجرای مساله بازنمایی و نمایش مساله درک مساله
۲۲. یادگیری تفکر ریاضی: حل مسئله، فراشناخت و ایجاد احساس در ریاضی	اسچونفلد <sup>۴</sup> (۱۹۹۲)	اسچونفلد ادعا می کند محققان بر اینکه فرایند حل مسئله شامل پنج جنبه شناختی است اتفاق نظر دارند. ۱. دانش پایه <sup>۵</sup> ، ۲. استراتژی های حل مسئله <sup>۶</sup> ، ۳. نظارت و کنترل <sup>۷</sup> ، ۴. باورها و تأثیرات <sup>۸</sup> ، ۵. عملکردها <sup>۹</sup>	جنبه های شناختی دانش پایه استراتژی های حل-مسئله نظارت و کنترل باورها عملکرد
۲۳. سازماندهی شناختی در کلاس درس	کورنو <sup>۱۰</sup> (۱۹۸۱)	در این پژوهش مدلی برای سازماندهی شناختی در کلاس های درس ابتدایی ارائه شده است مدل کلی مؤلفه هایی چون هوشیاری شخصی <sup>۱۱</sup> ، جمع آوری اطلاعات و استفاده از آن <sup>۱۲</sup> ، ساختارهای ذهنی <sup>۱۳</sup> و محیط <sup>۱۴</sup> را مورد توجه قرار داده است. فرایندهای شناختی در کلاس درس به تفکر دانش آموزان و معلمان اشاره دارد. هوشیاری در کلاس درس شبیه به حالت فیزیولوژیکی برانگیختگی یا احساس کنجکاوی می باشد که از تغییرات در جریان اطلاعات و نشانه ها ناشی می شود.	هوشیاری شخصی جمع آوری اطلاعات ساختارذهنی ساختار محیط تفکر دانش آموز احساس کنجکاوی
۲۴. چگونه مسئله را حل کنیم؟	پولیا <sup>۱۵</sup> (۱۹۵۷)	پولیا ۱۹۵۷ یک مدل کلی را تعریف کرد که هدف آن پیشبرد روند موفقیت آمیز حل مسئله است. مدل پولیا شامل چندین مؤلفه فراشناختی است است مراحل اصلی الگوی وی عبارتند از ۱. درک مسئله <sup>۱۶</sup> ، ۲. طراحی یک برنامه <sup>۱۷</sup> ، ۳. اجرای یک برنامه <sup>۱۸</sup> ، ۴. برگشت به عقب <sup>۱۹</sup>	درک مسئله طراحی یک برنامه اجرای برنامه برگشت به عقب

1. Montague
2. Problem Representation
3. Problem Execution
4. Schoenfeld
5. The Knowledge Base
6. Problem Solving Strategies
7. Monitoring&Control
8. Beliefs And Affects
9. Practices
10. Corno
11. Alert Person
12. Information Acqulelition
13. Mental Structures
14. Environment
15. Polya
16. Understanding The Problem

## نتایج

با توجه به یافته‌های حاصل از کدگذاری تحقیقات مرتبط با هدف پژوهش در جدول ۳، ابتدا کدهای باز از طریق تحلیل مطالعات منتخب، استخراج و سپس مانند نمونه در جدول ۴، تمام کدهای بدست‌آمده از مقالات براساس مفاهیم مشترک دسته‌بندی شدند سپس ویژگی‌های هریک از مؤلفه‌های برنامه درسی اگر، با توجه به نتایج حاصل از کدگذاری‌گزینه‌ی تمامی مقالات منتخب بدست آمد و در جدول ۵ در قالب جمع‌بندی ویژگی مؤلفه‌های دهگانه ارائه شدند.

جدول ۴: نمونه دسته‌بندی مفاهیم مشترک از طریق کدگذاری با توجه به شماره مقاله

شماره مقاله	مفاهیم مشترک
۱۹-۱۴-۱۱-۷-۳	یادگیری مبتنی بر زندگی واقعی فراگیران
۲۱-۱۸-۱۶-۱۵-۱۳-۱۰-۱	درک مسئله
۱۶-۵-۲	خودتنظیمی
۱۶-۱۴-۱۳-۱۲	زمان شروع آموزش‌های شناختی از دوران دبستان

جدول ۵: ویژگی مؤلفه‌های برنامه درسی اگر از دیدگاه رویکرد شناختی

ردیف	مؤلفه	ویژگی رویکرد شناختی استخراج شده از کدگذاری‌ها و دسته‌بندی مفاهیم مشترک
۱	منطق	<ul style="list-style-type: none"> <li>• رشد دانش‌آموزان با تجربه شخصی</li> <li>• آموزش در زندگی واقعی</li> <li>• ساخت دانش خود</li> <li>• درک و فهم</li> </ul>

1. Devising A Plan
2. Carrying Out The Plan
3. Looking Back

ردیف	مؤلفه	ویژگی رویکرد شناختی استخراج شده از کدگذاری ها و دسته بندی مفاهیم مشترک
۲	اهداف	<ul style="list-style-type: none"> <li>• هدفی مرتبط با زندگی</li> <li>• حفظ تمامیت ذهن و مغز</li> <li>• استفاده از توانایی های فردی</li> <li>• محرک های درونی برای ساخت دانش توسط خود دانش آموزان،</li> <li>• مسئول بودن فرد در یادگیری</li> <li>• خودتنظیمی و برنامه ریزی</li> <li>• مشارکت فراگیر در فرآیند یادگیری</li> <li>• آموزش مهارت های تفکر</li> <li>• مهارت های حل مسئله</li> <li>• استدلال</li> <li>• تقویت حافظه فعال</li> </ul>
۳	محتوا	<ul style="list-style-type: none"> <li>• دانش ریاضی مرتبط با زندگی</li> <li>• حاوی موضوعات ریاضی چالش برانگیز و مسئله گونه</li> </ul>
۴	فعالیت های یادگیری	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مهارت های یادگیری ریاضی مبتنی بر ذهن و تفکر</li> <li>• فعالیت هایی چون: توجه، خودتنظیمی، درک مفهومی، تعیین هدف و برنامه ریزی، عکس العمل های به موقع، اکتشاف، درک معنی دار مفاهیم ریاضی با توجه به تجارب شخصی، آزمون کردن راه حل های مختلف در مسائل ریاضی، حدس زدن، تجسم، تمرینات نگهداری اطلاعات در حافظه، حل مسائل ریاضی بصورت انتزاعی و درک و درگیر کردن آن در موقعیت های واقعی زندگی، تصویرسازی فعالیت های ریاضی تقویت شده بواسطه هنر، شبیه سازی، تعاملات گروهی در یادگیری موضوعات ریاضی.</li> </ul>
۵	نقش معلم	<ul style="list-style-type: none"> <li>• نقش راهنما و تسهیل کننده را دارد.</li> <li>• معلم مهارت های فکری، ذهنی و میان فردی را بهبود می بخشد.</li> </ul>
۶	منابع	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مدل های ریاضی در زندگی واقعی (به عنوان مثال آموزش اشکال هندسی با استفاده از مدل های موجود در زندگی واقعی دانش آموزان)</li> <li>• مؤلفه های هنری و شکل های هندسی</li> <li>• اطلاعات غیر مستقیم و چالش برانگیز برای حل مسائل ریاضی</li> </ul>

ردیف	مؤلفه	ویژگی رویکرد شناختی استخراج شده از کدگذاری‌ها و دسته‌بندی مفاهیم مشترک
۷	گروه‌بندی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• گروه‌های همیار</li> <li>• استفاده از تجربه‌های شخصی یکدیگر</li> <li>• رسیدن به راه‌حل‌های متفاوت در حل مسائل ریاضی</li> <li>• روبرو شدن با استدلال‌های یکدیگر در حل مسائل ریاضی</li> </ul>
۸	مکان	<ul style="list-style-type: none"> <li>• محیط زندگی واقعی</li> <li>• مکان یادگیری غنی از تجربه‌های آموزشی غیر مستقیم</li> </ul>
۹	زمان	<ul style="list-style-type: none"> <li>• هوشیاری دانش‌آموز</li> <li>• آمادگی از لحاظ روحی و جسمی</li> <li>• سال‌های اولیه دبستان</li> </ul>
۱۰	ارزشیابی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• خودارزشیابی</li> <li>• ارزشیابی دانش‌آموزان بصورت انفرادی با توجه به نیازهای فردی یادگیرنده</li> <li>• سنجیدن فرایند تفکر و فرایند حل مسئله توسط آن‌ها</li> <li>• آزمون‌های مدادکاغذی، پوشه‌کار و فعالیت‌های کلاسی و آزمایشگاهی</li> </ul>

باتوجه به نتایج جدول ۵ و باتوجه به فرآوده‌های سنتزپژوهی در یک نمای کلی مؤلفه‌های برنامه درسی ریاضی شناختی مورد بررسی قرار گرفت. در قسمت سنتزپژوهی استخراج مؤلفه‌های صورت‌گرفته به این شکل که ابتدا توضیحات مربوط به هریک از مؤلفه‌های برنامه درسی از طریق کدگذاری مطالعات منتخب شناسایی و سپس ویژگی هریک از مؤلفه‌های استخراج شد. سپس در قسمت فرآورده‌سنتزپژوهی، از آنجا که هدف سنتزپژوهی ترکیب کلیه یافته‌های علمی در یک موضوع خاص و رسیدن به یک انسجام واحد است، با مرور مجدد داده‌های اولیه، موارد همپوشی و قرابت معنایی باهم ترکیب شده و به صورت یک کل جدید و انسجام یافته در رابطه با مؤلفه‌های برنامه درسی ریاضی مبتنی بر علوم‌شناختی ارائه شده است.

#### ۱. منطق :

بر اساس این رویکرد فراگیر چگونگی یادگیری ریاضی را می‌آموزد. چرایی یادگیری فراگیران در این رویکرد، تربیت و پرورش دانش‌آموزانی است که با تجربه‌شخصی خود رشد می‌کنند و

استفاده از روش سنتزپژوهی برای شناسایی مولفه های برنامه درسی ریاضی... هر آنچه را که از موضوعات ریاضی آموزش دیده‌اند در زندگی واقعی خود در جهت رشد و شکوفایی فردی مورد استفاده قرار می‌دهند.

در این رویکرد ریاضی به عنوان یک دانش ساختنی مورد نظر می‌باشد و تأکید بر برنامه درسی ریاضی با درک و فهم است که در آن مفاهیم ریاضی از طریق تجارب آموزشی و دانش قبلی یادگیرنده صورت می‌پذیرد.

## ۲. اهداف:

هدف برنامه درسی ریاضی مبتنی بر رویکرد شناختی با توجه به منطق این درس مشخص می‌گردد. همانطور که در منطق برنامه درسی ریاضی، دانش آموزان موضوعات ریاضی را در زندگی واقعی خود مورد استفاده قرار می‌دهند، هدف این برنامه نیز مرتبط با زندگی است. براساس این رویکرد دانش آموزان دانش ریاضی مرتبط با زندگی واقعی خود را می‌آموزند. گالبرایت (۲۰۰۷) معتقد است مسائل چالش برانگیز که مرتبط با زندگی واقعی باشد لازمه فهم عمیق مفاهیم ریاضی است؛ در حالی که «تکرار» بیش از حد و کشف دوباره قواعد در دسترس ریاضی، مانعی برای رویارویی دانش آموزان با مسائل چالش برانگیز ریاضی است. حتی اگر برای تثبیت بعضی از مفاهیم ریاضی نیاز به تکرار و تمرین باشد، تصور نمی‌شود استفاده بیش از حد از مسائل ساده، برای مفاهیم ارائه شده در سرفصل‌های اعداد، جبر و اعمال توجیه پذیر باشد (دری و همکاران، ۱۳۹۷).

هدف این برنامه درسی حفظ تمامیت ذهن و مغز می‌باشد. توانایی‌های فردی، محرک‌های درونی برای ساخت دانش توسط خود دانش‌آموزان، مسئول بودن فرد در یادگیری درس ریاضی، خودتنظیمی، مشارکت فراگیر در فرآیند یادگیری ریاضی، آموزش مهارت‌های تفکر، مهارت‌های حل مسئله ریاضی، استدلال ریاضی، تقویت حافظه فعال و استفاده از فناوری‌های شناختی در آموزش ریاضی نیز از هدف‌های مهم این برنامه می‌باشد.

## ۳. محتوا:

محتوای برنامه درسی ریاضی در این رویکرد باید باعث رشد عاطفی اجتماعی جسمی و اخلاقی فراگیران شود. موضوعات ریاضی در این برنامه باید دانشی خوشایند و مرتبط با زندگی را ارائه دهند تا باعث برانگیختن انگیزه فراگیر شوند. محتوای برنامه درسی ریاضی باید حاوی اطلاعات چالش برانگیز و مسئله گونه باشد و فرد را در معرض کاوش، جستجو و ساخت -

دانش قرار دهد. محتوا در این برنامه نباید بصورت کامل تمامی اطلاعات و راه‌حل‌های حل مسائل ریاضی را در اختیار فراگیران قرار دهد بلکه ابتدا فراگیر را در موقعیت ناشناخته قرار دهد و سپس دانش‌آموز با راهنمایی معلم بتواند به درک کامل مسائل ریاضی و سپس حل آن‌ها نائل گردد.

#### ۴. فعالیت‌های یادگیری:

در این برنامه درسی مجموعه‌ای از مهارت‌های ریاضی مبتنی بر ذهن و تفکر باید مورد توجه قرار گیرد. فعالیت‌هایی چون: توجه، خود تنظیمی، درک مفهومی موضوعات و مسائل ریاضی، تعیین هدف و برنامه‌ریزی، عکس‌العمل‌های به موقع، اکتشاف، درک معنی‌دار با توجه به تجارب شخصی، آزمون کردن راه‌حل‌های مختلف حل مسائل ریاضی، حدس زدن، تجسم، تمرینات نگهداری اطلاعات در حافظه، حل مسائل بصورت انتزاعی و استفاده کردن از آن در موقعیت‌های واقعی زندگی، فعالیت‌های تصویرسازی تقویت شده بواسطه هنر، شبیه سازی، تعاملات گروهی.

#### ۵. نقش معلم:

معلم در این برنامه نقش راهنما و تسهیل‌کننده را دارد و اطلاعات و راه‌حل‌های حل مسائل ریاضی را بصورت کامل در اختیار دانش‌آموزان قرار نمی‌دهد. روش‌های تدریس منتخب توسط معلم باید به سبک‌های یادگیری متفاوت فراگیران توجه نماید. معلم مسئولیت یادگیری را به دانش‌آموزان واگذار می‌کند. معلم مهارت‌های فکری، ذهنی و میان‌فردی را در یادگیری ریاضی بهبود می‌بخشد.

#### ۶. منابع:

مدل‌های ریاضی در زندگی واقعی (آموزش اشکال هندسی با استفاده از مدل‌های موجود در زندگی واقعی دانش‌آموزان) که مسائل انتزاعی را در موقعیت‌های زندگی روزمره دانش‌آموزان قابل درک سازد. مؤلفه‌های هنری و شکل‌های هندسی که توسط خود دانش‌آموزان ساخته می‌شوند. اطلاعات هم باید شامل مواردی باشد که دانش را بطور مستقیم در اختیار دانش‌آموزان قرار ندهد بلکه فرد را در موقعیت مسئله‌دار قرار دهد. دانش‌آموز می‌تواند برای رسیدن به پاسخ مسائل از منابعی که معلم و برنامه درسی در اختیار او قرار می‌دهد استفاده کند. منابع قابل



استفاده از روش سنتزپژوهی برای شناسایی مولفه های برنامه درسی ریاضی...  
دسترسی توسط فناوری اطلاعات نیز می تواند در آموزش ریاضی با رویکرد شناختی نقشی اساسی ایفا کند.

#### ۷. گروه بندی:

دانش آموزان برای ساخت دانش ریاضی مورد نیاز خود می توانند در گروه های همیار قرار بگیرند و تفکر جمعی و حل مسائل ریاضی به کمک یکدیگر می تواند استحکام بیشتری به آنچه کشف می کنند ببخشد. درگیری مستقیم دانش آموزان با فرآیندهای حل مسئله یادگیری معناداری می سازد که راه حل هر مسئله از ایده های دانش آموزان حاصل از تجربه هایشان بدست می آید. افراد در گروه های چند نفره سعی می کنند با همفکری ابتدا مسئله را درک کنند و بر آن نظارت کنند و راه حل مناسب را پیدا کنند (باباخانی، ۲۰۱۱). یکی از مواردی که کیس و کنیا ۲۰۲۰ عنوان کردند این مسئله بود که دانش آموزان متوجه نمی شوند یک مسئله ممکن است چند راه حل داشته باشد و برای تغییر این باور می توان از دانش آموزان در هر گروه خواسته شود تا راه حل های مختلف را امتحان کنند تا به یک نتیجه واحد برسند. همچنین با توجه به پژوهش بوهمان و وینستین، ۲۰۱۲، هر فرد دارای استدلال شناختی متفاوت است. استفاده از روش های گروهی در کلاس درس می تواند تفاوت های فردی را برجسته نموده و دانش آموزان به کمک استدلال های متعدد به جواب خود برسند.

#### ۸. مکان:

تنها مکان یادگیری ریاضی در این رویکرد، کلاس درس نمی باشد. محیط یادگیری نمی تواند از محیط واقعی زندگی فراگیران مجزا باشد. اما با توجه به اینکه بخش زیادی از آموزش ها در مدارس صورت می پذیرد، مکان و فضای یادگیری دانش آموزان را جهت اجرای این رویکرد باید غنی سازی نمود. بطوری که فراگیران در تجارب آموزشی تدارک دیده شده غوطه ور شوند و با تجربه شخصی و تفکر و خودتنظیمی به یادگیری نائل شوند.

#### ۹. زمان:

زمان یادگیری در دو بعد زمان آموزش و سن آموزش مورد بررسی قرار می گیرد.  
اجرای رویکرد شناختی مستلزم هوشیاری دانش آموز می باشد، دانش آموز باید در شرایط مناسب و هوشیاری کامل قرار داشته باشد. آمادگی از لحاظ روحی و جسمی در این برنامه بسیار حائز اهمیت است. آموزش ریاضی با رویکرد شناختی باید در ساعاتی صورت پذیرد که

دانش‌آموز در هوشیاری و آمادگی جسمی و روحی کامل بسر می‌برد. همچنین دهمان (۲۰۱۷) یکی از مکانیسم‌های مؤثر در مهارت‌های شناختی را مؤلفه زمان در برنامه درسی می‌داند و اذعان می‌دارد که افزایش زمان در برنامه درسی ریاضی تا حدودی باعث می‌شود مهارت‌های شناختی در زمان بیشتری توسط معلم و خود دانش‌آموز بهبود یابد.

از نظر سن یادگیری نیز با توجه به پژوهش‌های متعددی که در زمینه آموزش ریاضی با رویکرد شناختی از سال‌های اولیه دبستان و تجربه‌ی موفق این آموزش‌ها صورت پذیرفته است؛ می‌توان گفت که این رویکرد از دوره‌ابتدایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

#### ۱۰. ارزشیابی:

در برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی که تأکید بر خودیادگیری و ساخت دانش توسط خود دانش‌آموزان می‌باشد، خودارزشیابی نیز یکی از روش‌های ارزشیابی در این رویکرد می‌باشد. چرا که دانش‌آموزان با استفاده از راه‌حل‌های مختلف به حل مسائل ریاضی می‌پردازند و از موفقیت خود و عدم آن اطلاع دارند؛ آن‌ها از طریق تحلیل مراحل رسیدن به پاسخ صحیح مسائل می‌توانند خود را مورد ارزشیابی قرار دهند و در صورت نیاز به اصلاح آن بپردازند. معلمان نیز با ارزشیابی دانش‌آموزان بصورت انفرادی با توجه به نیازهای فردی یادگیرنده، سنجیدن فرایند تفکر و فرایند حل مسئله توسط آنها و همچنین با استفاده از آزمون‌های مداد کاغذی، پوشه‌کار و فعالیت‌های کلاسی و آزمایشگاهی آنها را مورد ارزشیابی قرار می‌دهند.

#### نتیجه‌گیری:

مقاله حاضر با بررسی تحقیقات صورت گرفته در زمینه موضوع مورد بررسی، ویژگی‌های کلی مؤلفه‌های برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی را ارائه نمود. با توجه به بررسی پژوهش‌های انجام شده و نتایج حاصل از این پژوهش می‌توان دریافت که برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی می‌تواند تحول عظیمی در آموزش ریاضی مدرسه‌ای ایجاد کند. آموزشی که ضمن ایجاد تفکر و درک مفهومی ریاضی برای دانش‌آموزان، باعث می‌شود فراگیران به صورت فعال، مستقل و جستجوگرانه به یادگیری درس ریاضی بپردازند. مفاهیم ریاضی وقتی با استفاده از حدس زدن، تجربه‌کردن، استدلال و با در نظر گرفتن زندگی واقعی فراگیران آموزش داده می‌شود آنها می‌توانند در تولید دانش مورد نیاز خود در این درس نقشی اساسی داشته باشند. این

استفاده از روش سنتز پژوهی برای شناسایی مولفه های برنامه درسی ریاضی... نتایج با پژوهش کورنو<sup>۱</sup>، (۱۹۸۱) همخوانی دارد. همانطور که او اذعان می‌دارد، محیط یادگیری در این رویکرد محیطی غنی شده برای آموزش ریاضی می‌باشد. محیطی که فرد با استفاده از حس کنجکاوی خود به ساخت دانش و حل مسائل ریاضی می‌پردازد. و منجر به کشف و ساخت دانشی می‌شود که فراگیر از آن در زندگی روزمره خود بهره‌می‌برد.

محتوای چالش‌برانگیز برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی دانش‌آموزان را در معرض تفکر و ساخت دانش قرار می‌دهد و استفاده از این محتوا به فعالیت‌های یادگیری مبتنی بر ذهن و تفکر منجر می‌شود که این مهارت‌ها در حین ساخت دانش، فرد را به حل مسئله و درک و فهم و درگیر کردن فراگیر در یادگیری سوق می‌دهد. تونبرگ، سلمی، بوگنر<sup>۲</sup> (۲۰۱۸) نیز اذعان داشتند، فعالیت‌های یادگیری مانند استفاده از مؤلفه‌های هنری برای ساخت و ساز عملی شکل‌های هندسی توسط خود دانش‌آموزان که منجر به خلاقیت و استدلال بصری می‌شود می‌توانند در ساخت دانش توسط خود فراگیر تأثیر بسزایی داشته باشند.

در برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی دانش‌آموزان با قرار گرفتن در گروه‌های همیاری و با استفاده از تفکر جمعی به کمک یکدیگر راه رسیدن به حل مسائل را کشف می‌کنند و به ساخت دانش مورد نیاز خود دست می‌زنند. فعالیت در گروه‌های یادگیری به رشد تفکر دانش‌آموزان کمک می‌کند و آن‌ها با هم‌فکری و به اشتراک گذاشتن تجربه‌های شخصی در حل - مسائل با یکدیگر مشارکت می‌کنند.

دهمان<sup>۳</sup> (۲۰۱۷) یکی از مکانیسم‌های مؤثر در مهارت‌های شناختی را مؤلفه زمان در برنامه درسی می‌داند و اذعان می‌دارد که افزایش زمان در برنامه درسی ریاضی تا حدودی باعث می‌شود مهارت‌های شناختی در زمان بیشتری توسط معلم و خود دانش‌آموز بهبود یابد. همچنین لین کورنو، (۱۹۸۱) بعد زمان را با توجه به مؤلفه‌های فیزیولوژیکی در نظر دارد. او در بررسی - های خود به این نتیجه دست یافته‌است که هوشیاری و آمادگی جسمی و روحی دانش‌آموزان در آموزش ریاضی با رویکرد شناختی بسیار مؤثر است. بطوریکه زمان یادگیری ریاضی باید در زمان‌هایی صورت گیرد که فراگیر بطور کامل آمادگی لازم را از نظر جسمی، روحی و فیزیولوژیکی داشته باشد. و از نظر سن یادگیری با رویکرد شناختی، اکثر پژوهشگران از جمله

---

1. Corno  
2. Thuneberg, Salmia, Bognerb  
3. Dahmann  
۵۵۵

غلام‌آزاد (۱۳۹۱)، باباخانی (۲۰۱۱)، پارکین و بیوجین<sup>۱</sup>، (۲۰۱۲)، بوهلمان و وینستین<sup>۲</sup> (۲۰۱۳) بر این مسئله تأکید دارند که آموزش‌های مهارت‌های شناختی مورد نیاز در آموزش ریاضی بهتر است از سنین دبستان در برنامه درسی کودکان گنجانده شود تا تأثیر بیشتری بر پرورش تفکر و فعالیت‌های ذهنی آن‌ها داشته باشد. نتایج پژوهش حاضر نیز در رابطه با ویژگی‌های مؤلفه زمان با تحقیقات انجام شده همخوانی دارد.

تقویت حافظه فعال نیز یکی از ویژگی‌های مهم این رویکرد می‌باشد همانطور که یوریویچ پیگارف (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان آموزش شناختی در فرایند تدریس ریاضی اذعان داشت که آموزش شناختی درس ریاضی باعث بهبود حافظه فعال می‌شود.

در این رویکرد فراگیر می‌تواند خود را با توجه به رسیدن به پاسخ صحیح مسائل پیش رو، خودارزشیابی نماید. در این صورت کلاس درس ریاضی فرصتی برای تکرار عمل توسط یادگیرنده می‌باشد. یادگیرندگانی که دنبال کشف هستند و در صورت موفقیت احساس خرسندی و رضایت دارند و هنگام شکست به جبران آن می‌پردازند. خودارزشیابی شخص را بر آن می‌دارد تا برای کار خود ملاک و معیار قراردهد و با توجه به عملکرد و فعالیت خود به قضاوت فردی بپردازد. در نتیجه این امر باعث رشد و تعالی فردی در یادگیری درس ریاضی خواهد شد.

در یک نگاه کلی به برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی، همانطور که اینگلیش<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) اذعان داشت می‌توان به این نکته اشاره کرد که رویکرد شناختی به ریاضی ما را به جنبه‌هایی از ریاضی خواهد رساند که فراتر از ریاضی کنونی به عنوان برنامه درسی می‌باشد و گنجاندن مسائل ریاضی در دنیای واقعی دانش‌آموزان، استدلال و مدل سازی لازمه آموزش ریاضی بصورت شناختی می‌باشد. نتایج حاصل از این پژوهش، برنامه درسی ریاضی با رویکرد شناختی را در یک نمای کلی که تأکید زیادی بر یادگیری ریاضی در بستر مسائل زندگی واقعی دانش‌آموزان دارد نشان می‌دهد.

- 
1. Parkin & Beaujean
  2. Bohlmann & Weinstein
  3. English

استفاده از روش سنتز پژوهی برای شناسایی مولفه های برنامه درسی ریاضی...

## منابع

تاراج، میترا. (۱۳۹۱). اثربخشی راهبردیادگیری مغز محور و راهبردهای شناختی و فراشناختی بر

### بهبود عملکرد ریاضی

دانش آموزان، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده ادبیات دانشگاه ارومیه.

خرازی، کمال، تلخابی، محمود. (۱۳۹۰). مبانی آموزش و پرورش شناختی، تهران: انتشارات سمت

دری، محمد مهدی، رفیع پور، ابولفضل، دری، فاطمه. (۱۳۹۸). ارزیابی ظرفیت کتاب‌های درسی ریاضی

متوسطه اول در ترویج یادگیری عمیق، فصلنامه مطالعات برنامه درسی ایران، سال چهاردهم،

شماره ۵۲

رضایی، زهرا. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر آموزش ریاضی مبتنی بر الگوی 5E (براساس ساخت و

### سازگرای) بر توانایی شناختی

ریاضی دانش آموزان، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

فتحی واجارگاه، کورش (۱۳۸۸). اصول برنامه ریزی درسی، تهران: نشر آیش

فرجی، نرمین، بیدل، نسرین. (۱۳۹۵). بررسی راهکارهای افزایش علاقه و انگیزش دانش آموزان به

### درس ریاضی، چهارمین

کنفرانس ملی توسعه پایدار در علوم تجربی و روانشناسی و مطالعات اجتماعی فرهنگی، شماره: ۸۷۱.

غلام آزاد، سهیلا. (۱۳۹۱). رویکرد شناختی به آموزش ریاضی دوره ابتدایی، فصلنامه مطالعات برنامه

درسی ایران، سال ششم،

شماره ۲۴

غلام آزاد، سهیلا. (۱۳۹۹). تغییر برنامه درسی ریاضی: چالش‌ها و تحقیقات مورد نیاز، فصلنامه مطالعات

برنامه درسی ایران، سال پانزدهم، شماره ۵۷

مارش، کالین. (۱۳۹۲). پژوهش تلفیقی، سنتز پژوهی، ترجمه فریده مشایخ، لطف علی عبادی،

فصل ۱۵ روش شناسی مطالعات برنامه درسی، ترجمه مهرمحمدی، محمود و همکاران، تهران:

انتشارات سمت.

نتایج تیمز. (۲۰۱۹). پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش.

نویدی، احد. (۱۳۹۳). بررسی اثربخشی طرح غنی سازی تجارب یادگیری در دروس ریاضی و علوم

تجربی پایه اول راهنمایی، فصلنامه تعلیم و تربیت: دوره ۳۰، شماره ۱۱۸

- Acker, j. (2003), **Curriculum Design Research**, an introduction to educational design research , Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University, Shanghai (PR China).
- Alcock, L, Ansari, D, Batchelor, S, et al. (13 more authors). (2016). **Challenges in Mathematical Cognition: A Collaboratively-Derived Research Agenda**. Journal of Numerical Cognition. 20–41. ISSN 2363-8761.
- Babakhani, N. (2011). **The effect of teaching the cognitive and meta-cognitive strategies (self-instruction procedure) on verbal math problem-solving performance of primary school students with verbal problem-solving difficulties**, Procedia Social and Behavioral Sciences ,15 (2011) 563–570.
- Bohlmann, N.L, Weinstein, R.S. (2013). **Classroom context, teacher expectations, and cognitive level: Predicting children's math ability judgments**, Journal of Applied Developmental Psychology, 34 (2013) 288–298.
- Brown, M. (2016). **Learning mathematics: the cognitive science approach to mathematics education**, by Robert B. Davis. Pp 39222-50.. ISBN 0-7099-0225-5 (Croom Helm).
- Cameron, C, Kim, H, 1, Duncanc, R, Becker, D, McClellande, M. (2019). **Bidirectional and co-developing associations of cognitive, mathematics, and literacy skills during kindergarten**, Journal of Applied Developmental Psychology 62 (2019) 135–144.
- Corno, L. (1981). **Cognitive Organizing in Classrooms** , ISSN: 0362-6784 (Print) 1467-873X (Online) Journal homepage: <http://www.tandfonline.com/loi/rcui20>.
- Dahmann, S. (2017). **How does education improve cognitive skills? Instructional time versus timing of instruction**, Labour Economics 47 (2017) 35–47.
- English, L D. (2007), **Cognitive psychology and mathematics education : reflections on the past and the future**, The Montana Mathematics Enthusiast, ISSN 1551-3440, Monograph 2, pp. 119-126 2007©The Montana Council of Teachers of Mathematics.
- Graham M, Nisbet, D&J. (2008). **Cognitive Psychology and Curriculum Development**, Studies in Science Education, 8:1, 127-134, DOI: 10.1080/03057268108559891.
- Geary, D, Berch, B, Ochsendorf, R, Koepke, K.M. (2017). **Insights from Cognitive Science on Mathematical Learning**, Acquisition of Complex Arithmetic Skills and Higher-Order Mathematics Concepts (pp. 1–18). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805086-6.00001-1>.

استفاده از روش سنتز پژوهی برای شناسایی مولفه های برنامه درسی ریاضی...

- Geary,D, Berch,B, Koepke,K.M. (2019). **Cognitive Foundations for Improving Mathematical Learning**, Volume (5) 1st Edition.
- Kaune, C. (2006). **Reflection and Metacognition in Mathematics Education – Tools for the Improvement of Teaching Quality**, University of Osnabrück (Germany), ZDM 2006 Vol. 38 (4).
- Kiss, M, Konya, E.(2020). **Is it possible to develop some elements of metacognition in a Mathematics classroom environment?**, Teaching Mathematics & computer Science, DOI: 10.5485/TMCS.2020.0485
- Kozulin, A. (2015). **The Impact of Cognitive Education Training on Teachers’ Cognitive Performance**, Journal of Cognitive Education and Psychology Volume 14, Number 2
- Legner,P. (2013). **The Value of Teaching Mathematics** , [http://mathigon.org/resources/value of mathematics ...](http://mathigon.org/resources/value_of_mathematics...), 2013 - static.mathigon.org.
- Mussoa,M, Boekaertsc,M, Segersd,M, Cascallare,E. (2019). **Individual differences in basic cognitive processes and self-regulated learning: Their interaction effects on math performance** , Learning and Individual Differences journal, 71 (2019) 58–70
- Montague, M. (2006). **Math problem solving for middle school students with disabilities**, Research report of the Access Centre: Improving outcomes for All Students K-8. [Online] <http://www.k8accesscenter.org/default.asp> [2006, Oct 14].
- Montague,M. (2008). **Self-regulation strategies to improve mathematical problem -solving for students with learning disabilities**, Journal of Learning Disability Quarterly,31(37-44).
- Morosanova, F, Kovas,Y, Bogdanova,O,Fomina,T. (2016). **Cognitive and regulatory characteristics and mathematical performance in high school students**, Personality and Individual Differences 90 (2016) 177–186
- Parkin,J, Beaujean ,A. (2012). **The effects of Wechsler Intelligence Scale for Children—Fourth Edition cognitive abilities on math achievement**, Journal of School Psychology 50 (2012) 113–128
- Polya, G. (1945.) **How to Solve It**, Princeton University Press
- Raghubar,K, Barnes,M,Hecht,S.(2010). **Working memory and mathematics: A review of developmental, individual difference, and cognitive approaches** , Learning and Individual Differences, 20 (2010) 110–122, ISSN-1041-6080
- Shiu Chiu,D, Whitebread,M. (2011). **Taiwanese teachers’ implementation of a new ‘constructivist mathematics curriculum’: How cognitive and affective issues are addressed**, International Journal of Educational Development 31 (2011) 196–206

- Schoenfeld, A.H. (1992). **Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making in mathematics**, In D. A. Groues (Ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning 334-370. New York: Macmillan.
- Thuneberga, H.S, Salmia, F.X, Bognerb. (2018). **How creativity, autonomy and visual reasoning contribute to cognitive learning in a STEAM hands-on inquiry-based math module**, Thinking Skills and Creativity, University of Helsinki, Department of Education, 29 (2018) 153–160
- Yurievich Pigarev, A, (2022), **Implementing cognitive training in the process of learning mathematics** [Vnedreniye kognitivnoy trenirovki v protsess obucheniya matematike]. Scientific-pedagogicheskoye obozreniye - Pedagogical Review, 2022, vol. 1 (61), pp. 36–35. <https://doi.org/10.23951/2307-6127-2022-1-36-43>

