

تأثیر استفاده از نقشه مفهومی در تدریس بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دوره‌ی متوسطه در درس فیزیک

جواد حاتمی^۱- دانشیار دانشگاه تربیت مدرس .

اسکندر فتحی آذر- استاد دانشگاه تبریز.

ژیلا کاردان - دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تبریز.

چکیده

این پژوهش با هدف تعیین میزان اثربخشی ارائه نقشه مفهومی، ارائه و ساخت نقشه مفهومی و عدم استفاده از نقشه مفهومی بر پیشرفت تحصیلی فراگیران در درس فیزیک اجرا شد. برای این منظور از طرح شبه آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده گردید. ۶ کلاس درسی به روش نمونه‌گیری هدفمند (۲ کلاس ارائه نقشه مفهومی، ۲ کلاس ارائه و ساخت نقشه مفهومی و ۲ کلاس کنترل) انتخاب شدند. در گروه‌های کنترل فراگیران به شیوه مرسوم درس‌های مذکور را یاد گرفتند. در گروه‌های ارائه و ساخت (ترکیبی) مطالب درسی در قالب نقشه مفهومی به فراگیران ارائه شد همچنین دانش‌آموزان این کلاس‌ها خود نقشه‌های مفهومی مطالب تدریس شده را تهیه کردند. در گروه‌های آزمایشی ارائه، مطالب درسی فقط در قالب نقشه مفهومی ارائه گردید. تأثیر این کاربندی بر پیشرفت تحصیلی فراگیران از طریق آزمون پیشرفت تحصیلی اندازه‌گیری شد. یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که میانگین نمرات پس‌آزمون‌های هر سه گروه نسبت به پیش‌آزمون‌ها افزایش یافته است اما بیشترین تأثیر در گروه ارائه و ساخت نقشه مفهومی (ترکیبی) و کمترین آن در گروه کنترل مشاهده گردید. با توجه به اینکه سوالات آزمون براساس سطوح یادگیری شناختی بلوم طراحی شده بود، تجزیه و تحلیل پاسخ‌های فراگیران نشان‌دهنده وجود تفاوت معنادار در میزان دستیابی فراگیران به سطوح بالای بلوم (درک به بالاتر) در گروه‌های آزمایش و کنترل می‌باشد. نتیجه دیگر این پژوهش این است که هیچ‌کدام از گروه‌های دختران و پسران برتری مشخصی نسبت به هم نداشتند.

کلیدواژه‌ها

سازنده‌گرایی، یادگیری معنادار، تدریس نقشه مفهومی، پیشرفت تحصیلی

مقدمه

نظام‌های آموزشی و فعالیت‌های حاکم بر آن، با توجه به پیشرفت جوامع همواره دستخوش تغییر و تحول بوده است و تحول آموزشی، خود معلول تحول اجتماعی و تحول علوم و فناوری است زیرا در جوامع ساده، نیازها ساده و روش‌های ساده و نیازها نیز ساده است اما در جوامع پیچیده و پیشرفته سرعت تحول نظام‌های آموزشی بسیار سریع است (Shaabani, 2005). در چنین برهه‌ای، این تحول با گذر از رفتارگرایی به دیدگاه شناخت‌گرایی و نهایتاً دیدگاه سازنده‌گرایی صورت گرفته است. اکنون رویکرد سازنده‌گرایی فلسفه حاکم بر شیوه‌های آموزشی است. رویکرد سازنده‌گرایی^۱ یکی از چارچوب‌های نظری مهمی است که در شکل‌گیری و هدایت بازنگری‌ها و فعالیت‌های جدید آموزشی نقش بسزایی دارد. عموماً سازنده‌گرایی بر این تأکید می‌کند که افراد باید به طور فعالانه دانش را بسازند (Vosughi, 2010).

نقشه مفهومی^۲ یکی از رویکردهای آموزشی نوینی است که ریشه در رویکرد سازنده‌گرایی دارد. از نقشه‌های مفهومی می‌توان در تمامی مراحل مختلف آموزشی از تهیه محتوا تا مرحله اجرا و ارزشیابی استفاده کرد. نقشه‌های مفهومی ابزاری برای نمایش روابط بین مفاهیم به طریقی منسجم و سلسله‌مراتبی است که یادگیری معنادار^۳ را آسان می‌سازد زیرا که در این روش مفاهیم به صورت اجزای پراکنده از هم نبوده بلکه در قالب شبکه از روابط نسبت به هم قرار دارند (Mesrabadi, 2008). چهارچوب نظری روش آموزشی نقشه مفهومی بر پایه‌ی یادگیری دیوید آزوبل (David Ausubel) قرار دارد. ایده اصلی در روان‌شناسی دیوید آزوبل این است که یادگیری با برقراری ارتباط بین مفاهیم و موضوعات جدید و مفاهیم موجود در ساختار شناختی فراگیر صورت می‌گیرد (Novak & Canas, 2008). در دهه ۱۹۶۰ دیوید آزوبل نظریه یادگیری معنادار خود را پیشنهاد کرد. یکی از مفاهیم کلیدی که آزوبل در نظریه خود از آن نام می‌برد ساخت شناختی است.

طبق نظریه یادگیری معنادار مفاهیم مربوط به یک رشته علمی به صورت یک طرح هرم فرضی سازمان می‌یابند و ساخت شناختی آن زمینه علمی را ایجاد می‌کنند بنابراین نظریه مطالب درسی باید به گونه‌ای ارائه شوند که ابتدا کلی‌ترین و انتزاعی‌ترین مفاهیم بیان شود و به تدریج مطالب جزئی‌تر و مجسم‌تر بیان گردند. آزوبل بر این عقیده است که اگر نظریات جدید به مفاهیم و گزاره‌های موجود در ساخت شناختی فراگیر مرتبط گردند به صورت کارآمد آموخته و حفظ می‌شوند اما چنانچه مطالب جدید با ساخت شناختی موجود تعارض داشته باشد، مطلب ارائه شده درک و آموخته نمی‌شود (Joyce & Weil & Calhoun, 2006). آزوبل ایده پیش‌سازماندهنده را به عنوان راهی جهت کمک به دانش‌آموزان به منظور پیوند دادن مطالب موجود با مطالب جدید پیشنهاد کرده است. پیش‌سازماندهنده مجموعه‌ای از مفاهیم مربوط به مطلب یادگیری است که پیش از آموزش جزئیات تفصیلی مطلب آموزشی در اختیار یادگیرندگان گذاشته می‌شود (Seif, 2009). در واقع پیش‌سازماندهنده‌ها برای استحکام ساخت شناختی و تقویت حفظ اطلاعات جدید ابزار اصلی هستند.

درس فیزیک از جمله دروسی است که درک مفاهیم آن از دید دبیران و دانش‌آموزان دشوار است و معمولاً نگرش مثبت نسبت به آن وجود ندارد پس تغییر در شیوه انتقال مفاهیم و مطالب آن به صورت معنادار به دانش‌آموزان ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین در فعالیت‌های آموزشی باید به این باور برسیم که وظیفه ما صرفاً انتقال واقعیت‌های علمی نیست بلکه باید موقعیتی فراهم کنیم که موجب ایجاد یادگیری معنادار در فراگیران شود.

بیان مسئله پژوهشی

یکی از نیازهای جدی زندگی در دنیای پرشتاب امروز که حجم و سرعت تحولات و دگرگونی‌های آن در تمام قرون و اعصار بشری سابقه است، شکل دادن به تحولات و نوآوری‌های آموزشی است زیرا که این امر شاید یکی از موثرترین زمینه‌هایی است که ما را قادر می‌سازد تا فاصله خود را با تحولات و دگرگونی‌های جهانی کمتر کنیم. متأسفانه در موسسات آموزشی به جای استفاده از روش‌های تدریس فعال، بیش از حد بر انباشت ذهن و تقویت حافظه و نیز انتقال اطلاعات و معلومات به ذهن یادگیرندگان تأکید می‌شود. بدین ترتیب لازم است معلمان برای تدریس روش‌هایی را به کار ببرند که

1 - constructivism

2 - concept map

3 - meaningful learning

ممکن است با روش‌هایی که خود آن‌ها آموزش دیده‌اند، بسیار متفاوت باشد یعنی آن‌ها باید دانش آموزان را به صورت فعال و متفکر در فرایند یادگیری دخالت دهند. سخنرانی معمول‌ترین روش آموزشی است که همه فراگیران را با وجود تفاوت‌های فردی با شرایط یکسان تحت آموزش قرار می‌دهد. در این روش آموزشی توصیف و توضیح پدیده‌ها از سوی معلم نقش عمده ای دارد و معلم محور است. هدف عمده این روش صرفاً انتقال دانش است (Fathiazar, 2009).

از آنجایی که روش تدریس سخنرانی^۱ از رایج‌ترین شیوه‌های آموزشی است و لذا نیاز به اصلاح دارد. در راستای اصلاح این روش و نیز بر پایه‌ی نظریه سازنده‌گرایی، روش نقشه مفهومی ابداع شده است. نقشه مفهومی شیوه‌ای ترسیمی برای بازنمایی اطلاعات است. نقشه مفهومی کاربردهای متنوعی دارد. فراگیران می‌توانند از نقشه‌های مفهومی به عنوان راهبردهای یادگیری استفاده کنند. استفاده از آن‌ها نه تنها بر یادداری و درک فراگیران تأثیر مثبتی دارد بلکه بر یادگیری‌های سطح بالا همچون حل مسئله و تفکر انتقادی نیز موثر است. همچنین معلمان نیز می‌توانند از نقشه‌های مفهومی برای برنامه‌ریزی درسی، ارائه مطالب، کشف نواقص موجود در ساختار شناختی فراگیران و ارزشیابی استفاده کنند. با وجود مبانی نظری قوی همچون یادگیری معنا دار آزوبل و رویکرد سازنده گرایی هنوز در نظام آموزشی ما برای کاربرد این راهبرد هیچ گونه فعالیت موثری انجام نگرفته است. در واقع در این پژوهش سعی بر این است به این سوال پاسخ داده شود که آیا استفاده از نقشه‌های مفهومی در فرایند آموزش و یادگیری درس فیزیک مقطع متوسطه تأثیر دارد و تا چه حد این روش در افزایش شاخص‌های پیشرفت تحصیلی دانش آموزان موثر بوده است؟

نقشه مفهومی

نقشه مفهومی روشی است که توسط نوآک و همکاران وی در دهه ۱۹۷۰ برای امور آموزشی در دانشگاه کرنل ارائه شد. جایی که نوآک در حال پیگیری و فهم تغییرات در درک بچه‌ها از علوم بود. در جریان این مطالعات، محققان با بسیاری از کودکان مصاحبه‌ای انجام دادند و تشخیص و توصیف تغییرات خاص کودکان در درک و فهم آن‌ها از مفاهیم علوم را از طریق مصاحبه دشوار یافتند. از این رو، با توجه به ضرورت یافتن راه بهتر جهت ارائه درک مفهومی کودکان، ایده ارائه دانش به صورت نقشه مفهومی شکل گرفت. به طوری که ابزاری جدید نه تنها برای استفاده در تحقیق بلکه برای استفاده در بسیاری زمینه‌های دیگر ساخته شد (Kanas, 2003). طبق تعریف نوآک و گووین^۲، نقشه‌های مفهومی به صورت گسترده توسط افراد در سطوح مختلف برای نمایش دانش، ساخت و به اشتراک‌گذاری و مقایسه دانش و همچنین برای درک میزان یادگیری مورد استفاده قرار می‌گیرند (Hendijani and Kardan, 2010).

نقشه مفهومی نمایش گرافیکی روشنی از درک افراد از یک موضوع دانش است. در واقع مفاهیم درک شده مرتبط با موضوع مورد بحث در قالب شبکه دو بعدی و اغلب در شکل‌های مستطیل یا دایره‌مانند که گره^۳ نامیده می‌شوند، قرار می‌گیرند. این مفاهیم توسط خطوط جهت‌دار ارتباط دهنده^۴ به هم مرتبط می‌شوند. عبارتی که روی این خطوط ارتباطی قرار می‌گیرند نشانگر نوع ارتباط بین دو مفهوم متصل شده بوده و عبارت اتصالی^۵ گفته می‌شود. مجموع دو مفهوم که با یک خط و عبارت روی آن به یکدیگر متصل شده‌اند را یک موضوع یا گزاره^۶ نامیده می‌شود (Navak and Kanas, 2006). نقشه‌های مفهومی دارای مزایای بسیاری هستند. در این روش یادگیرنده فعال بوده و قادر است مطالب درسی را خلاصه نموده و در قالب نقشه مفهومی جمع بندی کند. در واقع فراگیر قادر است که حجم زیادی از مطالب را با هم ترکیب نموده و به ارتباط درونی بین مفاهیم پی‌ببرد، همچنین این روش به دانش آموزان کمک می‌کند که به ذخیره سازی و جمع بندی مفاهیم پرداخته و بین دروس مختلف ارتباط برقرار کنند. نقشه مفهومی به خصوص برای درک موضوعات پیچیده روش بسیار مناسبی است (Muijs & Reynolds, 2005).

ارائه مطالب آموزشی از طریق نقشه‌های مفهومی یکی از کاربردهای عمومی نقشه‌های مفهومی است. در شیوه ارائه نقشه مفهومی از قبل آماده شده، موضوعی که قرار است آموزش داده شود توسط فرد متخصص در آن زمینه تهیه

- 1 - lecture method
- 2 - Gowin
- 3 - node
- 4 - link
- 5 - linking phrase
- 6 - proposition

می‌شود. معلمان می‌توانند از نقشه‌های مفهومی از قبل آماده شده به عنوان وسیله کمک آموزشی استفاده کنند (Reeve, 2007, O'Donnell & Smith).

اگرچه با ارائه نقشه مفهومی آماده به فراگیران می‌توان در یادگیری معنادار آن‌ها پیشرفتی را مشاهده نمود ولی بهترین کار این است که دانش‌آموزان خود به تهیه نقشه‌های مفهومی مطالب دست بزنند. ساخت نقشه مفهومی توسط فراگیر به وی کمک می‌کند که بین دانش جدید و دانش قبلی ارتباط برقرار کرده و به سازماندهی افکار خود بپردازد (Aydin & Balim, 2009). در واقع ساخت نقشه مفهومی توسط خود فراگیر، ساختار شناختی او را نشان می‌دهد. هنگامی که فراگیر خود به ساخت نقشه مفهومی می‌پردازد می‌توان به آسانی به نقاط ضعف او پی برد و نسبت به حل آن اقدام کرد (Teresa & Jorge, 2006).

نقشه‌های مفهومی را می‌توان هم به صورت فردی و هم به صورت گروهی تهیه کرد. در ارتباط با ساخت گروهی نقشه مفهومی اودانل، دنسیرو و هال (Odanel, Dansereau & Hall, 2002) معتقدند که فرایند ساخت نقشه مفهومی به عنوان یک فعالیت گروهی می‌تواند پرمتر از ساخت انفرادی آن باشد.

پژوهش‌های بسیاری اثربخشی استفاده از نقشه مفهومی به عنوان راهبرد یاددهی-یادگیری را به اثبات رسانده‌اند. چیو (Chiu, 2008) در پژوهشی به بررسی تاثیر نقشه مفهومی بر میزان یادگیری و علایق دانشجویان پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که اولاً روش تدریس نقشه مفهومی نسبت به روش تدریس مرسوم به میزان قابل توجهی در بهبود یادگیری دانشجویان تاثیر دارد. دوماً اکثر دانشجویان نسبت به استفاده از ابزار نقشه مفهومی رضایت داشته‌اند. دانک (Dahnck, 2008) طی پژوهشی به ارزیابی میزان یادگیری فراگیران براساس دو روش نقشه مفهومی و سنتی پرداخته است. این پژوهش براساس دو مطالعه تجربی بر روی دانش‌آموزان مقطع دبیرستان صورت گرفته است. نتیجه مطالعه اول نشان می‌دهد که نقشه مفهومی روش مناسبی برای ارزیابی میزان آموخته‌های فراگیران می‌باشد. مطالعه دوم نشان می‌دهد فراگیرانی که دارای دانش علمی بیشتری هستند، عملکرد بهتری از خود نشان دادند. هابوک (Habok, 2008) طی پژوهشی به بررسی تاثیر استفاده از نقشه مفهومی در یادگیری درس زبان دانش‌آموزان پایه ۴ و ۷ پرداخته است. این پژوهش به روش شبه آزمایشی و با پیش‌آزمون و پس‌آزمون در قالب دو گروه آزمایشی و دو گروه کنترل براساس نظریه یادگیری معنادار دیوید آربول و کار نوک و گوبین با ۲۶۹ دانش‌آموز برگزار شده است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهند که ارائه آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی در مقایسه با روش‌های مرسوم بر نمره‌های پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تاثیر مثبتی داشت، اما کاربرد نقشه مفهومی یادگیری معنادار دانش‌آموزان موثر واقع نشد. عباسی در سال ۱۳۸۷ پژوهشی تحت عنوان کاربرد نقشه‌های مفهومی در آموزش شیمی دبیرستان انجام داده‌اند. یافته‌های این پژوهش تفاوت معناداری بین نمرات آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل و همین‌طور بین نمرات آزمون گروه‌های دختران نیست به پسران در گروه‌های آزمایش و کنترل را نشان داد. همچنین تفاوت معناداری در میزان دستیابی فراگیران به سطوح بالای بلوم در گروه‌های آزمایش و کنترل مشاهده شد. مصرآبادی (Mesrabadi, 2008) در پژوهشی به مقایسه اثربخشی دو شیوه ساخت نقشه‌های مفهومی توسط فراگیران و ارائه نقشه‌های از قبل آماده شده بر یادداری، درک و حل مسئله برای در نظر گرفتن سبک یادگیری آزمودنی‌ها پرداخته است. پژوهش بر اساس طرح نیمه آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون طراحی شده بود. شش کلاس به روش نمونه‌گیری هدفمند به عنوان ۴ گروه آزمایشی و ۲ گروه کنترل انتخاب شدند. در دو گروه آزمایشی، نقشه‌های از قبل آماده شده به آزمودنی‌ها ارائه شد و اعضای دو گروه آزمایشی دیگر به تهیه نقشه‌های مفهومی پرداختند. در گروه‌های کنترل نیز آزمودنی‌ها به شیوه مرسوم به یادگیری متن‌های درسی مشابه پرداختند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد ارائه آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی در مقایسه با روش‌های مرسوم بر نمره‌های پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان تاثیر مثبتی داشته است.

روش و طرح پژوهش

طرح پژوهشی مورد استفاده در این تحقیق از نوع طرح‌های شبه آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون یکسان می‌باشد. در این پژوهش آزمودنی‌ها در قالب دو گروه آزمایشی و یک گروه کنترل مشارکت داشتند. نگاره طرح پژوهشی در ادامه نشان داده شده است.

نگاره طرح پژوهشی

پس آزمون	ارائه و ساخت نقشه مفهومی	پیش آزمون	گروه آزمایشی الف
پس آزمون	ارائه نقشه مفهومی آماده	پیش آزمون	گروه آزمایشی ب
پس آزمون	-----	پیش آزمون	گروه کنترل

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش حاضر کلیه دانش آموزان دختر و پسر مقطع دوم متوسطه شهرستان آذرشهر در سال تحصیلی ۹۰-۸۹ به تعداد ۱۹۳ نفر می باشد. در این بعد از پژوهش، واحد نمونه‌گیری کلاس می باشد. برای نمونه‌گیری از جامعه‌ی مورد نظر با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند شش کلاس (دو کلاس به صورت ارائه نقشه مفهومی، دو کلاس به صورت ارائه و ساخت نقشه مفهومی و دو کلاس به عنوان گروه کنترل) انتخاب گردید.

ابزار پژوهش

آزمون‌های پیشرفت تحصیلی (پیش آزمون و پس آزمون) به صورت آزمون چهارگزینه‌ای از محتوای فصل پنجم متن کتاب درسی فیزیک سال دوم متوسطه در سطوح مختلف حیطة شناختی تهیه گردید.

روش تعیین روایی و پایایی ابزار پژوهش

روایی مورد اندازه‌گیری در این تحقیق روایی محتوایی می باشد. برای تعیین روایی محتوایی آزمون از قضاوت متخصصان در این باره که سوال‌های آزمون تا چه اندازه معرف محتوا و هدف‌های برنامه هستند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین در این پژوهش برای اطمینان از روایی محتوایی آزمون در فرایند ساخت آن‌ها از جدول مشخصات و نظرات معلمان و متخصصان استفاده گردید. همچنین در این پژوهش برای تعیین پایایی آزمون از روش کودر-ریچاردسون (روش مناسب آزمون‌های چهار گزینه‌ای) استفاده گردید که مقدار ضریب بدست آمده این آزمون ۰/۸۰۷ می باشد.

شیوه‌ی اجرای تحقیق

در این پژوهش آزمودنی‌ها در قالب ۴ گروه آزمایش (۲ گروه ارائه نقشه مفهومی، ۲ گروه ارائه و ساخت نقشه مفهومی) و ۲ گروه کنترل مشارکت داشتند. جزئیات اجرایی پژوهش در قالب مراحل زیر می باشد:

- مرحله آماده سازی: در این مرحله بعد از تعیین حجم نمونه آماری با راهنمایی اساتید و کمک گرفتن از دبیران فیزیک موضوعی که هم بتوان از آن نقشه مفهومی خوب تهیه کرد و هم یادگیری مفاهیم برای فراگیران چالش برانگیز باشد، انتخاب گردید. سپس طی دو جلسه به معلمان مربوطه در رابطه با اهداف طرح، نقشه مفهومی و چگونگی اجرای این روش آموزش داده شد تا با آمادگی و آگاهی لازم روش مذکور را اجرا نمایند. همچنین در این مرحله برای متن درسی مورد نظر با استفاده از نرم افزار Cmap ویرایش ۴/۰۲ نقشه‌های مفهومی توسط پژوهشگر، اساتید محترم و سه نفر از دبیران فیزیک مجرب تهیه و بازنگری شدند.
- مرحله تهیه نقشه‌های مفهومی برای متن‌های درسی: در این مرحله برای متن درسی مورد نظر با استفاده از نرم افزار Cmap ویرایش ۴/۰۲ نقشه‌های مفهومی توسط پژوهشگر، اساتید محترم و سه نفر از دبیران فیزیک مجرب تهیه و بازنگری شدند. به علت نداشتن پروژکتور در کلاس‌های آموزشی نقشه‌های تهیه شده بر روی کاغذهای پلات پرینت گرفته شدند.
- مرحله پیش آزمون: شروع کاربندی آزمایشی در اسفند ماه سال تحصیلی ۹۰-۸۹ بود. قبل از شروع کاربندی پیش‌آزمون در مورد گروه‌های آزمایش و کنترل به عمل آمد.

۴. مرحله اجرا: پژوهش حاضر در ۹ جلسه ۹۰ دقیقه ای در کلاس های گروه های آزمایش به اجرا درآمد. در طول این جلسات، فراگیران دو گروه ارائه، دو گروه ساخت و دو گروه کنترل به طور همزمان اما با شیوه های متفاوت مطالب آموزشی یکسانی را آموزش دیدند. جزئیات اجرا در گروه های آزمایشی به این گونه است: در گروه آزمایشی ارائه ابتدا قبل از شروع تدریس واحد یادگیری مورد نظر، معلم پوستر نقشه مفهومی را کنار تابلو نصب می کرد و در کلیه مراحل آموزش به طور مرتب استفاده می کرد. معلم ابتدا از فراگیران می خواست که با نگاه کردن به نقشه، پیش زمینه ای از موضوع مورد نظر را در ذهن ایجاد کنند. سپس معلم خلاصه ای از موضوعات مورد نظر را با اشاره به نقشه مفهومی بیان نمود. در این مرحله نقشه های مفهومی همچون یک ابزار پیش سازماندهنده مورد استفاده قرار می گیرد. در مرحله حین آموزش، از نقشه ها به عنوان ابزار ارائه محتوا استفاده شد و پس از توضیحات، جایگاه مطالب ارائه شده و رابطه آن با دیگر محتوای موجود در نقشه نشان داده شد. پس از آموزش نیز از نقشه مفهومی به عنوان ابزار خلاصه سازی درس استفاده گردید. در گروه ساخت نقشه مفهومی علاوه بر طی تمام مراحل بیان شده در گروه ارائه، پس از پایان درس از دانش آموزان خواسته شد که مطالب آموزش داده شده را بر روی کاغذ در قالب نقشه مفهومی ترسیم نمایند. همچنین قبل از ترسیم نقشه مفهومی چگونگی تهیه آن به فراگیران آموزش داده شده بود.

۵. مرحله پس از آزمون: در این مرحله پس از پایان آموزش از گروه های آزمایشی و کنترل آزمون به عمل آمد.

یافته های پژوهش

فرضیه ۱: روش تدریس نقشه مفهومی ترکیبی (معلم ساخته و دانش آموز ساخته) بیشتر از معلم ساخته بر یادگیری دانش آموزان در درس فیزیک تاثیر دارد.

جدول یک نتایج آزمون t مستقل برای مقایسه میانگین نمرات پس از آزمون در دو گروه نقشه مفهومی ترکیبی و معلم ساخته را در گروه دختران و پسران نشان می دهد.

جدول (۱): نتایج آزمون t مستقل برای مقایسه میانگین نمرات پس از آزمون در دو گروه نقشه مفهومی ترکیبی و معلم ساخته گروه دختران

	t محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معناداری	تفاوت میانگین ها	خطای معیار تفاوت	
					کمترین	بیشترین
دختران	۳/۲۱۸	۴۶	۰/۰۰۲	۱/۶۵	۰/۵۱۴	۰/۶۲
پسران	۳/۰۸۷	۴۵	۰/۰۰۳	۱/۴۲	۰/۴۶۲	۰/۴۹

حال با توجه به t محاسبه شده ($t=۳/۲۱۸$) و سطح معناداری $۰/۰۰۲$ در گروه دختران و t محاسبه شده ($t=۳/۰۸۷$) و سطح معناداری $۰/۰۰۳$ در گروه پسران فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق تایید می شود و می توان نتیجه گرفت که بین دانش آموزان گروه آزمایشی ترکیبی با گروه آزمایشی معلم ساخته در سطح احتمال $۰/۰۵$ تفاوت معنادار وجود دارد.

فرضیه ۲: تاثیر استفاده از نقشه های مفهومی در پیشرفت تحصیلی دختران و پسران متفاوت است.

جدول (۲): نتایج آزمون t مستقل برای مقایسه میانگین نمرات پس از آزمون گروه های نقشه مفهومی ترکیبی، معلم ساخته و کنترل دختران و پسران

	t محاسبه شده	درجه آزادی	سطح معناداری	تفاوت میانگین ها	خطای معیار تفاوت	
					کمترین	بیشترین
ترکیبی	۱/۰۳۸	۴۵	۰/۳۰۵	۰/۵۰۸	۰/۴۸۹	-۰/۴۷۸
معلم ساخته	۰/۵۷۱	۴۶	۰/۵۷۱	۰/۲۷۹	۰/۴۸۹	-۰/۷۰۵
کنترل	۰/۳۳۶	۴۳	۰/۷۳۹	۰/۱۹۰	۰/۵۶۷	-۰/۹۵۳

بر اساس جدول (۲)، نتایج آزمون t در گروه ترکیبی ($t=۱/۰۳۸$ و $P\leq ۰/۳۰۵$)، گروه معلم ساخته ($t=۰/۵۷۱$ و $P\leq ۰/۵۷۱$)

و گروه کنترل ($t=0/336$ و $P \leq 0/039$) گویای آن است که بین نمرات پس آزمون گروه‌های ترکیبی، معلم ساخته و کنترل دختران و پسران با سطح اطمینان ۹۵ درصد تفاوت معنی داری وجود ندارد. در نتیجه فرضیه صفر که دلالت بر عدم معنی داری تفاوت دارد، تأیید می‌شود. علاوه بر این همانگونه که از ستون آخر جدول ملاحظه می‌شود، اختلاف میانگین در سطح اطمینان ۹۵ درصد در دو طرف صفر قرار دارد که این نتیجه نیز نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار بین دو گروه می‌باشد.

فرضیه ۳: تأثیر استفاده از نقشه‌های مفهومی در ایجاد یادگیری معنادار (دستیابی فراگیران به سطوح بالای بلوم) بیشتر از روش‌های سنتی در نظام آموزشی کنونی است.

جدول (۳): خلاصه نتایج تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) برای بررسی تفاوت بین میانگین‌های سه گروه دانش‌آموزان دختر در سطح دانش

منابع تغییر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معنی داری
بین گروهی	۱/۵۲۶	۲	۰/۷۶۳	۲/۴۳۲	۰/۰۹۵
درون گروهی	۲۱/۶۳۸	۶۹	۰/۳۱۴		
کل	۲۳/۱۶۳	۷۱			

همانطور که در جدول (۳) مشاهده می‌شود با به دست آوردن مقدار F محاسبه شده (۲/۴۳۲) می‌بینیم که کوچکتر از F جدول (۳/۱۳) می‌باشد. پس می‌توان نتیجه گرفت که بین میانگین گروه‌های آزمایشی ترکیبی، معلم ساخته و سنتی دختران در سطح دانش تفاوت معناداری وجود ندارد.

جدول (۴): خلاصه نتایج تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) برای بررسی تفاوت بین میانگین‌های سه گروه دانش‌آموزان دختر در سطح درک به بالاتر (معنادار)

منابع تغییر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معنی داری
بین گروهی	۱۱۷/۸۶۱	۲	۵۸/۹۳۱	۲۶/۲۹۵	۰/۰۰۰
درون گروهی	۱۵۴/۶۳۹	۶۹	۲/۲۴۱		
کل	۲۷۲/۵۰۰	۷۱			

همانطور که در جدول (۴) مشاهده می‌شود با به دست آوردن مقدار F محاسبه شده (۲۶/۲۹۵) می‌بینیم که کوچکتر از F جدول (۳/۱۳) می‌باشد. در این صورت فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق تأیید می‌شود. پس می‌توان نتیجه گرفت که بین میانگین گروه‌های آزمایشی ترکیبی، معلم ساخته و سنتی دختران در سطح معنادار تفاوت معناداری وجود دارد.

جدول (۵): خلاصه نتایج تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) برای بررسی تفاوت بین میانگین‌های سه گروه دانش‌آموزان پسر در سطح دانش

منابع تغییر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معنی داری
بین گروهی	۱/۱۴۷	۲	۰/۵۷۳	۱/۶۵۸	۰/۱۹۸
درون گروهی	۲۲/۴۸۲	۶۵	۰/۳۴۶		
کل	۲۳/۶۲۹	۶۷			

همانطور که در جدول (۵) مشاهده می‌شود با به دست آوردن مقدار F محاسبه شده (۱/۶۵۸) می‌بینیم که کوچکتر از F جدول (۳/۱۴) می‌باشد. پس می‌توان نتیجه گرفت که بین میانگین گروه‌های آزمایشی ترکیبی، معلم ساخته و سنتی پسران در سطح دانش تفاوت معناداری وجود ندارد.

جدول (۶): خلاصه نتایج تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) برای بررسی تفاوت بین میانگین‌های سه گروه دانش‌آموزان پسر در سطح درک به بالاتر (معنادار)

منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری
بین گروهی	۹۴/۵۰۲	۲	۴۷/۲۵۱	۲۹/۲۴۷	۰/۰۰۰
درون گروهی	۱۰۵/۰۱۲	۶۵	۱/۶۱۶		
کل	۱۹۹/۵۱۵	۶۷			

همانطور که در جدول (۶) مشاهده می‌شود با به دست آوردن مقدار F محاسبه شده (۲۹/۲۴۷) می‌بینیم که کوچکتر از F جدول (۳/۱۴) می‌باشد. در این صورت فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق تایید می‌شود. پس می‌توان نتیجه گرفت که بین میانگین گروه‌های آزمایشی ترکیبی، معلم ساخته و سنتی دختران در سطح معنادار تفاوت معناداری وجود دارد. فرضیه ۴: بین روش‌های تدریس معلم ساخته، ترکیبی و سنتی در میزان یادگیری فراگیران در درس فیزیک تفاوت وجود دارد.

جدول (۷): خلاصه نتایج تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) برای بررسی تفاوت بین میانگین‌های سه گروه دانش‌آموزان دختر

منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری
بین گروهی	۱۴۶/۶۱۵	۲	۷۳/۳۰۷	۲۲/۶۱۵	۰/۰۰۰
درون گروهی	۳۲۲/۶۶۳	۶۹	۳/۲۴۱		
کل	۳۷۰/۲۷۸	۷۱			

چنانچه جدول (۷) نشان می‌دهد چون F محاسبه شده (۲۲/۶۱۵) بزرگتر از F جدول (۲/۱۳) می‌باشد می‌توان نتیجه گرفت که بین گروه‌های آزمایش و کنترل از لحاظ پیشرفت تحصیلی درس فیزیک تفاوت معنی داری وجود دارد. پس فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق تایید می‌شود بنابراین می‌توان گفت که استفاده از نقشه مفهومی به صورت ترکیبی و معلم ساخته در مقایسه با روش سنتی تاثیر مثبتی در افزایش نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد.

جدول (۸): آماره‌های توکی داده‌های به دست آمده گروه‌های دختران

سطح اطمینان ۹۵٪	سطح معناداری		خطای معیار	اختلاف میانگین	گروه	
	کمترین	بیشترین			گروه	ا گروه
۰/۴۰۹	۲/۹۰۱	۰/۰۰۶	۰/۵۲۰	۱/۶۵۵	معلم ساخته	ترکیبی
		۰/۰۰۰	۰/۵۲۵	۳/۵۲۸	کنترل	
-۲/۹۰۱	-۰/۴۰۹	۰/۰۰۶	۰/۵۲۰	-۱/۶۵۵	ترکیبی	معلم ساخته
		۰/۰۰۱	۰/۵۱۴	۱/۸۷۳	کنترل	
-۴/۷۸۷	-۲/۲۷۰	۰/۰۰۰	۰/۵۲۵	-۳/۵۲۸	ترکیبی	کنترل
		۰/۰۰۱	۰/۵۱۴	-۱/۸۷۳	معلم ساخته	

پس از مشخص شدن معنادار بودن تفاوت بین میانگین گروه‌ها به وسیله تحلیل واریانس یک طرفه، حال با آزمون توکی مشخص می‌کنیم که کدام میانگین‌ها با هم تفاوت معناداری دارند. با توجه به نتایج ستون میانگین تفاوت گروه (i) از گروه (j) مشاهده می‌شود که در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین تمام گروه‌ها تفاوت معنادار است. پس با آزمون تعقیبی توکی مشخص می‌شود که بین میانگین همه گروه‌ها تفاوت وجود دارد.

جدول (۹): خلاصه نتایج تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) برای بررسی تفاوت بین میانگین‌های سه گروه دانش‌آموزان پسر

منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری
بین گروهی	۱۱۵/۵۷۹	۲	۵۷/۷۸۹	۱۹/۷۶۲	۰/۰۰۰
درون گروهی	۱۹۰/۰۷۹	۶۵	۲/۹۲۴		
کل	۳۰۵/۶۵۸	۶۷			

چنانچه جدول (۹) نشان می‌دهد چون F محاسبه شده (۱۹/۷۶۲) بزرگتر از F جدول (۲/۱۴) می‌باشد می‌توان نتیجه گرفت که بین گروه‌های آزمایش و کنترل از لحاظ پیشرفت تحصیلی درس فیزیک تفاوت معنی داری وجود دارد. پس فرضیه صفر رد و فرضیه تحقیق تایید می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که استفاده از نقشه مفهومی به صورت ترکیبی و معلم ساخته در مقایسه با روش سنتی تاثیر مثبتی در افزایش نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد.

جدول (۱۰): آماره‌های توکی داده‌های به دست آمده گروه‌های پسران

گروه i	گروه j	اختلاف میانگین	خطای معیار	سطح اطمینان ۹۵٪	
				کمترین	بیشترین
ترکیبی	معلم ساخته	۱/۴۲۶	۰/۴۹۸	۰/۲۲۹	۲/۶۲۳
	کنترل	۳/۲۱۱	۰/۵۱۰	۱/۹۸۵	۴/۴۳۶
معلم ساخته	ترکیبی	-۱/۴۲۶	۰/۴۹۸	-۲/۶۲۳	-۰/۲۲۹
	کنترل	۱/۷۸۴	۰/۵۱۶	۰/۵۴۶	۳/۰۲۲
کنترل	ترکیبی	-۳/۲۱۱	۰/۴۹۸	-۴/۴۳۶	-۱/۹۸۵
	معلم ساخته	-۱/۷۸۴	۰/۵۱۰	-۳/۰۲۲	-۰/۵۴۶

پس از مشخص شدن معنادار بودن تفاوت بین میانگین گروه‌ها به وسیله تحلیل واریانس یک طرفه، حال با آزمون توکی مشخص می‌کنیم که کدام میانگین‌ها با هم تفاوت معناداری دارند. با توجه به نتایج ستون میانگین تفاوت گروه (i) از گروه (j) مشاهده می‌شود که در سطح اطمینان ۹۵ درصد بین تمام گروه‌ها تفاوت معنادار است. پس با آزمون تعقیبی توکی مشخص می‌شود که بین میانگین همه گروه‌ها تفاوت وجود دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که ارائه آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی (ارائه و ساخت) بر افزایش نمرات پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس فیزیک تاثیر مثبت دارد. این نتیجه با یافته‌های عباسی (Abbasi, 2009)، وثوقی (Vosughi, 2009)، دانک (Donc, 2008)، دالی (Dali, 2004)، براندت و همکاران (Brandt et al., 2001)، هال و ادانل (Hall and Odanel, 1996)، کاراکویو (Karakuyu, 2010)، ادانل، دنسیرو و هال (Odanel, Dansiro and Hall, 2002)، زانگ (Zhang, 1997)، پیا، بلاسکو و پورترو (Pia & Blasco & Portero, 2011) همخوانی دارد.

اصلی‌ترین نظریه حامی نقشه مفهومی، نظریه یادگیری معنی‌دار آزرابل است. ساختار هرمی نقشه‌های مفهومی بسیار شبیه به هرم شناختی آزرابل است. زمانی که مطالب آموزشی در قالب نقشه مفهومی به دانش‌آموزان ارائه می‌شود، تمام ویژگی‌های یادگیری معنادار آزرابل در این نوع آموزش دیده می‌شود. در ارتباط با تاثیر این روش بر بعد یادگیری معنادار (سطح درک به بالاتر) می‌توان گفت که فراگیرانی که تحت برنامه درسی نقشه مفهومی (ارائه و ساخت) قرار می‌گیرند در دستیابی به سطوح بالای بلوم موفق‌تر بوده‌اند. این بخش از یافته‌ها با تحقیقات عباسی (Ab-, 2009)، رحمانی و همکاران (Rahmani et al, 2006)، وثوقی (Vosughi, 2010)، یکتا و نصرآبادی (Yekta and Nasrabadi, 2004)، سرهنگی و همکاران (Sarhangi et al, 2011)، مندیلا و گارسیا (Mendia & Garsia, 2008)، اکبکولا (Okebukola, 2004)

(1990)، وست (West, 2002)، پیا، بلاسکو و پورترو (Pia, Blasko and Purtero, 2011) همسو است.

براساس نظریه‌های پردازش اطلاعات نیز می‌توان تا حد زیادی انتظار داشت که استفاده از نقشه‌های مفهومی بر فرایندهای به یادسپاری، اندوزش و یادآوری مطالب تاثیر مثبت دارد. همچنین نقشه‌های مفهومی می‌توانند ابزارهای شناختی و فراشناختی مناسبی باشند. پژوهش‌های بسیاری اثربخشی نقشه مفهومی به عنوان ابزار یاددهی، یادگیری و ارزشیابی را مورد تاکید قرار می‌دهند. و بدون شک به کارگیری نقشه‌های مفهومی این امکان را به معلمان و دانش‌آموزان فراهم می‌سازد تا به عمیق‌تر کردن فرایند یاددهی و یادگیری همت گمارده و دانش‌آموزان به سطوح بالاتر شناختی دست یابند. همچنین بر طبق نظریه برونر نیز که بر کشف ساختار دانش توسط فراگیر تاکید می‌کند، می‌توان این گونه استنباط کرد که فراگیران هنگام تهیه نقشه‌های مفهومی به کشف ساختار مطالب نایل می‌شود.

براساس یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان پیشنهاد کرد که در پژوهش‌های آتی پژوهشی در زمینه امکان کاربرد نقشه مفهومی به عنوان ابزار ارزشیابی در متن‌های فارسی و بررسی شیوه‌های نمره گذاری و امتیازدهی آن‌ها انجام گیرد همچنین پژوهش در زمینه تاثیر نقشه‌های مفهومی بر بعد عاطفی و نگرشی فراگیران نیز می‌تواند رمز موفقیت این الگو باشد. در ضمن می‌توان دانش‌آموزان را ترغیب کرد که با تهیه نقشه‌های مفهومی مطالب درسی از آن به عنوان یک راهبرد یادگیری استفاده کنند. معلمان نیز می‌توانند در مراحل مختلف آموزش از شیوه‌های مختلف ارائه نقشه‌های مفهومی استفاده کنند.

منابع

Abbasi., M. (2008). *Application of concept maps in teaching high school chemistry*. MS Thesis, University of Trabiati Dabir Shahid Rajai. [In Persian].

Aydin, G. & Balim, A. (2009). Technologically – supported mind and concept maps prepared by students on the subjects of the unit systems in our body. *Procedia social and behavioral sciences*, Volume 1, Issue 1, :2838–2842

Brandt, L, Elen, J, Hellemans, J, Heerman, L. (2001). The impact of concept mapping and visualization on the learning of secondary school chemistry students. *International journal of science education*, 23.

Canas, A. (2003). *A summary of literature pertaining to the use of concept mapping techniques and technologies for education and performance support*. The institute for human and machine condition. 40 S. Alcaniz.

Chiou, ch. (2008). The effect of concept mapping on students learning achievements and interests. *Innovations in education and teaching international*, Vol.45 No. 4: 38-53.

Dahncke, H. (2008). *Testing achievement with concept mapping in school physics*. Conference of concept mapping. Tallinn, Estonia & Helsinki, Finland.

Daley, B.J. (2004). *Using concept maps with adult students in higher education*. Conference of concept mapping: Pamplone, Spain.

Fathi Azar, E. (2009). *Methods and techniques of teaching*. Tabriz: Tabriz University Press. [In Persian].

Habok, A. (2008). *The construction of concept map by 10 and 13 years old in grammar lessons*. Conference of concept mapping. Tallinn, Estonia & Helsinki, Finland.

Hall, R, H & O, Dannell, A, M. (1996). Cognitive and affective outcomes of learning from knowledge maps. *Contemporary psychologist*, 21.

Hndyjany Fard, F., Kardan, A. (2010). *Concept maps: an approach for Creating Cooperation collaboration in Education and tool for collaborative learning*. Proceedings of the Articles International Conference of learning E., Tehran. [In Persian].

Joyce, Weil and Kalhvn. (2006). *Teaching models*. Translation Mohammadreza Behrangi. Date of publication to Original language 2004. Publishers of Kamal Tarbit. [In Persian].

Karakuyu, Y. (2010). The effect of concept mapping on attitude and achievement in physics course. *International journal of the physical sciences*. Vol. 5, No. 6: 325-341.

Mendia, E. P, garica, F. (2008). *Concept maps as teaching/learning tool in secondary school mathematics*. Analysis an experience. Conference of concept mapping. Tallinn, Estonia & Helsinki, Finland.

Msrabady, J. (2008). *The effects of concept mapping (presentation and construction) learners' entry characteristics on cognitive performance - emotional learning biology*. Ph.D. Thesis. Tabriz University. [In Persian].

Muijes, D & Reynolds, D. (2005). *Effective teaching: evidence and practice*. London: sage publication.

Novak, J.D., Canas, A.J. (2006). *The origins of the concept mapping tool and the continuing evaluation of the tool*. *Information Visualization Journal*, Vol. 5 No. 3: 108-132.

Novak, J.D., Canas, A.J. (2008). *The Theory underlying concept maps and how to construct and use them*. *Technical report IHMC Cmaptools*. 2006-01 Rev 01-2008, Florida institute for human and machine cognition.

O,Dannel, A, Dansereau, D, Hall, R. (2002). *Knowledge maps as scaffolds for cognitive processing*. *Educational psychology review*, Vol. 14 No. 1: 71-86.

O,Donnell, R., & Smith. (2007). *Educational psychology: reflection for action*. Usa: jone wiley & sons, Inc.

Okebukola, P. A. (1990). Attaining meaningful learning of concepts in genetics and ecology: an examination of the potency of the concept mapping technique. *Journal of research in science teaching*, 27.

Pia, A, Blasco, E, portero, M, J. (2011). Different applications of concept maps in higher education. *Journal of industrial engineering and management*, Vol. 4 No.1: 81-102.

Rahmani, A., et al. (2008). Comparison of the effects of education on Concept Mapping With Integration Method on Learning nursing process Tabriz University of Medical Sciences. *Iranian Journal of Medical Education*, Number 7. [In Persian].

Sarhangi et al. (2011). Comparison of the effects of speech-based learning and concept mapping on cognitive learning levels. *Journal of Critical Care Nursing*. Period 3, Number 1. [In Persian].

Seif, A.A. (2011). *Modern educational psychology, psychology of learning and teaching*. Tehran, publishing Doran. [In Persian].

Shabani, H. (2005). *Skills and education (teaching methods and techniques)*. Tehran: Institute Humanities studying and editing books for universities – (Samt). [In Persian].

Teresa, S. M., & Jorge, V. (2006). *Using concept maps as a strategy to teach physics, in particular the topic of acoustics*. Conference of concept mapping. Costa rica.

Vossoughi, A. (2010). *Comparing the effect of teaching based on concept mapping and traditional teaching methods on learning the lessons of social science pre-college students*. MS Thesis. Islamic Azad University of Tabriz. [In Persian].

West, D, C, Park, J, K, Pomeroy, J, R, Sandoval, J. (2002). Concept mapping assessment in medical education: a comparison of two scoring systems. *Medical education*, Vol. 36 No. 9:820-6.

Yekta,P; Nasrabadi, N. (2004). Concept mapping as an educational strategy to promote meaningful learning. *Journal of Medical Education Summer 2004*, Period 5, No, 2. [In Persian].

Zhang, J. (1997). *The nature of external representations in problem solving*. *Cognitive science*, Vol. 21 No. 2: 179-217.

