

مقایسه تأثیر روش تدریس بایبی و سنتی بر میزان خلاقیت و بارشناختی در درس شیمی

محمد زارع^۱

راحله ساریخانی^۲

جواد مهربان^۳

مصطفی سالاری^۴

چکیده

زمینه: الگوهای منفعل تدریس سنتی در عرصه تعلیم و تربیت برای کاربرست تفکر خلاق به دلیل ناآشنایی با الگوهای جدید افزایش خلاقیت، کافی نیست.

هدف: هدف از این پژوهش بررسی تأثیر روش تدریس بایبی و سنتی بر میزان خلاقیت و بارشناختی دانش آموزان سال اول دبیرستان در درس شیمی بوده است.

روش پژوهش: پژوهش حاضر از نوع شبه آزمایشی و طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل و آزمایش بود. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان پسر پایه اول دبیرستان شهر ملایر بود که در سال تحصیلی ۹۴-۹۳ مشغول به تحصیل بودند. تعداد نمونه ۳۰ نفر از دانش آموزان بودند از طریق نمونه گیری در دسترس انتخاب و به تصادف در دو کلاس ۱۵ نفره گماشته شدند. ابزار گردآوری داده ها فرم ب آزمون تورنس و پرسشنامه سنجش بارشناختی برونکن، پلاس و لیوتتر بود. به منظور جمع آوری داده ها، در ابتدا آزمون خلاقیت بر روی آزمودنی ها اجرا شد. در پایان هر جلسه آموزش

۱. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ملایر، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، ملایر، ایران. (نویسنده مسئول).

Mohammadzare123@yahoo.com

۲. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ملایر، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، ملایر، ایران. sarikhanir@yahoo.com

۳. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، تهران، ایران. j.mehraban@bpj.ir

۴. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، تهران، ایران.

m.salari67@yahoo.com

(که شامل ۳ جلسه نیم ساعته بود) پرسشنامه بارشناختی نیز بین آزمودنی‌ها توزیع شد. در پایان نیز آزمون خلاقیت بر روی آزمودنی‌ها اجرا شد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات حاصل از نمره‌ها پیش‌آزمون و پس‌آزمون از آزمون تی مستقل و تحلیل کواریانس استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان داد که به‌کارگیری روش تدریس بایبی در مقایسه با روش تدریس سنتی موجب افزایش میزان خلاقیت و همچنین کاهش بارشناختی آزمودنی‌ها در درس شیمی می‌شود. نتیجه‌گیری: نتیجه این پژوهش نشان داد که کاربرد روش تدریس بایبی موجب افزایش میزان خلاقیت و همچنین کاهش بارشناختی آزمودنی‌ها در درس شیمی می‌شود؛ بنابراین، به مجریان آموزش توصیه می‌شود برای تدریس درس شیمی از این روش تدریس فعال در آموزش بهره ببرند.

کلیدواژه‌ها: روش تدریس بایبی، خلاقیت، بارشناختی.

مقدمه

به‌کارگیری صرف روش‌های آموزش سنتی، پاسخ‌گوی نیاز تعلیم و تربیت امروزه نیست؛ نظام‌های آموزشی امروزی باید نیروهایی را تربیت کند که توانمند، خلاق و مبتکر باشند. امروزه شیوه‌های جدید و فعال در فرایند یاددهی - یادگیری بسیار مورد توجه قرار گرفته است. تأکید این شیوه‌ها به جای ذخیره‌سازی صرف اطلاعات غیرمرتبط در ذهن فراگیران، بر درگیر کردن آنان با مسائل واقعی زندگی مرتبط و پرورش خلاقیت است. درواقع، کاربرد روش‌هایی که موجب ایجاد خلاقیت و فعالیت بیشتر در فراگیران شود، مورد توجه نظام آموزشی عصر حاضر است.

خلاقیت، ویژگی مطلوب انسانی است که مدارس باید برای آموزش یا پرورش آن جدیت نشان دهند. آموزش خلاقیت یا تربیت تفکر خلاق، یکی از هدف‌های اساسی و شناخته شده تعلیم و تربیت است که از حمایت عمومی برخوردار بوده است (امیرتیموری، زارع، ساریخانی و سالاری، ۱۳۹۲).

خلاقیت را صاحب‌نظران مختلف به شکل‌های گوناگونی تعریف کرده‌اند. در واقع، می‌توان گفت هنوز اتفاق نظری برای تعریف خلاقیت وجود ندارد. برخی از تعاریف بدین شرح‌اند؛ خلاقیت عبارت است از تولید ایده‌های جدید و مفید در همهٔ زمینه‌ها (Amabile, 1996). خلاقیت همان تفکر واگراست (Guliford, 1954). خلاقیت واژه‌ای فنی است که اشاره به آن دسته از فرایندهای ذهنی دارد که به حل مسئله، ایده‌های تازه، مفهوم‌سازی و شکل‌های هنری منجر می‌شود که بی‌همتا و بدیع است (رابرت، ۱۹۸۵؛ به نقل از کریمی، ۱۳۷۹). کاستلو (Castlo, 2007) و میتلند (Mitland, 2008)، فرایند خلاقیت را این‌گونه توضیح داده‌اند: «فرایند خلاقیت، در قالب ایده‌ها، افکار، تصاویر، رنگ‌ها، اشکال، کلمه‌ها، تخیلات، رویاها، هیجان‌ها و احساسات بی‌بدیل، در ضمیر خودآگاه فرد ظاهر می‌شود». طبق نظر تورنس، خلاقیت عبارت است از حساسیت به مسائل، کمبودها، مشکلات و خلأهای موجود در دانش، حدس زدن و تشکیل فرضیه‌هایی دربارهٔ این کمبودها، ارزشیابی و آزمایش این حدس‌ها و فرضیه‌ها و احتمالاً اصلاح و آزمون مجدد آن‌ها و در نهایت نتیجه‌گیری. تورنس خلاقیت را مرکب از چهار عامل اصلی سیالی^۱، ابتکار^۲، انعطاف‌پذیری^۳ و بسط^۴ می‌داند (حسینی، ۱۳۷۸). آنچه از خلاقیت مورد توجه این پژوهش است، به تعریف تورنس نزدیک‌تر است. مجریان آموزش باید شرایط را برای پرورش خلاقیت یادگیرندگان مهیا کنند. از جملهٔ این شرایط توجه به الگوی تدریس برای ارائه آموزش در کلاس برای یادگیرندگان است. تدریس فعالیتی است که در کانون و نقطهٔ تلاقی همهٔ عناصر آموزشی قرار دارد و مهم‌ترین عملکرد معلم در کلاس درس محسوب می‌شود که زمینه را برای یادگیری فراهم می‌کند. از آنجا که با هر روشی نمی‌توان هر موضوعی را تدریس کرد، بنابراین برای تدریس موضوع‌های گوناگون روش‌های تدریس مناسب نیاز است (مرادی، فردانش، مهرمحمدی و

-
1. fluency
 2. originality
 3. flexibility
 4. elaboration

موسی پور، ۱۳۹۰). روش‌های آموزشی را می‌توان در دو دسته قرار داد؛ یکی روش آموزشی معلم‌محور^۱ یا مستقیم و دیگری روش آموزشی یادگیرنده‌محور یا غیرمستقیم. منظور از آموزش معلم‌محور، آموزشی است که در آن فعالیت‌های آموزش و یادگیری عمدتاً به وسیله معلم هدایت می‌شود (سیف، ۱۳۸۹، ص ۴۷۴). در این روش معلم در جایگاه مجری آموزش، ارائه‌کننده محتوا و یادگیرنده پذیرنده محتواست. منظور از آموزش یادگیرنده‌محور^۲، آموزشی است که در آن یادگیرندگان به کمک معلم، مسئولیت درک و فهم مطالب را خود بر عهده می‌گیرند (سیف، ۱۳۸۹، ص ۵۲۴). آموزش یادگیرنده‌محور در رویکرد روان‌شناسی سازنده‌گرایی ریشه دارد. نظریه سازنده‌گرایی بیشتر بر ایجاد و طراحی محیط‌های یادگیری تأکید دارد. محیط‌هایی که دانش‌آموز محور، مشارکتی، مبتنی بر تکالیف اصیل و ارزشیابی زمینه‌ای باشد و با تصورات شناخت موقعیتی، آموزش پیوندی، انعطاف‌پذیری شناختی و استاد شاگردی شناختی هم‌خوانی داشته باشد (کاراگیورگی، ۲۰۰۵؛ به نقل از زنگنه، ۱۳۹۱، ص ۲۲۰). این رویکرد که در عصر حاضر مورد توجه متصدیان تعلیم و تربیت قرار گرفته است، یادگیری را به صورت خطی در نظر نمی‌گیرد؛ بلکه یادگیری به شکل یکپارچه و در عین حال پیچیده دیده می‌شود که موجب فعالیت ذهنی یادگیرندگان می‌شود. در کلاس درس سازنده‌گرایی، یادگیرندگان خودشان یادگیری را توسعه می‌بخشند، ابداع می‌کنند و البته مسائلی را که در یادگیری با آن مواجه می‌شوند، خلاقانه حل می‌کنند (زنگنه، ۱۳۹۱، ص ۲۲۱).

روش تدریس پنج‌مرحله‌ای بایبی (SE) از روش‌های تدریس یادگیرنده‌محور ساختن‌گرایانه به شمار می‌رود. این روش تدریس در ابتدا توسط کارپلوس و تیر^۳ (1967) مطرح شد و سپس راجر بایبی^۴ (2006) آن را اصلاح کرد. این روش آموزشی بر اساس اصول

-
1. teacher- centered instruction
 2. learner- centered instruction
 3. Karplus & Their
 4. Bybee

رشد شناختی پیازه در ابتدا شامل سه مرحله کاوش^۱، اختراع^۲ و کشف^۳ بود و توسط راجر بایبی برای سازنده گرایی تغییر یافت. این روش تدریس پیامدهای یادگیری را برای دانش آموزان با سطوح شناختی متفاوت، افزایش می دهد (Walia, 2012). این روش تدریس شامل پنج مرحله به شرح زیر است؛

۱. فعال سازی (درگیر کردن)^۴: در این مرحله معلم مجری آموزش است که دانش پیشین یادگیرنده را ارزیابی می کند و به آنان کمک می کند تا با انجام فعالیت جدید هم درگیر مفاهیم جدید شوند و هم برانگیخته شوند.

۲. اکتشاف: در این مرحله برای دانش آموزان تجارب اکتشافی فراهم می شود. دانش آموزان از دانش قبلی خود نیز استفاده می کنند و با استفاده از سؤالات اکتشافی و انجام آزمایش به تعمیم دانش قبلی خود می پردازند.

۳. شرح دادن^۵: در این مرحله یادگیرندگان، درکشان را از مفاهیم توضیح می دهند و معلم با توضیحات خود یادگیرندگان را به یادگیری عمیق تر راهنمایی می کند.

۴. شرح و بسط^۶: یادگیرندگان به گسترش مفاهیمی می پردازند که یاد گرفته اند و آموخته های خود را به کار می گیرند.

۵. ارزشیابی^۷: در این مرحله هم یادگیرندگان خود را ارزیابی می کنند و هم معلم پیشرفت پیشرفت یادگیرندگان را ارزیابی می کند (Bybee, 2009).

روش تدریس بایبی دارای مزایایی بدین شرح است: یادگیرنده محور، فعالیت های یادگیری معنادارتر، جلوگیری از محفوظات صرف اطلاعات، جذب و انطباق اطلاعات از

-
1. exploration
 2. invention
 3. discovery
 4. engaging
 5. expanding
 6. elaboration
 7. evaluation

طریق حل مسئله و کسب اطلاعات، واداشتن یادگیرندگان به فعالیت‌های بیشتر و تشویق آنان برای داشتن تفکر انتقادی و خلاق (Suciati, Vincenrisia & Ismiyatini, 2015).

مجریان آموزش علاوه بر اینکه باید به روش تدریس برای محتوای مختلف آگاهی داشته باشند، باید روش آموزشی را به کار گیرند که از جنبه شناختی با سطح شناخت یادگیرندگان متناسب باشد. در واقع، مجریان آموزش باید از میزان بارشناختی که به کارگیری الگوی مختلف بر روی یادگیرندگان ایجاد می‌کند آگاه باشند. یکی از نظریه‌های قدرتمند یادگیری در روان‌شناسی تربیتی، نظریه شناختی است. بر طبق این نظریه، یادگیری انسان از فرایندهای درونی تأثیر می‌پذیرد. اصول روان‌شناسی شناختی بر این مبنا شکل گرفته است که افراد چگونه اطلاعات را کسب و پردازش می‌کنند و آن‌ها را به کار می‌گیرند. نظریه یادگیری شناختی بر مشخص‌سازی ساختارها، فرایندها و بازنمایی‌های شناختی تمرکز دارد که آموزش و یادگیری را تسهیل می‌بخشد (Smit & Ragan, 2005).

نظریه پردازان شناختی معتقدند فرایندهای ذهنی یادگیرنده عامل اصلی در توضیح یادگیری هستند؛ طریقه‌ای که یادگیرنده به وسیله آن اطلاعات را پردازش می‌کند به کار می‌برد و می‌تواند اندیشه‌ها و ساختارهای ذهنی درونی وی را تغییر دهد. یکی از اندیشه‌های اصلی نظریه شناختی، نظریه خبرپردازی یا پردازش اطلاعات است. این نظریه به وجود سه نوع حافظه حسی، فعال یا کوتاه‌مدت و بلندمدت در نظام شناختی انسان اشاره دارد (بیابانگرد، ۱۳۹۰).

نظریه بارشناختی^۱ از جمله مباحثی است که بر اساس دیدگاه خبرپردازی در روان‌شناسی تربیتی برای حمایت از فرایند پردازش داده‌ها در حافظه فعال به وجود آمده است. در واقع، تلاش اصلی طراحان آموزشی در طراحی درس‌ها باید به گونه‌ای باشد که با فرایندهای یادگیری انسان سازگار باشد. استفاده از نظریه بارشناختی، نمونه‌ای از این تلاش در طراحی آموزشی است (زارع، ۱۳۹۳).

1. cognitive load theory

مفهوم بارشناختی برای اولین بار در سال‌های ۱۹۵۰ ارائه شد و بر این فرض استوار است که کانال‌های ارتباطی ظرفیت محدودی برای ارسال اطلاعات دارند. این نظریه می‌گوید که ظرفیت شناختی انسان محدود است. ما در آن واحد، می‌توانیم تعداد محدودی از واحدهای اطلاعاتی را پردازش کنیم. اصطلاح بارشناختی، به میزان باری اشاره دارد که در هنگام پردازش اطلاعات بر روی حافظه فعال یا کوتاه‌مدت وارد می‌آید تا بتواند آن اطلاعات را برای جای‌دهی در حافظه درازمدت رمزگذاری کند؛ این تلاش ذهنی برای پردازش اطلاعات را بارشناختی می‌نامیم (Kalyuga, 1391). نظریه بارشناختی به منزله یک نظریه از طراحی آموزشی بر پایه دانش ما از معماری شناختی^۱ انسان گسترش یافته است.

نظریه بارشناختی شامل جنبه‌هایی از معماری شناختی انسان است که به آموزش به همراه نتایج آموزشی مربوط می‌شود که از معماری شناختی نشئت می‌گیرد. تأکید و هدف نهایی این نظریه این است که بتوانیم از دانش خود در زمینه شناخت انسان برای تهیه اصول طراحی آموزشی بهره ببریم (Sweller et al, 1998).

در نظریه بارشناختی در ابتدا دو نوع بارشناختی معرفی شد؛ ۱- بارشناختی درونی^۲: بر اساس پیچیدگی ذهنی مواد آموزشی مورد یادگیری مشخص می‌شود (Kalyuga, 1391). بار درونی اولین نوع بارشناختی به تعامل بین عناصر محتوا اشاره دارد و ما در جایگاه طراح هیچ کنترلی بر بارشناختی درونی نداریم. اگر بین عناصر کنش‌پذیری بالایی وجود داشته باشد، در آن صورت بارشناختی درونی بالا خواهد بود؛ اما اگر کنش‌پذیری سطح پایینی داشته باشد، بارشناختی درونی کم است (Morrison et al, 2008). ۲- بارشناختی بیرونی^۳: بر اساس شکل ارائه آموزش به صورت‌های گوناگون (آموزش‌های نوشتاری، نمایش عملی و غیره) و انجام فعالیت‌های مختلف (حل مسئله، مطالعه مثال‌های عملی و غیره) وجود دارد (Kalyuga, 2012). بارشناختی بیرونی، هنگام طراحی یا آرایش مواد آموزشی به وجود می‌آید. با کاربرد دقیق

1. cognitive architectures
2. intrinsic cognitive load
3. extraneous cognitive load

طراحی آموزشی و عناصر طراحی پیام می‌توانیم بارشناختی بیرونی بر یادگیرنده را کنترل کنیم. بنابراین، بارشناختی بیرونی به نحوه ارائه آموزش مربوط می‌شود. هیچ آموزشی بدون آگاهی از اصول طراحی آموزشی اثربخش نخواهد بود.

از موارد مهم در طراحی آموزشی نیز آگاهی از نظریه بارشناختی، انواع و اصول آن است. همان‌طور که ذکر شد، بارشناختی بیرونی به نحوه ارائه آموزش مربوط است. چنانچه طراحان و مجریان آموزشی از اصول مطرح شده نظریه بارشناختی آگاهی نداشته باشند، ممکن است در ارائه آموزش بارشناختی زیادی را در هنگام پردازش اطلاعات بر یادگیرندگان وارد کند و در نتیجه مطالب دشوار شود و آموزش اثربخش نباشد.

آموزش اثربخش به طراحی مناسب نیاز دارد. اگر معلمان بخواهند فرایندهای تدریس-یادگیری را مؤثر کنند باید تفکر دقیق طراحی داشته باشند؛ بنابراین، به‌طور گسترده بحث بر این است که طراحی آموزشی وظیفه‌ای فنی برای حل مسائل آموزشی است (دیناروند، ۱۳۹۰).

با آگاهی از نظریه بارشناختی و رعایت اصول آن در طراحی آموزشی می‌توان فرایند تدریس-یادگیری را اثربخش کرد. تعیین ماهیت ظرفیت یا منابع ذهن، مستلزم تدوین سازوکاری ویژه برای چگونگی پردازش اطلاعات یا معماری شناخت انسان است. بر اساس معماری بنیادی شناخت انسان، حافظه فعال با محدودیت‌های ظرفیت و مصرف منابع شناختی مواجه است. مطالعات انجام شده درباره پدیده بارشناختی در طی حل مسائل، نشان داده‌اند زمانی که بارشناختی بیش از ظرفیت حافظه فعال باشد، یادگیری موضوع دشوار خواهد بود و این امر مانع از اکتساب طرح‌واره و خودکار شدن قاعده‌ها می‌شود. بر این اساس، بیان شده است که علت غیرمؤثر بودن تعداد زیادی از مواد آموزشی سنتی بی‌توجهی به محدودیت‌های نظام پردازش اطلاعات انسان، به ویژه محدودیت ظرفیت پردازش حافظه فعال است. نظریه بارشناختی برخی اصول شناختی مهم و مرتبط با پردازش اطلاعات آموزشی و پیامدهای آن در طراحی آموزشی را مشخص کرده است (Sweller, 1988; 1989; 1993; 1994; 1999; 2003; Chandler & Sweller, 1996; Sweller & Chandler, 1994; Sweller et al, 1998; 2004).

در تعریف نظریه بارشناختی ویژگی‌های زیر را برای این نظریه برمی‌شمارند: ۱- نظریه بارشناختی یک نظریه جامع محسوب می‌شود. این نظریه در مورد تمامی رسانه‌ها و محتواهای آموزشی، یادگیرندگان کاربرد دارد و تمامی متخصصان آموزشی می‌توانند آن را به کار گیرند. ۲- نظریه بارشناختی بیانگر اصول و راهبردهای طراحی آموزشی است. این نظریه در مورد طراحی و نحوه ارائه متن، تصویر یا گفتار آموزشی توصیه‌هایی ارائه می‌دهد. ۳- نظریه بارشناختی از حمایت پژوهشی برخوردار است. ۴- نظریه بارشناختی، یادگیری اثربخش را مقصد خود قرار می‌دهد (Kalyuga, 1391).

پژوهش‌ها نشان داده‌اند در صورت توجه به اصول بارشناختی در طراحی و تولید محتوای آموزشی، یادگیری اثربخش‌تر می‌شود. این نظریه به محدودیت‌های شناختی انسان توجه می‌کند تا یادگیری را به بیشترین حد ممکن برساند. نظریه بارشناختی، بیانگر آن است که میزان اطلاعاتی که می‌تواند در حافظه فعال در یک زمان ذخیره و استفاده شود بدون آنکه ظرفیت شناختی این حافظه را بیش از حد اشغال کند، مقدار محدود و مشخص شده‌ای است.

نظریه بارشناختی یکی از مهم‌ترین نظریه‌ها در طراحی آموزشی محسوب می‌شود. هدف نظریه بارشناختی، پیش‌بینی پیامدهای یادگیری با توجه به قابلیت‌ها و محدودیت‌های ساختار شناختی انسان است. این نظریه در گستره وسیعی از محیط‌های یادگیری به کار می‌رود. به علت این گستردگی کاربرد نظریه بارشناختی، پژوهش‌های وسیعی انجام پذیرفته است که ارتباط میان ساختار شناختی انسان، طراحی مواد آموزشی و یادگیری موفق را به نمایش می‌گذارند (Kalyuga, 1391).

مطالعات شناختی نحوه عملکرد و یادگیری انسان، تأثیر بالقوه مهمی بر اصول طراحی آموزشی دارد. به طور کلی، طراحی آموزشی باید درگیری شاگردان با فعالیت‌های یادگیری فراتر از ظرفیت محدود حافظه فعال آنان را به کمترین حد برساند و با ساختارهای دانش موجود در حافظه بلندمدت فرد مطابقت داشته باشد. هنگامی که مواد آموزشی دارای بارشناختی درونی

بالاست (یعنی میزان تعامل بین عناصرها بالاست)، بارشناختی بیرونی ناشی از طراحی آموزشی برای یادگیری می‌تواند بسیار مهم باشد (Sweller & Chandler, 1994).

مطالعات انجام شده در مورد نظریه بارشناختی و کاربردهای آموزشی آن نشان داده است که طراحی مواد آموزشی به گونه‌ای که بارشناختی بیرونی را کاهش دهد، به طور بسیاری سبب بهبود یادگیری می‌شود. وجود یک بارشناختی بیرونی اضافی ناشی از طراحی نامناسب مواد آموزشی می‌تواند برای یادگیری زیان‌بخش باشد.

تیندال-فورد، چندلر و سونلر (Tindall-ford, Chandler & Sweller, 1997)، نشان دادند که در آموزش‌های مقدماتی مهندسی برق، یک قالب آموزشی که به صورت متن شنیداری و دیداری ارائه می‌شد، در مقایسه با آموزشی که اطلاعات را فقط به شکل دیداری ارائه می‌کرد ارجحیت داشت. برای تحلیل نتایج مربوط به بارشناختی از اندازه‌های بارشناختی ذهنی و تخمین‌های اثربخشی آموزشی استفاده شد. وقتی آموزش‌های دارای مواد یادگیری، با تعاملات بین عنصری بالا و پایین با یکدیگر مقایسه شدند، در موارد آموزشی دارای تعاملات بالا، تفاوت‌های عملکردی بسیاری به نفع آموزش‌های دیداری/ شنیداری مشاهده شد.

موسوی، لو و سونلر (Mousavi, Low & Sweller, 1995)، در مجموعه‌ای از تجربه‌های مربوط به علم هندسه دریافتند که یک تصویر هندسی که در قالب دیداری ارائه می‌شد و با توضیح بیانی همراه بود در مقایسه با زمانی که آن اطلاعات فقط در قالب شنیداری یا دیداری ارائه می‌شد یادگیری بهتری را سبب می‌شد. آنان همچنین از آموزش‌های شنیداری/ دیداری استفاده کردند که در آن‌ها به جای شکل‌های هندسی توصیفی نوشتاری از تصاویر هندسی ارائه شده بود.

در پژوهشی که توسط محبوبی، زارع، سرمدی، فردانش و فیضی (۱۳۹۱)، با عنوان «تأثیر رعایت اصول طراحی آموزشی بر بارشناختی موضوعات یادگیری در محیط‌های یادگیری چندرسانه‌ای» انجام شده است، نتایج نشان داد که رعایت اصول چهارده گانه طراحی آموزشی

ون مرین بائر و کستر بر کاهش بارشناختی گروه آزمایش در مقایسه با گروه گواه تأثیر معناداری دارد و بارشناختی بیرونی را کاهش می‌دهد.

موسی رضانی، کنعانی و ولایتی (۱۳۹۲)، در پژوهشی با عنوان «بررسی تأثیر کنترل بارشناختی وارد بر حافظه بر میزان یادگیری و یادداری دستور زبان انگلیسی» به این نتایج دست یافتند که کاهش بارشناختی بیرونی، مدیریت بارشناختی درونی و کنترل هم‌زمان هر دو سبب افزایش یادگیری دانش آموزان می‌شود. همچنین، مدیریت بارشناختی درونی و کاهش بارشناختی بیرونی به طور هم‌زمان سبب افزایش یادداری دانش آموزان می‌شود.

فاضلیان و همکاران (2010)، در پژوهشی با عنوان «بررسی تأثیر مدل طراحی آموزشی 5E در یادگیری علوم مختلف برای دانش آموزان دوره متوسطه» نشان دادند که این مدل طراحی آموزشی به طور قابل ملاحظه‌ای، موجب بالا رفتن سطح یادگیری و یادداری در دانش آموزان می‌شود.

در پژوهشی آسیسلی و همکاران^۱ (2011) مشخص کردند که استفاده از مدل طراحی آموزشی بایبی، موجب افزایش میزان یادگیری در دانشجویان شده است. آسیس^۲ (2011)، در پژوهشی با عنوان «تأثیر مدل طراحی آموزشی بایبی بر پیشرفت تحصیلی و تفکر انتقادی دانشجویان» نشان داد که بین دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری در میزان تفکر انتقادی و یادگیری وجود دارد.

مرادی و همکاران (۱۳۹۱)، در پژوهشی با عنوان «مقایسه تأثیر روش آموزش مبتنی بر الگوی پنج مرحله‌ای بایبی و سنتی بر خلاقیت و یادگیری دانش آموزان سال سوم راهنمایی در درس علوم» به این نتیجه دست یافتند که روش آموزش بایبی بر یادگیری و خلاقیت تأثیر دارد و این تأثیر به نفع گروه آزمایش است.

1. Acisli et al,
2. Acish

والیا^۱ (2012)، در پژوهشی با عنوان «تأثیر مدل آموزشی بایبی بر خلاقیت ریاضی دانش آموزان» به این نتیجه دست یافت که این مدل آموزشی تأثیر معناداری بر خلاقیت ریاضی دانش آموزان دارد.

امیر تیموری و همکاران (۱۳۹۳)، در پژوهشی با عنوان «اثر بخشی مدل طراحی آموزشی بایبی بر تفکر انتقادی دانشجویان در درس روان‌شناسی تربیتی» مشخص کردند که این مدل طراحی موجب تسهیل تفکر انتقادی و یادگیری در آموزش می‌شود.

ساسیتا و همکاران^۲ (2015)، در پژوهشی نشان دادند که به کارگیری مدل بایبی موجب افزایش و بهبود میزان خلاقیت دانش آموزان می‌شود.

با مرور پژوهش‌های انجام شده در زمینه روش تدریس بایبی مشاهده می‌شود که هیچ پژوهشی به بررسی تأثیر روش تدریس بایبی بر میزان خلاقیت و بارشناختی انجام نشده است؛ بنابراین، نقطه تمایز این پژوهش با پژوهش‌های انجام شده نگاه پژوهش حاضر به روش تدریس بایبی به مثابه روش فعال تدریس و بررسی بارشناختی وارد شده بر آزمودنی‌ها در کنار بررسی میزان خلاقیت آنان بوده است. به این منظور هدف از اجرای این پژوهش، بررسی تأثیر روش تدریس بایبی و سنتی بر میزان خلاقیت و بارشناختی بود. بر طبق هدف پژوهش، فرضیه‌ها عبارت‌اند از:

- ۱- بین میزان خلاقیت دانش آموزانی که با روش تدریس بایبی و روش سنتی آموزش دیده‌اند، تفاوت معناداری وجود دارد.
- ۲- بین میزان بارشناختی دانش آموزانی که با روش تدریس بایبی و روش سنتی آموزش دیده‌اند، تفاوت معناداری وجود دارد.

1. Walia
2. Suciati et al,

روش پژوهش

این پژوهش از جنبه هدف کاربردی و از جنبه روش در زمره پژوهش‌های نیمه آزمایشی قرار دارد که در آن از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شده است. در ابتدا از هر دو گروه کنترل و آزمایش پیش‌آزمون خلاقیت گرفته شد و سپس گروه آزمایش در سه جلسه نیم ساعته با روش تدریس بایبی آموزش دیدند. در این مرحله گروه کنترل محتوای آموزشی را به روش سنتی در طی سه جلسه نیم ساعته آموزش دیدند. در پایان هر جلسه آموزش نیز بر روی هر دو گروه پرسشنامه بارشناختی اجرا شد. در پایان آموزش نیز از هر دو گروه پس‌آزمون خلاقیت گرفته شد و سپس به مقایسه نتایج به دست آمده از هر دو گروه پرداخته شد. گفتنی است، درس شیمی در این پژوهش به این دلیل انتخاب شد که با وجود اهمیت این درس در دوره دبیرستان و با توجه به اینکه محتوای این درس عناصر تعاملی بسیاری دارد، مشاهده می‌شد که مجریان آموزش از روش‌هایی برای ارائه محتوا استفاده می‌کنند که نه یادگیرندگان را در آموزش فعال نگه می‌دارد و نه در آنان خلاقیت ایجاد می‌کند. در واقع، هدف محققان از اجرای این پژوهش معرفی و به کارگیری الگویی بود که هم یادگیرندگان را در فرایند تدریس فعال نگه دارد و هم موجب ایجاد خلاقیت در آنان شود.

جامعه آماری، روش نمونه‌گیری و تعداد نمونه

جامعه آماری این پژوهش را کلیه دانش‌آموزان پایه اول دبیرستان شهرستان ملایر در سال تحصیلی ۹۳-۹۴ تشکیل دادند. برای نمونه‌گیری در این پژوهش از بین مدارس دبیرستان پسرانه شهر ملایر یک دبیرستان به طور دسترس انتخاب شد. این مدرسه دارای دو کلاس پایه اول و تعداد ۴۰ دانش‌آموز بود. از این تعداد، ۱۵ نفر از یک کلاس به تصادف در گروه کنترل و ۱۵ نفر از کلاس دیگر در گروه آزمایش گماشته شدند.

ابزار پژوهش

در این پژوهش از دو ابزار استفاده شد:

۱. برای گردآوری نمره‌های خلاقیت از آزمون خلاقیت تورنس (Torrance, 1974) فرم ب استفاده شد. این آزمون دارای ۱۱۲ آیتم در سه بخش کلامی، تصویری و نوشتاری است. تورنس خلاقیت را ترکیبی از عناصر زیر می‌داند:
 - الف) سیالی: توانایی برقراری ارتباط معنادار بین اندیشه و بیان آن. افراد دارای این ویژگی راه‌حل‌های متعددی برای حل یک مسئله واحد ارائه می‌دهند.
 - ب) ابتکار: توانایی تفکر با شیوه غیرمتداول و خلاف عادت رایج است.
 - ج) انعطاف‌پذیری: توانایی تفکر با راه‌های مختلف برای حل مسئله‌ای جدید است.
 - د) بسط: توانایی توجه به جزئیات در حین انجام یک فعالیت است (منطقی، ۱۳۸۰، ص

(۱۶)

- نمره خلاقیت یادگیرنده از مجموع نمره‌های چهار عامل بالا به دست می‌آید. ضریب پایایی این آزمون بین ۰/۸۰ تا ۰/۹۰ برآورد شده است (Torrance, 1998).
۲. پرسشنامه سنجش بارشناختی: برای سنجش میزان بارشناختی برای هر یک از یادگیرندگان دو گروه کنترل و آزمایش نیز از پرسشنامه سنجش بارشناختی بیرونی برونکن، پلاس و لیوتنر (Brunken, plass & leutner, 2004) استفاده شد. این پرسشنامه دارای پنج سؤال است که بر اساس مقیاس لیکرت طراحی شده است و از خیلی آسان تا بسیار دشوار در پنج درجه طبقه‌بندی شده است. این پرسشنامه در پایان هر یک از سه جلسه آموزش به آزمودنی‌های دو گروه ارائه شد.

یافته‌های پژوهش

توصیف نمره‌های گروه کنترل و آزمایش در میزان خلاقیت در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد نمره‌های آزمودنی‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون خلاقیت

آزمون	عامل‌ها		سیالی		ابتکار		انعطاف‌پذیری		بسط
	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
پیش‌آزمون	کنترل	۱۵	۷	۰/۷۵	۸/۷۳	۱/۵۳	۱۰/۶۰	۱/۰۵	۷/۵۰
	آزمایش	۱۵	۷/۱۳	۰/۹۱	۸/۸۰	۱/۴۲	۱۰/۳۳	۰/۸۹	۷/۸۰
پس‌آزمون	کنترل	۱۵	۶/۸۰	۰/۶۷	۹/۲۰	۱/۴۷	۱۰/۷۳	۱/۱۶	۸
	آزمایش	۱۵	۹	۰/۶۵	۱۲/۲۰	۱/۳۲	۱۳/۲۰	۱/۳۷	۱۱

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، میانگین و انحراف استاندارد نمره‌های پیش‌آزمون عوامل سیالی، ابتکار، انعطاف‌پذیری و بسط در گروه‌های کنترل و آزمایش تفاوت چندانی ندارند؛ اما در میانگین و انحراف استاندارد پس‌آزمون این دو گروه تفاوت بسیاری دیده می‌شود. در نمره‌های پس‌آزمون گروه آزمایش افزایش قابل توجهی دیده می‌شود و میانگین از مقدار اولیه پیش‌آزمون افزایش داشته است؛ بنابراین، می‌توان گفت که به‌کارگیری روش تدریس بایبی بر خلاقیت (سیالی، ابتکار، انعطاف‌پذیری و بسط) دانش‌آموزان تأثیرگذار بوده است.

فرضیه اول: بین میزان خلاقیت دانش‌آموزانی که با روش تدریس بایبی و روش سنتی آموزش دیده‌اند، تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۲. نتایج تحلیل آزمون تی مستقل برای میزان خلاقیت دو گروه کنترل و آزمایش در پیش آزمون و

پس آزمون

عوامل	آزمون	گروه‌ها	میانگین نمره‌ها	انحراف استاندارد	T	P-Value
سیالی	پیش آزمون	کنترل	۸/۷۳	۱/۵۳	۵/۸۷	۰/۰۰۱
	آزمایش	۸/۸۰	۱/۴۲			
ابتکار	پیش آزمون	کنترل	۷	۰/۷۵	۹/۰۵	۰/۰۰۱
	آزمایش	۷/۱۳	۰/۹۱			
انعطاف پذیر	پیش آزمون	کنترل	۱۰/۶۰	۱/۰۵	۵/۳۰	۰/۰۰۱
	آزمایش	۱۰/۳۳	۰/۸۹			
بسط	پیش آزمون	کنترل	۷/۵۰	۱/۳۲	۵/۱۹	۰/۰۰۱
	آزمایش	۷/۸۰	۱/۴۰			
	پیش آزمون	کنترل	۸	۱/۴۲		
	آزمایش	۱۱	۱/۳۵			

همان گونه که در جدول ۲ نیز مشخص است، تفاوتی بین میانگین نمره‌های دانش آموزان در پیش آزمون خلاقیت در عوامل سیالی، ابتکار، انعطاف پذیری و بسط وجود نداشته است. با توجه میانگین نمره‌های به دست آمده در پس آزمون، مشخص می‌شود که بین نمره‌های عوامل سیالی، ابتکار، انعطاف پذیری و بسط در دو گروه کنترل و آزمایش تفاوت معناداری وجود دارد؛ بنابراین، می‌توان گفت که روش تدریس بایبی در افزایش میزان خلاقیت (سیالی، ابتکار، انعطاف پذیری و بسط) دانش آموزان در گروه آزمایش تأثیر داشته است.

به منظور مقایسه نتایج پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه از آزمون آماری کوواریانس استفاده شده است. بدین صورت که نمره‌های پس‌آزمون به‌منزله متغیر وابسته، نمره‌های پیش‌آزمون به‌منزله متغیر کمکی که سعی در حذف اثر آن داریم و متغیر گروه به‌منزله یک متغیر مستقل کیفی محسوب می‌شود، به‌طوری که گروه آزمایش به روش بایبی آموزش دیده‌اند و گروه کنترل به روش سنتی تا برآورد دقیق‌تری از خطای آزمایش به دست بیاید.

جدول ۳. تحلیل آزمون کوواریانس

منبع تغییرات	مجموع مربعات	Df	میانگین مربعات	F	P	اندازه اثر	توان آزمون	آزمون همگنی واریانس‌ها
ضریب ثابت	۴/۰۱	۱	۴۰/۰۱	۹۳/۲۵	۰/۰۰۱	۰/۴۰۷	۰/۹۸۶	
اثر گروه	۳۰/۲۸	۱	۳۰/۲۸	۱۸/۴۹	۰/۰۰۱	۰/۸۳۸	۱	
اثر پیش‌آزمون	۲/۶۶	۱	۲/۶۶	۱۳۹/۶۴	۰/۰۰۲	۰/۳۱۳	۰/۹۲۲	$P=۰/۶۷۴$ ($P>۰/۰۵$)
خطا	۵/۸۵	۲۷	۰/۲۱۷	۱۲/۲۸				$F=۰/۱۸۱$
مجموع		۳۰						

برای بررسی پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس از آزمون لوین برای بررسی تساوی واریانس خطای دو گروه استفاده شد. نتایج آزمون لوین نشان داد که این پیش‌فرض در مرحله پس‌آزمون ($P>۰/۰۵$) برقرار است. هم‌چنین، بررسی همگنی شیب ضرایب رگرسیون نشان داد، این پیش‌فرض نیز در مرحله پس‌آزمون ($P>۰/۰۵$) برقرار است. همان‌طور که در جدول ۳ مشخص شده است، تفاوت دو گروه در میزان خلاقیت در پس‌آزمون معنادار است ($P>۰/۰۱$). به‌علاوه، اندازه اثر ۰/۴۰۷ و توان آماری آزمون ۰/۹۸۶ به‌دست آمده است؛ بنابراین، استفاده از روش تدریس بایبی موجب افزایش میزان خلاقیت آزمودنی‌های گروه آزمایش شده است. فرضیه دوم: بین میزان بارشناختی دانش‌آموزانی که با روش تدریس بایبی و روش سنتی آموزش دیده‌اند، تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول ۴. نتایج آزمون تی مستقل برای آزمون بارشناختی

متغیر	گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	Df	T	P-Value
بارشناختی	کنترل	۱۵	۱۷/۳۰	۱/۵۴			
بیرونی	آزمایش	۱۵	۱۰/۰۹	۱/۲۴	۲۸	۱۳/۰۳	۰/۰۰۱

مطابق جدول ۴، چون تی محاسبه شده ($t=13/03$) در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($\alpha=0/05$) و درجه آزادی ۲۸ از مقدار p ($0/13$) بزرگتر است؛ بنابراین، از جنبه آماری بین تفاضل میانگین‌های گروه کنترل و آزمایش تفاوت معناداری وجود دارد ($t=13/03, p>0/001$). با توجه به این که میانگین گروه آزمایش کمتر از گروه کنترل است، پس فرضیه تحقیق پذیرفته می‌شود و مشخص می‌شود که آموزش با روش تدریس بایبی موجب کاهش بارشناختی در آزمودنی‌های گروه آزمایش شده است و به این گروه بارشناختی کمتری نسبت به گروه کنترل در طی آموزش تحمیل شده است. با توجه به میانگین به دست آمده پس از آموزش، مشخص می‌شود، بین میانگین نمره‌های دانش‌آموزان در دو گروه آزمایش و کنترل تفاوت معناداری ($Sig = 0/001$) وجود دارد و در واقع استفاده از روش تدریس بایبی بر کاهش بارشناختی بیرونی در درس شیمی گروه آزمایش تأثیر گذار بوده است.

بحث و نتیجه گیری

یکی از دلایل ضعف خلاقیت در دانش‌آموزان ناآگاهی مجریان آموزش و استفاده از روش تدریس نامناسب است. در این پژوهش روش تدریس بایبی روش تدریسی سازنده‌گرایانه معرفی شد و در درس شیمی به کار گرفته شد. هدف از این پژوهش «بررسی تأثیر روش تدریس بایبی و سنتی بر میزان خلاقیت (سیالی، ابتکار، انعطاف‌پذیری و بسط) و بارشناختی در درس شیمی بود».

بر طبق فرض اول پژوهش (بین میزان خلاقیت دانش‌آموزانی که با روش تدریس بایبی و روش سنتی آموزش دیده‌اند، تفاوت معناداری وجود دارد)، یافته‌های پژوهش نشان داد که استفاده از روش تدریس بایبی موجب افزایش میزان خلاقیت در عوامل سیالی، ابتکار،

انعطاف‌پذیری و بسط دانش‌آموزان در گروه آزمایش می‌شود و در سطح ۰/۰۰۱ معنادار است. یافته این بخش از پژوهش با یافته‌های فاضلیان و همکاران (۱۳۸۹)، مرادی و همکاران (۱۳۹۱)، امیرتیموری و همکاران (۱۳۹۳)، آسیسلی و همکاران (۲۰۱۱)، آسیش (۲۰۱۱)، والیا (۲۰۱۲) و ساسیتا و همکاران (۲۰۱۵) همسوست.

بر اساس فرض دوم پژوهش (بین میزان بارشناختی دانش‌آموزانی که با روش تدریس بایبی و روش سنتی آموزش دیده‌اند، تفاوت معناداری وجود دارد)، یافته‌های پژوهش نشان داد که استفاده و به‌کارگیری روش تدریس بایبی موجب کاهش بارشناختی گروه آزمایش می‌شود و تفاوت بین دو گروه در میزان بارشناختی در سطح ۰/۰۰۱ معنادار بود. به این معنا که به گروه آزمایش در طی آموزش بارشناختی کمتری در مقایسه با گروه کنترل تحمیل شده است. پژوهش‌ها نشان دادند، زمانی که بارشناختی کمتری به یادگیرندگان تحمیل شود میزان یادگیری آنان افزایش می‌یابد. یافته‌های این بخش از پژوهش با پژوهش‌های موسوی و همکاران (۱۹۹۵)، تیندال فورد و همکاران (۱۹۹۷)، محبوبی و همکاران (۱۳۹۱) و موسی رضانی و همکاران (۱۳۹۲) هماهنگی دارد.

نتایج این پژوهش نشان داد که به‌کارگیری روش تدریس بایبی در تدریس درس شیمی سال اول دبیرستان موجب افزایش میزان خلاقیت دانش‌آموزان در مؤلفه‌های سیالی، ابتکار، بسط و انعطاف‌پذیری و همچنین کاهش بارشناختی در دانش‌آموزان می‌شود. به نظر می‌رسد دلیل تأثیر این روش تدریس در فعال نگه‌داشتن یادگیرندگان در فرایند یاددهی-یادگیری الگوی تدریس ساختن‌گرایانه باشد. چراکه فعال‌شدن یادگیرندگان هم موجب افزایش خلاقیت آنان می‌شود و هم از بارشناختی وارد بر حافظه آنان می‌کاهد. بر این اساس به مجریان آموزش برای تدریس درس شیمی پیشنهاد می‌شود که از الگوی تدریس بایبی استفاده کنند.

منابع

- امیر تیموری، محمد حسن، زارع، محمد، ساریخانی، راحله، سالاری، مصطفی (۱۳۹۲). بررسی میزان انطباق کتاب علوم تجربی سال دوم دبستان با مؤلفه‌های خلاقیت و سطوح بالای حیطه شناختی بلوم. فصلنامه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی. دوره سوم، شماره ۳. ص ۱۸۵-۱۶۱.
- امیر تیموری، محمد حسن، مرادی، رحیم، رسولی، بهنام (۱۳۹۳). اثربخشی مدل طراحی آموزشی 5E بر تفکر انتقادی دانشجویان در درس روان‌شناسی تربیتی. فصلنامه م‌دیا. دوره ۵، شماره ۲، ص ۶۱-۷۱.
- بیابانگرد، اسماعیل (۱۳۹۰). روان‌شناسی تربیتی. تهران: ویرایش.
- حسینی، افضل السادات (۱۳۷۸). ماهیت خلاقیت و شیوه‌های پرورش آن. مشهد: انتشارات قدس.
- دیناروند، حسن (۱۳۹۰). طراحی آموزشی برای اثربخشی تدریس، تهران: آبیژ.
- زارع، محمد (۱۳۹۳). بررسی بارشناختی بیرونی آموزش به شیوه چند رسانه‌ای مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی مریل. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علامه طباطبائی.
- زنگنه، حسین (۱۳۹۱). مبانی نظری و عملی تکنولوژی آموزشی ج اول (ویراستار). تهران: آوای نور.
- سیف، علی اکبر (۱۳۸۹). روان‌شناسی پرورشی نوین. تهران: دوران.
- کالیوگا، اسلاوا (۱۳۹۱). بارشناختی و طراحی آموزشی، ترجمه محمد حسن امیر تیموری، سونیا موسی رضانی، الهه ولایتی. تهران: آوای نور.
- کریمی، علی (۱۳۷۹). بررسی رابطه خلاقیت با اضطراب، جنسیت، پیشرفت تحصیلی و منزلت اجتماعی گروهی از دانش‌آموزان مقطع سوم راهنمایی شهر شیراز. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.
- محبوبی، طاهر، زارع، حسین، سرمدی، محمد رضا، فردنش، هاشم و فیضی، آوات (۱۳۹۱). تأثیر رعایت اصول طراحی آموزشی بر بار شناختی موضوعات یادگیری در محیط‌های یادگیری چند رسانه‌ای. فصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی. سال ۳، شماره ۶، پاییز و زمستان: ۲۹-۴۶.
- مرادی، مسعود، فردانش، هاشم، مهرمحمدی، محمود، موسی‌پور، نعمت‌الله (۱۳۹۰). مبانی و ویژگی‌های یک الگوی تدریس برای انواع دانش‌روش‌کاری. فصلنامه روان‌شناسی تربیتی. شماره بیستم. سال هفتم. بهار و تابستان. ص ۹۵-۱۲۹.

مرادی، مهسا، علی‌آبادی، خدیجه، درتاج، فریبرز (۱۳۹۱). مقایسه تأثیر روش آموزش مبتنی بر الگوی پنج مرحله‌ای بایبی و سنتی بر خلاقیت و یادگیری دانش‌آموزان سال سوم راهنمایی در درس علوم. فصلنامه یافته‌های نو در روان‌شناسی. سال هفتم، شماره ۲۴، ص ۱۵۷-۱۴۵.

منطقی، مرتضی. (۱۳۸۰). بررسی پدیده خلاقیت در کتاب‌های درسی دبستان. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه تهران.

موریسون، گری آر، روس، استیون ام، کمپ، جerald ای (۱۳۸۷)، طراحی آموزشی اثربخش، ترجمه غلامحسین رحیمی دوست، اهواز: دانشگاه شهید چمران

موسی رضوانی، سونیا، کنعانی، اسماعیل، ولایتی، الهه (۱۳۹۲)، بررسی تأثیر کنترل بار شناختی وارده بر حافظه بر میزان یادگیری و یادداری دستور زبان انگلیسی، اندیشه‌های نوین تربیتی، دوره ۹، شماره ۱. ص ۱۳۲-۱۰۵.



- Acish S. (2011). An Evaluation of Activites Designed in Accordance with the 5E Model by Would-Bee Science Teachers. *Social and Behavoiral Science*. 15(1):708-711.
- Acisli S, Yaclu S, Turgut U. (2011). Effects of the 5E Learning Model on Students' Academic Achievements in Movement and Force Issues. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 15(1):2459-2462.
- Amabile, T. (1987). *Creativity and learning*. Oxford: pergamon press.
- Brünken, R., Plass, J. L., & Leutner, D. (2004). Assessment of cognitive load in multimedia learning with dual- task methodology: Auditory load and modality effects. *Instructional Science*, 32, 115-132.
- Bybee, R. W. (2006). The BSCS 5E instruction model: Origins, Effectiveness, and Applications. Colorado springs: BSCS. *International Journal of Man-Machine studies*, 29, 407-427.
- Bybee, W. R. (2009). The BSCS 5E Instructional model and 72ST century skills. Available online at www.sciencedirect.com.
- Chandler, p., & sweller, J. (1996). Cognitive load while learning to use a computer program. *Applied cognitive psychology*, 10, 1-20.
- Fazelian P, Navehebrahim A, Soraghi S. (2010). The Effect of 5E instructional Design Model on Learning and Retention of Science for Middle Class Students. *Procedia Social and Behavioral Science* 5. 5(1):140-143.
- Guliford. J.P. (1954). *Creativity in American*. New York: McGraw Hill.
- Karplus, R., & Their, H. (1967). *A new look at elementary school science*. Chicago: Rand- McNally.

- Mousavi, S. Y. , Low, R. , & Sweller, J. (1995). Reducing cognitive load by mixing auditory and visual presentation modes. *Journal of Educational Psychology*, 87, 319-334 .
- Smit, p. L., & Ragan, T. J. (2005). *Instructional design* (3 ed). Hoboken, NJ: & Sons, Inc.‘
- Suciati, A. Vincentrisia, Ismiyatin (2015). Application of learning cycle model (5E) learning with chart variation toward students creativity. *Journal pendidikan IPA Indonesia*. 4 (1). P 56-66.
- Sweller, J. (1989). Cognitive technology: procedures for facilitating learning and problem solving in mathematics and science. *Journal of Educational psychology*, 81, 457-466.
- Sweller, J. (1993). Some cognitive processes and their consequences for the organization and presentation of information. *Australian Journal of psychology*, 45, 1-8.
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty and instructional design. *Learning and Instruction*, 4, 295-312.
- Sweller, J. (1999). *Instructional design in technical areas*. Camberwell: ACER Press.
- Sweller, J. (2003). Evolution of human cognitive architecture. In B. Ross (Ed.), *The psychology of learning and Motivation*, vol. 43 (pp.215-266). Sandiego: Academic press.
- Sweller, J. (2004). Instructional design consequences of an analogy between evolution by natural selection and human cognitive architecture. *Instructional Science*, 32, 9–31.
- Sweller, J., & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition and Instruction*, 12, 185–233.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251–296.
- Sweller, I. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive science*, 12, 257-285.
- Tindall-ford, s., chandler, p., & sweller, J. (1997). When to sensory modes are better than one. *Journal of Experimental Psychology: applied*, 3, 257-287.
- Torrance, E. P. (1998). AN interview E.paul Torrance: about creativity. *journal of educational psychology review*. 10, P 441-452.
- Torrance. E, P. (1974). Torrance test of creative thinking. Figural test booklet b. <http://psycentre.apps01.yorku.ca/drpl/?q=node/18108>.
- Walia, P. (2012). Effect of 5E instructional model on mathematical creativity of students. *Journal of Golden research thoughts*. V 1, p 1-4.