پژوهشی

پژوهش در برنامه‌ریزی درسی
سال بیستم، دوره دوم، شماره ۴۹ (پیاپی ۷۷)
تابستان ۱۴۰۲، صفحات ۵۸-۳۸

تدوین برنامه آموزشی ریاضی مبتنی بر نظریه یادگیری زایشی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه اول

زهرا علی زاده، شـــهرام واحدی*، رحیم بدری گرگری، داود طهماسب زاده شیخلار

[۱]دانشجوی دکتری روانشناسی تربیتی، گروه علوم تربیتی، دانشکدهٔ علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران
[۲]استاد روانشناسی تربیتی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران
[۳]استاد روانشناسی تربیتی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران
[۴]دانشیار روانشناسی تربیتی، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران

چکیده

نظریه‌های یادگیری به طراحی برنامه‌های آموزشی مطلوب کمک می‌کنند. یکی از این نظریه‌ها، نظریه‌ی یادگیری زاینده است که توسط ویتراک ابداء شد. در سیستم‌های آموزشی مختلف به روش‌های نوین آموزش ریاضی توجه کمی مبذول شده است که یکی از این روش‌ها، آموزش مبتنی بر نظریه یادگیری زایشی می‌باشد. هدف اصلی این پژوهش ارائه یک برنامه‌ی آموزشی برای آموزش مفاهیم ریاضی به دانش‌آموزان دوره متوسطه اول است که منجر به دستیابی یادگیرنده به فهم عمیق از محتوای آموزشی ریاضی شود و در آن یادگیرنده نقش فعالی در جریان یادگیری ایفا نماید، معناها و رابطه‌ها توسط او به وجود آید و معلم فقط نقش تسهیل‌گری داشته باشد. در این پژوهش، با روش فراترکیب و رویکردی سنتزپژوهانه بر اساس مدل هفت مرحله‌ای سندلوسکی- بارسو به بررسی پژوهش‌های انجام شده در این راستا پرداخته شد. حوزه مورد مطالعه شامل ۵۷ پژوهش متناسب با هدف مورد نظر بود، که از بین آنها ۱۹ مقاله و یک پایان نامه به کمک ابزار گلین انتخاب شدند. مفاهیم استخراجی از این بررسی با روش کد گذاری باز در قالب ۱۳۱ مفهوم و ۳۲ مقوله فرعی خلاصه شدند که در نهایت ۹ مقوله اصلی بدست آمد. سپس با توجه به نتایج بدست آمده برنامه آموزشی ریاضی ویژه دانش آموزان متوسطه اول طراحی شد. روایی محتوایی برنامه آموزش ریاضی با روش لاوشه P: 0/05 بدست آمد.

کلمات کلیدی: برنامه آموزشی ریاضی، دانش‌آموزان دوره متوسطه اول، یادگیری زایشی.

Research in Curriculum Planning
Vol 20. No 49(continus 77)
Summer 2023, Pages 38-58

Designing a mathematics educational program based on the theory of generative learning for the students of the first state secondary school

Zahra Alizadeh, Shahram Vahedi, Rahim Badri Gargari, Davoud Tahmasebzadeh Sheikhlar

[1]Ph.D. candidate in Educational Psychology, Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Tabriz University, Tabriz, East Azerbaijan, Iran.
[2]Professor of Educational Psychology, Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Tabriz University, Tabriz, East Azerbaijan, Iran.
[3]Professor of Educational Psychology, Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Tabriz University, Tabriz, East Azerbaijan, Iran.
[4]Associate Professor of Educational Psychology, Department of Educational Sciences, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Tabriz University, Tabriz, East Azerbaijan, Iran.

Abstract

Learning theories help to design the desired educational programs. Wittrock developed the theory of generative learning, which is one of these theories. In different educational systems, little attention has been paid to the new methods of mathematics education, and one of these methods is education based on the theory of generative learning. The main objective of this research is to develop an educational program for teaching mathematical concepts to first-state secondary school students that will help the students develop a thorough understanding of the educational content of mathematics and in which the student actively participates in the learning process, creates meanings and relationships, and the teacher only serves as a facilitator. Metacomposition and a synthesis-research approach based on the seven-stage Sandelowski-Barroso model were used in this study to look into the research that had been done in this direction. The study area included 57 research articles according to the intended purpose, among which 19 articles and one thesis were selected using the Glynn tool. Concepts extracted from this study were summarised by the open coding method in the form of 131 concepts and 32 sub-categories, which finally resulted in 9 main categories. Then, according to the results obtained, a special math curriculum was designed for the first state secondary school. The content validity of the mathematics education curriculum was obtained using the Laushe method (P = 0.05).

Key words: Mathematics education program, first state secondary students, generative learning.

*. نویسندهٔ مسئول: vahedi_sh@tabrizu.ac.ir

DOI: 10.30486/JSRE.2023.1988846.2343

وصول: ۱۴۰۲/۰۳/۲۷ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۰۱

مقدمه

ریاضیات نقشی ذاتی در شکل‌دهی نظم فکری و جایگاهی اساسی در میان سایر شاخه‌های علم دارد. ریاضیات یکی از اساسی‌ترین مواد درسی است که در فرایند آموزش اجتناب‌ناپذیر است، زیرا هدف ارائه دانش ریاضی به فراگیران توسعه مهارت‌های تفکر مانند استقراء، استنتاج، دانش مغالطات، تجسم، تعمیم و کشف روابط می‌باشد (Al-Kbaisi & Al-saadi, 2019). با این حال، مطالعات مختلف نشان داده است که دانش‌آموزان همواره در یادگیری ریاضی با مشکلاتی مواجه هستند، و سطح پیشرفت تحصیلی آنها در این زمینه پایین است و قانع‌کننده نیست(Najjar & Ibrahim, 2016, Al-Dawoud, 2013, Al-Mansour, 2011, Al-Astal, 2010). علاوه بر این، سطوح پایین و ناخوشایند پیشرفت در ریاضیات ممکن است دلایلی مانند: ضعیف بودن یادگیرنده در امر یادگیری مفاهیم ریاضی، ناآگاهی از اصول و مفاهیم پایه ریاضی، عدم دریافت حمایت از فضای مدرسه و معلمان و سایر ذینفعان داشته باشد. به همین ترتیب، پیوند ضعیف در برنامه‌های درس ریاضی با زمینه‌های واقعی زندگی و تمرکز روش‌های تدریس بر یادگیری سطحی به جای یادگیری معنادار ممکن است از دیگر دلایل مهم در زمینه عدم پیشرفت در یادگیری خوب و عمیق مفاهیم ریاضی باشد(Young et al., ۲۰۲۳).

از سوی دیگر، عدم علاقه به رشد تفکر ریاضی در دانش‌آموزان یکی از چالش‌های جدی آموزش و یادگیری ریاضیات است(Obaid, 2013). همچنین، مهارت‌های ریاضی، دانش قبلی مرتبط با مفاهیم ریاضی و مشارکت در فعالیت‌های ریاضی، همگی از عوامل ایجاد تفکر ریاضی در فراگیران هستند (Al-Asmar, 2008). بنابراین، شورای ملی معلمان ریاضی(NCTM: National Council of Teachers of Mathematics) در ایالات متحده آمریکا بر لزوم کار بر روی توسعه تفکر ریاضی، تفکر انتقادی و رشد توانایی اثبات ریاضی دانش‌آموزان تاکید کرده است. بنابراین، آزمایش‌های زیادی برای تغییر ایده سازنده‌گرایی به اقدامات آموزشی واقعی انجام شده است که در آن هرعمل ارزش زیادی برای فرآیند آموزشی دارد(Muidh & Mutlaq, 2021).

ریاضیات یکی از دروسی است که نقش مهمی در ارتقای سطح کیفی و کمی در آموزش دارد. ریاضیات در مؤسسات آموزشی از دوران ابتدایی تا دانشگاه تدریس می شود و در هر دوره، آموزش آن اهداف خاصی را دنبال می کند. از جمله اهداف آموزش ریاضی در دوره دبیرستان این است که دانش‌آموزان بتوانند مسائل ریاضی را حل کنند، مدل‌های ریاضی را درک و تفسیر کنند و راه حل‌ها را بیاموزند(Baroody, 1993). از این رو، هدف معلم باید کمک به دانش‌آموزان باشد تا مسائل را بفهمند و حل کنند. باید توجه داشت که حل مسائل در ریاضیات غالبا مربوط به مسائل زندگی روزمره است(Andriani et al., 2018). مطالعه‌ی عوامل مؤثر در یادگیری درس ریاضی در دهه‌های اخیر مورد توجه بسیاری از صاحب‌نظران و متخصصان فن تعلیم و تربیت قرار گرفته است. یکی از این عوامل مهم و تاثیرگذار بر دانش‌آموزان، توجه به روش‌های نوین یادگیری می‌باشد. در عصر حاضر یادگیری سنتی که برای سالیان متمادی نظام آموزشی ما را تحت سلطه خود گرفته است دیگر جوابگوی نیازهای دانش‌آموزان و معلمان نیست. از این منظر، نظریات یادگیری می‌توانند به طراحی روش‌های آموزشی مورد نظر کمک کنند.

سازنده‌گرایی(Constructivism) یک دیدگاه آموزشی است که بر آنچه در ذهن یادگیرنده در مواجهه با موقعیت‌های آموزشی مانند دانش قبلی، توانایی پردازش اطلاعات، انگیزه یادگیری و سبک تفکر او اتفاق می‌افتد، تمرکز دارد.

سازنده‌گرایی مبتنی بر این واقعیت است که هر کاری که یادگیرنده انجام می‌دهد برای او معنادار می‌شود (Zaitoun, 2007). علاوه بر این، سازنده‌گرایی مبتنی بر خودسازی معنادار یادگیرنده توسط دستگاه شناختی خود او است و نمی‌تواند توسط معلم به او منتقل شود. در این میان، شکل‌گیری معنا، برای یادگیرنده، فرآیند

سازنده فعالی است که نیازمند تلاش ذهنی است. تا زمانی که داده‌های تجربی با آنچه که او انتظار دارد مطابقت داشته باشد، یادگیرنده برای متعادل نگه داشتن معنای شناختی در ذهن خود احساس راحتی می‌کند.

سازنده‌گرایی همچنین یک فرآیند اجتماعی است که در آن یادگیرندگان با یکدیگر تعامل دارند و از طرف دیگر با اشیاء و رویدادها، از طریق حواس خود، که منجر به ایجاد پیوند دانش قبلی با دانش جدید می‌شود، ارتباط دارند(Zaitoun, 2007). علاوه بر این، سازنده‌گرایی فلسفه‌ای مبتنی بر دانش‌سازی فعال و معنادار توسط یادگیرنده از طریق تجربیات قبلی‌اش است (Al-Asmar, 2008). سازنده‌گرایی به دانش‌آموزان این فرصت را می‌دهد که سیستم‌های شناختی مناسبی برای توضیح پدیده‌ها و رویدادهایی که در زندگی تجربه می‌کنند، بسازند(Al-khatib, 2009). سازنده‌گرایی همچنین یک دیدگاه معرفت‌شناختی است که در آن واقعیت توسط خود آگاه فرد ساخته می‌شود، یعنی، دانش فقط کپی یا تصویری از واقعیت نیست، بلکه حاصل ساختن واقعیت از این طریق است(Al-Najdi & Abdel-Hadi, 2005).

یادگیری زایشی[1] یکی از راهبردها و الگوهای برجسته تدریس ریاضیات مبتنی بر سازنده‌گرایی است. این راهبرد یک استراتژی مبتنی بر فعال‌سازی و تحریک مغز برای یادآوری مفاهیم قبلی و پیوند آنها با مفاهیمی است که باید آموخته شوند تا مفاهیم و ساختارهای شناختی جدید شکل بگیرند(Al- Zahrani, 2018). یادگیری زایشی به معنی "یادگیری دانش‌آموز محور با فعالیت‌های مشخص برای ساخت فعال معنا" است(Grabowski, 2004). در یادگیری زایشی فراگیر مسئولیت اصلی یادگیری را بر عهده دارد. در حقیقت، فراگیر با استفاده از راهبردهای شناختی و فراشناختی باید به محتوای دروس معنا ببخشد نکته مهم آن است که در این رویکرد، معلم نقش یک راهنما را برای فراگیر ایفا می‌کند (Pilegard & Fiorella, 2016). بنابراین، نظریه یادگیری زایشی بیان می‌کند که یادگیری زمانی اتفاق می‌افتد که یادگیرندگان به طور فعال و شناختی (ذهنی) اطلاعات جدید را به روش‌های معناداری در ساختارهای دانش خود سازماندهی و ادغام کنند(Chapin & Koszalka, 2016). یادگیری زایشی شامل مجموعه‌ای از فرآیندهای زایش و خلق معنا است که یادگیرنده برای پیونددادن اطلاعات جدید و قبلی در ساختار شناختی خود انجام می‌دهد(Grabowski, 2004). از سوی دیگر، یادگیری زایشی به ایجاد روابط معنادار بین اطلاعات جدید و یادگیری‌های قبلی می‌پردازد(Stuckey-Mickell, 2010). یادگیری زاینده عمدتاً بر ساختارهای شناختی ذخیره شده در حافظه یادگیرنده متمرکز است و بر اساس آنها ورودی‌های ملموس انتخاب شده و مورد توجه قرار می‌گیرند. همچنین، این رویکرد بر روابط ایجاد شده بین محرک‌ها، در معرض قرارگرفتن یادگیرنده و الگوهای ذخیره‌سازی معنا در ساختار شناختی یادگیرنده متمرکز است. مدل یادگیری زایشی برای اولین بار توسط آزبورن و ویتراک[2] در سال ۱۹۸۳ به‌عنوان یک الگوی یادگیری آموزشی مورد استفاده قرار گرفت. فراگیران در این مدل از توانایی‌های شناختی خود به عنوان ساختارهایی برای پیوند دادن اطلاعات تازه به دست آمده با دانش قبلی استفاده می‌کنند. یادگیری زایشی به‌عنوان یک استراتژی به یادگیرنده اجازه می‌دهد تا بین اطلاعات جدید و قبلی روابط معناداری ایجاد کند(Zaitoun, 2007).

یادگیری زایشی مبتنی بر پنج فرآیند اصلی است که عبارتند از ۱- دانش و تجربه، ۲- انگیزه، ۳- توجه، ۴- زایش و خلق معنا، و ۵- فراشناخت(Wittrock, 1974, 1985, 1990, Fiorella & Mayer, 2016, Majeed, 2014).

در نظریه یادگیری زایشی(GLT: Generative Learning Theory)، یادگیری با روابط ایجاد شده توسط یادگیرنده ایجاد می‌شود. در مدل یادگیری زایشی چهار مرحله وجود دارد، این مراحل عبارتند از مرحله

[1] Generative Learning

[2] Osborn and Wittrok

اکتشاف، مرحله معرفی مفاهیم، مرحله چالش و مرحله کاربرد (Winne, 2011). در مرحله اول، معلم دانش‌آموزان را راهنمایی می‌کند تا دانش، ایده‌ها و مفاهیم اولیه را که روزانه به دست می‌آورند یا همان تجربیات بدست آمده از سطوح قبلی یادگیری را کشف کنند. در مرحله دوم به دانش‌آموزان فرصت داده می‌شود تا به بیان ایده‌های خود در مورد مفاهیم مورد مطالعه بپردازند. در مرحله سوم، معلم به دانش‌آموزان فرصت می‌دهد تا نظرات خود را با نظرات سایر دانش‌آموزان مقایسه کرده و برتری آراء خود را بیان کنند و در مرحله آخر به دانش‌آموزان اجازه داده می‌شود تا ایده‌های جایگزینی برای حل مسائل مختلف ایجاد کنند. در این فرآیند یادگیری، دانش‌آموزان هستند(Kosko & Wilkins, 2010)

در یادگیری زایشی دانش‌آموز برای رسیدن به فهم عمیق از موضوع و محتوای درسی و خلق معنا به تلاش هدفمند و تحت نظارت آموزگار نیازمند می‌باشد (Stuckey-Mickell, 2010). این روش به فراهم‌کردن شرایطی می‌پردازد که برای تربیت درست و هدفمند دانش‌آموز مورد نیاز است، یعنی، این روش آموزشی با ارائه شیوه‌های آموزشی مناسب، و با کمک معلم و بازخوردهای اصلاحی و مناسب او، شرایطی را فراهم می‌کند که فراگیر در آن شرایط می‌تواند فعالانه در موضوع درس شرکت کند، از راهبردها برای معنا بخشیدن به اطلاعات جدید آموزش داده شده و ایجاد ارتباط منطقی و صحیح بین این اطلاعات و اطلاعات قبلی و خلق اطلاعات جدید بهره برده و بدین گونه میزان یادگیری خود را بهبود ببخشد. بوت[1] (۲۰۱۸) در پژوهشی که با عنوان «اثر راهبردهای یادگیری زایشی بر درک و عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان در درس هندسه در کشور نیجریه» انجام داد، به این نتیجه رسید که دانش‌آموزانی که از روش یادگیری زایشی استفاده کرده بودند عملکرد بهتری داشتند. اتسو و انیبه[2](۲۰۱۶) در تحقیق خود با عنوان «تأثیر راهبردهای آموزش مولد بر عملکرد دانش‌آموزان دوره متوسطه» تأثیر این راهبردها بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دبیرستان در درس فیزیک را بررسی کردند و دریافتند که این راهبردها در بهبود عملکرد و درک معنادار اطلاعات موثر هستند. ساونسون، موران، لویسر و فانگ[3](۲۰۱۴) در تحقیقی با عنوان «تأثیر راهبردهای آموزش مولد صریح و مستقیم و حافظه‌کاری بر دقت حل مساله در کودکان مبتلا به اختلالات ریاضی» علاوه بر توصیه به استفاده از راهبردهای زایشی نتیجه‌گیری کردند که کاربرد این راهبردها به بهبود عملکرد حل مسئله دانش‌آموزان کمک می‌کند و اثربخشی راهبردهای یادگیری زایشی با سطح حافظه‌کاری ارتباط مستقیم دارد. عروقی‌موفق(2018) در تحقیقی با عنوان "تدوین برنامه آموزشی مبتنی بر نظریه یادگیری زایشی و تعیین اثربخشی آن بر افزایش خودتنظیمی، درگیری تحصیلی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مقطع متوسطه اول شهر همدان" دریافت که برنامه آموزش زایشی پیشنهادی، در ارتقاء خودتنظیمی، درگیری تحصیلی و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تاثیرگذار بوده است. یولیانی، یولفا، آگوستینا، الهدی و کاماریش [4](۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان کاربرد یادگیری زایشی در آموزش درس فیزیک به این نتیجه رسیدند که کاربرد یادگیری زایشی در درس فیزیک علاوه بر اینکه می‌تواند درک دانش‌آموزان را از فیزیک بهبود بخشد، بلکه قادر است تا مهارت‌های علمی و عمومی‌شان را افزایش داده و باورهای غلط آنان در زمینه فیزیک را کاهش دهد.

یادگیری زایشی همچنین می‌تواند خلاقیت و تفکر انتقادی را نیز در دانش‌آموزان افزایش دهد. کوسیرت، ایندیا و ویجایانت[5](۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان مدل یادگیری زایشی برای بهبود مهارت‌های حل مسائل ریاضی به این نتیجه رسیدند: دانش‌آموزانی که از مهارت-های حل مساله مبتنی بر نظریه یادگیری زایشی استفاده

[1] Bot
[2] Atsuwe, Anyebe,
[3] Swanson, Moran, Lussier & Fang
[4] Yuliani, Ulfa, Agustina, Al-Huda & Qamariah
[5] Kosiret, Indiyah, & Wijayant

کرده بودند، نسبت به گروه کنترل نتایج بهتری داشتند. چاپین و کوزالکا(۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان یادگیری زایشی و کاربرد آن در یادگیری بیان‌کردند که یادگیری زمانی اتفاق می‌افتد که یادگیرندگان هم از نظر فیزیکی و هم از نظر شناختی در سازماندهی اطلاعات فعال باشند تا بتوانند ساختارهای دانش موجود را به اطلاعات جدید ربط داده و از این طریق به درک عمیقی از محتوا برسند. بدین ترتیب، گنجاندن اصول GLT در منابع یادگیری باید فراگیران را ترغیب کند تا با محتوا بیشتر درگیر شوند. به گفته آزبورن و ویتراک (۱۹۸۳)، معلمان باید فرصت‌هایی را برای دانش‌آموزان فراهم کنند تا دانش خود را بسازند و در مورد آنها تأمل کنند، تجزیه و تحلیل کنند، بتوانند ایده‌های جدید را با موارد قبلی ترکیب کرده، دانش را ساخته و بیان‌کنند که چگونه این اطلاعات در کنار هم قرار می‌گیرند. این توانایی در زمینه درس ریاضیات مورد بی‌توجهی قرار گرفته و باعث شده است دانش‌آموزان ریاضی را به صورت طوطی‌وار بیاموزند که نتیجه‌ای جز فراموشی ندارد. با توجه به اهمیت درس ریاضی در آینده تحصیلی دانش‌آموزان، طراحی الگویی ایجاب می‌شود که در راستای آن، یادگیری عمیق برای یادگیرنده‌ی خودجوش محقق شود. اهمیت این مساله موجب شده است تا به نظریه‌ی یادگیری زایشی به عنوان الگویی که تاکید زیادی بر یادگیرنده و نقش آن در جریان یادگیری دارد، پرورش یادگیرندگانی خودانگیخته، خودتنظیم و خودکنترل، توجه گردد(Sahraei, 2014). لذا، در جهت ایجاد چنین محیطی که بتواند یادگیری عمیق را ایجاد نماید؛ نیازمند طراحی الگویی هستیم که، شرایطی را فراهم آورد تا یادگیرنده با انگیزه‌ی بالا، مسئولیت یادگیری خود را به عهده بگیرد.

با این حال و با توجه به یافته‌های پژوهش، سؤال اصلی این است که برنامه آموزش مبتنی بر نظریه یادگیری زایشی در درس ریاضی شامل چه اهداف، محتوا، شرایط و فعالیت‌هایی می‌باشد؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ هدف کاربردی می‌باشد که با رویکرد پژوهش کیفی از نوع سنتزپژوهشی[1] انجام می‌شود. سنتزپژوهی که با فراترکیب کیفی (Qualitative Meta-analysis) معادل می‌باشد، عبارت است از ترکیب مؤلفه‌های خاص مجموعه ادبیات پژوهش. هدف سنتزپژوهی تعمیم‌دادن و کاربردی‌کردن نتایج موجود و توسعه دانش نوین به کمک فرایند ادغام می‌باشد(Wyborn et al., 2018). سنتزپژوهی تحقیق حاضر بر اساس مدل هفت مرحله‌ای سندلوسکی و بارسو[2](۲۰۰۶) انجام می‌شود که این هفت مرحله عبارتند از ۱- تنظیم پرسش پژوهش، ۲- بررسی نظام‌مند متون، ۳- جستجو و انتخاب منابع مناسب، ۴- استخراج اطلاعات منابع، ۵- تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌ها، ۶- کنترل کیفیت کدهای استخراجی و۷- ارائه یافته‌ها.

مرحله اول: تنظیم پرسش پژوهش

در نخستین مرحله از تنظیم پرسش پژوهش، باید بر چه چیزی (what) مطالعه تمرکز کرد. طراحی برنامه آموزشی مبتنی بر نظریه یادگیری مولد هدف اصلی انجام این پژوهش می‌باشد که از طریق پاسخ به پرسش‌های چه کسی (who)، چه وقت (when)، و چگونه (how) انجام می‌شود.

بنابراین، پرسش اصلی این پژوهش بدین گونه مطرح می‌شود که: ویژگی‌های مختلف تشکیل دهنده برنامه آموزشی مبتنی بر نظریه یادگیری زایشی چیست؟

مرحله دوم: بررسی نظام‌مند متون

به منظور بررسی پیشینه و یافتن مطالعات و منابع مرتبط با عنوان پژوهش، با استفاده از کلید واژه‌های فارسی از قبیل: یادگیری زایشی، طراحی آموزشی، الگوی طراحی یادگیری زایشی، یادگیری معنادار، خلق معنا، یادگیری زایشی و انگیزش، مولفه‌های یادگیری زایشی، یادگیری زایشی و بازده یادگیری، پیش‌نیازهای شناختی برای

[1] Synthetic research

[2] Sandelowski & Barroso

یادگیری زاینده، نقش مفهومی زایش در موفقیت تحصیلی و کلید واژه‌های انگلیسی مانند:

Generative learning theory, Generative learning strategy, Principles, Promps and Metacognitive, Model, Learning, Student, Mathematics, Highschool, Thinking Skils, Generative and Problem Based Learning(GPBL),

درپایگاه‌های علمی:

Pubmed, Springer, Taylor & Francis Online, Scopus, ProQuest, Science Direct Google Scholar, Magiran, Sid عناوین و چکیده مقالات از سال ۱۹۷۴ تا ۲۰۲۲(۱۳۵۲ تا ۱۴۰۰) بررسی شدند. معیارهای ورود یک مقاله به مطالعه، انتشار آنها در زمینه طراحی الگوی یادگیری زایشی و اثربخشی الگوهای طراحی‌شده در زمینه‌های پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی و دیگر علوم بود که هم در مجلات علمی-پژوهشی داخل و خارج کشور چاپ شده باشند و هم دارای اطلاعات کافی در ارتباط با ساختار پژوهش(هدف، مولفه، روش و نمونه) در گزارش پژوهش باشند. ملاک خروج یک مقاله از مطالعه نیز ارائه شدن در همایش‌ها، کنفرانس‌ها و نیز غیر مرتبط بودن با هدف پژوهش بود.

مرحله سوم: جستجو و انتخاب منابع مناسب

با جستجو از منابع و جمع‌آوری داده‌ها، ۵۴ مورد پژوهش خارجی و داخلی و ۳ مورد پایان‌نامه در فاصله سال‌های ۱۹۷۴ تا ۲۰۲۲ وارد تحقیق شدند. در نهایت، با توجه به ملاک‌های پژوهش، بررسی عناوین، چکیده و متن کامل و به اشباع رسیدن داده‌های مورد نیاز و حذف مقالاتی که ارتباطی با پژوهش نداشتند، ۱۹ مقاله و یک پایان‌نامه به‌صورت هدفمند و با استفاده از ابزار گلین(دارای چهار مقیاس: جامعه آماری، روش جمع‌آوری داده، طرح تحقیق و نتایج)به طور دقیق مورد بررسی قرار گرفتند. لازم به ذکر است که در تحقیقات فراترکیب، ابزار گلین، وسیله‌ای برای ارزیابی کیفیت مطالعات اولیه پژوهش‌های کیفی می‌باشد.

شکل ۱: نمودار مراحل انتخاب، بررسی و سازماندهی پژوهش‌ها

مرحله چهارم: استخراج نتایج منابع

پس از انتخاب مقالات و پایان‌نامه‌های مناسب، پژوهش‌های مورد نظر بر اساس مشخصات نویسنده (نام و نام خانوادگی، سال انتشار و منبع)، عوامل مرتبط با موضوع پژوهش و مشخصات روش‌شناختی (روش پژوهش، ابزار پژوهش و جامعه پژوهش) در جدول ۱ طبقه‌بندی شدند.

جدول ۱: پژوهش‌های مرتبط با برنامه آموزشی مبتنی بر نظریه یادگیری زایشی

عنوان مقاله	نویسندگان	روش شناسی			
		روش	ابزار	جامعه و نمونه	مداخلات
۱- الگوی طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه یادگیری زایشی	زنگنه، فردانش (۱۳۸۹)	تحلیل محتوای کیفی	توصیف نظریه یادگیری زایشی، طراحی الگو	منابع و مقالات چاپ شده در زمینه یادگیری زایشی	انگیزش، ارتباط، فرایندهای یادگیری، توجه، طرح سوال، استفاده از تردیدها و ناهماهنگی‌ها، خلق دانش، تسهیل‌گری، تولید معنا، تعین بازده یادگیری، تجزیه و تحلیل، ارزشیابی و انتقال یادگیری
۲- میزان دست یابی یادگیرنده ها به اهداف یادگیری از پیش تعیین شده در درس علوم تجربی کلاس دوم راهنمایی با الگوی یادگیری زایشی	زنگنه، جعفری فر، فردانش(۱۳۹۱)	شبه آزمایشی	آموزش مبتنی بر دیدگاه یادگیری زایشی، آزمون پیشرفت تحصیلی درس علوم	کلیه دانش آموزان دخترمدارس راهنمایی-شهر کلاردشت نمونه خوشه ای تصادفی	تجزیه و تحلیل مطالب، جلب توجه، ضرورت و اهمیت موضوع، زمینه، اشیاء و اشکال، تعامل و مشارکت، قابلیت معناسازی، راهبردهای رمزگذاری ساده، راهبردهای رمزگذاری پیچیده، آموزش فراشناختی، راهبرهای یکپارچگی، موقعیت های واقعی و شبیه سازی شده، نقد کار، گزارش از فرایندکار، پاسخگویی به سوالات مبتنی بر تفکرعمیق.
۳- بررسی تاثیر مدل یادگیری زایشی بر یادداری و یادگیری و	باقرآبادی (۱۳۹۳) پایان نامه	روش شبه آزمایشی	آزمون محقق ساخته یادگیری و یادداری- مقیاس انگیزش هارتر[1](۱۹۸۱)	کلیه دانش‌آموزان پسر پایه ششم ابتدایی شهر کرماشاه. نمونه در دسترس	یادگیری مفاهیم کلی، مفاهیم متوسطه شناختی، یادداری مفاهیم کلی و انگیزش پیشرفت تحصیلی، یادگیری مفاهیم ساده،

[1] Harter

انگیزش پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس علوم					سطوح شناختی، زایش و خلق معنا، پشتیبانی، تحلیل منابع یادگیری،
۴- اعتباریابی یادگیری زایشی برای بهبود یادگیری تحلیلی دانش آموزان درس زیست شناسی	زنگنه، نیلی احمدآبادی، فردانش، دلاور (۱۳۹۳)	روش تحقیق آمیخته از نوع اکتشافی متوالی و در بعد کمی از روش شبه آزمایشی	در بخش کیفی از پژوهش تکوینی استفاده گردید که شامل مراحل زیر میباشد: انتخاب نظریه، طراحی مدل، اجرای مدل و جمع‌آوری اطلاعات، بازبینی وبازنگری، طراحی مجدد، تکرار و چرخه داده‌ها و نهایتا بازنگری تجربی. بخش کمی شامل: اجرای الگوی طراحی شده در کلاس درس	بخش کیفی: محتوای کتاب- های درس زیست شناسی دوره دبیرستان. بخش کمی: کلیه دانش اموزانی که در سال تحصیلی ۱۳۹۰-۹۱در منطقه ۵ تهران در حال گذراندان درس زیست شناسی بودند. نمونه گیری در بخش کیفی و کمی: از نوع نمونه دردسترس بود.	تجزیه و تحلیل، تعیین بازده های یادگیری، درگیرسازی شناختی، فعال سازی دانش و تجارب پیشین، تدارک فعالیت‌های یادگیری،شرح و بسط و انتقال یادگیری، ارزشیابی با طراحی فضای کلاس، بحث گروهی، خلق معنا، تسهیل‌گری، پشتیبانی و منابع و ابزارهای کسب اطلاعات
۵- تاثیر آموزش مبتنی بر الگوی یادگیری زایشی بر انگیزش ویادگیری دانش آموزان در درس زیست شناشی	مرادی و فردانش(۱۳۹۳)	روش شبه آزمایشی	پرسشنامه انگیزش پیشرفت هرمس- آزمون یادگیری محقق ساخته	کلیه دانش‌آموزان دختر پایه اول متوسطه قزوین نمونه در دسترس	توجه، انگیزش، دانستن، تولید و فراشناخت، خط کشیدن زیر مطالب، یادداشت برداری،
۶- طراحی محیط‌های یادگیری زایشی و الکترونیکی	سعید پور، زنگنه (۱۳۹۵)	پژوهش آمیخته از نوع اکتشافی متوالی	چارچوب نظریه یادگیری زایشی، مولفه‌های یادگیری زایشی، ابتدا از روش تحلیل محتوای کیفی جهت دستیابی به چارچوب نظریه ی یادگیری زایشی با توسعه مبانی نظری و پژوهشی استفاده شد. سپس مؤلفه‌های مدل پیشنهادی و روند طراحی محیط یادگیری زایشی با تأکید بر چرخه تکرارشونده، طراحی و اجرا شد. مصاحبه فردی	کلیه مقالات و پژوهشی های منتشرشده از سال ۱۹۷۴ تا ۲۰۱۹ جهت بخش کیفی و جهت بخش کمی ۱۴ نفر که به صورت هدفمند انتخاب گردیدند.	تحلیل و شناخت، تعیین بازده‌های یادگیری، درگیرسازی شناختی، فعالسازی دانش و تجارب پیشین، فعالیت- های یادگیری، دسترسی به منابع، شرح و بسط یادگیری، تسهیل یادگیری، خلق معنا و ارزشیابی، تحلیل منابع یادگیری، تحلیل رسانه آموزشی، تحلیل زمان

۷-تاثیر آموزش مبتنی بر الگوی طراحی یادگیری زایشی بر میزان بارشناختی یادگیری و یادداری درس زیست شناسی	زارع، ساریخانی، مهربان(۱۳۹۶)	روش شبه آزمایشی	آموزش مبتنی بر الگوی طراحی یادگیری زایشی، پرسشنامه سنجش بارشناختی، آزمون یادداری	کلیه دانش‌آموزان دختر پایه دوم شهرستان ملایر نمونه در دسترس	رمزگذاری ساده، پیچیده و راهبرد یکپارچگی، اراده و مسئولیت، خودآگاهی و مدیریت منابع، یادآوری، درک و فهم، انگیزه، زایش و خلق معنا، خط کشیدن زیر منابع، یادداشت برداری، طرح سوال
۸- تاثیر آموزش مبتنی بر الگوی طراحی یادگیری زایشی بر میزان یادگیری دانشجویان رشته فیزیولوژی.	ساریخانی، موسوی پور، فیض آبادی، رحیمی، زارع (۱۳۹۶)	شبه آزمایشی	آزمون محقق ساخته از درس فیزیولوژی	کلیه دانشجویان رشته پرستاری دانشکده پرستاری شهرملایر	ایجاد تجارب موفقیت آمیزی برای دانش آموز، فعال سازی دانش پیشین، تدارک محیط جهت انجام فعالیتهای گروهی و فردی، شرح و بسط و انتقال یادگیری، زایش و خلق معنا
۹- تدوین برنامه آموزشی مبتنی بر مولفه های یادگیری زایشی به منظور افزایش خودنظم جویی	عروقی‌موفق ، ابراهیمی قوام، سعدی پور، دلاور و درتاج(۱۳۹۷)	تحلیل محتوای کیفی به روش استقرایی	استخراج مولفه‌های یادگیری زایشی بر اساس تحلیل محتوای کیفی و استفاده از ماتریس مضامین جهت استخراج راهکارهایی برای بهبود خودنظم جویی.	همه کتابها و مقالات پژوهشی و مروری، پایان نامه ها و منابع مرتبط با یادگیری زایشی از سال۱۹۷۴تا۲۰۱۷بود. نمونهٔ آماری برای تعیین مؤلفه های این برنامه ۴۷مقاله و یک پایان‌نامه بود، که به صورت هدفمند انتخاب تحلیل شد	توجه، انگیزش، دانش پیشین، فرصت یادگیری، ادراک دانش اموز، یادگیرنده فعال، زایش و خلق معنا، ارزشیابی، محتوا،تحلیل، دستودالعمل، محیط آموزشی و یادگیری مشارکتی، تدوین محتوای آموزشی، ایجاد فرصت یادگیری، تسهیل‌گری و تکیه سازی، یادگیری مشارکتی، زایش و خلق معنا و ارزشیابی.
۱۰- االگوی طراحی آموزشی مبتنی بر یادگیری زایشی درس ریاضی پایه ی ششم ابتدایی	گرزین نژاد (۱۳۹۸)	تحلیل محتوای کیفی	مطالعه و بررسی مقالات و کتابهای چاپ شده در زمینه یادگیری زایشی	تمام مقالات و آثار چاپ شده در زمینه یادگیری زایشی	تجزیه و تحلیل، تعیین بازده های یادگیری، بیان مفهوم و بافت آن، بیان پیش نیازها، تدارک فضای کار، تولید معنا و رابطه ها، راهبردهای رمزگذاری پیچیده، راهبرد سازماندهی، دستکاری اشیا،

					یکپارچگی، تصویر سازی، شرح و بسط، تشبیه و تطبیق، انتقال یادگیری، ارزشیابی، تسهیل‌گری وپشتیبانی، تولید دانش و جمع بندی
۱۱- اثر بخشی یادگیری زایشی در کلاس درس علوم	ریتچ و ولک[1] (۲۰۰۰)	روش آزمایشی چهار گروهی با دو گروه آزمایش و دو گروه کنارل	فصلی از کتاب درس علوم به عنوان(کاوش زمین). آزمون چندگزینه‌ای معلم ساخته در خصوص محتوای مورد نظر،	جامعه پژوهش دانش‌آموزان کلاس ششم یک مدرسه در سان دیگو کالیفرنیا که روش نمونه گیری خوشه‌ای ۸۰ نفر انتخاب و در چهار گروه دسته‌بندی شدند. سه دانش‌آموز قبل از اجرای پس‌آزمون از روند پژوهش خارج شدند.	دستکاری اشیاء و نقشه مفهومی، روابط ذهنی، ایجاد معنا بین اجزای دانش، خلق معنا، تسهیلگری، راهبردهای شناختی ساده و پیچیده،
۱۲- راهبردهای مطالعه و یادگیری مولد:چه کارهایی؟	وان بلرکوم، وان بلرکوم و برتچ(۲۰۰۶)	روش آزمایشی چهار گروهی با دو گروه آزمایش و دو گروه کنترل	یک قطعه ۱۰۰۰ کلمه‌ای با عنوان حس کنترل از یک متن روانشناسی مقدماتی.گروه اول ۲۰ دقیقه فرصت برای کپی کردن. گروه دوم ۲۰ دقیقه فرصت برای خلاصه نویسی. گروه سوم ابتدا طی یک جلسه ۲۵ دقیقه‌ای]موزش برجسته سازی‌مطالب دیدند. گروه چهارم اموزش ۲۵ دقیقه‌ای دیدند تا علاوه بر برجسته‌سازی متن، سوال هم طرح کرده و زیر پاسخ-هاخط بکشند.	۱۰۹ دانشجوی سال اول کالج که به صورت داوطلبانه شرکت کردند.	ایجاد تعادل شناختی، راهبرد طرح سوال، کشیدن خط زیر پاسخ مورد نظر، طرح سوال و ارائه پاسخ، برجسته کردن مطالب، ارزشیابی و تجدید نظر، خلاصه نویسی، دانش و تجارب پیشین، خلق معنا، ارزشیابی
۱۳- کمک های یادگیری مولد به طراحی آموزش و یادگیری	گرابوسکی (۲۰۱۳)	مطالعه مروری	مطالعه نظریات و دیدگاه‌های ویتراک از سال ۱۹۷۴ تا ۲۰۱۲	تمام مطالعات و دیدگاه‌های ویتراک در زمینه یادگیری زایشی	ساخت فعال معنا. مشارکت در فرآیند یادگیری، پردازش ذهنی فعال در تمام مراحل و سطوح یادگیری. راهنما و داربست‌بندی، ایجاد انگیزه، زایش و خلق معنا، دانش پیشین، ارزشیابی

[1] Ritchie & Volkl

۱۴- نظریه یادگیری زایشی و کاربرد آن در منابع یادگیری	چاچین و کوزالکا (۲۰۱۶)	مطالعه مروری	مروری بر مطالعات و پژوهش های انجام شده از سال ۱۹۴۷ تا ۲۰۱۵	مقالات و منابع چاپ شده در زمینه یادگیری زایشی از سال ۱۹۷۴ تا ۲۰۱۵ نمونه‌گیری هدفمند	دانش‌آموز محور بودن، نقش مربی در کلاس راهنما و تسهیل کننده، درگیری شناختی بین یادگرفته‌های قبلی با مطالب جدید در ذهن دانش‌آموز، فراگیران به طور فیزیکی و شناختی باید با محتوا درگیر شوند.
۱۵- هشت راه برای ترویج یادگیری زاینده	فیورلا و مایر (۲۰۱۶)	مطالعه مروری	مروری بر هشت راهبرد یادگیری زاینده از جمله خلاصه‌کردن، نقشه مفهومی، ترسیم، خودآزمایی، خود توضیحی،وانمودسازی آموزش و اجرا.	بررسی مطالعات پژوهشی ازمطالعات ویتراک در سال ۱۹۷۴ تا مطالعات یادگیری فعال مایر در سال ۲۰۱۴.	خلاصه‌سازی، نقشه‌برداری، ترسیم و خود توضیحی- برای دانش دانش قبلی، استراتژی های وانمودسازی، فعالیت عملی، یا اجرا، تصویر ذهنی پیچیده،
۱۶- تاثیر یادگیری زایشی بر درک و عملکرد دانش اموزان در درس هندسه	بوت (۲۰۱۸)	روش شبه آزمایشی	آزمون محقق ساخته در حوزه فضا و شکل های هندسی- الگوی طراحی زایشی	نمونه در دسترس شامل ۵۶ دانش‌آموز پایه دهم متوسطه که به طور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل	درک عمیق یادگیری و ساخت معنا در دانش-آموزان ، نقش تسهیل-گری، خلاصه‌سازی، نقشه مفهومی، ترسیم شکل و خودآزمایی، تصویرسازی
۱۷- مدل یادگیری زایشی برای بهبود مهارت های حل مسئله ریاضی در دبیرستان الازهر	کوسیرت، ایندیا و ویجایانتی (۲۰۲۱)	تحقیق و توسعه	مدل یادگیری زایشی چهاربعدی تیاگاراجان –سمل و سمل شامل طراحی، تعریف، توسعه و انتشار. طرح درس، کاربرگ دانش اموز و ازمون حل مساله ریاضی، روش تدریس سخنرانی و بحث گروهی	۲۴ دانش‌آموز کلاس هشتم دبیرستان- پیدی‌اچه کشور اندونزی نمونه‌گیری هدفمند	نتایج نشان میدهد که استفاده از مدل یادگیری زایشی تیاگاراجان- سمل و سمل باعث بهبود مهارتهای حل مساله ریاضی در دانش‌آموزان شده است.
۱۸- کاربرد یادگیری زایشی در یادگیری درس فیزیک	یولیانی، یولفا، آگوستینا، الهدی و کاماری(۲۰۲۱)	روش مطالعه کتابخانه‌ای	مطالعه اسناد و منابع چاپ شده در زمینه یادگیری زایشی	مرور ادبیات و بررسی متون مختلف درزمینه یادگیری زایشی نمونه هدفمند	نقش معلم به عنوان تسهیل‌گر و داربست بندی ، وانمودسازی، اکتشاف و تمرکز، ارائه مطالب از ساده به پیچیده، تعیین هدف کلی و اهداف رفتاری جهت یادگیری بهتر
۱۹- یادگیری زایشی، کدام	براد[1](۲۰۲۱)	بررسی مروری بر	اثربخشی راهبردهای یادگیری زایشی برای چه سنی است؟	مطالعه مروری تمام پژوهش های مربوط به راهبردهای	نقشه مفهومی، زایش و خلق معنا، تصاویرذهنی،

[1] Brod

استراتژی برای چه سنی؟		شش راهبرد یادگیری زایشی		یادگیری زایشی از ابتدا تا سال ۲۰۲۰	تجزیه و تحلیل، دستکاری اشیا، ارزشیابی، تعیین هدف کلی و اهداف رفتاری جهت یادگیری بهتر، ایجاد تجارب موفقیت آمیزی برای دانش‌آموز
۲۰- تأثیر استفاده از راهبرد یادگیری زایشی در مورد پیشرفت تحصیلی و تفکر ریاضی دانش‌آموزان دبستان	المطلق (۲۰۲۱)	روش نیمه آزمایشی	آزمون پیشرفت تحصیلی، آزمون مهارت های تفکر ریاضی	دانش‌آموزان کلاس ششم مدارس ابتدایی شهر نجران عربستان. نمونه‌گیری در دسترس	تحلیل موضوع و پیش نیازهای لازم، انگیزش، توجه به زمان موردنیاز با توجه به درک و فهم فراگیران، زایش و خلق معنا، ارزشیابی،

مرحله پنجم: تجزیه و تحلیل و تلفیق یافته‌های کیفی

در این مرحله، برای تمام عوامل استخراج شده از منابع مرتبط با یادگیری زایشی یک کد در نظر گرفته شد و سپس این کدها با توجه به منابعی که از آن‌ها استخراج شده‌اند و همچنین میزان فراوانی آن‌ها، طبقه‌بندی شدند. لازم به ذکر است دراین مرحله از روش کدگذاری باز از نوع تحلیل جزء به جزء استفاده شد. در این مرحله پژوهشگر به دنبال کدهای برآمده از فرآیند فراترکیب بود. به همین دلیل برای تمام عوامل استخراج شده از منابع مرتبط با مسئله، یک کد در نظر گرفته شد، سپس این کدها با توجه به منابعی که از آن‌ها استخراج شده‌اند و همچنین میزان فراوانی آن‌ها، طبقه‌بندی شدند(جدول شماره ۲).

جدول ۲: کدبندی و استخراج مفاهیم و مقولات فرعی و اصلی از پژوهش‌های مربوط به یادگیری زایشی

مقوله اصلی	مقوله فرعی	مفاهیم	کد مقاله
۱ فعالیت‌های یادگیری	زمان مورد نیاز، هماهنگی با اهداف، تنوع و رعایت اصل توالی	فعالیت‌های فردی و گروهی، رسمی و غیر رسمی، توجه انتخابی از بین محرک‌ها، فراهم‌آوردن اطلاعات یادگیری، طرح سوال، تفسیر موضوع انتخابی، توجه انتخابی، پویایی و توجه انتخابی	۱۷-۱۴-۱۳-۱۲-۱۱-۷-۶-۵-۱۰-۱-۱۶-۱۸-۱۹-۲۰
۲ - زایش و خلق معنا	- معناسازی فردی و جمعی، نقش فعال یادگیرندگان، تولید روابط، پیش تصورات مفاهیم، عقاید	برانگیختگی بر اساس یک بحث یا فعایت ساده، شرکت در فعالیت‌های گروهی، جستجو و کاوش، تفسیر یافته‌ها، گسترش درک و فهم، ارزشیابی فعالیت خود، فهم عمیق از موضوع، بازسازی اطلاعات، درک مطلب، انتخاب مرتبط‌ترین اطلاعات، کدگذاری و سازماندهی، خلاصه‌سازی، نقشه مفهومی، ترسیم شکل و خودآزمایی، تصویرسازی و دستکاری اشیاء، ایجاد رابطه بین بخش‌هایی که می‌بینند و می‌شنوند، سازماندهی و بسط و یکپارچه‌سازی اطلاعات، رمزگذاری و مفهوم‌سازی، ادغام و انتقال اطلاعات، نشان‌دادن نتایج ملموس از یادگیری فعال، استفاده از جدول خلاصه و عناوین و اهداف یادگیری، استعاره‌ها و قیاس	۱-۱۰-۸-۳-۴-۲-۵-۶-۱۳-۱۴-۱۵-۱۷-۱۶-۱۸-۱۹

۳	-تعامل گروه-های درسی، ادراک و یادگیری	-تعامل اعضا با مدرس و همکلاسی‌ها، تعامل با محیط و منابع یادگیری	تعامل یادگیرندگان در محیط یادگیری با هم به شکل همجوار (جلسات چهره به چهره، کنفرانس‌های کامپیوتری همزمان) و غیر همجوار (کلمات نوشته شده، ضبط‌شده، مکالمات تلفنی، تله کنفرانس، کامپیوتر کنفرانس، مکاتبه از طریق پست، پست الکترونیکی و تلفکس و نوار صوتی)، تعامل اعضای یادگیرنده و مدرس با منابع یادگیری، تعامل یادگیرنده با محتوای یادگیری در محیط آموزشی	۱۰-۸-۴-۵-۱۳-۱۵-۱۷-۱-۶-۷-۹-۲-۱۹-۲۰-۵-۶
۴	شناخت و تحلیل	- تحلیل یادگیرنده، تحلیل محیط یادگیری، تحلیل منابع یادگیری، تحلیل رسانه آموزشی	تفاوت‌ها و شباهت‌های فردی بین فراگیران(استعداد، هوش، نگرش و...)، ویژگی‌های شناختی(سبک یادگیری، سبک عاطفی، سبک تفکر و استعداد ذهنی و...)	۱ تا ۹- ۱۱-۱۵-۱۶-۱۷-۱۹
۵	درگیرسازی شناختی	- جنبه رفتاری: مشخص کردن قوانین، پیگیری و مشارکت. - جنبه هیجانی: علاقه و ارزش و احساسات نسبت به محیط یادگیری به صورت مثبت یا منفی - جنبه شناختی	قوانین و قواعد فراگیر هنگام انجام کار، پافشاری و مشارکت، ارزش و احساسات و انگیزه فراگیر. تناسب موضوع آموزشی با نیاز فراگیران، تعادل شناختی و درک و فهم عمیق، برهم زدن تعادل شناختی، ایجاد احساس نیاز به یادگیری، در اختیارگذاشتن فرصت هدف‌گذاری، ایجاد انگیزه، احساس تعلق به موضوع، طرح سوالات جالب و جذاب، فیلم و عکس، ایجاد تناقض و ناسازگاری	-۸-۷-۱۴-۱۷-۵ تا ۹- ۱-۱۶-۲-۱۸-۱۹-۲۰
۶	فعال‌سازی دانش و تجارب پیشین	-استفاده از تجارب قبلی جهت یادگیری بهتر، مرور ذهنی دانسته‌ها، سازماندهی، ارتباط دانش پیشین با اطلاعات جدید	اجرای پیشآزمون، یادآوری، ارتباط موضوع با دانسته‌های قبلی، شناسایی فهم‌های غلط، تحلیل عقاید کلیدی، تفسیر، طبقه‌بندی و تهیه فهرست	۴-۸-۲-۶-۷-۱۱-۱۲-۱۴-۱۳-۱۷-۱۶-۵-۱۸-۱۹-۲۰-۹
۷	توجه و انگیزش	هدایت جهت ایجاد معنا، حفظ و نگه‌داری انگیزه طی زمان، نسبت‌دادن موفقیت به تلاش، علاقه به موضوع	پاسخ به سوالاتی که فراگیر مطرح می‌کند، تمرکز بر اهداف درس هنگام شروع به کمک رسم شکل، جدول، نمودار و ...، پرسش این سوال که: موفقیت یا شکست خود را به چه چیزی نسبت می‌دهید؟	۱-۱۰-۳-۴-۲-۶-۷-۱۱-۱۳-۱۵-۱۶-۱۷-۱۴-۱۹-۲۰
۸	تسهیل‌گری و تکیه‌سازی	فعالیت مشارکتی، ارائه فرصت تامل و بحث به فراگیران، حمایت و پشتیبانی	هدایت یادگیرنده درطول پردازش اطلاعات، چگونه و چه زمان، اصلاح ادراکات دانش‌آموز، طرح سوالات هدایت‌گر، بازخورد فراشناختی مناسب، مرتبط کردن تجارب جدید به تجارب قبلی، محیط کلاسی پذیرا،	۸-۱۰-۵-۶-۷-۱۱-۱۲-۱۴-۱۵-۱۶-۱۷-۱۸-۱۹-۲۰
۹	ارزشیابی و تجدید نظر	تحلیل کیفیت فعالیت-های یاددهی و یادگیری، قضاوت، ارزشیابی معانی	تحلیل و ارزشیابی بر اساس فعالیت‌هایی چون جستجوهایی برای نوشتن مقالات به صورت گروهی، تهیه گزارش کار، تهیه روزنامه‌ی دیواری، نقشه‌های مفهومی، ساخت اینفوگرافیک، طرح سؤالات دشوار و عمیق، چک لیست‌های مشاهده، گفتوگو با یادگیرندگان، کارپوشه‌ها[1]، عملکرد و پروژه‌ها. مقایسه، گزارش از فرایند کار، پاسخ‌گویی به سوالات مبتی بر تفکر عمیق، ارزشیابی ادراک،	۸-۱۰-۳-۴-۲-۵-۶-۷-۱۵-۱۷-۱۹-۲۰-۱۸-۱۶-۱

مرحله ششم: کنترل کیفیت کدهای استخراجی در این مرحله جهت کنترل کیفیت، همچنین جهت

[1] Portfolio

بررسی پایایی کدها، تایید تعدادی از نویسندگان منابع انتخاب شده مورد بررسی قرار گرفت، بدین‌صورت که کدهای استخراج شده برای ۵ نفر از نویسندگان مسئول پژوهش‌های مرتبط با آموزش و یادگیری مبتنی بر نظریه یادگیری زایشی ارسال شد و مورد تایید قرار گرفت.

مرحله هفتم: ارائه یافته‌ها

در مرحله آخر به ارائه یافته‌ها از مراحل پیشین پرداخته شد. در اینجا، کدها، با توجه به بررسی معانی آن‌ها، در یک مفهوم مشابه دسته‌بندی شدند. سپس مفاهیم به دست‌آمده تجمیع‌شده و در مقوله‌های کلی‌تر قرار گرفتند، به طوری که مفاهیم استخراجی در ۱۳۱ کد و ۳۲ مقوله فرعی خلاصه شدند که در نهایت، ۹ مقوله اصلی به دست آمد(مطابق جدول ۳) که با الهام از مدل آموزشی مریل[1](۱۹۹۸) به شرح زیر معرفی می‌شوند. این الگو در زمره الگوهای طراحی خرد است. هدف اصلی این الگو دستیابی یادگیرنده به فهم و دانش عمیق از موضوع است، به طوری‌که یادگیرنده نقش فعالی در جریان یادگیری ایفا نماید و معناها و رابطه‌ها توسط خود او به وجود آیند و معلم یا مربی تنها نقش تسهیل‌گری داشته باشد.

جدول ۳: طراحی هدف، محتوا و فعالیت‌های برنامه آموزش مبتنی بر الگوی یادگیری زایشی

هدف	محتوا	فعالیت‌ها
تحلیل یادگیری	- تحلیل یادگیرنده تحلیل محیط یادگیری، تحلیل منابع یادگیری	تفاوت‌ها و شباهت‌های فردی بین فراگیران (استعداد، هوش، نگرش و علاقه) ویژگی‌های شناختی(سبک یادگیری، سبک عاطفی، سبک تفکر و استعداد ذهنی و...) امکانات و منابع یادگیری مورد استفاده، شامل اشکال، نمونه‌ها و کتابها. توجه به محیط کلاس، فضای موردنیاز، تاثیر نور و روشنایی بر یادگیری تحلیل موضوع و پیش نیازهای لازم توجه به زمان موردنیاز با تئجه به درک و فهم فراگیران
فعالیتهای مربوط به یادگیری	- تعیین هدف و محتوای آموزشی تنوع و رعایت اصل توالی تعیین بازده یادگیری انتخاب روش تدریس	- تعیین هدف کلی و اهداف رفتاری جهت یادگیری بهتر، توجه به این نکته که چه چیز باید یادگرفته شود. توجه به اهداف مورد نظر، توجه انتخابی از بین محرک‌ها، حرکت از مثال‌های ساده به دشوار، فراهم اوردن اطلاعات یادگیری، طرح سوال، تفسیر موضوع انتخابی،
فعال‌سازی دانش و تجارب پیشین	- استفاده از تجارب قبلی جهت یادگیری بهتر، مرور ذهنی دانسته‌ها، سازماندهی، ارتباط دانش پیشین با اطلاعات جدید	- اجرای پیش آزمون، یاداوری، ارتباط موضوع با دانسته‌های قبلی، شناسایی فهم‌های غلط، تحلیل عقاید کلیدی، تفسیر، طبقه بندی و تهیه فهرست، مطرح کردن سوالات مختف خودپرسشگری که چه چیز میدانم، باید بدانم.
-توجه و انگیزش	- هدایت فرد جهت ایجاد معنا، حفظ و نگه‌داری انگیزه طی زمان، نسبت‌دادن موفقیت به تلاش، ایجاد علاقه به موضوع	- ایجاد تجارب موفقیت‌آمیزی برای دانش‌آموز، قبل از شروع درس به فراگیران گفتن این نکته که چه انتظاری از آنان دارد، استفاده از تشویق‌های کلامی عالی، خوب و تشویق‌های مکتوب در دفتر یا برگه امتحانی فراگیران، ارائه مطالب درسی از ساده به دشوار، ارائه سوالات جالب در خصوص محتوای درس، پرسش این سوال که موفقیت یا شکست خود رابه چه چیزی نسبت می‌دهید؟

[1] Merill

درگیرسازی شناختی	- جنبه رفتاری: مشخص کردن قوانین، پیگیری و مشارکت، - جنبه هیجانی: علاقه و ارزش و احساسات نسبت به محیط یادگیری به صورت مثبت یا منفی - جنبه شناختی	- بیان قوانین و قواعد یادگیری به فراگیران قبل و هنگام انجام کار، پافشاری و مشارکت، توجه به ارزش و احساسات فراگیران، تناسب موضوع اموزشی با نیاز فراگیران. تعادل شناختی و درک و فهم عمیق، برهم زدن تعادل شناختی به کمک مثال‌های ملموس و عینی، ایجاد احساس نیاز به یادگیری، در اختیار گذاشتن فرصت هدف گذاری، احساس تعلق به موضوع، طرح سوالات جالب و جذاب، ایجاد تناقض و ناسازگاری
تسهیل‌گری و تکیه‌سازی	فعالیت مشارکتی، ارائه فرصت تامل و بحث به فراگیران، حمایت و پشتیبانی	– هدایت یادگیرنده درطول پردازش اطلاعات، چگونه و چه زمان، اصلاح ادراکات دانش اموز، طرح سوالات هدایت گر، بازخورد فراشناختی مناسب، مرتبط کردن تجارب جدید به تجارب قبلی، محیط کلاسی پذیرا
زایش و خلق معنا	- معناسازی فردی و جمعی، نقش فعال یادگیرندگان، تولید روابط، پیش تصورات مفاهیم و عقاید	- برانگیختگی بر اساس یک بحث یا فعایت ساده، شرکت در فعالیت‌های گروهی، جستجو و کاوش، تفسیر یافته‌ها، گسترش درک و فهم، ارزشیابی فعالیت خود، فهم عمیق از موضوع، بازسازی اطلاعات، درک مطلب، انتخاب مرتبط‌ترین اطلاعات، کد-گذاری و سازماندهی، خلاصه‌سازی، نقشه مفهومی، ترسیم شکل و خودآزمایی، تصویر-سازی و دستکاری اشیاء، ایجاد رابطه بین بخش‌هایی که می‌بینند و می‌شنوند، سازماندهی و بسط و یکپارچه‌سازی اطلاعات، رمزگذاری و مفهوم‌سازی، ادغام و انتقال اطلاعات، نشان‌دادن نتایج ملموس از یادگیری فعال، استفاده از جدول خلاصه و عناوین و اهداف یادگیری، استعاره‌ها و قیاس
ارزشیابی و تجدید نظر	تحلیل کیفیت فعالیت-های یاددهی و یادگیری قضاوت و ارزشیابی معانی تجدیدنظر در یادگیری	- تحلیل و ارزشیابی بر اساس فعالیت هایی چون جستوهایی برای نوشتن مقالات به صورت گروهی، تهیه گزارش کار، تهیه روزنامه ی دیواری، نقشه‌های مفهومی، ساخت اینفوگرافیک ، طرح سؤالات دشوار و عمیق، چک لیست‌های مشاهده، گفت وگو با یادگیرندگان، کارپوشه‌ها، عملکرد و پروژه‌ها. مقایسه، گزارش از فرایند کار

روایی محتوایی این برنامه، به لحاظ ضرورت، سادگی، واضح بودن و مرتبط بودن، طبق نظر ۸ کارشناس در این زمینه مورد تایید قرار گرفت و پس از تایید توسط آن‌ها و با بهره‌گیری از روش سی.اچ. لاوشه[1] (۱۹۷۵) به تحلیل داده‌های استخراجی پرداخته شد. لاوشه یا نسبت CVR (Content Validity Ratio)یک روش سنجش روایی محتوایی می باشد که توسط سی.اچ. لاوشه طراحی شده است(Habibi, 2021).

جدول ۴: جدول لاوشه بررسی روایی محتوایی برنامه آموزشی مبتنی بر نظریه یادگیری زایشی بر اساس نظر ۸ کارشناس

	تحلیل یادگیری	فعالیت یادگیری	فعال سازی دانش پیشین	توجه و انگیزش	درگیرسازی شناختی	تسهیل گری و تکیه سازی	زایش و خلق معنا	ارزشیابی
ضرورت	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
سادگی	/۷۵	۱	۱	/۷۵	/۷۵	/۷۵	/۷۵	۱
مرتبط بودن	/۷۵	۱	/۷۵	/۷۵	/۷۵	۱	/۷۵	۱

[1] Lawshe

واضح بودن	/۷۵	۱	/۷۵	۱	۱	۱	۱	۱

P: 0/05

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام پژوهش حاضر تدوین و اعتباریابی برنامه آموزش مبتنی بر نظریه یادگیری زایشی در درس ریاضی برای دانش‌آموزان دوره متوسطه اول بود. الگوی پیشنهادی بر اساس نظریه یادگیری زایشی ویتراک شکل گرفته است و در زمره الگوهای طراحی در سطح خرد است. هدف اصلی این الگو دستیابی یادگیرنده به فهم و دانش عمیق از موضوع است بطوری که او نقش فعالی در جریان یادگیری ایفاء نماید، معناها و همچنین رابطه‌ها توسط او(فراگیر) به وجود آید و معلم یا مربی تنها نقش تسهیل‌گری داشته باشند. مراحل و عناصر این الگو عبارتند از: تحلیل یادگیری، فعالیت‌های مربوط به یادگیری، فعال‌سازی دانش و تجارب پیشین، توجه و انگیزش، درگیرسازی شناختی، تسهیل‌گری و تکیه‌سازی، زایش و خلق معنا، ارزشیابی و تجدید نظر. هرچند پیش ازاین پژوهش‌هایی در زمینه اثربخشی نظریه یادگیری زایشی بر میزان یادگیری دانش‌آموزان صورت گرفته بود، ولی تا به‌حال این فرایند با روش سنتزپژوهی مورد بررسی قرار نگرفته بود و بسته جدیدی برای این برنامه آموزشی در درس ریاضی ارائه نشده بود. یکی دیگر از ضعف‌های عمده در ادبیات تحقیق در این حوزه عدم توجه به تأثیر این نظریه بر یادگیری درس ریاضی در دانش‌آموزان بود. بنابراین، تلاش شد تا با تلفیق نتایج و فعالیت‌های انجام-شده در پژوهش‌های مذکور، یک بسته یادگیری زایشی جهت آموزش و یادگیری بهتر درس ریاضی ارائه شود و به این نحو به خلا موجود پرداخته شود. لذا، طراحی این بسته آموزشی با استفاده از روش سنتزپژوهی و با یافتن و استخراج مقوله‌ها از میان ۲۰ مورد پژوهش انجام شده خارجی و داخلی (که بر اساس ارتباط با عنوان، هدف و پرسش‌های پژوهش انتخاب شدند) صورت گرفت. در این پژوهش در مجموع از ۱۳۱ کد و ۳۲ مقوله فرعی در نهایت ۹ مقوله اصلی به دست آمد. در بررسی این پژوهش‌ها دیده شد که پژوهشگران در زمینه اثربخشی یادگیری زایشی در زمینه دروس مدرسه‌ای (Sarikhani et al., 2017; Zanganeh et al., 2013; Zanganeh et al., 2013; Bagherabadi, 2013; Andriani et al., 2018; Yuliani et al., 2021; Tobias, 2010; Johnson and Mrowka, 2010; Boot, 2018; Moid and Motlaو نیز در زمینه مباحث روانشناسی در یادگیری مانند: اثر بخشی یادگیری زایشی بر بارشناختی(Zare, 2017)؛ اثربخشی یادگیری زایشی بر انگیزش تحصیلی(Moradi and Fardanesh, 2013)؛ اثر بخشی یادگیری زایشی بر خودنظم جویی(Oroughi Mowaffagh et al., 2017) و مباحثی مانند طراحی الگو(Gorzinnejad, 2018; Zanganeh and Far Danesh, 2013)؛ محیط‌های اکترونیکی زایشی(Saeedpour and Zanganeh, 2019)؛ راهبردهای مطالعه زایشی(Van Blerkom, Van Blerkom & Bertsch, 2006)؛ کاربرد در منابع یادگیری(Wilhelm-Chapin& Koszalka, 2016)؛ کدام استراتژی برای چه سنی(Bradd, 2021)؛ یادگیری شناختی(Johnson & Mrowka, 2010) توجه ویژه ای داشته‌اند. بنابراین، تلاش شد در طراحی و تهیه این بسته پیشنهادی از به هم پیوستن مولفه‌های استفاده شده در این پژوهش‌ها استفاده شود. الگوی پیشنهادی بر مبنای نظریه یادگیری زایشی ویتراک در زمینه آموزش و یادگیری ریاضی بود که هدف اصلی آن ایجاد یادگیری معنادار و عمیق از برنامه آموزشی می‌باشد.

بر اساس نظریه یادگیری زایشی، فراگیران باید در فرآیند یادگیری فعال باشند(Fiorella & Mayer, 2016). این نظریه می‌تواند چهارچوبی برای تدریس فراهم کند که در آن مسئولان آموزشی تشویق شوند تا درک کنند چگونه فراگیران از دانش و تجربه خود در زمان یادگیری استفاده می‌کنند(Fiorella & Mayer, 2016, Bradd, 2021). مزیت فعالیت‌های مبتنی بر نظریه زایشی این است که فراگیران را تشویق می‌کنند تا

بیشتر درگیر فعالیت‌های درسی شوند (Fiorella & Mayer, 2015). این استراتژی‌ها به فراگیران انگیزه می‌دهد تا اطلاعات مرتبط را از آنچه که فرا می‌گیرند انتخاب کنند، اطلاعات انتخابی را به صورتی منطقی سازماندهی کنند و نهایتا آن را به دانش موجود ربط دهند(Mayer, 2010). این فرآیندها منجر به ساختن ساختارهای تولید دانش می‌شوند که نهایتا نتایج یادگیری معنادار را به دنبال دارند(Wittrock, 2010). یکی از مولفه‌های مهم آموزش مولد ارائه دستورالعمل‌ها و آموزش متناسب با موقعیت فراگیر است. توضیحات آموزگار در ابتدای جلسه آموزشی باعث ایجاد افق روشنی از فعالیت آموزشی مورد نظر، کاهش ابهام برای فراگیر، ایجاد انگیزه در او، روشن شدن انتظارات فراگیر، ایجاد علاقه به موضوع درسی در او، برجسته شدن نقش تلاش در موفقیت برای فراگیر و ایجاد ادراکات مثبت از موضوع، از خود، از معلم و از تقویت‌کننده‌ها در فراگیر می‌شود. در زمان اجرای برنامه آموزشی مورد نظر آموزگار نیز با ارائه توضیحات، راهنمایی‌ها، دستورالعمل‌های روشن، بازخوردهای مناسب و گاهی آمورش مستقیم محتوای درسی و یا راهبردهای مربوطه به فراگیر برای رسیدن به زایش و خلق معنا کمک می‌کند. برنامه آموزش زایشی پیشنهادی در مولفه فعالیت‌های مربوط به یادگیری، یعنی، انتخاب روش‌ها، رسانه‌ها و مواد آموزشی مناسب با مدل اشور[1]، و در شناسایی نارسایی‌های آموزشی با مدل کمپ[2](۱۹۷۱) همخوانی دارد. در مولفه درگیرسازی شناختی در گام درگیرسازی، معلم تلاش می‌کند تا با جلب توجه و انتظارات مثبت، دانش‌آموز را به فعالیت وا-داشته و او را به لحاظ شناختی و رفتاری درگیر سازد. این گام با مولفه جلب توجه در مدل گانیه و بریگز[3](Zarei Zavaraki 2012)، با مولفه توجه در مدل کلر[4](۱۹۸۳)، با مولفه درگیرسازی در مدل ساختن‌گرایی[5](E5)، با مولفه سوال در مدل سیستمی مریل[6]، و با مولفه طرح مسئله در مدل سازنده‌گرای جاناسن[7](Firoozi et al., 2014) شباهت دارد. علاوه بر این، این بسته آموزشی در مرحله تسهیل‌گری و تکیه‌سازی با مرحله اکتشاف در مدل ساختن‌گرایی(E5)، و نیز در مرحله ارزشیابی با مرحله ارزشیابی در الگوی بایبی[8](۲۰۰۹)، با مرحله ارزشیابی و بازنگری آموزشی در مدل اشور(هینیچ[9]، مولندا[10]، راسل[11]، اسمالدینو[12]) و نیز با مولفه ارزشیابی در مدل ساختن‌گرایی(E5) شباهت دارد. همچنین، این بسته آموزشی پیشنهادی، در مولفه فعال‌سازی دانش و تجارب پیشین با مولفه فعال‌سازی در الگوی بایبی(Mehrvarz et al., 2014)، در مولفه تحلیل یادگیری با مولفه تحلیل آموزشی در مدل دیک و کری[13](Tucker, 2002)، با مولفه تحلیل ویژگی‌های یادگیرندگان در مدل اشور و نیز با مولفه بررسی خصوصیات یادگیرندگان درمدل کمپ(۱۹۷۱) و در مولفه زایش و خلق معنا با فرایند معناسازی و ساخت دانش در دیدگاه آموزش ساخت‌گرایانه مبتنی بر نظریه یادگیری ساخت‌گرا (Novak, 1993, Richardson, 2005, Bada & Olusegun, 2015) شباهت دارد.

با توجه به مباحث نظری و یافته‌های این پژوهش، اگرچه سعی شد برنامهٔ جامعی در این زمینه تدوین شود، اما این برنامه صرفاً برای اجرا در کلاس درس و در سطح خرد طراحی شده و کمبود مقالات اصیل در حیطهٔ آموزش زایشی از جمله محدودیت‌های پژوهشگر بوده است.

پیشنهاد می‌شود که اثربخشی برنامهٔ مورد نظر در قالب طرح آزمایشی در گروه‌های سنی مختلف و بر متغیرهای مختلف آموزشی بررسی شود. نتایج این

[1] Assure Model
[2] Kemp Model
[3] Gagne and Briggs
[4] Keler 1983
[5] Constructivism Model(E5)
[6] Merrill
[7] Janason
[8] Bybee
[9] Heinich
[10] Molenda
[11] Russell
[12] Smaldino
[13] Dick & Carey

پژوهش می‌تواند به فهم بهتر اهمیت روش یادگیری زایشی در خلق معنا و یادگیری عمیق در دانش‌آموزان منجر گردد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که مفاهیم کلی و فرعی استخراج شده از این پژوهش به عنوان مؤلفه‌های قابل توجه در تحقیقات کیفی بعدی استفاده شده و نیز میزان به کارگیری این مؤلفه‌ها در دانش‌آموزان بررسی شود. از محدودیتهای این پژوهش تعداد کم پژوهش‌های مرتبط با یادگیری زایشی و اثربخشی آن بر درس ریاضی بود. به طور کلی، آنچه که با توجه به نتایج تحقیق در زمینه نظریه‌ی یادگیری زایشی به مسئولین و اساتید در حیطه‌ی آموزشی پیشنهاد می‌شود، استفاده از حضور فعال مخاطب در جریان یادگیری و آموزش در کنار کنترل و نظارت معلم به عنوان هدایت کننده و رهبر است.

References:

Al-Asmar, R. (2008). The Effect of the Learning Course in Modifying the Alternative Perceptions of Scientific Concepts and Attitudes of Sixth Graders, (Unpublished MA. Thesis), College of Education, Islamic University, Gaza, Palestine.

Al-Astal, K. (2010). Factors Leading to Low Academic Achievement of Primary School Pupils in UNRWA Schools Gaza, (Unpublished MA. Thesis), College of Education, Islamic University, Gaza, Palestine.

Al-Kbaisi, A., & Al-Saadi, A. (2012). The Effect of Using Generative Learning Model on the Achievement and Retention of Mathematical Concepts of Second Intermediate Graders, Journal of Educational and Psychological Sciences, University of Bahrain, 13(2), 183-210.

Al-Khatib, K. (2009). School Mathematics, Curriculum, Teaching, and Mathematical Thinking, First Edition, Arab Society Bookshop for Publishing and Distribution: Amman, Jordan.

Al-Mansour, G. (2011). Achievement in Mathematics and its Relationship to Thinking Skills: Field Study on a Sample of Sixth Primary graders in Damascus Public Schools, Journal of Damascus University, 27, (3-4).

Al Mutlaq, H. M. M. (2021). The Effect of Using Generative Learning Strategy on the Academic Achievent and Mathematical Thinking of Primary School Pupils. International Journal of Mathematics and Statistics Studies, Vol. 9, No. 1, pp.1-15.

Al-Najdi, A. & Abdel-Hadi, M. (2005). Modern Trends in Science Learning in Light of Global Standards, Thinking Development, and constructivism, Arab Thought House: Cairo, Egypt.

Al-Zahrani, A. (2018). The Effectiveness of Teaching a Module in Mathematics Based on the Generative Learning Model in the Development achievement of Students in the Second Intermediate Grade, Journal of the College of Education, Assiut University, 34(9), 162-185.

Andriani, A., Dewi, I., & Halomoan, B. (2018, March). Development of mathematics learning strategy module, based on higher order thinking skill (HOTS) to improve mathematic communication and self efficacy on students mathematics department. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 970, No. 1, p. 012028). IOP Publishing.

Atsuwe, B.A. & Anyebe, E.N. (2016). Effect of Generative Instructional Strategy on Senior Secondary School Students' Performance in Otukpo Local Government Area of Benue State. International Journal for Social Studies, 2(7), 40-48.

Bada, S. O., & Olusegun, S. (2015). Constructivism learning theory: A paradigm for teaching and learning. Journal of Research & Method in Education, 5(6), 66-70.

Bagherabadi, M. (2013). Investigating the effect of generative design model on learning, memorization and motivation of students' academic progress in science lesson. Master's

Tehran: Narvan [In Persian].

Ibrahim, B. M. (2016). Poor achievement level among some elementary stage students (Hafar Al-Batin), Saudi Arabia, in mathematics. Journal of Generation of Human and Social Sciences for Learning Difficulties, 17, 18, 153-169.

Johnson, D. I., & Mrowka, K. (2010). Generative learning, quizzing and cognitive learning: An experimental study in the communication classroom. Communication Education, 59(2), 107-123.

Kosiret, A., Indiyah, F. H., & Wijayanti, D. A. (2021). The Use of Generative Learning Model in Improving Students' Understanding of Mathematical Concepts of Al-Azhar 19 Islamic High School. International Journal of Progressive Mathematics Education, 1(1), 16-26.

Kosko, K. W., & Wilkins, J. L. (2010). Mathematical communication and its relation to the frequency of manipulative use. International Electronic Journal of Mathematics Education, 5(2), 79-90.

Majid, S. (2014). The EffectivenessGenerative Learning model in the achievement at fourth preparatory class in history. Diyala Journal of Human Research, (63).

Matthews, M. R., & Matthews, M. R. (Eds.). (2014). International handbook of research in history, philosophy and science teaching (Vol. 3). Dordrecht: Springer.

Mayer, R. E. (2010). Merlin C. Wittrock's enduring contributions to the science of learning. Educational Psychologist, 45(1), 46-50.

Mehrvarz, M. Ali Abadi, Kh. Abdoli, S. & Moradi, M. (2014). Comparison of the effect of teaching methods based on Dick and Carey's educational design model and Bybee's educational design model on students' motivation and learning. Educational Measurement and Evaluation Quarterly, (10)5, 11-30[In Persian].

Moradi, M. & Fardanesh, H. (2013). The effect of teaching method based on generative thesis, Islamic Azad University, Kermanshah branch [In Persian].

Baroody, A.J. & Coslick, R.T. (1993). Problem solving, reasoning, and communicating, K-8: Helping children think mathematically. Merrill.

Bot, T. D. (2018). On The Effects of Generative Learning Strategy on Students' Understanding and Performance in Geometry in Lafia Metropolis. Nasarawa State, Nigeria, 51-58.

Bybee, R. W. (2009). The BSCS 5E instructional model and 21st century skills. Colorado Springs, CO: BSCS, 24.

Fiorella, L., & Maeyr, R. E. (2016). Eight ways to promote generative learning. Educational Psychology Review, 28, 717-741.

Firuzi, Z. Karami, M. Saidi Rizvani, M. & Karashki, H. (2014). Comparing the effectiveness of constructivist (Jonassen) and systemic (Merrill) educational design models in designing problem-oriented learning environments in teachers on-the-job training. Theory and Practice in Curriculum, (6)3, 53-70[In Persian].

Gorzinnejad M. (2019). An educational design model based on generative learning in the mathematics lesson in sixth grade of elementary school, research in basic science education, 5(15), 48-59[In Persian].

Grabowski, B. L. (2004). Generative learning contributions to the design of instruction and learning. In Handbook of Research on Educational Communications and Technology, 2nd ed., edited by D. H. Jonassen and Association for Educational Communications and Technology, pp. 719-743. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Grabowski, B. L. (2013). Generative learning contributions to the design of instruction and learning. In Handbook of research on educational communications and technology (pp. 713-737). Routledge.

Habibi, A. (2021). Advanced research method.

Mathematics, 100(2), 83-89.

Saeedpour, M. & Zanganeh, H. (2015). Designing face-to-face and electronic generative learning environments. Teaching and learning technology, 2(8), 40-60[In Persian].

Sahraei, F. (2014). The effect of generative learning model on academic achievement motivation, self-regulation learning strategies and learning of Students of educational sciences of Arak University. Master's thesis. Arak University [In Persian].

Sandelowski, M., & Barroso, J. (2006). Handbook for synthesizing qualitative research. Springer publishing company.

Sarikhani, R. Mousavipour, S. Faiz Abadi, N. Rahimi, E. & Zare, Mohammad. (2016). The effect of education based on generative learning design model on the learning rate of nursing students in physiology lesson. Development strategies in medical education, 4(1), 16-26[In Persian].

Stuckey-Mickell, T. A. (2010). The effects of generative teaching on pre-service teachers' comprehension and application of instructional design principles. Ph. D. Dissertation, Northern Illinois University.

Swanson, H. L., Moran, A., Lussier, C., & Fung, W. (2014). The effect of explicit and direct generative strategy training and working memory on word problem-solving accuracy in children at risk for math difficulties. Learning Disability Quarterly, 37(2), 111-123.

Tobias, S. (2010). Generative learning theory, paradigm shifts, and constructivism in educational psychology: A tribute to Merl Wittrock. Educational Psychologist, 45(1), 51-54.

Tucker, D. (2002). The Application of the Dick and Carey Systems Approach Model to a Macromedia® Flash Tutorial. Master's Project. Instructional Design and Tecnhology. Emporia State University.

Van Blerkom, D. L., Van Blerkom, M. L., & Bertsch, S. (2006). Study strategies and learning design model on students' motivation and learning in biology course. Educational Engineering, 2(3), 1-9[In Persian].

Najjar, N. & Dawoud, S. (2013). Factors of Low Academic Achievement in Mathematics among Fourth Graders from the Viewpoint of Teachers, (Unpublished MA. Thesis), Sudan University of Science and Technology, Khartoum, Sudan.

Novak, J. D. (1993). Human constructivism: A unification of psychological and epistemological phenomena in meaning making. International Journal of Personal Construct Psychology, 6(2), 167-193.

Obaid, M. A. (2013). The Effectiveness of Using the Generative Learning Model in Teaching Constructions Calculation on Achievement and Development of Creative Thinking and the Remaining Impact of Learning for Students of Industrial Secondary Education. Journal of the Faculty of Education-Faculty of Education at Assiut University, (29), 1-57.

Orooghi Mowaffagh, L.; Ebrahimi Qavam, S.; Saadipour, E.; Delavar, A. & Dortaj, F. (2017). Developing an educational program based on generative learning theory and determining its effectiveness on increasing self-regulation. Developmental Psychology, 15(7), 71-82[In Persian].

Osborn, R. J., & Wittrok, M. C. (1983). Learning science: A generative process. Science Education, 67(4), 489-508.

Pilegard, C., & Fiorella, L. (2016). Helping students help themselves: Generative learning strategies improve middle school students' self-regulation in a cognitive tutor. Computers in Human Behavior, 65, 121-126.

Richardson, V. (2005). Constructivist teaching and teacher education: Theory and practice. In Constructivist teacher education (pp. 13-24). Routledge.

Ritchie, D., & Volkl, C. (2000). Effectiveness of two generative learning strategies in the science classroom. School Science and

J. F. (2023). Adding family math to the equation: Promoting Head Start preschoolers' mathematics learning at home and school. Early Childhood Research Quarterly, 63, 43-58.

Zaitoun, A. (2007). The Constructivist Theory and Strategies of Teaching Science, First Edition, Al-Shorooq House: Amman, Jordan.

Zare, M. Sarikhani, R. & Mehrban, J. (2016). Investigating the impact of using designed educational multimedia based on cognitive principles on learning and memorization in biology lessons. Cognitive Analytical Psychology Quarterly, 6(22), 61-68[In Persian].

Zarei Zavaraki, E. (2011). Designing the curriculum of the master's course in the field of educational technology special education tendency in Iran. Research in educational systems, 35: 161-188[In Persian].

Zanganeh, H. & Fardanesh, H. (2010). Educational design model based on generative learning theory. Development Horizon of Medical Sciences Education, 4(1), 19-28[In Persian].

Zanganeh, H. Jafarfar, H. & Fardanesh, H. (2011). The extent of learners' achievement of predetermined learning goals in the experimental science lesson of the second year of guidance school with a generative learning design model. Educational Psychology Quarterly, 8(23), 74-96[In Persian].

Zanganeh, H., Nili Ahmadabadi, M. R. Fardanesh, H. & Delavar, A. (2013). Validation of generative learning model to improve students' analytical learning in biology course. Educational Psychology Quarterly, 10(33), 87-111[In Persian].

generative learning: What works? . Journal of College Reading and Learning, 37(1), 7-18.

Wilhelm-Chapin, M. K., & Koszalka, T. A. (2016). Generative learning theory and its application to learning resources. Ridlr, (figure 2), 1-8.

Winne P.H. (2011). "A cognitive and metacognitive analysis of self-regulated learning," in: Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance, eds: Zimmerman B.J., & Schunk D.H., (pp. 15-32). New York, NY: Routledge.

Wittrock, M. C. (1974 b). A generative model of mathematics education. Journal for Research in Mathematics Education, 5(4), 181-196.

Wittrock, M. C. (1985). Teaching learners generative strategies for enhancing reading comprehension. Theory into Practice, 24(2), 123-126.

Wittrock, M. C., & Alesandrini, K. (1990). Generation of summaries and analogies and analytic and holistic abilities. American Educational Research Journal, 27, 489-502.

Wittrock, M. C. (2010). Learning as a generative process. Educational Psychologist, 45(1), 40-45.

Wyborn, C; Louder, E. Harrison, J. Montambault, J. Montana,J. Ryan, M. Bednark, A., Nesshover, C., Pullin, A., Reed, M., Dellecker, E., Kramer, J., Boyd, J., Dellecker, A., & Hutton, J. (2018). Understanding the Impacts of Research Synthesis. Environmental Science & Policy, (86): 72-84.

Yuliani, H., Ulfah, R. Y., Agustina, E., Al-Huda, A. M., & Qamariah, Z. (2021). Application of generative learning in physics learning. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1760, No. 1, p. 012018). IOP Publishing.

Young, J. M., Reed, K. E., Rosenberg, H., & Kook,