

مقایسه تأثیر روش تدریس قیاسی و روش تدریس سنتی در یادگیری

مفاهیم انتزاعی شیمی

دکتر رسول عبدالله میرزایی*

دکتر جواد حاتمی**

سوسن تقی‌زاده بروجنی***

چکیده

تحقیقات نشان می‌دهد که یادگیری مفاهیم، در شرایطی رخ می‌دهد که دانش‌آموزان انگیزه پیدا کنند تا به مطالب جدید جذب شوند. بهره‌گیری از قیاس در تدریس، یکی از راهکارهایی است که علاوه بر ایجاد خلاقیت و نوآوری در دانش‌آموزان، تدریس را جذاب و یادگیری را آسان و شوق‌انگیز می‌نماید. چرا که این روش، با ایجاد ارتباط میان مفاهیم علمی و تجارب واقعی دانش‌آموزان در زندگی، درک و یادگیری آنها را افزایش می‌دهد. هدف اصلی این پژوهش، شناسایی میزان اثربخشی الگوی قیاسی یا تمثیلی بوده است که روی ۱۲۰ دانش‌آموز دختر پایه اول متوسطه در قالب چهار گروه (دو گروه کنترل و دو گروه آزمایش) انجام گرفته است. روش انتخاب نمونه تحقیق، خوشه‌ای بوده و ابزار پژوهش شامل سئوالات تشریحی محقق ساخته است. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار آماری SPSS انجام شده و برای سنجش فرضیه‌های تحقیق از آزمون t استفاده شده است. نتایج پژوهش، نشان می‌دهد که تفاوتی معنادار در میانگین نمرات دو گروه کنترل و آزمایش وجود دارد و میانگین نمرات گروه آزمایش بیشتر از گروه کنترل است. همچنین این تفاوت، در سئوالات مربوط به سطوح بالا و پایین شناختی بلوم دیده می‌شود که در سطوح بالای شناختی بلوم، مشهودتر است.

کلید واژه‌ها: الگوی قیاسی، آموزش شیمی، مفاهیم انتزاعی، الگوی بدیعه‌پردازی، یادگیری

معنادار

دریافت مقاله: ۸۷/۱۱/۲۰ پذیرش نهایی: ۸۸/۱۲/۱۷

*. استادیار گروه شیمی دانشکده علوم دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی ra.mirzaei@srttu.edu

** استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه تبریز hatami@tabrizu.ac.ir

*** دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش شیمی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی sntaghizadeh@yahoo.com

مقدمه

تدریس هم علم است و هم هنر. مردم انتظار دارند که معلمان موضوع مورد تدریس را بلد باشند و بدانند چگونه ایده‌های گوناگون را برای دانش‌آموزان خود توضیح دهند. اما تدریس، چیزی فراتر از توضیح دادن است. تدریس خوب، دانش‌آموزان را به سطوح بالای یادگیری سوق می‌دهد و آنها را برای جستجو و کشف جهان پیرامونشان آماده می‌کند (درایور و رایبنسون، ۱۹۹۴). اگر بتوانیم پیش فرضهایمان را، متزلزل کنیم، آنگاه می‌توانیم راه‌حلهایی نو ارائه کنیم. چنین تصور می‌شود که ما در زمینه‌هایی، مسئولیت دانش‌آموزان را بر عهده گرفته‌ایم که شاید لازم باشد خود آنان مسئولیت آن امور را عهده‌دار شوند. آیا راه حل مسئله به همان اندازه که در اجرای مقررات نهفته است، در روش تدریس ما نیز یافت می‌شود؟ چه بسا که گروه‌های دانش‌آموزان همسال بتوانند احساس تعلق در او ایجاد کنند و مسئله به شکل دیگری حل شود. در جریان آموزش الگوی بدیعه‌پردازی^۲ به اشخاص، مبنای تمرینهای آشنا را با مطالب جدید مرتبط می‌سازد و نکته‌ای جدید از مطالب آشنا را استخراج می‌کند (خوی‌نژاد، ۱۳۸۰).

وقتی که دانش‌آموزان مفاهیم جدید را فرا می‌گیرند، یادگیری معنادار^۳ زمانی اتفاق می‌افتد که آنها ارتباطی میان زمینه قبلی و دانش جدید بیابند و تشخیص دهند. این موضوع اهمیتی ویژه در یادگیری شناختی (اکتشافی) دارد (سیف، ۲۰۰۱). یادگیری معنادار نوعی از یادگیری است که طی آن مطالب جدید به مطالب آموخته شده قبلی ربط پیدا کنند. در حالی که یادگیری طوطی‌وار این گونه نیست. بنابراین، اگر دانش‌آموز بتواند میان مطالب درسی جدید و اطلاعات قبلی خود در همین زمینه ارتباط برقرار کند، مطالب را به صورت معنادار آموخته است. از این رو دانش موجود یادگیرنده به هنگام یادگیری از اهمیت فراوان برخوردار است. چرا که یادگیریهای جدید بایستی به آن ربط پیدا کنند (آزوبل، ۱۹۶۸، به نقل از سیف).

وقتی که افراد قیاسها را دریافت می‌کنند، برای تفسیر قیاس، دانش و تجربیات گذشته خود را به کار می‌برند. این مسئله به این دلیل است که قیاسها با جریان زندگی شخصی و محیط اجتماعی آنان نزدیکی، تشابه و هماهنگی دارد. در کلاسهای علوم، به طور عمومی قیاسها برای سهولت بخشیدن به یادگیری مفاهیم جدید به کار رفته‌اند و زمینه مشترکی در این مورد در کلاسهای علوم می‌توان

1. Driver & Robinson
2. Synectics
3. Meaningful learning

یافت. بنابراین اهمیت استفاده از قیاسها در آموزش علوم، در تدریس و یادگیری مفاهیم است (بهرنگی، ۱۳۸۳).

اگر مفهوم، خارج از تجربه دانش‌آموزان باشد، استفاده از یک قیاس یا مدل، راهی مناسب برای انجام دادن است. قیاسها و مدلها در دانش‌آموزان وجود دارند. مثلاً رایانه مشابه مغز انسان است. چون مثل مغز می‌تواند یادآوری کند یا حتی محاسبه نماید. قیاسها و مدلها، ابزار تفکر هستند. وقتی معلمان می‌گویند که سلول شبیه جعبه اسباب بازی است، به دانش‌آموزان کمک می‌کنند که متوجه شوند سلول یک دیوار محافظ در اطرافش دارد و به اشکال و اندازه‌های متفاوت برای هدفهای گوناگون می‌تواند استفاده شود یا وقتی معلمان می‌گویند که یک سلول، مشابه خانه است، آنها از دانش‌آموزان می‌خواهند در مورد مسائلی بیندیشند که در یک خانه، برای نگهداری خانواده پیش می‌آید. مدلها و قیاسها، در این نوع، به دانش‌آموزان اجازه می‌دهند که قیاس را به دانش و تجربیاتشان ارتباط دهند و ببینند که چگونه یک سلول شبیه جعبه، شبیه خانه یا کارخانه است (مهرمحمدی، ۱۳۸۵).

بیان مسئله

بعضی اوقات وقتی که معلمان فکر می‌کنند دارند یک ایده را به خوبی تدریس می‌کنند با دیدن قیافه‌های شگفت‌زده دانش‌آموزان غافل‌گیر می‌شوند. دانش‌آموزان برخی چیزها را در مورد توضیحات متوجه نمی‌شوند. بعضی از اطلاعات در توضیحات آنها و بعضی از معلومات فرضی، وجود ندارد. معلمان چه کار می‌توانند بکنند؟ آنها می‌توانند مفهوم را دوباره توضیح دهند و اطلاعات پیش‌سازمان‌دهنده بیشتری را اضافه کنند. گاهی نیز این کارها را انجام می‌دهند. اما اگر مفهوم، خارج از تجربه دانش‌آموزان باشد، استفاده از یک قیاس یا مدل، یک راه مناسب است (آلان، هریسون و ریچارد، ۲۰۰۶).

همه انسانها می‌توانند خلاق باشند. از نظر اندیشمندان خلاقیت سرمایه‌ای گرانبها محسوب می‌گردد. به ویژه در نظام آموزشی، افکار نو از جایگاهی ویژه برخوردارند. چرا که افکار نو سبب بروز خلاقیت می‌شوند. یکی از فواید خلاقیت، قدرت مشکل‌گشایی در موقعیتهای جدید است. در الگوی بدیعه‌پردازی که مستقیماً با فکر و ذهن و ابداع سر و کار دارد، خلاقیت از طریق فعالیت استعاری به جریان آگاهانه تبدیل می‌گردد و از تشبیه و قیاس نیز استفاده می‌شود (بهرنگی، ۱۳۸۳). می‌توان گفت خلاقیت پدیدایی و تولید یک اندیشه و فکر جدید است در حالی که نوآوری به معنی

به کارگیری تفکرات جدید ناشی از خلاقیت است. خلاقیت اشاره به قدرت ایجاد اندیشه‌های نو دارد و نوآوری به معنای کاربردی ساختن آن افکار نو و تازه است. هدف اساسی نوآفرینی یا بدیع‌پردازی، شکستن سد قواعد مرسوم و ایجاد راههای جدید برای حل مسائل است. این روش به منظور کمک به افراد برای شکستن زمینه‌های ذهنی قبلی و پیدا کردن راهی مناسب برای اندیشیدن به شیوه‌ای نو به موضوع است. به طور کلی دو نوع راهبرد، برای روشهای بدیع‌پردازی وجود دارد:

۱. خلق چیزی جدید

۲. ناآشنا را آشنا ساختن

یکی از هدفهای مهم در آموزش و در شرایط متغیر کنونی، آموختن شیوه‌های خلاقیت و نوآوری است. در روش بدیع‌پردازی یا نوآفرینی، فراگیران بدون الگوی عینی و اندیشه قبلی، با خود انگیزگی و پرورش تخیل و خلاقیت می‌توانند به گردآوری اطلاعات، سازماندهی، تحلیل و ترکیب اطلاعات و کشف راه‌های گوناگون دست پیدا کنند. قیاسها^۱ یکی از قویترین ابزارهای معلم هستند و مانند یک مشخصه رایج و معمول از تدریس علم به رسمیت شناخته شده‌اند (گلاین، ۱۹۹۱). در این روش دانش‌آموزان درباره ابعاد گوناگون موضوع به همکاری، فعالیت و حل مسئله مبادرت می‌کنند. معلم نقش هدایت‌کننده دارد و سعی می‌کند مطالب آشنا را به مطالب ناآشنا پیوند دهد و نظریات جدید را به وجود آورد. تحقیقات برای یافتن رویکردهای تدریسی قابل توجه و اتکا از اواخر دهه ۱۹۵۰ تاکنون ادامه داشته است. بازدید از مدارس (تعداد ۵۰ مدرسه در سال ۱۳۸۴) و کلاسهای درس (در حدود ۳۰۰ کلاس درس در سال ۱۳۸۴)، مصاحبه با معلمان، بررسی پژوهشهای انجام شده درباره تدریس نحوه یادگیری، دلیلی بر این مدعاست. الگوهای متعدد در جریان این جستجو شناسایی شده‌اند که برخی از آنها مانند الگوی بدیع‌پردازی، پتانسیل بیشتری را صرف توجه به علایق دانش‌آموزان می‌کند و آنها را نسبت به سایر مدل‌های تدریس در تجربیات معنادار یادگیری بیشتر درگیر می‌سازد (مهرمحمدی، ۱۳۸۵).

پژوهشهای بسیاری در خارج از کشور بر کارایی روش قیاسی صحه گذاشته‌اند (جتتر، ۱۹۸۳ و داگر، ۱۹۹۵) و پژوهشهایی هم که در داخل کشور انجام یافته‌اند، حکایت از اثربخشی این روش دارند (رحیمی، ۱۳۷۹، دستجردی، ۱۳۸۱، اوجی‌نژاد، ۱۳۸۲). مطالعات اکتشافی محققان نشان داد

که در ایران پژوهشی که مستقیماً به اثربخشی الگوی قیاسی در آموزش مفاهیم شیمی پرداخته باشد، انجام نیافته است و نیاز به انجام دادن پژوهش در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد.

شرح و بسط الگوی قیاسی یا قیاس

قیاس در فرهنگ لغت^۱ چنین تعریف شده است. «شباهت نسبی میان جنبه‌های مشابه دو چیز که بر اساس آن می‌توان آن دو چیز را با هم مقایسه کرد» در علم، دانستن اینکه دو چیز قابل قیاس هستند مفید است، به ویژه زمانی که یکی از آن دو کاملاً شناخته شده و دیگری ناشناخته باشد. در چنین مواردی می‌توان آنچه را شناخته شده است به عنوان یک الگو یا مدل برای درک آنچه شناخته شده نیست، به کار برد. در گذشته درک شباهت میان کارکرد پمپهای مکانیکی (که درباره آنها اطلاعات زیادی در دست بود) و کارکرد قلب آدمی (که درباره آن اطلاعات کمی موجود بود) راهنمایی مفید برای پژوهش در زمینه قلب به شمار می‌آمد. همچنین دانستن شباهتهای میان حیوانات رده پایینتر و آدمیان، مشوق مطالعات بسیار درباره حیوانات رده پایینتر برای کسب اطلاع درباره فرآیندهای انسانی، بوده است (سیف، ۲۰۰۱).

قیاس مستقیم به معنای مقایسه ساده دو چیز یا مفهوم است. در این حالت لازم نیست که امور مورد مقایسه از هر نظر با یکدیگر یکسان باشند. این نوع قیاس متضمن همانندسازی با یک شخص، گیاه، حیوان یا یک چیز بی جان است (گوردون، ۱۹۶۱).



شکل شماره ۱. نمایشی از یک قیاس یا مدل

برای طراحی و استفاده مناسب از قیاسها باید بدانیم، چگونه کار کنیم تا یک قیاس به بهترین شکل، عمل کند و به خوبی مؤثر واقع شود. هنگامی که مفهوم درس ارائه شده جدید باشد، اگر دانش قبلی در زمینه برخی از مفاهیم تدریس شده، وجود داشته باشد، ساخت چارچوب قابل دسترس، امکان‌پذیر است. در صورتی که فقط مفهوم ارائه شده برای یادگیری مشکل باشد، استفاده از قیاسها، برای توضیح دادن ماهیت کلی موضوع نسبت به گسیختگی آن، بسیار مفید است. قیاسها برای تنظیم (آماده کردن و ساختن) به منظور استفاده کردن در آموزش، زمان می‌برند. ویژگیهای قیاسهای مؤثر را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

- مفهوم برای فراگیر جدید باشد.
- مفهوم پیچیده باشد.
- قیاس برای فراگیر آشنا و مشخص باشد.
- قیاس و هدف باید هم جهت باشند و شباهتهای کلی میان آن دو وجود داشته باشد.

استفاده از قیاسها در شیمی

بسیاری از مفاهیم در شیمی انتزاعی هستند. ساختار اتمی، پیوندهای میان اتمها و یونها و اندازه‌های نسبی اجزای اتمی، همگی مسائل تقریباً بنیادی هستند، اگرچه اینها، مفاهیم دشواری هستند، اما شیمی دبیرستان با همین مطالب شروع می‌شود و دانش‌آموزان ملزم هستند که آنها را یاد بگیرند. حال آنکه بیشتر کتابهای درسی شیمی، از قیاسهای استاندارد برای معرفی این مفاهیم انتزاعی استفاده میکنند. در صورتی که دانش‌آموزان بتوانند مدل‌های کلی آنها را از این ایده‌ها بسازند و سپس قیاسشان را برای شکل دادن به دیگر نوشته‌ها توضیح دهند، می‌توانند یک دید بهتر از مفهوم را توسعه دهند و ایده‌ها را برای مدت طولانی‌تر در حافظه خود نگه دارند. استفاده از قیاسها و مدلها برای تشریح و توضیح مفاهیم و فرایندهای انتزاعی از قبیل ساختار اتمی و مولکولها، می‌تواند مؤثر واقع شود. مفاهیمی از این قبیل به ما کمک می‌کند که اهمیت قیاسها به عنوان ابزار تفکر در علم بیشتر شناخته شود (پیتر، هریسون و استفان، ۲۰۰۶). در الگوی قیاسی در آموزش شیمی، مفاهیم آشنا با زندگی فراگیران به عنوان قیاسهای آشنا و مبحث مورد تدریس به عنوان هدف در نظر گرفته می‌شود. در این حالت مفهوم جدید به موضوع آشنا، قیاس تلقی می‌شود و تدریس انجام می‌گیرد.

پیشینه پژوهشی

پیشینه مطالعاتی عبارت است از شناسایی و بررسی نقادانه پژوهشهایی که در گذشته انجام شده است و با موضوع مورد پژوهش محقق، ارتباط موضوعی مستقیم یا غیرمستقیم دارد. پیشینه پژوهشی تحقیق حاضر شامل سابقه پژوهشی مربوط به داخل کشور و پژوهشهای انجام شده در خارج از ایران است.

پیشینه پژوهشی در خارج از کشور

الگوی بدیع نگاری را ویلیام گوردون^۱ و دستیاران وی (۱۹۶۱) طراحی کرده‌اند. گوردون نخستین بار از این روش در تشکیل «گروههای خلاقیت» در سازمانهای صنعتی استفاده کرد. در این گروهها افرادی که به منظور ایفای نقش «مشکل گشا» یا «ارائه‌دهنده ایده تولید محصول جدید» با یکدیگر همکاری می‌کردند آموزش می‌دیدند. گوردون به منظور انطباق با شرایط دانش‌آموزان مدارس، در روش بدیع‌نگاری تغییراتی ایجاد کرد.

رومل هارت و نورمن^۲ (۱۹۸۰) در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که همه یادگیریهای مهم، یادگیری از راه قیاس هستند. یعنی بر اساس مدل‌هایی که از پیش وجود دارند (اندیشه‌ها، ساختارها، طرحواره‌ها)، تجارب جدید ارزیابی، تفسیر و فهمیده می‌شوند، سپس مورد سوءتفاهم قرار می‌گیرند، آموخته می‌شوند، یا فراموش می‌گردند. عنصر اصلی در این روش، استفاده از «قیاسها» است.

برای بررسی نتیجه تدریس با قیاس در درس کاربرد مفاهیم فیزیکی پیشرفته پژوهشی در دانشگاه انجام گرفته است. در این پژوهش ۱۶۱ دانشجوی کالج، آموزش دیدند (یک گروه با قیاس و گروهی دیگر بدون قیاس). سطوح کارایی دانشجویان بر اساس سه شرط زیر مقایسه شده است:

۱. فقط مفهوم درس (شامل تعریف و مثال برای هر مفهوم) ۲. درسهای هم مفهوم اما با استفاده از یک قیاس که هر مفهوم را دربر دارد ۳. درسهای قیاس مفهوم. پس از برگزاری آزمون، نتایج اختلاف معناداری را میان نمرات دو گروه نشان داد. گروهی که با قیاس آموزش دیده بودند، سطح نمرات بالاتری داشتند (برای هر دو حالت چه آزمون بلافاصله و چه با تأخیر از آنها انجام گرفته باشد) (جنتر، ۱۹۸۳، داگر، ۱۹۹۵).

1. Gordon
2. Norman & Romel hart
3. Genter & Dagher

ونویل و تریگست^۱ (۱۹۹۵) در مطالعات خود مشاهده کردند که این مسئله مهم (استفاده از قیاسها) در زندگی روزمره ما به طور معمول برای یادگیری مفاهیم در حال اتفاق است. همچنین آنان به این نتیجه رسیدند که تعدادی از قیاسها مانند ترانسفورماتورها، ابزاری هستند که به یادگیرندگان برای تغییر مفاهیم از اشیا به فرآیندها کمک می‌کنند و دستورالعملهای توسعه‌ای متفاوت از علم را برای یک حوزه نا آشنا به کار می‌برند.

مطالعه گلین^۲ (۱۹۹۷) در آموزش علوم نیز نشان داد که استفاده از قیاسها در مطالب مربوط به متن درس، یادگیریهای کوتاه مدت و بلند مدت را افزایش می‌دهد.

فورباس و جنتر^۳ (۲۰۰۳) در مورد بازیابی اطلاعات از حافظه، مطالعاتی انجام دادند و به این نتیجه رسیدند: وقتی که بازیابی قیاسها از حافظه امکان داشته باشد، با احتمال بیشتر می‌توان پیشگویی کرد که درک هدف و مطلب مورد نظر قابل دسترسی است.

پیشینه پژوهشی الگوی قیاسی در ایران

در کشور ما در زمینه استفاده از الگوی بدیعه‌پردازی و قیاس در تدریس درس شیمی مقطع متوسطه، تحقیقات چندانی صورت نگرفته است. در اینجا صرفاً چند نمونه از پژوهشهایی را ذکر می‌کنیم که قیاس در تدریس دروس دیگر و مقاطع دیگر انجام شده است:

● عبدالحمید قوشلی (۱۳۸۴) در پایان‌نامه خود تأثیر روش آموزش بدیعه‌پردازی و روشهای سنتی تدریس انشا را بر خلاقیت نوشتاری و عمومی دانش‌آموزان، بررسی کرده و تجزیه و تحلیل نهایی، نتایج زیر را نشان داده است. ۱. گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل، رشد بیشتری در خلاقیت نوشتاری داشتند. ۲. گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل، رشد بیشتری در خلاقیت عمومی داشتند و نتیجه نهایی آنکه به کارگیری روش بدیعه‌پردازی در رشد خلاقیت نوشتاری و خلاقیت عمومی دانش‌آموزان تأثیری بسزا دارد.

● احمدرضا اوجی‌نژاد (۱۳۸۲) در تحقیق خود تحت عنوان، بررسی تأثیر الگوی تدریس بدیعه‌پردازی بر پرورش خلاقیت دانش‌آموزان در درس انشا در مدارس راهنمایی شیراز، به این نتیجه رسید که به کارگیری الگوی تدریس بدیعه‌پردازی موجب رشد و گسترش خلاقیت دانش‌آموزان می‌شود.

1. Venville & Treagust
2. Glynn
3. Forbus, & Gentner

● نگین برات دستجردی (۱۳۸۱) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود تحت عنوان، بررسی الگوی بدیعه‌پردازی بر عملکرد تحصیلی (پیشرفت و نگرش) و پرورش خلاقیت دانش‌آموزان در درس تعلیمات اجتماعی مدارس ابتدایی دخترانه و پسرانه ناحیه ۳ آموزش و پرورش استان اصفهان، به پژوهش پرداخت و نتیجه زیر را به دست آورد: تفاوتی معنادار میان گروه کنترل و آزمایش، در عملکرد تحصیلی و خلاقیت وجود دارد و این تفاوت در دختران بیشتر از پسران است.

● رحیمی (۱۳۷۹) پژوهش خود را روی دانش‌آموزان سال دوم راهنمایی دختر شهر کرمانشاه با استفاده از روشهای آموزشی بدیعه‌پردازی، حل مسئله و بحث و گفتگو به صورت پیش‌آزمون و پس‌آزمون خلاقیت با گروه گواه انجام داده است. نتایج به دست آمده از این تحقیق نشان داده است که در گروه آزمایش، پس از به کارگیری روش بدیعه‌پردازی در درس انشا t به دست آمده در سطح ۹۵ درصد از t بحرانی بزرگتر بوده و استفاده از روش بدیعه‌پردازی در درس انشا می‌تواند خلاقیت را در دانش‌آموزان افزایش دهد.

از پژوهشهای انجام شده چنین برمی‌آید که استفاده از قیاس، یادگیریهای کوتاه مدت و بلند مدت را افزایش می‌دهد. در مواردی نیز اختلافی معنادار میان نمرات دو گروه (تدریس با قیاس و بدون قیاس) دیده شده و سطح نمرات گروهی که با قیاس آموزش دیده‌اند بالاتر است، بنابراین استفاده از قیاس در تدریس بر پیشرفت تحصیلی فراگیران مؤثر بوده است.

روش و طرح تحقیق

طرح پژوهشی این تحقیق از نوع طرحهای نیمه آزمایشی^۱ با پیش‌آزمون و پس‌آزمون یکسان است که به کارگیری روش چهار گروهی سولومون اجرا شده است. در این پژوهش از یک طرح دارای پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شده است. برای حذف تأثیر پیش‌آزمون در حساس کردن فراگیران و ایجاد خدشه در روایی برونی پژوهش، از طرح چهارگروهی سولومون^۲ بهره برده‌ایم. به این ترتیب که افراد گروه به طور اتفاقی به چهار دسته تقسیم شدند. این طرح پژوهشگر را قادر می‌سازد تا چندین تحلیل آماری به عمل آورد و داده‌هایی با اعتبار بیشتر ارائه دهد. الگوی طرح چهار گروهی سولومون به صورت زیر است:

1. Quasi experimental

2. Solomon four-group design

جدول شماره ۱. طرح چهارگروهی سولومون

پس آزمون	متغیر مستقل	پیش آزمون
۰	برنامه مبتنی برالگوی قیاسی	۰
۰	برنامه عادی	۰
۰	برنامه مبتنی برالگوی قیاسی	-
۰	برنامه عادی	-

جامعه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر همه دانش‌آموزان دختر سال اول مقطع متوسطه منطقه گندمان (استان چهار محال و بختیاری) در سال تحصیلی ۸۷-۸۶ بوده است.

نمونه آماری، روش نمونه‌گیری و حجم نمونه

در این بُعد از پژوهش که به طرح تجربی مربوط می‌شود، واحد نمونه‌برداری، کلاس (گروه) است. برای نمونه‌گیری از جامعه هدف از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای استفاده شده است. بدین ترتیب که از مدارس شهری و روستایی منطقه، به مثابه خوشه‌های نمونه‌گیری، دو مدرسه دخترانه و از مدارس مذکور ۴ کلاس (گروه) پایه اول مقطع متوسطه انتخاب شده و مورد آزمون قرار گرفتند. کلاسهای مورد آزمون، شامل ۱۲۰ دانش‌آموز بودند. گروههای کنترل و آزمایش مورد استفاده این پژوهش را دانش‌آموزان ۴ کلاس انتخابی، تشکیل دادند.

ابزارهای تحقیق

در این تحقیق، متن کتاب درسی شیمی پایه اول متوسطه (شیمی برای زندگی) چاپ سال ۱۳۸۶ ماده آموزشی مورد استفاده بود که طی جلسات کاربندی پژوهش به فراگیران کلاسهای آزمایش و کنترل آموزش داده شد. مشخصات دقیقتر متنهای آموزشی مورد استفاده در جدول شماره ۲ آمده است.

جدول شماره ۲. مشخصات متنهای آموزشی

موضوع درس	متن درسی
شیمی ۱	مباحث ظرفیت گرمایی آب، کشش سطحی آب از بخش ۱ و مانومتر از بخش ۲

برای بررسی تاثیر قیاس در فرایند یادگیری در مباحث یاد شده، از قیاسهای ارائه شده در مجله آموزش شیمی^۱ استفاده شده که برای مبحث اندازه‌گیری فشار حباب‌گاز با مانومتر از قیاس

الاکلنگ، برای مبحث ظرفیت گرمایی از قیاس هزینه بسته پستی و برای کشش سطحی مایعات از قیاس غشایی استفاده شده است (تقی‌زاده بروجنی، ۱۳۸۷ و دلورنزو، ۱۹۸۶). با در نظر گرفتن این موضوع که مباحث انتخاب شده باید تا حدی پیچیده بوده و یادگیری آن برای فراگیران، مشکل باشد و قیاسهای انتخابی نیز تا حد امکان با شرایط زندگی و زندگی روزمره فراگیران آشنا باشد، مباحث ذکر شده و قیاسهای مربوط به آنها انتخاب گردیدند.

برای بررسی پیشرفت تحصیلی به منظور ارزیابی متغیر تحقیق، از آزمونهای محقق ساخته (تشریحی) در پیش آزمون و پس آزمون استفاده شد که سئوالات این آزمونها (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) مشابه بود و براساس سطوح شناختی یادگیری بلوم طراحی شد. لذا داده‌های مورد نیاز از بررسی آزمونهای پیشرفت تحصیلی حاصل شده است.

روایی و پایایی ابزار گردآوری داده‌ها

در این تحقیق برای اطمینان از روایی محتوایی آزمون از جدول دو بعدی (جدول مشخصات) و نظر عده‌ای از معلمان و کارشناسان شیمی و اساتید علوم تربیتی استفاده شده است. در فرم ارائه شده، برای هر سؤال آزمون برطبق هدف آزمون، نظرخواهی شده است (اسحاقیان، ۱۳۸۶). نتیجه به دست آمده حاکی از روایی بالای سئوالات است.

میزان ثبات یک آزمون در اندازه‌گیری موضوع مورد نظر طی دوره‌های زمانی متفاوت، پایایی نامیده می‌شود. از میان روشهای گوناگونی که برای تعیین پایایی یک آزمون استفاده شده است، روش دو نیمه کردن آزمون و آلفای کرونباخ، برای تعیین هماهنگی درونی یک آزمون به کار می‌رود (مهرعلی‌زاده، ۱۳۸۴) که در این تحقیق برای پایایی آزمون از آلفای کرونباخ استفاده شد که حاکی از پایایی خوب آزمون طراحی شده بود (جدول شماره ۳).

جدول شماره ۳. پایایی سئوالات آزمون

تعداد آیتمها	آلفای کرونباخ بر اساس آیتمهای استاندارد شده	آلفای کرونباخ
۱۸	۰/۸۳۰	۰/۸۲۹

فرایند تحقیق (شیوه اجرا)

در این پژوهش آزمودنی‌ها برای یادگیری درس شیمی سال اول مقطع متوسطه در قالب دو گروه آزمایش و دو گروه کنترل مشارکت داشتند. در گروههای آزمایش، آزمودنیها تحت برنامه درسی الگوی قیاسی و نظریه یادگیری معنادار آزوبل آموزش دیدند. در مقابل آزمودنیهای گروههای

کنترل نیز با توجه به برنامه درسی مرسوم (روش سخنرانی) آموزش لازم را دیدند. در زمینه شیوه اجرای پژوهش، طبق یک برنامه مدون و منظم از قبل طراحی شده و با در نظر گرفتن همه عوامل و متغیرهای ناخواسته که می‌توانستند در اجرای طرح خدشه ایجاد کنند، برنامه در قالب مراحل زیر به اجرا در آمد.

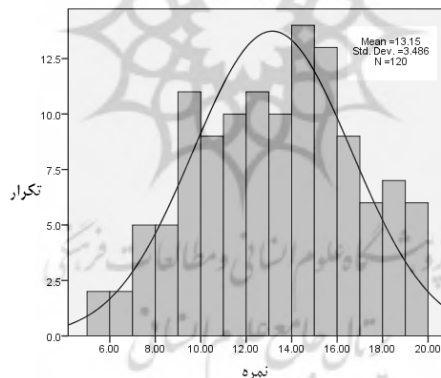
پس از تعیین کردن حجم نمونه آماری، متن و موضوع مورد نظر با در نظر گرفتن شرایط زیر انتخاب شد که هم مفاهیم آن در فرایند یاددهی - یادگیری به شیوه سنتی برای فراگیران چالش برانگیز بوده و هم اینکه بخش مورد نظر دارای مفاهیم انتزاعی خاص باشد که بتوان از طریق اجرای الگوی قیاسی، یادگیری و درک آنها را عمیقتر کرد. تجربه نشان داده که مباحث ظرفیت گرمایی آب، کشش سطحی آب و مانومتر در سال اول دبیرستان، مباحث پیچیده است و یادگیری آنها برای فراگیران در سالهای گذشته، همواره با مشکل همراه بوده است. از سویی هم قیاسهای مأنوس و مناسب نیز برای تدریس این مفاهیم در دسترس وجود داشت که دارای تمامی ویژگیهای بالا بود. برای متتهای درسی مورد نظر قیاسهای استاندارد انتخاب شدند و پس از ترجمه قیاسها، تصحیحات لازم روی آنها انجام گرفت (تقی‌زاده بروجنی، ۱۳۸۷ و دلورنزو، ۱۹۸۶). سپس معلم دبیرستان دیگر، طی یک جلسه با اهداف طرح الگوی قیاسی، اهمیت و چگونگی آموزش بر مبنای الگوی قیاسی و طرح درس مبتنی بر استفاده از الگوی قیاسی در کلاس درس آشنا شد و آموزشهای لازم در این مورد انجام شد. برای گروههای کنترل، طرح درس یکسانی مبتنی بر روش سنتی رایج (تدریس بدون استفاده از قیاس) و برای گروههای آزمایش طرح درس یکسان مبتنی بر الگوی قیاسی داده شد. برای هم ارز کردن گروههای کنترل و آزمایش سعی شد تا حد امکان بسیاری از متغیرها در این دو گروه یکسان (همتاکردن^۱) شوند. مثلاً سن (که برای هر دو گروه در محدوده ۱۴ تا ۱۶ سال بودند)، معدل (که تفاوت میانگین ۰/۰۵ داشتند) شرایط کلاسی و اثر معلم (که در تجزیه و تحلیل اثر آن تفاوت معنادار میان معلمان اجراکننده دیده نشد).

در جلسه اول به شیوه طرح چهار گروهی سولومون که قبلاً توضیح داده شد، در گروههای کنترل و آزمایش از فراگیران بدون اطلاع قبلی از محتوای فصل اول کتاب شیمی سال اول دبیرستان، پیش آزمون گرفته شد تا معیاری برای مقایسه با پس آزمون به دست آید. سپس پژوهش حاضر در ۸ جلسه ۹۰ دقیقه‌ای در کلاسهای گروه آزمایش به اجرا در آمد. در طول این جلسات

معلمان مربوطه در کلیه مراحل آموزش به طور مرتب از الگوی قیاسی استفاده می‌کردند. پس از اتمام دوره آموزشی یاد شده، میزان یادگیری فراگیران گروههای کنترل و آزمایش در طول جلسات تدریس به هر دو شیوه رایج و الگوی قیاسی به وسیله پس آزمون سنجیده شد.

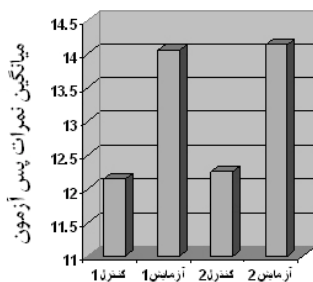
تجزیه و تحلیل یافته‌های پژوهش

پس از انجام فرایند آموزش و پس آزمون، داده‌های تحقیق به دست آمد که هیستوگرام توزیع فراوانی آنها در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است. توزیع فراوانی به عنوان یکی از روشهای آمار توصیفی، جهت تبدیل داده‌های خام به داده‌های معنادار مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از پیش فرضهای داده‌های پارامتری در جامعه‌ای که نمونه از آن به دست آمده به هنجار بودن توزیع فراوانی داده‌هاست که اعتبار نتایج آزمونهای پارامتری به صادق بودن این پیش فرضها بستگی دارد. برای این منظور ابتدا داده‌ها از نظر وجود نمرات پرت و یا مقدار انتهایی بررسی سپس این مقادیر پرت حذف شدند. پس از آن آماره‌های توصیفی و نمودار ستونی آنها ترسیم شد. همان طور که در نمودار ۱ نشان داده شده است، داده‌های حاصل از تحقیق، توزیع طبیعی دارند.



نمودار شماره ۱. هیستوگرام توزیع فراوانی داده‌ها

برای بررسی تأثیر معلم در نمونه‌های آزمایش و کنترل، میانگین پس‌آزمونهای گروههای کنترل با هم و میانگین پس‌آزمونهای گروههای آزمایش در میان مدارس باهم سنجیده شدند که نتایج آن در نمودار شماره ۲ نشان داده شده است. با توجه به نمودار شماره ۲ می‌توان بیان کرد که نتایج حاصل از پژوهش، تحت تاثیر معلمهای مربوطه در کلاسهای کنترل و آزمایش نبوده است. البته این موضوع با آزمون t نیز تایید می‌شود (جدول شماره ۴).



نمودار شماره ۲. مقایسه پس از آزمون گروه‌های کنترل و آزمایش به تفکیک اجرا یا عدم اجرای پیش از آزمون

جدول شماره ۴. آزمون t مستقل میانگین نمرات پس از آزمون فراگیران میان دو گروه کنترل با معلمان متفاوت

فاصله اطمینان برای اختلاف میانگینها ٪۹۵		آزمون t برای برابری میانگینها					آزمون لون برای بررسی همگنی واریانسها		پس از آزمون گروه کنترل میان گروههای ۱ و ۲
بیشترین Upper	کمترین Lower	تفاوت خطای استاندارد	تفاوت میانگینها	سطح معناداری دوطرفه	DF (درجه آزادی) n-1	t	سطح معناداری Sig.	F	
۱/۹۸۷۳۳	-۱/۸۲۰۵۶	۰/۹۵۱۱۳	۰/۰۸۳۳۳	۰/۰۹۳۰	۵۸	۰/۰۸۸	۰/۰۷۳	۰/۰۸۴	وارianس یکسان فرض می‌شود
۱/۹۸۷۲۷	-۱/۸۲۰۶۱	۰/۹۵۱۱۳	۰/۰۸۳۳۳	۰/۰۹۳۰	۵۷/۹۳۷	۰/۰۸۸			وارianس یکسان فرض نمی‌شود

برای بررسی تأثیر قیاس در فرایند یادگیری مفاهیم انتزاعی ذکر شده، میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی در دو گروه کنترل و آزمایش سنجیده شد که نتایج آن در جدول ۵ آمده است. نتایج حاصل، اختلاف بسیار را میان نمرات پیشرفت تحصیلی دو گروه نشان می‌دهد، به گونه‌ای که آزمون t نیز اختلاف معنادار میان دو گروه را تایید و بر ثمربخش بودن استفاده از قیاس در مفاهیم انتزاعی شیمی تأکید کرده است (جدول شماره ۶).

جدول شماره ۵. میانگین نمرات پس از آزمون گروههای کنترل و آزمایش

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار
کنترل	۶۰	۱۲/۲۰	۳/۰۵
آزمایش	۶۰	۱۴/۱۰	۳/۶۵

جدول شماره ۶. آزمون t مستقل میانگینهای نمرات پس آزمون گروههای کنترل و آزمایش

فاصله اطمینان برای اختلاف میانگینها ٪۹۵		آزمون t برای برابری میانگین ها					آزمون لون برای بررسی همگنی واریانسها		
بیشترین Upper	کمترین Lower	تفاوت خطای استاندارد	تفاوت میانگینها	سطح معناداری دوامته	Df (درجه آزادی) n-1	t	سطح معناداری Sig.	F	
-۰/۶۸۳	-۳/۱۲	۰/۶۱۵	-۱/۹۰	۰/۰۰۲	۱۱۸	-۳/۰۹	۰/۰۶۲	۳/۵۴۰	پس آزمون گروه کنترل و آزمایش

از آنجایی که سؤالات آزمون بر اساس سطوح شناختی بلوم طراحی شده بود، لذا مقایسه میانگین نمرات پس آزمون در گروه آزمایش و کنترل مهیا گردید. با مقایسه میانگینهای دستیابی فراگیران به سطوح شناختی بلوم در گروههای کنترل و آزمایش در جدول ۷، مشاهده می شود که میان میانگینهای سطوح پایین شناختی بلوم و همینطور سطوح بالای شناختی بلوم میان گروههای کنترل و آزمایش تفاوت وجود دارد که آزمون t مستقل یک طرفه نیز این موضوع را تأیید می کند.

جدول شماره ۷. آزمون t مستقل میانگینهای دستیابی فراگیران به سطوح شناختی بلوم در گروههای کنترل و آزمایش

فاصله اطمینان برای اختلاف میانگینها ٪۹۵		آزمون t برای برابری میانگینها					آزمون لون برای بررسی همگنی واریانسها		
بیشترین Upper	کمترین Lower	تفاوت خطای استاندارد	تفاوت میانگینها	سطح معناداری دوامته	Df (درجه آزادی) n-1	t	سطح معناداری Sig.	F	
-۰/۱۱۳	-۱/۴۰۶	۰/۳۲۷	-۰/۷۶	۰/۰۲۲	۱۱۸	-۲/۳۳	۰/۰۰۰	۱۳/۱۴	سطوح پایین شناختی بلوم
-۰/۴۹۳	-۲/۳۱۹	۰/۴۶۱	-۱/۴۰۶	۰/۰۰۳	۱۱۸	-۳/۰۴۸	۰/۶۱۷	۰/۲۵۱	سطوح بالای شناختی بلوم

همانطور که مشاهده می شود، قدر مطلق نتایج آزمون t برای سطوح پایین و بالای شناختی بلوم در گروههای کنترل و آزمایش بزرگتر از دو است و در ستون سطح معناداری آزمونهای دو دامنه نیز دیده می شود. مقادیر این سه سطح از مقدار ۵٪ (سطح اطمینان) کمتر هستند و نتایج آزمون لون نیز شامل مقادیر صفر نمی شود، پس فرضیه صفر رد می شود و فرضیه تحقیق مبنی بر وجود تفاوت معنادار میان این دو سطح در گروههای آزمایش و کنترل تأیید می شود.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش‌های انجام شده در زمینه مقایسه روش تدریس با استفاده از الگوی قیاسی با روش تدریس متداول، نشان از اثرات مثبت الگوی قیاسی بر پیشرفت تحصیلی و افزایش میزان یادگیری معنادار فراگیران دارد. در زمینه یافته‌های مرتبط با پیشرفت تحصیلی نیز می‌توان گفت که نتایج این پژوهش با یافته‌های پژوهشی جتتر (۱۹۸۳)، داگر (۱۹۹۵) و رحیمی (۱۳۷۹) همسو است. همچنین لازم به ذکر است که نتایج این تحقیق با یافته‌های دستجردی (۱۳۸۱)، جتتر (۱۹۸۳)، داگر (۱۹۹۵) و نتایج تحقیق رومل هارت و نورمن (۱۹۸۰) در زمینه اثربخشی الگوی بدیعه‌پردازی در یادگیری معنادار، در فراگیران همسویی دارد. بنابراین با توجه به مبانی نظری که مورد بحث قرار گرفت و همچنین با توجه به همسویی یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان به نتایج زیر دست یافت:

۱. رویکرد داددهی - یادگیری مبتنی بر الگوی قیاسی به ویژه در مفاهیم انتزاعی (مانند اتم و مدل‌های اتمی، اعداد کوانتومی و...) می‌تواند نقشی موثر در دستیابی به اهداف مؤسسات آموزشی بازی کند که در این تحقیق به آن پرداخته شده است. در نظام آموزشی ایران، عینی کردن مفاهیم مجرد و انتزاعی موجود در محتوای دروس مورد غفلت قرار گرفته است که این غفلت سبب به وجود آمدن کج‌فهمی‌های بسیار در دانش‌آموزان می‌شود. یافته‌های پژوهشی این تحقیق و تحقیقات دیگر، اثربخشی الگوی قیاسی را که یک نوع عینیت بخشیدن به مفاهیم مجرد است، به اثبات رسانده است و اهتمام طراحان محتوای کتب شیمی را به تدوین مباحث عینی و قیاسی ضروری می‌نماید.

۲. بخشی از یافته‌های این پژوهش نیز نشان داده که به کارگیری الگوی قیاسی در دستیابی فراگیران به سطوح شناختی پایین و بالای بلوم مؤثر است و به کارگیری این الگو، راه حلی مناسب در ایجاد یادگیری معنادار و پایدار است که با ایجاد ارتباط‌های منطقی میان مفاهیم، سبب ماندگاری دانش فراگیران می‌شود. البته تفاوت معنادار در سطوح شناختی پایین بلوم تأکیدی بر این موضوع است که استفاده از قیاس در مفاهیم انتزاعی، به یادگیری آن در سطح دانش کمک می‌کند و فرایند یادگیری را تسهیل می‌بخشد به گونه‌ای که فراگیران در سطوح شناختی بالا بهتر می‌توانند به تجزیه و تحلیل و ترکیب مفاهیم انتزاعی اقدام کنند و آنها را در قضاوت‌های مرتبط با مفاهیم یاد شده به کار ببرند. این نتیجه‌گیری یافته‌ای جدید است که تا کنون در ایران درباره آن بحث و پژوهش نشده است. فراگیرانی که تحت برنامه درسی الگوی قیاسی قرار می‌گیرند در دستیابی به سطوح شناختی

بالای بلوم موفق‌تر هستند و این مرز میان سطوح در گروه‌های آزمایش و کنترل به طور معنادار دیده شده است.

پیشنهادها

پیشنهاد کاربردی: توصیه می‌شود که کتابهای درسی شیمی و کتاب راهنمای تدریس شیمی به شیوه قیاسی و کاربردی تدوین شود. نویسندگان کتابهای شیمی نباید صرفاً به بیان قوانین و فرمولهای شیمی اکتفا کنند، بلکه با گنجاندن قیاسهای مستقیم و عینیت بخشیدن به مفاهیم انتزاعی، بتوانند گامی اساسی در جهت ارتقای کیفیت یادگیری این مفاهیم بردارند.

پیشنهادهای پژوهشی

- انجام دادن پژوهشهایی در زمینه الگوهای بدیعه‌پردازی (اعم از قیاس مستقیم، قیاس شخصی و...) در مقاطع مختلف تحصیلی، اعم از مدارس و دانشگاهها.
- بررسی این الگوی تدریس به منظور به کارگیری آن برای دروس دیگر.
- تحقیق کردن در زمینه تولید و طراحی قیاسهای مناسب برای مباحث گوناگون درس شیمی (و دروس دیگر).
- انجام دادن تحقیق در زمینه تعیین استاندارد بودن قیاسهای طراحی شده، برای به کارگیری آن در کلاس درس.
- تحقیق در زمینه الگوی قیاسی برای مقایسه کردن میزان نگرش و مهارت فراگیران در مقایسه با الگوهای رایج و متداول.

منابع

- اسحاقیان، مهدی (۱۳۸۶). می‌خواهم پژوهشگر شوم. اصفهان: انتشارات نوشته.
- بی. آر. هرگنجان (۲۰۰۱). *مقدمه‌ای بر نظریه‌های یادگیری*؛ ترجمه علی اکبر سیف تهران: نشر دوران.
- بیابانگرد، اسماعیل (۱۳۸۶). *روشهای تحقیق در روانشناسی و علوم رفتاری*. تهران: نشر دوران.
- تقی‌زاده بروجنی، سوسن (۱۳۸۷). *الاکلنگ و تعیین فشار گازها، مجله آموزش شیمی*، شماره ۴، وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، دفتر انتشارات کمک آموزشی، ص ۱۰-۱۲.
- جویس، ویل (۱۳۸۳). *الگوهای تدریس ۲۰۰۰*؛ ترجمه محمدرضا بهرنگی تهران: انتشارات کمال تربیت.
- جی گالن سیلور؛ ویلیام ام. الکساندر؛ ارتورجی. لوئیس (۱۳۸۰). *برنامه‌ریزی درسی برای یادگیری و تدریس بهتر*؛ ترجمه غلامرضا خوی‌نژاد مشهد: انتشارات آستان قدس رضوی.
- قوشلی، عبدالحمید (۱۳۸۴). *تأثیر روش آموزش بدیعه‌پردازی (سینکتیکز) و روشهای سنتی تدریس انشا بر خلاقیت نوشتاری دانش‌آموزان*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی دانشگاه تبریز.
- مهر علی‌زاده، یدالله؛ چینی‌پرداز، رحیم (۱۳۸۴). *روشهای تجزیه و تحلیل داده‌های آماری و آزمون فرضیه در علوم اجتماعی و مدیریت*. تهران: آیتز.
- هاپکینز، دیوید (۱۳۸۵). *الگوهای یادگیری (ابزارهایی برای تدریس)*؛ ترجمه محمود مهرمحمدی و لطفعلی عابدی تهران: سمت.

Allan G. Harrison & Richard K. Coll (2006). *Using analogies in middle and secondary science classrooms*

Dagher, Z. R. (1995a). Does the use of analogies contribute to conceptual change? *Science Education*, 78, 601-614

Delorenzo, R (1986). An easy approach for reading manometers to determine gas pressure: The Analogy of the Child's Seesaw. *J. Chem. Educ*, 9, 63.

Driver R, Squires A, Rushworth P and Wood - Robinson V (1994). *Making Sense of Secondary Science: Research into Children's Ideas* London: Routledge

Duit, R (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75, 649-672.

Gentner, D (1983). Structure mapping; a theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7, 155-170.

Glynn, S. M (1991). Explaining science concepts: A teaching-with-analogies model. In S. Glynn, R. Yeany and B. Britton (Eds). *The psychology of learning science* (pp. 219-240).

Peter J. Aubusson, Allan G. Harrison and Stephen M. Ritchie (2006). *Metaphor and analogy in science education*, Springer.