



The effectiveness of concept map training on analytical thinking and self-regulation of elementary school male students

Hafez sahebyar^{*1}, Marzieh sardari², Reza akhondi³

1. Department of psychology and counselling. Farhangian University, Tehran, Iran.
2. PhD in Curriculum, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Tabriz University, Tabriz, Iran.
3. M.A of Educational Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, Payam Noor University, Tabriz Branch, Tabriz, Iran.

Article info	Abstract
Article type: <i>Research Article</i>	present study was conducted with the aim of investigating The effectiveness of concept mapping teaching method on analytical thinking and self-regulation of male elementary school students in tabriz city. The research method was semi-experimental with pre-test, post-test and control group. The statistical population of this research was made up of all primary school students (sixth grade) studying in Tabriz in 1402-1403. 40 people from the aforementioned population were selected as a statistical sample and were randomly divided into two experimental and control groups, and the experimental group received the concept map training program in 8 sessions. The research tools were Peter Hani's creative thinking questionnaire, Bouffard's self-regulation questionnaire (1995). Using the Analysis of covariance (ANCOVA), the effectiveness of the concept map teaching technique was investigated. The conceptual map educational technique program has a significant positive effect on the analytical thinking and self-regulation of students. Considering the findings of this research and the theoretical and experimental support of this field, it is recommended to use this method in the educational system. Keywords: concept mapping teaching method, analytical thinking, self-regulation, student
Received: 2024/11/29	
Accepted: 2025/02/18	
Pp: 60-86	

¹ Corresponding: Hafez sahebyar Email: hafez_sahebyar@yahoo.com

اثربخشی آموزش به روش نقشه مفهومی بر تفکر تحلیلی و خودتنظیمی دانش-آموزان پسر دوره ابتدایی

حافظ صاحب یار^۱، مرضیه سرداری^۲، رضا آخوندی^۳

۱. گروه آموزش روان شناسی و مشاوره، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

۲. دکتری برنامه ریزی درسی، دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی، تبریز، تبریز، ایران.

۳. کارشناس ارشد روان شناسی تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی، دانشگاه پیام نور واحد تبریز، تبریز، ایران.

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

دریافت:

۱۴۰۳/۰۹/۰۹

پذیرش:

۱۴۰۳/۱۱/۳۰

صص:

۸۶-۶۰

مطالعه حاضر با هدف تعیین اثربخشی آموزش به روش نقشه مفهومی بر تفکر تحلیلی و خودتنظیمی دانش آموزان پسر ابتدایی در شهر تبریز انجام یافته است. : پژوهش حاضر از نوع نیمه آزمایشی با پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری این پژوهش را تمامی دانش آموزان پسر پایه ششم ابتدایی در حال تحصیل سال ۱۴۰۲-۱۴۰۳ تبریز تشکیل دادند. از جامعه مذکور ۴۰ نفر به عنوان نمونه آماری به صورت در دسترس انتخاب و بطور تصادفی در دو گروه آزمایش و کنترل قرار گرفتند و گروه آزمایش برنامه آموزش به روش نقشه مفهومی را در ۸ جلسه دریافت نمودند. ابزار پژوهش پرسشنامه تفکر خلاق پیتروانی، پرسشنامه خود تنظیمی بوفارد (۱۹۹۵) بودند. با استفاده از آزمون کوواریانس، اثربخشی آموزش به روش نقشه مفهومی بررسی شد. نشان داد که برنامه آموزش به روش نقشه مفهومی بر تفکر تحلیلی و خود تنظیمی دانش آموزان تاثیر مثبت معنی داری دارد. آموزش به روش نقشه مفهومی بر تفکر تحلیلی و خود تنظیمی بیشتر از روش سنتی تاثیر گذار می باشد.

واژه های کلیدی: آموزش به روش نقشه مفهومی، تفکر تحلیلی، خودتنظیمی، دانش آموزان

در چند دهه اخیر تحولات عظیمی در زمینه فرایند یاددهی - یادگیری به وجود آمده است. واقعیت امر این است که یادگیری مسئله بسیار پیچیده‌ای است و یادگیرندگان به تناسب آنچه دریافت می‌کنند و عوامل مؤثر بر این دریافت‌ها پیوسته فهم درونی خود را از نحوه عملکردشان تغییر می‌دهند. آنچه آنها یاد می‌گیرند تابعی است از عوامل پیچیده مانند روش‌های آموزشی محتوا، آمادگی انگیزش شرایط محیطی و ابزارهای قابل دسترس و که نباید آنها را فراموش کرد. برای تغییرات مهم در یادگیری باید به شیوه عرضه محتوا هم توجه کرد. مطلوبیت یک برنامه آموزشی در گرو اصلاح فرایند یاددهی یادگیری است و انتخاب استراتژی‌های مؤثر به ایجاد و اصلاح برنامه‌های آموزشی کمک می‌کند (زفرقندی، ۱۳۹۵). شایان ذکر است که در سال‌های اخیر کتاب‌های درسی هم راستا با برنامه درسی ملی شرایط استفاده از روش‌های آموزشی مبتنی بر رویکردهای فعال را بهتر فراهم آورده است؛ به نحوی که دانش‌آموزان به طور فعال در فرایند یاددهی و یادگیری حضور داشته باشند در رویکردهای جدید انتقال دانش از طریق معلم و کتاب و یادگیری مبتنی بر حافظه به ساختن دانش از طریق یادگیری معنادار تغییر یافته است (توتونچی عصر حاضری و مرسلی، ۱۳۹۲). با بکارگیری الگوهای مناسب تدریس ضمن آنکه به فراگیران در کسب اطلاعات مهارت‌ها و راه‌های تفکر کمک می‌شود ابزار یادگیری و نحوه یادگیری نیز به آنان آموخته می‌شود (کریمی، ۱۴۰۰). معلمانی که به دنبال راه‌های جدید برای آموزش جذاب فعال و دانشجو محور هستند، می‌توانند از ابزار ترسیم نقشه برای رسیدن به اهداف آموزش و یادگیری خود استفاده کنند. معلمان می‌توانند از طریق ساخت نقشه‌هایی که مکمل یا جایگزین اطلاعات شنیداری و نوشتاری هستند، دانش‌آموزان را به شکل بصری درگیر کنند ماهیت بصری و غیر خطی هر دو تکنیک ترسیم نقشه از آنها ابزاری مفید برای معلمانی ساخته است که می‌خواهند به دانش‌آموزان تفکر از طریق ایده‌ها و فرایندهای پیچیده با روش‌های قابل دسترس کمک کنند (بورز^۱، ۲۰۱۴). کرچیک^۲ (۲۰۱۱) نقشه مفهومی را به عنوان مسیری برای راهیابی به توسعه در آموزش ایده‌های مهم می‌داند که با تمرکز فراگیران بر ایده‌های اصلی در طول زمان شکل می‌گیرد. چهارچوب نظری روش آموزشی نقشه مفهومی بر پایه نظریه یادگیری دیوید آزوبل^۳ قرار دارد. نقشه مفهومی را که بر اساس نظریه یادگیری دیوید آزوبل ابداع شده است می‌توان به عنوان ابزاری برای یاددهی - یادگیری همزمان یادگیرنده و معلمان به کار برد. تدوین یک نقشه مفهومی به عنوان یک استراتژی آموزشی به ارتقای آگاهی کمک می‌کند و سازماندهی مفاهیم بر اساس ساختار شناختی در شبکه‌ای از ارتباطات چند گانه توسط یادگیرنده را مشخص می‌کند (سواد پور و رضایی، ۱۳۹۴). ساختار نقشه‌های مفهومی به تدریس هم‌راستا شدن با اهداف یادگیری راهنمایی کلاس و دلچسب کردن ارزشیابی کمک می‌کند. توسعه دقیق نقشه‌های مفهومی هم راستایی عناصر مهم درسی و یادگیری دانش‌آموز را ضمانت می‌کند. نقشه‌های مفهومی چگونگی حرکت دانش‌آموزان از یک سطح به سطحی بالاتر از درک را نشان می‌دهد. برنامه درسی مبتنی بر نقشه مفهومی مزیت‌های زیادی نسبت به برنامه‌های درسی مرسوم دارد. استفاده از آن موجب درک عمیق مفاهیم و افزایش

¹. Beavers

². Karajik

³. Ausubel

نمرات دانش آموزان در آزمون‌های پیشرفت تحصیلی می‌شود. تعدادی از معلمان نقشه‌های مفهومی را به عنوان یک راهبرد آموزشی برای ایجاد یادگیری عمیق‌تر در دانش آموزان به کار می‌گیرند. یک نقشه مفهومی این امکان را فراهم می‌آورد که به هنگام تشکیل یک مفهوم جدید تجربه و درک کسب شده در گذشته در یک چارچوب مفهومی مورد توجه قرار گیرد، بنابراین می‌تواند به عنوان شیوه‌ای جهت ارائه مطالب درسی به کار گرفته شود (سواد پور و رضایی، ۱۳۹۴). نقشه مفهومی پس از یک دوره آموزش ممکن است این توانایی را به یادگیرندگان و معلمان بدهد که بتوانند در مورد تغییرات شناختی خود و دلایل این تغییرات توضیح بدهند (کریمی، ۱۴۰۰). فنون مصور سازی اطلاعات در نقشه مفهومی به نظام آموزشی کمک می‌کند تا بهره‌گیری از این امکانات قدرت برقراری ارتباط دانش آموزان افزایش یابد و آنان از مفاهیم و اطلاعات آرایه شده درک بالاتری داشته باشند (دهقان زاده و مودب، ۱۴۰۰).

علاوه بر این آموزش به روش نقشه مفهومی می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر تفکر تحلیل دانش‌آموزان و دانشجویان بگذارد (دهقان زاده و مودب، ۱۴۰۰). تفکر تحلیلی به عنوان یک شیوه تفکر ابتدا در نوشته‌های دکارت با الگوی او ظاهر شد که جوهر تفکر علمی مدرن را تشکیل می‌داد و امکان درک کامل رفتار یک شی را از طریق ویژگی‌های اجزای آن نشان می‌داد که در فرآیند مشاهده و بررسی بخش‌هایی از اطلاعات و ویژگی‌های موجود در داده‌ها، تمایز بین اصطلاحات شناسایی ایده‌ها و عبارات مقایسه آنها طبقه بندی و ترتیب آنها شناسایی روابط و حدس زدن رویدادها از طریق اطلاعات موجود نشان داده می‌شود (شناوه، الحسن، ۲۰۲۲). هم‌چنین تفکر تحلیلی به عنوان توانایی دانش آموز برای تجزیه و تحلیل بخش‌های کلی یک موقعیت به بخش‌های دقیق یا جزئی آن و هم‌چنین یافتن راه حل مناسب برای یک مشکل از طریق توانایی تجزیه و تحلیل محرک‌های محیطی به بخش‌های جداگانه به منظور تسهیل در برخورد می‌باشد (الطایی، ۲۰۲۲). نقشه‌های مفهومی به دانش‌آموزان در تفکر تحلیلی و تقویت راه‌های ارتباطات و ساختارهای مفهومی کمک می‌کند (الرشید، ۲۰۱۹).

یکی از عوامل دیگر که می‌تواند به دانش آموزان کمک کند تا بهترین عملکرد ممکن را داشته باشند خودتنظیمی است که می‌تواند نقش مهمی در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان داشته باشد. مفهوم خودتنظیمی بیانگر کاربرد توانایی‌ها و قابلیت‌های خود هدایتی خودکنترلی و خود مختاری در افراد است که به اعتقاد شانک (۲۰۰۱) فرآیندهایی را شامل می‌شود که منجر به فعال سازی و حفظ فعالیت‌های شناختی رفتاری و عاطفی می‌شود. به عبارت دیگر خودتنظیمی تلاش منظم برای دستیابی به هدف شخصی در قالب افکار احساسات و اعمال می‌باشد (فرخی و همکاران، ۱۳۹۹). خودتنظیمی، پیامدهای ارزشمندی در فرایند یادگیری و آموزش دارد. ازاینرو یادگیرنده‌های خودتنظیم به وسیله ویژگی‌هایی از قبیل ابتکار شخصی، تسلط بر یادگیری هدف و خود اسنادی مطلوب، متمایز می‌شوند. خودتنظیمی نیازمند فراهم کردن محیطی است که افراد بتوانند مسئولیت یادگیری خود را بر عهده بگیرند؛ چرا که یادگیری خودتنظیم فرایندی است فعال و خودرهنمون که یادگیرنده شناخت، انگیزش، رفتار و محیط خود را در جهت پیشبرد اهداف خودتنظیم می‌کند (باسو و آبراهایو^۱، ۲۰۱۸).

^۱. Basso, & Abrahao

در محیط های آموزشی، داشتن خودتنظیمی می تواند نقشی حیاتی در مدیریت زمان، تقسیم وظایف، انگیزه و تمرکز دانش آموزان ایفا کند. همچنین، این مهارت می تواند بهبود رفتارهای اجتماعی و همکاری دانش آموزان را نیز تسهیل بخشد. خودتنظیمی می تواند به عنوان زیرساختی برای بهبود مهارت های تفکر تحلیلی و استفاده مؤثرتر از فن آموزشی نقشه عمل کند، که نهایتاً به یادگیری بهینه تری منجر می شود.

بررسی ها نشان می دهد در کشور ما علی رغم تلاش برای تغییر در منابع درسی و استفاده از شیوه های نوین آموزش از طریق حل مسئله به شیوه ی اجرای آن توجهی نشده است و متأسفانه بخش عمده ی معلمان از شیوه های نوین آموزشی بی اطلاع هستند، اگرچه موفقیت شیوه های آموزشی نوین در یادگیری دانش آموزان و پیشرفت آنها تا حد زیادی بستگی به شیوه تدریس و درک و مهارت معلم از شیوه تدریس دارد. اما متأسفانه آموزش معلمان به همان شیوه های سنتی است که شاید از عمده دلایل آن را بتوان ضعف برنامه ریزی آموزش و پرورش در عدم توجه کافی به نقش معلمان در یک سیستم آموزشی دانست از طرفی مطالعات نشان می دهد اگرچه طی مدت زمان تقریبی ده سال اخیر بخش اعظم کتاب های درسی مبتنی بر رویکرد نوین آموزشی حل مسئله طراحی شده است اما متأسفانه مطالعه و بررسی در زمینه آموزش تفکر تحلیلی از طریق حل مسئله صورت نگرفته است. نقشه های مفهومی به عنوان یک روش آموزشی نوین به دانش آموزان امکان می دهند تا روابط بین مفاهیم را درک کرده و دانش را به صورت امنیتی و قالب مند یاد بگیرند. این امر به افزایش فهم عمیق و معنادار از مطالب کمک می کند. استفاده از این فن آموزشی توانمندی های شناختی مانند تحلیل، تجزیه و طبقه بندی اطلاعات را تقویت می کند که برای حل مسائل پیچیده ضروری است. براساس آنچه ذکر شد این پژوهش اثربخشی آموزش به روش نقشه مفهومی بر تفکر تحلیلی و خودتنظیمی دانش آموزان بررسی گردید.

پیشینه پژوهش

مصرآبادی، استوار (۱۳۸۸) اثربخشی نقشه مفهومی را بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در دروس زیست شناسی، روان شناسی و فیزیک بررسی نمودند. برای این منظور از یک طرح نیمه آزمایشی با پیش آزمون و پس آزمون استفاده شد. ۱۲ کلاس درسی به روش نمونه گیری هدفمند (۶ کلاس آزمایش و ۶ کلاس کنترل) انتخاب شدند که در گروه های کنترل فراگیران به شیوه مرسوم درس های مذکور را یاد گرفتند و در گروه های آزمایشی مطالب درسی در قالب نقشه های مفهومی به دانش آموزان ارائه شد. همچنین دانش آموزان این کلاس ها خود نقشه های مفهومی مطالب تدریس شده را تهیه کردند. تأثیر این کاربردی بر پیشرفت تحصیلی فراگیران در این دروس از طریق آزمون های پیشرفت تحصیلی با شاخص های مقبول روایی و پایایی اندازه گیری شد. یافته های این پژوهش نشان دادند که ارائه آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی در مقایسه با روش های مرسوم بر نمره های پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در دروس زیست شناسی و روانشناسی تأثیر مثبتی داشت، اما کاربرد نقشه مفهومی در افزایش نمره های درس فیزیک مؤثر واقع نشد.

سوادپور و رضایی (۱۳۹۳) اثربخشی آموزش به کمک نقشه مفهومی معلم ساخته و نقشه های مفهومی با تلفیق چند رسانه ای در درس حرفه و فن بر عملکرد یادگیری و انگیزش دانش آموزان دختر پایه سوم راهنمایی شهر زنجان را بررسی نمودند. این پژوهش به بررسی اثر بخشی نقشه های مفهومی معلم ساخته و نقشه های مفهومی تلفیقی بر عملکرد یادگیری در دو سطح دانش و بالاتر از دانش و نیز انگیزش دانش آموزان دختر پایه

سوم راهنمایی در درس حرفه و فن، شهر زنجان پرداخت. این پژوهش به روش شبه آزمایشی و با اجرای پیش آزمون و پس آزمون با یک گروه کنترل و دو گروه آزمایش انجام شد به این صورت که ابتدا ناحیه و مدرسه انتخاب شد و ۳ کلاس از قبل موجود، با تعداد ۲۵ نفر در هر گروه، برای پژوهش اختصاص یافت. گروه کنترل بدون دریافت مداخله به روش سنتی، گروه آزمایش (۱) با نقشه‌های مفهومی معلم ساخته به مدت ۱۰ جلسه و گروه آزمایش (۲) با نقشه‌های مفهومی معلم ساخته و تلفیقی از چند رسانه‌ای‌ها (روش تلفیقی)، به مدت ۱۱ جلسه آموزش دیدند. ابزارهای پژوهش آزمون پیشرفت تحصیلی و پرسشنامه انگیزش MSLQ بود. نتایج به دست آمده از تحلیل داده‌ها با آزمون کوواریانس نشان داد که نقشه‌های مفهومی در هر دو حالت، بر عملکرد یادگیری و ارتقا یادگیری در سطح دانش و سطوح بالاتر از دانش، اثربخش بوده ولی در انگیزش در مقیاس باورهای انگیزشی (خودکارآمدی، ارزش‌گذاری درونی و اضطراب امتحان) و مقیاس استراتژی‌های یادگیری خود نظم دهی (استفاده از استراتژی‌های یادگیری و خودتنظیمی) مؤثر نبوده است. با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت که نقشه‌های مفهومی و چند رسانه‌ای‌ها می‌توانند در بهبود وضعیت یادگیری دانش‌آموزان مؤثر باشند.

فاتحی و فاتحی (۱۴۰۱) اثربخشی آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی را بر انگیزه پیشرفت و خودپنداره تحصیلی دانش‌آموزان دختر پایه ششم بررسی نمودند. روش پژوهش از نوع نیمه آزمایشی پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل بود. تعداد ۵۰ نفر از دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی شهر سبزوار در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند و در دو گروه آزمایش و کنترل (هر گروه ۲۵ نفر) قرار گرفتند. گروه آزمایش در درس علوم با روش آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی به مدت ۱۵ جلسه ۵۰ دقیقه‌ای و گروه کنترل با روش سنتی آموزش دیدند. برای گردآوری داده‌ها از پرسشنامه انگیزه پیشرفت A.M.T هرمنس (۱۹۹۷) با پایایی ۰/۸۴ و روایی ۰/۸۳ و پرسشنامه خودپنداره تحصیلی کوپر اسمیت و پیریتو منداگلیوبر با پایایی ۰/۹۰ و روایی ۰/۲۲ تا ۰/۷۱ استفاده گردید. داده‌های حاصل از این طرح با استفاده از روش‌های آمار توصیفی مانند میانگین و انحراف معیار و روشهای آمار استنباطی (تحلیل کوواریانس چند متغیره و تک متغیره) با کمک نرم افزار آماری SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که روش آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی بر انگیزه پیشرفت و خودپنداره تحصیلی در دانش‌آموزان دختر پایه ششم ابتدایی مؤثر بوده است.

سعیدی و همکاران (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای با عنوان تاثیر مطالعه به کمک نقشه‌های مفهومی بر درک مطلب دانش‌آموزان سال سوم متوسطه نشان دادند که ارائه نقشه‌های مفهومی از قبل آماده نسبت به مطالعه متن‌ها بدون نقشه مفهومی، درک مطلب آزمودنی‌ها را به طور معنی‌داری افزایش می‌دهد.

عباسی و همکاران (۱۳۸۷) در پژوهشی با نام کاربرد نقشه‌های مفهومی در آموزش شیمی دوره متوسطه نشان دادند که کاربرست نقشه‌های مفهومی در دست‌یابی فراگیران به سطوح بالای شناختی بلوم (تجزیه و تحلیل، ترکیب، ارزشیابی) بسیار مؤثر است و کاربرست نقشه‌های مفهومی راه حلی مناسب برای ایجاد

یادگیری معنی‌دار و پایدار است که با ایجاد ارتباط‌های منطقی میان مفاهیم، سبب ماندگاری دانش فراگیران می‌شود.

ملکی و دباغی (۲۰۱۴) تاثیر راهبرد نقشه مفهومی بر درک خواندن در دانش‌آموزان را مورد مطالعه قرار دادند. این مطالعه نشان داد که مداخله اثرات مثبتی بر درک دانش‌آموزان در خواندن دارد. آنان توصیه کردند که از نقشه مفهومی به عنوان یک استراتژی برای دانش‌آموزانی که در خواندن زبان انگلیسی ضعیف هستند، استفاده شود.

پیشینه خارجی

چانگ، هوانگ و تو^۱ (۲۰۲۲) در یک مروری نظام‌مند نقش‌ها، کاربردها و گرایش‌های یادگیری مبتنی بر نقشه مفهومی (CMSE) را مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه، مطالعات منتشر شده از سال ۱۹۹۲ تا ۲۰۲۰ را بررسی می‌کند. ابعاد مختلفی مانند رسانه نقشه‌های مفهومی، نقش مفاهیم، گروه‌های نمونه، روش‌های تحقیق، حوزه‌های کاربردی، زمینه‌های یادگیری، کانون‌های تحقیق، و همچنین روابط استنادی، بر اساس مدل یادگیری مبتنی بر فناوری در نظر گرفته می‌شوند. از نتایج بررسی، دو خوشه موضوعی یافت شد، یعنی ساخت دانش تسهیل شده با نقشه مفهومی در یادگیری مشارکتی، و طراحی یادگیری مبتنی بر نقشه مفهومی برای بهبود پیشرفت و انگیزه یادگیری. این تحقیق بیشتر بر روی کاربردها در دوره‌های مهندسی متمرکز شد و به دنبال آن دوره‌های علوم و زبان، و پتانسیل در هنر، تجارت یا مدیریت و ریاضیات نیز یافت شد. زمینه‌های یادگیری برای CMSE عمدتاً فعالیت‌های درون کلاسی و به دنبال آن فعالیت‌های بحث آنلاین است. علاوه بر این، مشخص شد که تعداد برنامه‌های کاربردی در زمینه‌های یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتال در حال افزایش است. از نظر کانون‌های پژوهشی، مطالعات بیشتر عملکرد، نگرش/انگیزه و ادراک یادگیرندگان را بررسی کردند، در حالی که تاکید کمتری بر توسعه مهارت‌های یادگیرندگان، تفکر مرتبه بالاتر و همچنین شایستگی‌های همکاری و ارتباط صورت گرفت. بر این اساس، چندین پیشنهاد برای تحقیقات آتی CMSE به عنوان مرجعی برای محققان و سیاستگذاران ارائه کردند.

زیمرمن^۲ (۲۰۲۳) ابعاد خودتنظیمی تحصیلی را بررسی نموده و چارچوبی مفهومی برای آموزش در خودتنظیمی یادگیری و عملکرد ترسیم کرده است. وی ابتدا نظریه شناختی اجتماعی را به عنوان یک چارچوب مفهومی راهنما مورد بحث قرار می‌دهد و خود تنظیمی و خودکارآمدی را در این چارچوب قرار می‌دهد. همچنین برخی از تحقیقات را با دانش‌آموزان دارای ناتوانی‌های یادگیری با این سازه‌ها مورد بحث قرار می‌دهد تا نشان دهد که کمک به دانش‌آموزان برای تبدیل شدن به خود تنظیم‌کننده بهتر و بهبود احساس خودکارآمدی آن‌ها می‌تواند به بهبود انگیزه تحصیلی و یادگیری کمک کند. زیمرمن با مفاهیم نظریه و تحقیق برای عمل آموزشی نتیجه می‌گیرد.

بارتا و همکاران^۳ (۲۰۲۲) توسعه توانایی‌ها و گرایش‌های تفکر انتقادی دانش‌آموزان از طریق روش یادگیری نقشه مفهومی را مورد مطالعه قرار دادند. این فراتحلیل اثربخشی روش نگاشت مفهومی را در مقایسه با روش

¹. Chang, Hwang & Tu

². Zimmerman

³. Barta et al.

تدریس سنتی برای بهبود توانایی تفکر انتقادی و نتایج گرایش بررسی می‌کند. آن‌ها مطالعاتی را برای سنجش تفکر انتقادی دانش‌آموزان از طریق آزمون‌های استاندارد، مقایسه گروه آزمایشی (نقشه‌نگاری مفهومی) با گروه کنترل (تدریس سنتی) وارد کردند. اندازه اثر برای توانایی تفکر انتقادی و نتایج تمایل با یک مدل اثرات تصادفی ادغام شد. در فراتحلیل ۲۱ مطالعه (۱۰۸ مقایسه) شامل ۱۶۹۵ دانشجو را وارد کردند. روش نگاشت مفهومی نسبت به روش تدریس سنتی در پس آزمون برای بهبود توانایی تفکر انتقادی و گرایش موثرتر بود. ناهمگونی متوسط تا زیاد بود، آزمون Egger هیچ شواهدی از سوگیری انتشار را نشان نداد. تأثیر تعدیل‌کننده بالقوه ویژگی‌های جمعیت شناختی، شرایط آموزشی، روش‌های بسط نقشه مفهومی و نوع تخصیص را تحلیل کردند. نوع تخصیص تعدیل‌کننده قابل توجهی بود و تأثیر قوی بر نقشه مفهومی برای توانایی‌های تفکر انتقادی در مطالعات تصادفی داشت اما تأثیر آن در مطالعات غیرتصادفی کم بود.

کین و همکاران^۱ (۲۰۱۹) نشان دادند که کاربرد نقشه مفهومی به عنوان ابزاری برای ارتقای آموزش فراشناختی و یادگیری مفاهیم پیچیده در آموزش پزشکی در مقطع کارشناسی است. مطالعه قبلی نشان داده است که دانشجویان پزشکی برای یادگیری و درک مفاهیم پیچیده در برنامه درسی تلاش می‌کنند. گزارش شده است که مهارت فراشناختی بر دستیابی به درک عمیق‌تر تأثیر می‌گذارد و انتقال از حالت یادگیری وابسته به یادگیرنده خودراهر را ترویج می‌کند. نقشه مفهومی (CM) نمونه‌ای از چنین راهبردهای فراشناختی است که می‌تواند یادگیری معنادار را از طریق تفکر انتقادی پیشرفته و استدلال بهبود یافته در دانش‌آموزان ترویج کند. این مطالعه نشان داد که نقشه مفهومی یک استراتژی آموزشی موثر است که می‌تواند برای آموزش مفاهیم پیچیده در آموزش پزشکی استفاده شود و پیشنهادی در مورد چگونگی گنجاندن موثر نقشه مفهومی در برنامه آموزشی برای دانشجویان پزشکی ارائه دهد.

ردفورد، تید، ویلی و گرiffin^۲ (۲۰۱۲) در پژوهشی با عنوان "نقشه مفهومی دقت فرادرک را در بین دانش‌آموزان کلاس هفتم بهبود می‌بخشد" دو آزمایش ساخت نقشه مفهومی را به عنوان یک مداخله مفید برای بهبود دقت فرا درک در میان دانش‌آموزان کلاس هفتم بررسی کردند. در آزمایش اول، فرا درک برای یک گروه نقشه برداری مفهومی نسبت به گروه بازخوانی به طور حاشیه‌ای بهتر بود. در آزمایش دوم، دقت فرا درک برای گروه نقشه‌برداری مفهومی به طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بود، در حالی که گروهی از دانش‌آموزان که نقشه‌های مفهومی از قبل ساخته شده به آنها داده شد، دقت بین این دو گروه را داشتند. در هر دو آزمایش، گروه کنترل دقت فرا درک ضعیفی داشتند. به این معنا که آنها در تست‌هایی که عملکرد بهتری را پیش‌بینی کرده بودند عملکرد بدتری داشتند و در تست‌هایی که عملکرد بدتری را پیش‌بینی می‌کردند عملکرد بهتری داشتند. اگرچه ساختن نقشه‌های مفهومی همان سطح بالایی از نظارت دقیق را که قبلاً در ادبیات گزارش شده بود ایجاد نکرد، اما همچنان توهم دانستن را کاهش داد.

چن و همکاران^۳ (۲۰۱۱) تأثیر آموزش نقشه مفهومی بر تفکر انتقادی و رویکرد یادگیری و مطالعه دانش‌آموزان را مورد بررسی قرار داد. یک طرح مطالعه نیمه تجربی با یک نمونه هدفمند از گروهی از

1. Khin, et al.

2. Redford, Thiede, Wiley, & Griffin

3. Chen, et al.

دانشجویان پرستاری که در یک دوره پرستاری پزشکی-جراحی در مرکز تایوان ثبت نام کرده بودند، ترسیم شد. به دانش آموزان گروه آزمایشی آموزش داده شد که از نقشه مفهومی در یادگیری خود استفاده کنند. دانش آموزان گروه کنترل با استفاده از سخنرانی‌های سنتی آموزش داده شدند. پس از مداخله، گروه آزمایشی نمرات تفکر انتقادی کلی بهتری نسبت به گروه کنترل داشت، اگرچه این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود. پس از کنترل تأثیر سن و نمره پیش آزمون بر تفکر انتقادی با استفاده از تحلیل کوواریانس، گروه آزمایشی میانگین نمرات تعدیل شده در استنباط و تفکر انتقادی کلی در مقایسه با گروه کنترل به طور معنی‌داری بالاتر بود. نقشه مفهومی ابزاری موثر برای بهبود توانایی تفکر انتقادی دانش‌آموزان است.

پاتریک^۱ (۲۰۱۱) نقشه مفهومی به عنوان یک مهارت مطالعه را مورد بررسی قرار داد و تأثیر آن بر پیشرفت دانش‌آموزان در زیست شناسی را بررسی نمودند. طرح پژوهش از نوع شبه آزمایشی پیش‌آزمون، پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری شامل ۲۸۰ دانشجوی SSII بود که از بین آنها ۱۲۰ دانشجو انتخاب شدند. ۱۰۰ دانشجو برای تجزیه و تحلیل استفاده شدند و ۲۰ دانشجو از مطالعه خارج شدند. برای هدایت این پژوهش پنج سوال پژوهشی مطرح و سه فرضیه در سطح معناداری ۰/۰۵ بیان و مورد آزمون قرار گرفت. ابزار اصلی گردآوری داده‌ها، آزمون پیشرفت زیست شناسی بود. ابزار دیگری که برای جمع‌آوری داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت، برنامه مصاحبه برای تعیین درک دانشجویان از سودمندی نقشه مفهومی در مطالعات‌شان بود. یافته‌های عمده این پژوهش عبارتند از: تفاوت غیرمعنی‌دار در نمرات آزمون پس از پیشرفت فوری بین دانش‌آموزانی که از نقشه مفهومی به عنوان مهارت مطالعه استفاده کرده‌اند و دانشجویانی که در مطالعات خود مرور و خلاصه‌نویسی کرده‌اند. افزایش ثابت و قابل توجه در نمرات آزمون دانش‌آموزانی که از نقشه مفهومی به عنوان مهارت مطالعه در آزمون‌های پیشرفت استفاده می‌کردند. تفاوت معنی‌داری در حفظ تخمینی بین دانش‌آموزانی که از نقشه مفهومی به عنوان مهارت مطالعه استفاده می‌کردند و دانشجویانی که پس از مرور خلاصه می‌کردند، توافق کردند که نقشه مفهومی به آنها کمک کرد تا روابط بین مفاهیم را تعیین کنند، درک آنها را واضح تر کرد و تفکر انتقادی آنها را افزایش داد. نتیجه گیری شد که نقشه مفهومی می‌تواند به عنوان جایگزین مناسبی برای مطالعه زیست شناسی باشد زیرا آنچه از طریق آن آموخته می‌شود را می‌توان برای مدت طولانی حفظ کرد.

لامبیوت و دانسو^۲ (۱۹۹۳) نقشه مفهومی و روش سخنرانی را در دانش‌آموزان دبیرستانی مقایسه کرد. آن‌ها دریافتند که دانش‌آموزانی که طرحواره‌های تثبیت شده تری برای سیستم گردش خون داشتند، هنگامی که از طریق درمان نقشه مفهومی دانش به آن‌ها داده شد، نقشه مفهومی مؤثرتر از روش سخنرانی بود. ویلرمن و مک‌هارگ^۳ (۱۹۹۱) نقشه مفهومی را به عنوان یک مدل مطالعه کردند. هدف از این مطالعه تعیین این بود که آیا نقشه مفهومی به عنوان مدلی می‌تواند پیشرفت‌های علوم دانش‌آموزان پایه هشتم را بهبود بخشد. آزمایش: گروه آزمایش با نقشه مفهومی، به عنوان مدل در ابتدای واحد علوم ارائه شد. گروه کنترل با نقشه مفهومی ارائه نشد. ابزار سنجش پیشرفت تحصیلی آزمون معلم ساخته بود. سوالات از نوع

1. Patrick

2. Lambiotte, & Danseau

3. Willerman, & Macharg

هدف در تمام سطوح طبقه بندی بلوم به جز ترکیب و ارزشیابی بود. یافته ها: برای مقایسه نمرات گروه آزمایش و کنترل از آزمون t تک دنباله ای استفاده شد. نتایج نشان داد که استفاده از نقشه مفهومی افزایش قابل توجهی در پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه هشتم ایجاد می کند.

جافری آستین جی^۱ (۱۹۹۴) تحقیقی را برای مطالعه اثربخشی نقشه مفهومی در دوره زیست شناسی در سطح دانشگاه انجام داد. طرح های پژوهشی امکان مقایسه بین گروه های آزمایش و کنترل را از نظر پیشرفت فراهم کرد و آن را در جهت مثبت یافت. اکثر شرکت کنندگان گروه آزمایش موافق بودند که استراتژی نقشه مفهومی به آنها در شناسایی ارتباطات بین مفاهیم کمک می کند، راهی برای دستیابی به دیدگاهی یکپارچه از موضوع مورد نظر در اختیار آنها می گذارد و آنها را به جای یادگیرندگان منفعل فعال می کند. بسیاری از شرکت کنندگان در گروه آزمایشی نقشه های مفهومی را به صورت مشترک ساختند و به نوبه خود پیشنهاد کردند که نقشه مفهومی مشترک باید در دوره زیست شناسی سلولی در آینده گنجانده شود.

مارکهام و مینتز^۲ (۱۹۹۴) تفاوت در نمرات سنتی و نمرات نگاشت مفهومی را نشان دادند که نشان می دهد نقشه مفهومی در یادگیری معنادار در موضوع علوم مفید است. آنها مطالعه خود را بر روی دانش آموزان دبستانی انجام دادند و میزان تفاوت ها را در نقشه مفهومی رشته های زیست شناسی پیشرفته دانشگاهی (۲۵ نفر) و رشته های غیررشته اولیه (۲۵ نفر) در حوزه پستانداران بررسی کردند. نتایج نشان می دهد که نقشه مفهومی موثرتر است.

اسیوبو و سویبو^۳ (۱۹۹۵) تأثیر نقشه مفهومی را بر پیشرفت شناختی در اکولوژی و ژنتیک مورد مطالعه قرار دادند. آنها دریافتند که دانش آموزانی که با روش یادگیری نقشه مفهومی مطالعه می کردند، به جای سایر روش های یادگیری، در اکولوژی و ژنتیک به موفقیت بیشتری دست یافتند.

اشمید، تلارو^۴ (۱۹۹۶) از نقشه مفهومی به عنوان یک استراتژی آموزشی برای زیست شناسی دبیرستان استفاده کرد و دریافت که نقشه مفهومی نمرات دانش آموزان را در جهت مثبت تغییر می دهد. آنها بر استفاده از نقشه مفهومی برای یادگیری معنادار تأکید دارند.

سانتانام، لیچ و داوسون^۵ (۱۹۹۸) نقشه مفهومی را در زمینه دستاوردهای ژنتیک در کلاسهای مقدماتی ژنتیک در استرالیا مطالعه کردند و نتایج مثبتی یافتند.

نایاک و روت^۶ (۲۰۲۲) تأثیر مثبت استفاده از نقشه مفهومی بر فرآیند یادگیری بررسی شد و نتیجه نشان داد که راهبردهای نگاشت مفهومی سودمندترین راهبرد یادگیری در فرآیند یادگیری هستند. همچنین تعدادی از مطالعات یافت شده است که بر تأثیر مثبت استراتژی نقشه برداری مفهومی بر پیشرفت یادگیری

1. Jaffery Austin Jay

2. Markham, & Mintzes

3. Esiobu, & Soyibo

4. Schmid, & Telaro

5. Santhanam, Leach, & Dawson

6. Nayak, & Rout

تاکید دارد. شارما و همکاران^۱ (۲۰۱۳)، آووفلا^۲ (۲۰۱۱)، الحدابی^۳ (۲۰۱۱)، غورایی و گوها^۴ (۲۰۱۸)، مارتینز-اومول، یوسف و گوگا^۵ (۲۰۱۶). نقشه‌های مفهومی به معلم کمک می‌کند تا با افزایش یادگیری شناختی، افزایش یادداری، و ایجاد نظم بالاتری از یادگیری، تفکر منطقی، تجزیه و تحلیل و کاربرد، برنامه‌های درس بهتری طراحی کند. در فرآیند نقشه برداری مفاهیم و ایده‌های دانش آموز آشکار می‌شود و بنابراین، تصورات غلط ممکن است اصلاح شوند. انواع مطالعات تحقیقاتی کمی و کیفی، ارزش استفاده از نقشه مفهومی در کلاس درس را نشان داده است. نقشه‌های مفهومی با موفقیت توسط دانش آموزان از مهدکودک تا کالج ساخته شده است و مشخص شده است که برای شناخت الگوهای سازمانی، حل مسئله و حفظ اطلاعات علمی موثر است. این روش استفاده از ساختار ذهنی یادگیرنده است و راه‌هایی به یادگیرنده و معلم برای دیدن آنچه یادگیرنده از قبل می‌داند، ارائه می‌کند.

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر، نیمه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با یک گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری پژوهش نیز شامل کلیه دانش‌آموزان پسر پایه ششم ابتدایی که در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ در شهر تبریز مشغول به تحصیل بودند. حجم نمونه آماری نیز ۴۰ نفر از دانش‌آموزان که به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند.

در این پژوهش به منظور سنجش تفکر تحلیلی از پرسشنامه تفکر پیتروانی، ترجمه یوسفی (۱۳۸۴) استفاده شده است. این پرسشنامه شامل ۲۴ عبارت است که به صورت ۱۲ جفت می‌باشد. آزمودنی پس از مطالعه هر جفت از عبارات، در کنار عبارتی که نزدیکتر به رفتار اوست، علامت می‌زند. اگر هر دو عبارت در رفتار وی وجود داشت، عبارتی را که بیشتر به آن تمایل دارد علامت می‌زند حتی اگر این تفاوت ناچیز باشد. سوالات ۱-۴-۵-۷-۱۰-۱۲-۱۴-۱۵-۱۷-۱۹-۲۲-۲۴ مربوط به تفکر خلاق می‌باشد یعنی افرادی که در این سوالات نمره بالایی آورده باشند دارای تفکر خلاق بالاتری هستند که حداکثر میزان نمره ۱۲ و حداقل ۰ می‌باشد. سوالات ۲-۳-۶-۸-۹-۱۱-۱۳-۱۶-۱۸-۲۰-۲۱-۲۳ مربوط به تفکر تحلیلی می‌باشد یعنی افرادی که در این سوالات نمره بالایی آورده باشند دارای تفکر تحلیلی بالاتری هستند که حداکثر میزان نمره ۱۲ و حداقل ۰ می‌باشد. در زمینه روایی با توجه به استاندارد بودن پرسشنامه، روایی آن را اساتید راهنما و مشاور تأیید کردند. به منظور سنجش پایایی ابزار اندازه‌گیری از روش بازآزمایی استفاده شد، بدین گونه که پرسشنامه ابتدا بین ۲۰ نفر از دانشجویان در مرحله اول توزیع و پس از ۲۰ روز پرسشنامه به طور مجدد بین همان دانشجویان توزیع و ضریب همبستگی بین دو مرحله آزمون محاسبه گردید. این ضریب برابر با ۰/۸۵ است که بیانگر پایایی بالای ابزار اندازه‌گیری است (ذهبیون و احمدی، ۱۳۸۸).

پرسشنامه دیگر خودتنظیمی بوفارد و همکاران می‌باشد که در سال ۱۹۹۵ طراحی و توسط کدیور در سال ۱۳۸۰ در ایران هنجاریابی شده است. این پرسشنامه میزان خودتنظیمی را در افراد مورد بررسی و ارزیابی

1. Sharma

2. Awofala

3. Alhad dabi

4. Ghorai, & Guha

5. Omole, et al.

قرار می‌دهد و حاوی ۱۴ سوال است که سؤالات ۵-۱۳-۱۴ به صورت معکوس نمره‌گذاری می‌شوند. ضریب پایایی کلی پرسشنامه براساس آلفای کرانباخ توسط کدیور ۰/۷۱ به دست آمده است. پایایی خرده مقیاس راهبردهای شناختی ۰/۷۰، و خرده مقیاس فراشناختی ۰/۶۸ گزارش شده است. برای روایی سازه پرسشنامه خودتنظیمی بوفارد نتایج تحلیل عاملی نشان داد که ضریب همبستگی بین سوال‌ها مناسب بوده و ابزار سنجش از دو عامل تشکیل شده است. بار ارزشی مربوط به عامل‌ها در حد قابل قبول بوده است. اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS25 در دو بخش توصیفی و استنباطی (تحلیل کوواریانس) تجزیه و تحلیل شدند.

مراحل پژوهش

پس از انتخاب دانش‌آموزان و تعیین گروه‌های آزمایشی و کنترل، برای همه دانش‌آموزان پیش‌آزمون اجرا گردید. گروه آزمایشی براساس آموزش به روش نقشه مفهومی و گروه کنترل به روش سنتی و طبق روال عادی مدارس به مدت ۱۶ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای آموزش دیدند. بعد از اتمام جلسات آموزشی پس‌آزمون روی هر دو گروه آزمایش و کنترل اجرا شد. مراحل مداخله آموزشی براساس نقشه‌های مفهومی در گروه آزمایشی در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱. مراحل مداخله آموزشی براساس نقشه‌های مفهومی در گروه آزمایشی		
جلسه	اهداف	رفتار شاخص
اول	بیان اهداف، روند کار جلسات، اجرای پیش‌آزمون	درس علوم
دوم	نمایش یک نمونه از نقشه مفهومی تهیه شده در موضوع درس	بیان اهمیت نقشه مفهومی در یادگیری بیان مراحل تهیه نقشه مفهومی آگاه ساختن دانش‌آموزان از برنامه کلاسی جلسه بعد
سوم	آغاز آموزش علوم با تاکید بر گام "استخراج نکات کلیدی"	روخوانی درس به صورت فردی یا گروهی توجه به نکات کلیدی و مفاهیم مهم درس یادداشت برداری از مطالب مهم درس
چهارم	پرسش درس قبلی و آغاز آموزش درس با تاکید بر گام "تشخیص مفاهیم اصلی از فرعی"	مشخص کردن نکات اصلی و فرعی تصمیم گیری درباره مدل نقشه تعیین تعداد شاخه‌های اصلی و فرعی
پنجم	پرسش درس قبلی و آغاز آموزش علوم با تاکید بر گام "تکمیل نقشه"	رسم نقشه مفهومی نوشتن مفاهیم اصلی و فرعی داخل نقشه استفاده از رنگ، شکل و ... در جدا کردن شاخه‌های اصلی و فرعی
ششم	پرسش درس قبلی و آغاز آموزش علوم با تاکید بر گام "ارزشیابی"	بررسی نقشه‌های مفهومی دانش‌آموزان بحث و گفتگو جهت اصلاح نقشه‌ها ارائه سوال به صورت نقشه مفهومی از درس توسط معلم
هفتم	جمع بندی و مرور مطالب درسی و بررسی کلیه نقشه‌های مفهومی	
هشتم	پایان آموزش محتوای درس علوم، گرفتن پس‌آزمون‌ها	

یافته‌ها

جدول (۲) نتایج آمار توصیفی و آزمون شاپیرو ویلک جهت بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها را نشان می‌دهد. همانطور مشاهده می‌شود، در متغیر تفکر تحلیلی و در شرایط پیش‌آزمون، به ترتیب میانگین و انحراف معیار در گروه آزمایشی (۷/۷۰ و ۲/۰۸) و گروه کنترل (۷/۴۰ و ۲/۴۶)؛ و در شرایط پس‌آزمون در گروه آزمایشی (۸/۴۵ و ۲/۰۱) و گروه کنترل (۷/۵۵ و ۲/۰۶) می‌باشد. همچنین در متغیر خودتنظیمی و در شرایط پیش‌آزمون، به ترتیب میانگین و انحراف معیار در گروه آزمایشی (۳۴/۲ و ۱۴/۵۱) و گروه کنترل (۳۴/۱۵ و ۱۴/۰۶) در شرایط پس‌آزمون در گروه آزمایشی (۳۵/۸۵ و ۱۳/۸۵) و گروه کنترل (۳۴/۸۰ و ۱۴/۰۸) می‌باشد. همچنین با توجه به سطح معنی‌داری آزمون شاپیرو ویلک متغیرها که همگی بیشتر از ۰/۰۵ است، نشان می‌دهد که توزیع متغیرها نیز نرمال می‌باشند.

جدول ۲. نتایج آمار توصیفی و آزمون شاپیرو ویلک جهت بررسی نرمال بودن توزیع متغیرها							
متغیر	شرایط	گروه	میانگین	انحراف معیار	آماره ویلک	شاپیرو سطح معنی-داری	
تفکر تحلیلی	پیش‌آزمون	آزمایشی	۷/۷۰	۲/۰۸	۰/۹۶۸	۰/۷۰۵	
		کنترل	۷/۴۰	۲/۴۶	۰/۹۴۸	۰/۳۴۵	
	پس‌آزمون	آزمایشی	۸/۴۵	۲/۰۱	۰/۹۷۰	۰/۷۴۶	
		کنترل	۷/۵۵	۲/۰۶	۰/۹۵۴	۰/۴۲۹	
خودتنظیمی	پیش‌آزمون	آزمایشی	۳۴/۲	۱۴/۵۱	۰/۹۳۳	۰/۱۷۷	
		کنترل	۳۴/۱۵	۱۴/۰۶	۰/۹۳۲	۰/۱۷۲	
	پس‌آزمون	آزمایشی	۳۵/۸۵	۱۳/۸۵	۰/۹۴۵	۰/۲۹۴	
		کنترل	۳۴/۸۰	۱۴/۰۸	۰/۹۳۷	۰/۲۰۷	

سوال اول: آیا آموزش به روش نقشه مفهومی بر تفکر تحلیلی دانش‌آموزان در یادگیری علوم تجربی موثر است؟

جهت بررسی پرسش پژوهشی اول از تحلیل کوواریانس استفاده شده است. در ادامه جهت رعایت پیش‌فرض-های تحلیل کوواریانس از آزمون شاپیرو ویلک برای نرمال بودن توزیع متغیرها و از آزمون لون برای همگنی واریانس نمرات تفکر تحلیلی در بین گروه‌ها استفاده شده است. آزمون شاپیرو ویلک نشان داد که سطح معنی‌داری متغیرها بیشتر از ۰/۰۵ است، بنابراین توزیع متغیرها نرمال می‌باشند. طبق جدول (۳) نتایج آزمون لون نیز نشان داد که واریانس نمرات تفکر تحلیلی در بین دو گروه آزمایشی و کنترل برابر، و پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها رعایت شده است ($P=0/15$). همچنین پیش‌فرض‌هایی مانند پیوسته بودن توزیع نمرات متغیر وابسته و نبود داده‌های پرت نیز رعایت شده است. پیش‌فرض دیگر همگنی شیب خط رگرسیون می‌باشد. که به بررسی این مفروضه از طریق تعامل پیش‌آزمون و گروه‌ها می‌پردازد.

جدول ۳. نتایج آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس‌های تفکر تحلیلی در دو گروه آزمایشی و کنترل				
متغیر	آماره لون	درجه آزادی (۱)	درجه آزادی (۲)	سطح معنی داری
تفکر تحلیلی	۲/۱۴	۱	۳۸	۰/۱۵

جدول (۴) نتایج بررسی مفروضه همگنی شیب خط رگرسیون را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود؛ سطح معنی داری F با مقدار $۲/۴۰$ ، بزرگتر از $۰/۰۵$ می‌باشد که نشان‌دهنده‌ی برقراری مفروضه همگنی شیب خط رگرسیون است ($P=۰/۱۳۲$).

جدول ۴. نتایج بررسی مفروضه همگنی شیب خط رگرسیون در متغیر تفکر تحلیلی					
منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری
گروه * پیش‌آزمون	۰/۸۷۵	۱	۰/۸۷۵	۲/۴۰	۰/۱۳۲

به دلیل رعایت پیش‌فرض‌های اساسی تحلیل کوواریانس، از تحلیل کوواریانس تک متغیره (ANCOVA) جهت بررسی پرسش اول پژوهش استفاده شد. جدول (۵) نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیره جهت بررسی تفاوت میانگین‌های نمرات تفکر تحلیلی در بین دو گروه آزمایشی و کنترل و در دو وضعیت پیش‌آزمون و پس‌آزمون را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود آموزش به روش نقشه مفهومی تاثیر معنی‌دار روی تفکر تحلیلی داشته است ($F=۱۰/۸۱$ ؛ $df=۱$ ؛ $P=۰/۰۰۲$) و ضریب مجذور اتای آن برابر $۰/۲۳$ می‌باشد؛ به عبارت دیگر ۲۳ درصد از تغییرات نمرات تفکر تحلیلی (متغیر وابسته) ناشی از آموزش به روش نقشه مفهومی (متغیر مستقل) است.

جدول (۶) میانگین‌های اصلاح شده نمرات تفکر تحلیلی در دو گروه آزمایشی و کنترل را نشان می‌دهد.

جدول (۵) نتایج تحلیل کوواریانس تک‌متغیره جهت بررسی تفاوت میانگین‌های نمرات تفکر تحلیلی در بین دو گروه آزمایشی و کنترل					
منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری
گروه	۴/۱۲۵	۱	۴/۱۲۵	۱۰/۸۱	۰/۰۰۲
باقیمانده	۱۴/۱۲	۳۷	۰/۳۸۲		

همان‌طور که ملاحظه می‌شود میانگین گروه آزمایشی در تفکر تحلیلی ($۳۵/۸۳$)، به طور معنی‌داری بیشتر از میانگین‌های اصلاح شده آن ($۳۴/۸۲$) در گروه کنترل می‌باشد. بنابراین، با توجه به کلیه نتایج گزارش شده، می‌توان استنباط کرد که آموزش به روش نقشه مفهومی بر روی نمرات تفکر تحلیلی اثربخش‌تر از یادگیری سنتی بوده است.

جدول ۶. میانگین‌های اصلاح شده خودتنظیمی براساس پیش‌آزمون در دو گروه آزمایشی و کنترل

متغیر وابسته	گروه	میانگین	خطای معیار
تفکر تحلیلی	آزمایشی	۳۵/۸۳	۰/۱۳۸
	کنترل	۳۴/۸۲	

پرسش دوم: آیا آموزش به روش نقشه مفهومی بر خودتنظیمی دانش‌آموزان در یادگیری علوم تجربی موثر است؟

جهت بررسی پرسش پژوهشی دوم از تحلیل کوواریانس استفاده شده است. در ادامه جهت رعایت پیش-فرض‌های تحلیل کوواریانس از آزمون شاپیروویلک برای نرمال بودن توزیع متغیرها و از آزمون لون برای همگنی واریانس نمرات تفکر تحلیلی در بین گروه‌ها استفاده شده است. آزمون شاپیروویلک نشان داد که سطح معنی‌داری متغیرها بیشتر از ۰/۰۵ است، بنابراین توزیع متغیرها نرمال می‌باشند. طبق جدول (۷) نتایج آزمون لون نیز نشان داد که واریانس نمرات خودتنظیمی در بین دو گروه آزمایشی و کنترل برابر، و پیش‌فرض همگنی واریانس‌ها رعایت شده است ($P=0/052$). هم‌چنین پیش‌فرض‌هایی مانند پیوسته بودن توزیع نمرات متغیر وابسته و نبود داده‌های پرت نیز رعایت شده است.

جدول ۷. نتایج آزمون لون جهت بررسی همگنی واریانس‌های خودتنظیمی در دو گروه آزمایشی و کنترل

مرحله	آماره لون	درجه آزادی (۱)	درجه آزادی (۲)	سطح معنی‌داری
پس‌آزمون	۴/۰۷	۱	۳۸	۰/۰۵۲

پیش‌فرض دیگر همگنی شیب خط رگرسیون می‌باشد که به بررسی این مفروضه از طریق تعامل پیش‌آزمون و گروه‌ها می‌پردازد؛ جدول (۸) نتایج بررسی مفروضه همگنی شیب خط رگرسیون را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود؛ سطح معنی‌داری F با مقدار ۱/۶۵، بزرگتر از ۰/۰۵ می‌باشد که نشان‌دهنده برقراری مفروضه همگنی شیب خط رگرسیون است ($P=0/21$).

جدول (۸). نتایج بررسی مفروضه همگنی شیب خط رگرسیون در متغیر خودتنظیمی

منبع تغییرات	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معنی‌داری
گروه * پیش‌آزمون	۳/۳۸	۱	۳/۳۸	۱/۶۵	۰/۲۱

به دلیل رعایت پیش فرض های اساسی تحلیل کوواریانس، از تحلیل کوواریانس تک متغیره (ANCOVA)

جدول (۹) نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیره جهت بررسی تفاوت میانگین های نمرات خودتنظیمی در بین دو گروه

آزمایشی و کنترل				
منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F
سطح معنی داری				
گروه	۱۰/۰۳	۱	۱۰/۰۳	۴/۸۲
باقیمانده	۷۷/۰۵	۳۷	۲/۰۸	۰/۰۳۵

جهت بررسی پرسش دوم پژوهش استفاده شد. جدول (۹) نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیره جهت بررسی تفاوت میانگین های نمرات خودتنظیمی در بین دو گروه آزمایشی و کنترل و در دو وضعیت پیش آزمون و پس آزمون را نشان می دهد. همان طور که مشاهده می شود آموزش به روش نقشه مفهومی تاثیر معنی دار روی خودتنظیمی داشته است ($F=4/82$; $df=1$; $P=0/035$) و ضریب مجذور اتای آن برابر ۰/۱۲ می باشد؛ به عبارت دیگر ۱۲ درصد از تغییرات نمرات خودتنظیمی (متغیر وابسته) ناشی از آموزش به روش نقشه مفهومی (متغیر مستقل) است.

جدول (۱۰) میانگین های اصلاح شده نمرات خودتنظیمی براساس پیش آزمون در دو گروه آزمایشی و کنترل را نشان می دهد. همان طور که ملاحظه می شود میانگین گروه آزمایشی در خودتنظیمی (۳۵/۸۳)، به طور معنی داری بیشتر از میانگین های اصلاح شده آن (۳۴/۸۲) در گروه کنترل می باشد. بنابراین، با توجه به کلیه نتایج گزارش شده، می توان استنباط کرد که آموزش به روش نقشه مفهومی بر روی نمرات خودتنظیمی اثربخش تر از یادگیری سنتی بوده است.

جدول (۱۰). میانگین های اصلاح شده خودتنظیمی براساس پیش آزمون در دو گروه آزمایشی و کنترل			
متغیر وابسته	گروه	میانگین	خطای معیار
خودتنظیمی	آزمایشی	۳۵/۸۳	۰/۳۲۳
	کنترل	۳۴/۸۲	

بحث و نتیجه گیری

هدف پژوهش حاضر تعیین اثربخشی آموزش به روش نقشه مفهومی بر تفکر تحلیلی و خودتنظیمی دانش آموزان پسر ابتدایی شهر تبریز بود. یافته ها نشان دادند که نقشه مفهومی بر تفکر تحلیلی دانش آموزان موثر است. نتایج این پژوهش همسو با پژوهش های بارتا و همکاران^۱ (۲۰۲۲)؛ خاین و همکاران^۲ (۲۰۱۹)؛ صالح (۲۰۱۹)؛ چن و همکاران (۲۰۱۱) و چن و همکاران همکاران (۲۰۱۹) می باشد.

هدف آموزش آماده کردن دانش آموزان برای زندگی است، نه تنها برای انتقال دانش واژگانی، بلکه برای توسعه مهارت های قرن ۲۱ که منجر به موفقیت در بازار کار می شود. امروزه به جای آموزش سنتی، استفاده

^۱. Barta et al.

^۲. Khine et al.

از روش های جایگزین توصیه می شود که به لطف آن دانش واژگانی به دانش شرطی تبدیل می شود، انتقال دانش را امکان پذیر می کند، استفاده از دانش را برای راه حل های روزمره تسهیل می کند و در نتیجه مهارت های قرن بیست و یکم را توسعه می دهد (تفکر تحلیلی، فراشناخت، تفکر انتقادی، حل مسئله، ارتباط مشارکتی، مهارت های خلاقیت) (عبدراحمان و همکاران، ۲۰۱۹؛ خاین و همکاران، ۲۰۱۹؛ صالح، ۲۰۱۹).

در تدریس سنتی، معلم اطلاعات را به صورت سخنرانی منتقل می کند، دانش آموزان عمدتاً شرکت کنندگان منفعل هستند و اغلب یادداشت برداری می کنند، در حالی که بحث گروهی یا تمرین ها در طول درس نادر است. در نتیجه این عدم فعالیت، توجه دانش آموزان به راحتی منحرف می شود، آنها مطالب درسی را عمیقاً پردازش نمی کنند، بین اطلاعات ارائه شده ارتباط برقرار نمی کنند و براساس ایده های اصلی نتیجه گیری نمی کنند (ژانگ و همکاران^۱، ۲۰۲۰). روش های گرافیکی که برای نمایش مفاهیم بر خلاف آموزش سنتی استفاده می شوند، مانند روش نقشه مفهومی، امکان نگاشت گرافیکی اطلاعات، شناسایی روابط خطی و متقابل را در برنامه درسی فراهم می کند، بنابراین به درک عمیق تر، تفکر تحلیلی تر و عملکرد تحصیلی بهتر کمک می کند (زبیده و همکاران^۲، ۲۰۲۰).

پل و الدر (۲۰۲۰) تفکر انتقادی را هنر ارزیابی فرآیندهای شناختی، فرآیندی با هدف بهبود مستمر، خود نظارتی، کنترل، اصلاح تعریف کردند. تفکر انتقادی از تعدادی توانایی های شناختی و تمایلات هیجانی تشکیل شده است (هابر^۳، ۲۰۲۰). بنابراین، نه تنها مجموع مهارت ها، بلکه تمایل به استفاده از آن مهارت ها را نیز شامل می شود. توانایی تفکر انتقادی در مورد یک موضوع خاص، مستلزم دانش آن موضوع و تمایل به استفاده از مهارت های تفکر است (هالپرن و استرنبرگ^۴، ۲۰۲۰).

بعد شناختی شامل مهارت های تفکر انتقادی مانند تحلیل، تبیین، تفسیر، استقراء، استنتاج، تشخیص مفروضات، استنتاج است (هابر، ۲۰۲۰). بر اساس تحقیقات فاسیون (۱۹۹۰)، می توان شش مهارت شناختی کلی را برجسته کرد: تفسیر، تحلیل، ارزیابی، نتیجه گیری، توضیح، خود تنظیمی. دیویس و بارت (۲۰۱۵) مهارت های شناختی تفکر انتقادی را در چهار گروه طبقه بندی کردند. مهارت های تفکر سطح پایین شامل تفسیر، تبیین و تشخیص مفروضات، مهارت های تفکر سطح بالاتر شامل تجزیه و تحلیل و ترکیب، مهارت های پیچیده شامل استقراء، استنتاج، استنتاج و مهارت های فراشناختی در بالاترین سطح قرار دارند. مهارت های پیچیده و فراشناختی تفکر انتقادی نیازمند فعال سازی فرآیندهای شناختی سطح بالاتر، همچنین استفاده آگاهانه از مهارت های شناختی سطح پایین و بالا و آگاهی فراشناختی است (رایت^۵، ۲۰۱۵؛ لوکیتاساری و همکاران^۶، ۲۰۱۹).

¹. Zhang et al.

². Zubaidah et al.

³. Haber

⁴. Halpern & Sternberg

⁵. Wright

⁶. Lukitasari

یافته دوم پژوهش نیز این بود که آموزش به روش نقشه مفهومی بر خودتنظیمی دانش‌آموزان تاثیر مثبت معنی‌داری دارد. این نتیجه همسو با پژوهش‌های هیسلوپ-مارگیسون و گراهام^۱ (۲۰۰۱)؛ مجید و همکاران (۲۰۱۲)؛ استرودز و استرود (۲۰۱۸)؛ عباسی و همکاران (۱۳۸۷) بود.

علاوه بر عملکرد تحصیلی، روش نگاشت مفهومی همچنین تأثیر مثبتی بر رشد توانایی‌های شناختی مرتبه بالاتر مانند فراشناخت دارد (پرینز و همکاران، ۲۰۲۰؛ ردفورد و همکاران، ۲۰۱۲؛ استیونسون و همکاران، ۲۰۱۷؛ سید^۲ و همکاران، ۲۰۱۰) و، که نه تنها به موفقیت تحصیلی بلکه به موفقیت در زندگی و شغل کمک می‌کنند (هیسلوپ-مارگیسون و گراهام، ۲۰۰۱؛ مجید و همکاران، ۲۰۱۲؛ استرودز و استرود^۳، ۲۰۱۸).

برخلاف روش‌های تدریس سنتی که استفاده از فرآیندهای فراشناختی و راهبردهای خودتنظیمی را تشویق نمی‌کنند، روش نگاشت مفهومی به دانش‌آموز اجازه می‌دهد تا نه تنها ایده‌های کلیدی را تفسیر و شناسایی کند، بلکه از راهبردهای تنظیم فراشناختی مانند برنامه‌ریزی سیستم سلسله مراتبی نیز استفاده کند که شامل اطلاعات شناسایی شده، نظارت بر فرآیند ایجاد نقشه مفهومی، ارزیابی نقشه مفهومی است (خاین و همکاران^۴، ۲۰۱۹؛ پاول و همکاران^۵، ۲۰۲۱) روش نگاشت مفهومی خود به عنوان یک مقررات فراشناختی، استراتژی مدیریت اطلاعات در نظر گرفته می‌شود که به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا در مورد روابط بین اطلاعاتی که پردازش می‌کنند، استنباط کنند و مهارت‌های تفکر انتقادی پیچیده و فراشناختی را به کار گیرند (امین و همکاران^۶، ۲۰۲۰؛ لوکیتاساری و همکاران^۷، ۲۰۱۹). هم‌چنین نقشه مفهومی مشارکتی می‌تواند مکالماتی را بین دانش‌آموزان ایجاد کند که درک مفاهیم و روابط بین آنها را افزایش می‌دهد و مهارت‌های استدلالی را توسعه می‌دهد (هارتمایر و همکاران^۸، ۲۰۱۸). نقشه‌های مفهومی که به‌طور مشترک تولید می‌شوند، جزئی‌تر و با کیفیت‌تر از نقشه‌هایی هستند که به‌صورت جداگانه تولید می‌شوند، و درک مفهومی عمیق‌تری را پیشنهاد می‌کنند (سادیتا و همکاران^۹، ۲۰۲۰). و هم‌چنین روش نقشه‌برداری مفهومی مشارکتی انگیزه یادگیری را در دانش‌آموزان افزایش می‌دهد (چیو و همکاران^{۱۰}، ۲۰۲۰).

یافته‌های این پژوهش علی‌رغم محدودیت‌هایی مانند استفاده از ابزارهای خوداظهاری، محدود بودن تعداد جلسات آموزشی، عدم کنترل متغیرهای کووریت دیگر و عدم همکاری تعدادی از آزمودنی‌ها در اجرای آزمون، می‌تواند تلویحات علمی و کاربردی برای موسسات آموزشی داشته باشد. پیشنهاد مشخص این پژوهش، عبارتند از: معلمان در آموزش و دانش‌آموزان در مطالعه دروس بخصوص علوم تجربی از این فن جهت تقویت

1. Hyslop-Margison, & Graham

2. Thiede

3. Str.ods, & Strode

4. Khine, et al.

5. Powell, et al.

6. Amin, et al.

7. Lukitasari, et al.

8. Hartmeyer, et al.

9. Sadita, et al.

10. Chiou, et al.

تفکر تحلیلی و خودتنظیمی بهتر از این فن آموزشی استفاده کنند؛ و در برنامه‌های آموزشی مدارس، نقشه‌های مفهومی جهت تقویت تفکر تحلیلی و خودتنظیمی بهتر برای دانش‌آموزان و معلمان آموزش داده شود. پژوهش‌های با اثرات بلندمدت فن آموزشی نقشه مفهومی، اجرا در مقاطع، پایه و دروس مختلف و همچنین مطالعه‌ی آن بر روی جامعه دختران و نمونه‌های بیشتر در سایر مناطق آموزشی، از جمله پیشنهادهای پژوهشی برای پژوهش‌های آینده است.

منابع

- حاتمی، جواد، عبدالله میرزایی، رسول، و عباسی، جواد. (۱۳۸۸). بهبود کیفیت آموزش مفاهیم درس شیمی به کمک نقشه های مفهومی. *فناوری آموزش (فناوری و آموزش)*، ۳(۴)، ۲۸۱-۲۹۶.
- درتاج، فریبرز. (۱۳۸۳). بررسی تاثیر شبیه سازی ذهنی فرایندی و فراورده ای بر بهبود عملکرد تحصیلی دانشجویان ساخت و هنجاریابی آزمون عملکرد تحصیلی. رساله دکتری روانشناسی تربیتی، دانشکده روان شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.
- سوادپور، نسرين، و رضایی، اکبر. (۱۳۹۳). بررسی اثربخشی آموزش به کمک نقشه مفهومی معلم ساخته و نقشه های مفهومی با تلفیق چند رسانه ای در درس حرفه و فن بر عملکرد یادگیری و انگیزش دانش آموزان دختر پایه سوم راهنمایی شهر زنجان. *آموزش و ارزشیابی (علوم تربیتی)*، ۷(۲۵)، ۴۳-۵۸.
- سعیدی، علی، سیف، علی اکبر، اسدزاده، حسن، و ابراهیمی قوام، صغری. (۱۳۹۲). مقایسه اثربخشی شیوه های ارائه و تهیه نقشه های مفهومی بر درک مطلب. *روانشناسی مدرسه*، ۲(۳) (پیاپی ۷)، ۱۴۳-۱۲۵.
- سیف، دیبا؛ مرزوقی، رحمت الله. (۱۳۸۷). رابطه ابعاد باورهای معرفت شناختی و خودکارآمدی با عملکرد تحصیلی دانش آموزان مقطع راهنمایی در درس علوم تجربی، *دانشور رفتار*، ۳۳، ۱۴-۱.
- سیف، علی اکبر. (۱۳۸۶). *روانشناسی پرورشی نوین: روان شناسی یادگیری و آموزش*، ویرایش ششم، تهران: دوران.
- فاتحی، فاطمه و فاتحی، سمانه. (۱۴۰۱). *اثربخشی آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی بر انگیزه پیشرفت و خودپنداره تحصیلی دانش آموزان دختر پایه ششم، هفتمین کنفرانس ملی رویکردهای نوین در آموزش*.
- قلتاش، عباس؛ اوجی نژاد، احمد و برزگر، محسن. (۱۳۸۹). تاثیر آموزش راهبرهای فراشناخت بر عملکرد تحصیلی و خلاقیت دانش آموزان پسر پایه ی پنجم ابتدایی، *فصلنامه روانشناسی تربیتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن*، ۱(۴)، ۱۳۵-۱۱۹.
- کدیور، پروین. (۱۳۸۸). *روانشناسی یادگیری*، تهران، سمت
- مصرآبادی، جواد؛ استوار، نگار. (۱۳۸۸). اثربخشی نقشه مفهومی بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در دروس زیست شناسی، *روانشناسی و فیزیک، اندیشه های نوین تربیتی*، ۵(۱)، ۹۳-۱۱۴.
- هانی، پیتیر. (۱۳۸۴)، مجموعه پرسشنامه برای مربیان روابط انسانی، ترجمه علیرضا یوسفی و همکاران، اصفهان، فرهنگ مردم.
- ذهبیون، لیلا؛ احمدی، غلامرضا. (۱۳۸۸). تفکر خلاق و رابطه آن با موفقیت تحصیلی در دانشجویان دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان. *دانش و پژوهش در علوم تربیتی برنامه ریزی درسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)*. ۲۱، ۶۱-۷۸.
- Abdurrahman, A., Nurulsari, N., Maulina, H., & Ariyani, F. (2019). Design and validation of inquiry-based STEM learning strategy as a powerful alternative solution to facilitate gift students facing 21st century challenging. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(1), 33-56.
- Alhaddabi, D. (2011). Effect of using the concept maps method in teaching science on science achievement for the sixth grade female students in Basic education in the capital Sana'a, Republic of Yemen. *Arab Journal of Educational Scientific-Yemen*, 1(1), 133-158.

- Amin, A. M., Corebima, A. D., Zubaidah, S., & Mahanal, S. (2020). The Correlation between Metacognitive Skills and Critical Thinking Skills at the Implementation of Four Different Learning Strategies in Animal Physiology Lectures. *European Journal of Educational Research*, 9(1), 143-163.
- Ariel, R., Dunlosky, J., & Bailey, H. (2009). Agenda-based regulation of study-time allocation: when agendas override item-based monitoring. *Journal of Experimental Psychology: General*, 138(3), 432.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view*.
- Awofala, A. O. A. (2011). Effect of concept mapping strategy on students' achievement in junior secondary school mathematics.
- Barta, A., Fodor, L. A., Tamas, B., & Szamoskozi, I. (2022). The development of students' critical thinking abilities and dispositions through the concept mapping learning method—A meta-analysis. *Educational Research Review*, 100481.
- Bogden, C. A. B. (1977). The use of concept mapping for instructional design (Doctoral dissertation, MSc. thesis, Cornell University).
- Borich, G. D. (2004). *Effective teaching methods*, New Jersey: Merrill.
- Bybee, R. W. (1997). In learning cycle (2010). Retrieved sept. 6 2010 from [http. books. google. com/books](http://books.google.com/books).
- Cardemone, P. F. (1975). Concept Mapping: A Technique of Analyzing a discipline and its Use in the Curriculum and instruction in a portion of a College level Mathematics Skill Course (Doctoral dissertation, MS Thesis, Cornell University, Department of Education).
- Chang, C. C., Hwang, G. J., & Tu, Y. F. (2022). Roles, applications, and trends of concept map-supported learning: a systematic review and bibliometric analysis of publications from 1992 to 2020 in selected educational technology journals. *Interactive Learning Environments*, 1-22.
- Chen, C. H., Huang, C. Y., & Chou, Y. Y. (2019). Universal access in the information society. Effects of augmented reality-based multidimensional concept maps on students' learning achievement, motivation and acceptance, 18, 257-268.
- Chen, S. L., Liang, T., Lee, M. L., & Liao, I. C. (2011). Effects of concept map teaching on students' critical thinking and approach to learning and studying. *Journal of Nursing Education*, 50(8), 466-469.
- Chijioke, U. C., & Offiah, P. F. C. (2013). The Relationship between Senior Secondary School Students Analytical Skill and Their Achievement in Chemistry In Anambra State. *International Journal of Engineering Science Invention*, 2(7), 44-57.
- Chiou, C. C., Lee, L. T., Tien, L. C., & Wang, Y. M. (2017). Analyzing the effects of various concept mapping techniques on learning achievement under different learning styles. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3687-3708.
- Chiou, C. C., Tien, L. C., & Tang, Y. C. (2020). Applying structured computer-assisted collaborative concept mapping to flipped classroom for hospitality accounting. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 26, 100243.
- Clark, N. M., & Zimmerman, B. J. (2014). A social cognitive view of self-regulated learning about health. *Health Education & Behavior*, 41(5), 485-491.
- Dunlosky, J., & Hertzog, C. (1998). Training programs to improve learning in later adulthood: Helping older adults educate themselves. In *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 263-290). Routledge.

- Dunlosky, J., & Thiede, K. W. (2004). Causes and constraints of the shift-to-easier-materials effect in the control of study. *Memory & cognition*, 32, 779-788.
- Esiobu, G. O., & Soyibo, K. (1995). Effects of concept and vee mappings under three learning modes on students' cognitive achievement in ecology and genetics. *Journal of research in science teaching*, 32(9), 971-995.
- Flesch, R. (1951). *The art of clear thinking*.
- Fox, L. (1962). Effecting the use of efficient study habits. *Journal of Mathetics*, 1 (1), 75-86.
- Ghorai, S., & Guha, A. (2018). Effect of concept mapping teaching strategy on physical science achievement in relation to intelligence level. *International Journal for Research in Engineering Application & Management (IJREAM)*, 4(5), 219-225.
- Gul, R. B., & Boman, J. A. (2006). Concept mapping: A strategy for teaching and evaluation in nursing education. *Nurse education in practice*, 6(4), 199-206.
- Haber, J. (2020). *Critical thinking*. MIT Press.
- Hall, R. H., Dansereau, D. F., & Skaggs, L. P. (1992). Knowledge maps and the presentation of related information domains. *The Journal of Experimental Education*, 61(1), 5-18.
- Halpern, D. F., & Sternberg, R. J. (2020). An introduction to critical thinking: Maybe it will change your life. *Critical thinking in psychology*, 1-9.
- Hartmeyer, R., Stevenson, M. P., & Bentsen, P. (2018). A systematic review of concept mapping-based formative assessment processes in primary and secondary science education. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 25(6), 598-619.
- Heiman, M. & Slomianko, J. (1985). *Critical thinking skills*. Washington D.C. : National Education Association Publication.
- Horton, P. B., McConney, A. A., Gallo, M., Woods, A. L., Senn, G. J., & Hamelin, D. (1993). An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool. *Science education*.
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959475211000879>
- Hyerle, D. (1996). Thinking Maps: Seeing Is Understanding. *Educational leadership*, 53(4), 85-89.
- Hyslop-Margison, E. J., & Graham, B. (2001). Principles for democratic learning in career education. *Canadian Journal of Education/Revue canadienne de l'éducation*, 341-360.
- Khine, A. A., Adefuye, A. O., & Busari, J. (2019). Utility of concept mapping as a tool to enhance metacognitive teaching and learning of complex concepts in undergraduate medical education. *Archives of Medicine and Health Sciences*, 7(2), 267-272.
- Kinchin, I. M. (2000). Using concept maps to reveal understanding: A two-tier analysis. *School Science Review*, 81(296), 41-46.
- Lambiotte, J. G., Skaggs, L. P., & Dansereau, D. F. (1993). Learning from lectures: Effects of knowledge maps and cooperative review strategies. *Applied Cognitive Psychology*, 7(6), 483-497.
- Lukitasari, M., Hasan, R., & Murtafiah, W. (2019). Using critical analysis to develop metacognitive ability and critical thinking skills in biology. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 5(1), 151-158.

- Majid, S., Liming, Z., Tong, S., & Raihana, S. (2012). Importance of soft skills for education and career success. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*, 2(2), 1037-1042.
- Maleki, M., & Dabbaghi, A. (2014). The influences of concept mapping strategy on reading comprehension of those students challenging in studying invalid books at some high schools. *International Journal of Psychology and Behavioral Research*, 3(1), 44-54.
- Markham, K. M., Mintzes, J. J., & Jones, M. G. (1994). The concept map as a research and evaluation tool: Further evidence of validity. *Journal of research in science teaching*, 31(1), 91-101.
- Markow, P. G., & Lonning, R. A. (1998). Usefulness of concept maps in college chemistry laboratories: Students' perceptions and effects on achievement. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 35(9), 1015-1029.
- Martins-Omole, M. I., Yusuf, H. O., & Guga, A. (2016). Effects of concept mapping and experimental techniques in teaching biology in secondary schools in Federal Capital Territory Abuja, Nigeria. *European Journal of Education Studies*.
- Merritt, R. L. (2003). The effect of concept mapping on community college precalculus students' conceptual understanding of inverse functions.
- Metcalfe, J., & Kornell, N. (2005). A region of proximal learning model of study time allocation. *Journal of memory and language*, 52(4), 463-477.
- Moreira, M. A. (1978). Experimental College Physics Course Based on Ausubel's Learning Theory. *Science Education*, 62(4), 529-45.
- Muradoglu, M., & Cimpian, A. (2020). Children's intuitive theories of academic performance. *Child development*, 91(4), e902-e918.
- Nayak, S., & Rout, S. K. (2022). CONCEPT MAPPING TEACHING STRATEGY AND ACHIEVEMENT IN SCIENCE EDUCATION: AN OVERVIEW OF RELATED LITERATURE. *Journal of Positive School Psychology*, 6(7), 1409-1421.
- Nelson, T. O., & Leonesio, R. J. (1988). Allocation of self-paced study time and the "labor-in-vain effect.". *Journal of experimental psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14(4), 676.
- Novak, J. D. (1990). Concept mapping: A useful tool for science education. *Journal of research in science teaching*, 27(10), 937-949.
- Novak, J. D., & Cañas, A. J. (2006). The theory underlying concept maps and how to construct them. *Florida Institute for Human and Machine Cognition*, 1(1), 1-31.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University press.
- Novak, J. D., & Musonda, D. (1991). A twelve-year longitudinal study of science concept learning. *American educational research journal*, 28(1), 117-153.
- Ogawa, M. (1998). Under the noble flag of 'developing scientific and technological literacy'.
- Oulmane, S., & Badek, Y. (2016). Investigating Teachers' Oral Assessment of Students' Analytical Thinking Skill in the Department of English at MMUTO: The Case of Master I Applied Linguistics and Social Semiotics (Doctoral dissertation, Mouloud Mammeri University of Tizi-Ouzou).
- Pankratius, W. J., & Keith, T. M. (1987). Building an Organized Knowledge Base: Concept Mapping in Secondary School Science.

- Patrick, A. O. (2011). Concept mapping as a study skill: Effects on students achievement in biology. *International Journal of Educational Sciences*, 3(1), 49-57.
- Pendley, B. D., Bretz, R. L., & Novak, J. D. (1994). Concept maps as a tool to assess learning in chemistry. *Journal of Chemical Education*, 71(1), 9.
- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International journal of educational research*, 31(6), 459-470.
- Powell, B. D., Oxley, M. S., Chen, K., Anksorus, H., Hubal, R., Persky, A. M., & Harris, S. (2021). A concept mapping activity to enhance pharmacy students' metacognition and comprehension of fundamental disease state knowledge. *American journal of pharmaceutical education*, 85(5), 8266.
- Redford, J. S., Thiede, K. W., Wiley, J., & Griffin, T. D. (2012). Concept mapping improves metacomprehension accuracy among 7th graders. *Learning and Instruction*, 22(4), 262-270.
- Robbins, J. K. (2011). Problem solving, reasoning, and analytical thinking in a classroom environment. *The Behavior Analyst Today*, 12(1), 41.
- Robbins, J. K., Layng, T. V. J., & Jackson, P. (1995). *Fluent thinking skills*. Seattle, WA: Robbins/Layng & Associates.
- Robinson, F. P. (1946). *Effective study*. NewYork:Harper.
- Rooda, L. A. (1994). Effects of mind mapping on student achievement in a nursing research course. *Nurse Educator*, 19(6), 25-27.
- Sadita, L., Furtado, P. G. F., Hirashima, T., & Hayashi, Y. (2020). Analysis of the similarity of individual knowledge and the comprehension of partner's representation during collaborative concept mapping with reciprocal kit build approach. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 103(7), 1722-1731.
- Saleh, S. E. (2019). Critical thinking as a 21st century skill: conceptions, implementation and challenges in the EFL classroom. *European Journal of Foreign Language Teaching*.
- Santhanam, E., Leach, C., & Dawson, C. (1998). *Higher Education*, 35(3), 317-328. Schmid, R. F., & Telaro, G. (1990). Concept mapping as an instructional strategy for high school biology. *The Journal of Educational Research*, 84(2), 78-85.
- Sauerbrei, W., Abrahamowicz, M., Altman, D. G., le Cessie, S., Carpenter, J., & STRATOS initiative. (2014). STRengthening analytical thinking for observational studies: the STRATOS initiative. *Statistics in medicine*, 33(30), 5413-5432.
- Schmid, R. F., & Telaro, G. (1990). Concept mapping as an instructional strategy for high school biology. *The Journal of Educational Research*, 84(2), 78-85.
- Schroeder, N. L., Nesbit, J. C., Anguiano, C. J., & Adesope, O. O. (2018). Studying and constructing concept maps: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 30, 431-455.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (1997). Social origins of self-regulatory competence. *Educational psychologist*, 32(4), 195-208.
- Sharma, S. R. (2005). *Management of School Organisations*. Shri Sai Printographers.
- Shavelson, R. J. (1993). On Concept Maps as Potential" Authentic" Assessments in Science. *Indirect Approaches to Knowledge Representation of High School Science*.

- Starr, M. L., & Krajcik, J. S. (1990). Concept maps as a heuristic for science curriculum development: Toward improvement in process and product. *Journal of research in science teaching*, 27(10), 987-1000.
- Stensvold, M., & Wilson, J. T. (1992). Using concept maps as a tool to apply chemistry concepts to laboratory activities. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 230.
- Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (2007). *Teaching for successful intelligence: To increase student learning and achievement*. Corwin Press.
- Stewart, J. (1979). Concept Maps: A Tool for Use in Biology Teaching. *American biology teacher*, 41(3), 171-75.
- Strods, G., & Strobe, A. (2018, September). A critical thinking approach for implementing interdisciplinarity in career guidance for secondary school students. In *CBU International Conference Proceedings* (Vol. 6, pp. 798-803).
- Suchman (1966). *Teacher's Guide: Inquiry Development Program in Physical Science*. Chicago, IL: Science Research Associates.
- Thiede, K. W., & Dunlosky, J. (1999). Toward a general model of self-regulated study: An analysis of selection of items for study and self-paced study time. *Journal of experimental psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25(4), 1024.
- Vanaei, A. & Hakemi, F. (2015). Designing Adaptive Neural Fuzzy Inference System to assess the establishment Business Intelligence systems in software industry. *Journal of information technology management*, 1(7), 85-104.
- Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- Wandersee, J. H. (1990). Concept mapping and the cartography of cognition. *Journal of research in science teaching*, 27(10), 923-936.
- White, R., & Gunstone, R. (2014). *Probing understanding*. Routledge.
- Willerman, M., & Mac Harg, R. A. (1991). The concept map as an advance organizer. *Journal of research in science teaching*, 28(8), 705-711.
- Wright, D. (2015). Review of The Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education Part V "Critical Thinking and the Cognitive Sciences". *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 30(2), 54-62.
- Wu, P. H., Hwang, G. J., Milrad, M., Ke, H. R., & Huang, Y. M. (2012). An innovative concept map approach for improving students' learning performance with an instant feedback mechanism. *British Journal of Educational Technology*, 43(2), 217-232.
- Zhang, A., Olelewe, C. J., Orji, C. T., Ibezim, N. E., Sunday, N. H., Obichukwu, P. U., & Okanazu, O. O. (2020). Effects of innovative and traditional teaching methods on technical college students' achievement in computer craft practices. *SAGE open*, 10(4), 2158244020982986.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (13-39). San Diego, CA: Academic Press
- Zimmerman, B. J. (2023). Dimensions of academic self-regulation: A conceptual framework for education. In *Self-regulation of learning and performance* (pp. 3-21). Routledge.
- Zimmerman, B. J., & Pons, M. M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American educational research journal*, 23(4), 614-628.

Zubaidah, S., Mahanal, S., Sholihah, M. A., Rosyida, F., & Kurniawati, Z. L. (2020). Using remap RT (Reading-concept mapping–reciprocal teaching) learning model to improve low-ability students' achievement in biology. CEPS journal, 10(3), 117-144.