



طیبه مصری، ناهید سراب،  
دبیران فیزیک، زابل  
حمیده علیزاده، دبیر فیزیک، زهک

# ترسیم نقشه‌های مفهومی در آموزش فیزیک و تأثیر آن بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان

## چکیده

یکی از وظیفه‌های مهم معلمان، برنامه‌ریزی درسی است که با استفاده از راهبردهای مهم آموزشی می‌توانند تا حدودی ضعف‌های محتوا و برنامه درسی را رفع کنند. یکی از راهبردهای مؤثر آموزشی که ارتباط بسیار نزدیکی با فلسفه شناخت‌گرایی و ساخت‌گرایی دارد، بهره‌گیری از نقشه مفهومی به‌عنوان یک ابزار دوجانبی طرح‌دار است که ارتباطات، روابط و توالی مفاهیم را به شیوه‌ای روشن ارائه می‌دهد. هدف این پژوهش بررسی تأثیر استفاده از نقشه‌های مفهومی بر پیشرفت تحصیلی درس فیزیک است. پژوهش از نوع شبه تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل و استفاده از گزینش تصادفی است. جامعه آماری را با کمک دو نفر از همکارانم به چهار مدرسه دخترانه، با دانش‌آموزان سال دهم رشته تجربی محدود کردیم و به صورت کاتوره‌ای به چهار گروه تقسیم کردیم. در گروه کنترل تدریس به روش معمول سخنرانی همراه با پرسش و پاسخ انجام شد و در سه گروه آزمایشی مداخلاتی بدین شرح صورت گرفت: در گروه اول تدریس، با ارائه نقشه‌های مفهومی معلم ساخته انجام شد، گروه دوم پس از تدریس توسط معلم به صورت فردی اقدام به ترسیم نقشه‌های مفهومی کردند و گروه سوم نیز پس از تدریس، نقشه‌های مفهومی را

به صورت گروهی ترسیم کردند. ابزار اندازه‌گیری شامل پیش‌آزمون و پس‌آزمون درس فیزیک بود که قبل و بعد از مداخله برای کلیه گروه‌ها اجرا شد. روایی آزمون‌ها از لحاظ محتوایی تأیید شد و پایایی آن‌ها با تعیین ضریب پایایی اسپیرمن - براون برای هر دو آزمون  $0/89$  برآورد شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Spss 15 و با آزمون‌های  $t$  مستقل و  $t$  وابسته مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. یافته‌ها در سطح معناداری  $P \leq 0/01$  نشان داد که تأثیر استفاده از نقشه‌های مفهومی در آموزش فیزیک بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، بیشتر از روش‌های معمول است و بیشترین تأثیر استفاده از این نقشه‌ها، در روش ساخت انفرادی آن‌ها توسط دانش‌آموزان و کمترین تأثیر آن، در روش ارائه نقشه مفهومی معلم ساخته به هنگام تدریس است.

## مقدمه

بسیاری از شیوه‌های آموزش مورد قبول، متأثر از روش‌های تدریس در گذشته و مبتنی بر دیدگاه‌های سنتی رفتارگرایانه هستند که اساساً تدریس را بیان و عرضه واقعیت‌ها و

اطلاعات به دانش‌آموزان قلمداد می‌کنند درست مثل پر کردن یک لیوان خالی. با اینکه روش‌های مزبور در ایجاد تبحر در مهارت‌های سطح پایین که در بسیاری از آزمون‌ها سنجیده می‌شوند، موفق عمل کرده‌اند، اما عموماً در پرورش دانش و توانایی‌هایی که دانش‌آموزان برای زندگی روزانه خود نیاز دارند ناموفق بوده‌اند (آقازاده، ۱۳۸۴) اگر هدف مورد نظر در آموزش به کارگیری مهارت‌های فکری سطح بالا و تفکر انتقادی و حل مسئله، درک و فهم علت و معلول اندیشه‌ها یا اعمال و درگیری کامل با محتوای یادگیری باشد، الگوی رفتارگرایانه کاربردی نخواهد داشت و باید در جست‌وجوی الگویی دیگر بود. (شعبانی، ۱۳۸۲)

برخلاف این الگوی تدریس، برداشت‌های جدیدتر درباره نحوه یادگیری افراد، مفهومی از تدریس را ارائه می‌دهد که بر پرورش دانش‌آموزان فکور تأکید می‌ورزد، دانش‌آموزانی که توان شناخت و استفاده از آموخته‌های خود را دارند. این مفهوم «ساخت‌گرایی» نامیده می‌شود. چون یادگیری را فرایندی پویا و درونی در نظر می‌آورد که طی آن دانش‌آموزان به شکلی فعال و با ارتباط دادن اطلاعات جدید به آنچه که آموخته‌اند دست به ساخت دانش می‌زنند. (آقازاده، ۱۳۸۴) تأکید مفاهیم نوین یادگیری بیشتر بر پرورش توانایی تحلیل و حل مسائل در دانش‌آموزان است تا اینکه از آن‌ها بخواهد برنامه درسی را به نحو احسن پوشش دهند. طبق نظریه ساخت‌گرایی، پشتوانه یادگیری، تجربه‌های مختلف و تعاملات اجتماعی است نه تمرین‌های نامنظم و از بر کردن طوطی‌وار. چون، اصول ساخت‌گرایی بر پایه آگاهی از یادگیری استوار است، پس این اصول نقطه آغاز خوبی برای تلاش در جهت بهبود مدارس، با هدف حمایت از دانش‌آموزان برای تبدیل آنان به متفکران خلاق و حل‌کنندگان مسائل است. (فردانش، ۱۳۸۲) روش آموزش مبتنی بر ساخت‌گرایی دانش‌آموزمحور است و در آن بیشتر، فرایندهای یادگیری و تفکر مورد توجه است، تا فراورده‌های آن. (احمدی، ۱۳۸۰)

یک طراح محیط‌های یادگیری ساخت‌گرا باید ساختار فعالیت‌های لازم برای حل مسائل را برای شناسایی فراگردهایی که نیاز به ارائه تصویری دارند، تجزیه و تحلیل کند و چگونگی دستکاری این تصاویر برای آموختن الگوهای ذهنی دانش‌آموز از پدیده مورد نظر را پیش‌بینی کند. وقتی دانش‌آموز به مطالعه یک پدیده می‌پردازد باید به درک خود از آن پدیده شکل دهد. ابزارهای الگوسازی، چهارچوب‌های بازنمایی دانش است که نحوه تفکر، تجزیه و تحلیل و سازماندهی پدیده به وسیله دانش‌آموز را محدود می‌سازد و محیطی برای رمزگردانی فهم دانش‌آموزان از آن پدیده‌ها فراهم می‌آورد و به دانش‌آموز برای پاسخگویی به «چه چیز می‌دانم» و «چه معنی دارد» کمک می‌کند. ساخت الگو از

پدیده‌های جهان واقعی، در مرکز تفکر علمی قرار دارد و مستلزم فعالیت‌های گوناگون ذهنی مانند طراحی، جمع‌آوری داده‌ها، سنجش اطلاعات، تصویرسازی داده‌ها، الگوسازی و گزارش است. فرایند ایجاد توانایی الگوسازی از یک پدیده نیازمند تعریف الگو، به کارگیری الگو برای فهم یک پدیده، خلق یک الگو از راه بازنمایی پدیده‌های جهان واقعی، برقرار کردن رابطه بین اجزای آن و سرانجام تجزیه و تحلیل الگو برای تعیین قدرت بازنمایی جهان واقعی است. (فردانش، ۱۳۸۲)

### بیان مسئله و ضرورت تحقیق

یکی از رویکردهای جدید آموزشی که ارتباط بسیار نزدیک با فلسفه ساخت‌گرایی دارد استفاده از نقشه مفهومی در مرحله‌های مختلف آموزش از طرح و تهیه محتوی و برنامه درسی گرفته تا مرحله اجرا و ارزشیابی آن است. (سان، ۲۰۰۴ و مارنگوس، ۲۰۰۰)

با توجه به اینکه کتاب‌های درسی یکی از عمده‌ترین شکل‌های ارائه آموزش در تمام سطوح تحصیلی است، از جمله روش‌های یادگیری و یادآوری محتوی کتاب‌های درسی، تعیین نکته‌های اصلی و برقرار کردن ارتباط بین این نکته‌هاست. عمل سازماندهی متون برای دست یافتن به دو هدف انتخاب اطلاعات به منظور انتقال به حافظه فعال و سپس اتصال بین اطلاعات مزبور انجام می‌شود. نقشه‌های مفهومی نشانگر روش‌های تفکر و درک ما و نیز شاخصی از دیدگاه‌های ما درباره آگاهی‌هایمان و رابطه بین آن‌ها هستند. نقشه مفهومی برگرفته از مفهوم پیش‌سازمان‌دهنده، در نظریه یادگیری معنادار کلامی آزوئل است و استفاده از آن را نخستین بار نوک در اوایل دهه ۱۹۸۰ میلادی به عنوان راهبردی آموزشی آغاز کرد. در نقشه مفهومی بر نقش دانش قبلی فراگیر بر یادگیری‌های معنادار بعدی تأکید بسیار می‌شود. براساس نظریه آزوئل مهم‌ترین عامل مؤثر در یادگیری، یادگیری‌های قبلی هستند.

یادگیری معنادار زمانی رخ می‌دهد که شخص آگاهانه دانش جدید را به مطالبی که از پیش می‌دانسته است، ربط دهد. به همین جهت است که یادگیری معنادار از یادآوری و قدرت تعمیم بیشتری نسبت به یادگیری غیرمعنادار یا حفظی برخوردار است که به آسانی و سریع فراموش می‌شود. در یادگیری غیرمعنادار اطلاعات صرفاً بدون ارتباط با ساختارشناختی به حافظه سپرده می‌شود. در واقع نقشه مفهومی بازنمایی تجسمی روابط معنادار میان مفاهیم است. (مصراآبادی و همکاران، ۱۳۸۴)

نقشه مفهومی و رسم آن، یکی از روش‌های سازماندهی محتوی دروس آموزشی است و ابزاری مفید برای بهبود بخشیدن به یادگیری معنادار و پردازش اطلاعات است.

بسیاری از  
شیوه‌های  
آموزش مورد  
قبول، متأثر  
از روش‌های  
تدریس در  
گذشته و  
مبتنی بر  
دیدگاه‌های  
سنتی  
رفتارگرایانه  
هستند  
که اساساً  
تدریس را  
بیان و عرضه  
واقعیت‌ها و  
اطلاعات به  
دانش‌آموزان  
قلمداد  
می‌کنند

علاوه بر تسهیل پردازش اطلاعات، نقشه‌های مفهومی با ارائه نمای کامل از محتوی آموختنی به یادگیرندگان کمک می‌کند تا جزئیات درس را بهتر درک کنند. (اندرسن و الومی، ۱۳۸۵) فرایند ساخت نقشه مفهومی نسبتاً ساده است. نقشه مفهومی از مفاهیم مرتبط با یک موضوع و جملات ارتباطی یا گزاره‌ها تشکیل شده است. مفاهیم به شکل هرمی مرتب شده و ارتباط آن‌ها از بالا به پایین و یا از پهلو به پهلو مشخص می‌شود. (بیتز، ۱۹۹۸)

با وجود شواهد پژوهش‌های خارجی و داخلی که حکایت از برتری استفاده از انواع نقشه‌های مفهومی (به شیوه فردی یا گروهی یا معلم ساخته) نسبت به شیوه‌های مرسوم آموزشی دارد، هنوز در نظام آموزشی ما بجز مواردی انگشت‌شمار، گام مؤثری برای کاربست این راهبرد برداشته نشده است. از آنجا که آموزش فیزیک در مقطع متوسطه نیز نیاز به استفاده از راهبردهای نوین آموزش برای یادگیری معنادار در دانش‌آموزان دارد و از طرفی آنان مشکلات بسیاری در یادگیری عمیق و معنادار مفاهیم پایه‌ای فیزیک و برقراری ارتباط بین آموخته‌هایشان در این مقطع دارند، باید در تدریس این درس از روش‌هایی استفاده شود که باعث تسهیل یادگیری معنادار و ساخت دانش جدید توسط دانش‌آموزان گردد. با توجه به اهمیت روزافزون این علم در همه بخش‌های زندگی انسان، توجه جدی به آموزش مناسب و اثربخش آن از اهمیت زیادی برخوردار است.

مطالعه فیزیک به استفاده از فرمول‌ها و معادله‌های ریاضی و برقراری رابطه بین سطح درک و دانش ارائه شده نیاز دارد. اگر آموزگار بدون توجه در طی تدریس، از سطحی به سطح دیگر برود، نتیجه آن عدم توانایی دانش‌آموزان در درک سطوح مختلف یک مفهوم خواهد بود. یکی از راه‌هایی که آموزگاران برای کمک به دانش‌آموزان در درک مفاهیم فیزیک می‌توانند مورد استفاده قرار دهند، نقشه مفهومی است. نقشه مفهومی یک ابزار کمک‌آموزشی است که ارتباطات، روابط و توالی مفاهیم را به شیوه‌ای واضح ارائه می‌کند. این کار گسترش و تعمیق دانش، طریقه درک روابط و رسیدن از یک رابطه به رابطه‌های دیگر را به شاگردان می‌آموزد. (داوسون، ۱۹۹۳ و رجیس و همکاران ۱۹۹۶). گسترش نظریه‌های شناختی و افزایش درک پژوهشگران از چگونگی یادگیری دانش‌آموزان، تبیین سطوح گوناگون سواد شیمی و افزایش درک عمومی از علوم سبب شده است تا کارشناسان برنامه‌ریزی درسی، ضرورت بازاندیشی در آموزش شیمی را امری اجتناب‌ناپذیر پندارند. (بدریان و عبدی‌نژاد، ۱۳۸۷)

در رویکردهای نوین یادگیری، با درگیر کردن دانش‌آموزان در فعالیت‌های یادگیری فردی و یا گروهی زمینه برای یادگیری روش‌های یادگیری فراهم می‌آید و دانش‌آموزان

خود متناسب با نیاز و علاقه، دانش لازم را به دست می‌آورند. امروزه ارتقای یادگیری معنی‌دار یکی از اهداف اصلی آموزش است و آن را عاملی مهم در ارتقای تفکر خلاق، تفکر انتقادی و توانایی حل مسئله در فراگیران می‌دانند. (چولارو و دیبیکر، ۲۰۰۴؛ کاستوویچ و همکاران، ۲۰۰۷).

همه این مسائل باعث شد تا در این تحقیق تأثیر استفاده از انواع نقشه‌های مفهومی (پیش‌ساخته توسط معلم و تهیه شده توسط دانش‌آموزان به صورت فردی و گروهی) در تدریس فیزیک بر میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان به صورت نیمه‌تجربی بررسی شود و مقایسه‌ای با روش‌های تدریس معمول در کلاس درس به عمل آید، تا با استفاده از نتایج آن گامی در جهت به کار بستن این راهبرد آموزشی در تدریس فیزیک برداشته شود و زمینه برای ایجاد یادگیری معنادار و پایه‌ریزی تفکر انتقادی و پیشرفت تحصیلی بیشتر در دانش‌آموزان مهیا شود.

### فرضیه‌های تحقیق

فرضیه‌های این تحقیق عبارت‌اند از:

فرضیه اول: بین نمره‌های پیشرفت تحصیلی فیزیک دانش‌آموزان با استفاده از نقشه‌های مفهومی و بدون آن تفاوت وجود دارد.

فرضیه دوم: بین نمره‌های پیشرفت تحصیلی فیزیک دانش‌آموزان با استفاده از نقشه‌های مفهومی ساخته شده توسط معلم و تهیه شده به صورت انفرادی توسط دانش‌آموزان تفاوت وجود دارد.

فرضیه سوم: بین نمره‌های پیشرفت تحصیلی فیزیک دانش‌آموزان با استفاده از نقشه‌های مفهومی تهیه شده به صورت فردی و گروهی توسط دانش‌آموزان تفاوت وجود دارد.

### تعریف متغیرها و اصطلاحات تحقیق

نقشه مفهومی: بازنمایی تجسمی روابط معنادار میان مفاهیم و یک شکل دو بعدی که نمایانگر ساختار مفاهیم موجود در یک موضوع درسی است (نواک، ۱۹۹۱).

مفهوم: دستگاهی از بازتاب‌های آموخته شده است که ما را به سازمان دادن و تفسیر و تأویل داده‌ها و اطلاعات قادر می‌سازد. (برنارد لاول، ۱۳۶۸).

پیش‌سازمان‌دهنده: مطالبی است کلی و انتزاعی که به معلومات و دانسته‌های قبلی دانش‌آموز مربوط بوده و قبل از ارائه درس جدید به وسیله معلم بیان می‌شود (صفوی، ۱۳۸۴).

پیشرفت تحصیلی: میزان پیشرفت یادگیرندگان در رسیدن به هدف‌های آموزشی و یادگیری مطالب درسی است. (سیف، ۱۳۷۶)

یادگیری معنادار: یادگیری است که در آن شخص آگاهانه دانش جدید را به مطالبی که از پیش می‌دانسته است، ربط می‌دهد. یادگیری معنادار از یادسپاری و قدرت تعمیم بالایی برخوردار است. (سیف، ۱۳۷۹)

## روش تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش از نوع نیمه‌تجربی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون همراه با گروه شاهد بود. جامعه آماری این پژوهش شامل دانش‌آموزان دختر دهم تجربی از ۴ مدرسه بودند. در هر کلاس یکی از چهار روش (شاهد، معلم ساخته، فردی و گروهی) به اجرا درآمد.

جدول ۱. توزیع نمونه‌های آماری

نام دبیرستان‌های انتخاب شده	تعداد دانش‌آموزان دوم تجربی
سکینه حسن‌آبادی (شاهد)	۱۵
نمونه نرجس (معلم ساخته)	۱۷
نجمه زهک (فردی)	۲۹
خدیجه کبری (گروهی)	۲۸

## طرح تحقیق و روش اجرا

این پژوهش با سه گروه تجربی و یک گروه کنترل (شاهد) در پایه دوم تجربی مقطع متوسطه طبقه جدول زیر در چهار گروه آزمایشی انتخابی الف، ب، ج و د اجرا شد.

جدول ۲. طرح تحقیق

گروه الف (شاهد)	پیش‌آزمون	ارائه درس به روش معمولی بدون نقشه مفهومی	پس‌آزمون
گروه ب (تجربی ۱)	پیش‌آزمون	ارائه درس با نقشه مفهومی معلم ساخته	پس‌آزمون
گروه ج (تجربی ۲)	پیش‌آزمون	ارائه درس با تهیه نقشه مفهومی دانش‌آموزی فردی	پس‌آزمون
گروه د (تجربی ۳)	پیش‌آزمون	ارائه درس با تهیه نقشه مفهومی دانش‌آموزی گروهی	پس‌آزمون

بعد از هماهنگی‌های لازم و انتخاب تصادفی روش تدریس برای هر گروه، جلسه‌های آموزشی براساس طرح تحقیق پیش‌بینی طرح درس‌های محقق ساخته آغاز شد. این پژوهش در طول پنج مرحله به اجرا درآمد که این مراحل به ترتیب عبارت بودند از:

۱. پیش‌آزمون: پس از انجام مراحل مقدماتی تدریس، به منظور ارزشیابی اولیه از آموخته‌های قبلی، در مورد موضوع مورد بحث در کلاس درس، دانش‌آموزان در گروه‌های تحقیق به‌وسیله یک پیش‌آزمون معلم ساخته که پرسش‌های آن توسط پژوهشگر طراحی و روایی محتوایی آن، مورد تأیید قرار گرفت. پایایی آن نیز از طریق اجرا بر روی گروه نمونه و روش دو نیمه کردن با تعیین ضریب پایایی اسپیرمن - براون ۰/۸۹ محاسبه شد و به صورت کتبی مورد سنجش قرار گرفت.

۲. آمادگی و ایجاد انگیزه: معلم با صحبت در مورد درس فیزیک دهم در میزبانی اندازه‌گیری و اهمیت یادگیری آن از دانش‌آموزان درخواست کرد که به دنبال تاریخچه اندازه‌گیری در شهر و کشور باشند تا واحدهای قدیمی نیز مورد بررسی قرار گیرد.

۳. ارائه تدریس: در این مرحله، تدریس، طبق چهار الگوی طرح درس طراحی شده، در چهار گروه به چهار روش مختلف به صورت زیر توسط پژوهشگر انجام شد:

- گروه اول به‌عنوان گروه کنترل (شاهد) در نظر گرفته شد، این دانش‌آموزان طبق روش‌های معمول در کلاس درس فیزیک و بدون استفاده از نقشه مفهومی، با روش سخنرانی و پرسش و پاسخ تحت آموزش قرار گرفتند.

- در گروه دوم به‌عنوان گروه تجربی ۱ تدریس فیزیک از طریق ارائه نقشه‌های مفهومی پیش‌ساخته توسط معلم (محقق) انجام شد.

- گروه سوم به‌عنوان گروه تجربی ۲ پس از دریافت هر بخش از تدریس توسط معلم، به صورت فردی اقدام به طراحی نقشه‌های مفهومی از آن بخش از درس بر روی کاغذ کردند و آن را به معلم تحویل دادند. تا انتهای ارائه تدریس توسط معلم، دانش‌آموزان در مجموع سه بار اقدام به ترسیم نقشه‌های مفهومی بر روی کاغذ کردند و آن‌ها را به ترتیب تحویل دادند.

- گروه چهارم به‌عنوان گروه تجربی ۳ پس از دریافت هر بخش از تدریس توسط معلم، به صورت گروهی و پس از انجام مشورت، اقدام به طراحی نقشه‌های مفهومی از آن بخش از درس بر روی کاغذ کردند و هر گروه یک سری نقشه مفهومی از آن بخش به معلم تحویل دادند. در مجموع در کل تدریس، هر گروه سه بار اقدام به ترسیم نقشه‌های مفهومی گروهی کردند و آن‌ها را به ترتیب به معلم تحویل داد. (لازم به ذکر است قبل از اجرای تدریس در گروه‌های تجربی دانش‌آموزان هر سه کلاس در مورد نقشه‌های مفهومی، انواع آن‌ها و روش ترسیم‌شان آموزش و تمرین داده شدند.)

۴. جمع‌بندی درس و رفع اشکال: در این قسمت معلم با توجه به روش تدریس در هر گروه و با توجه به فرصت موجود اقدام به مرور درس و بررسی اشکالات دانش‌آموزان و پاسخ‌گویی به آنان کرد.

**برداشت‌های جدیدتر درباره نحوه یادگیری افراد، مفهومی از تدریس را ارائه می‌دهد که بر پرورش دانش‌آموزان فکر و تأکید می‌ورزد؛ دانش‌آموزانی که توان شناخت و استفاده از آموخته‌های خود را دارند. این مفهوم «ساخت‌گرایی» نامیده می‌شود**

بنابراین بین میانگین معدل کلاسی نوبت اول در چهار گروه مورد مطالعه تفاوت معناداری وجود ندارد.

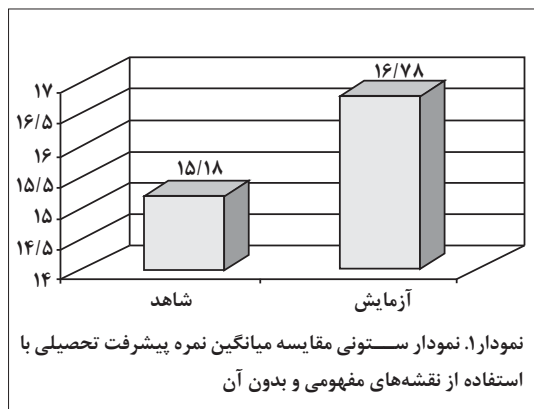
فرضیه اول:

۱. بین نمره‌های پیشرفت تحصیلی فیزیک دانش‌آموزان با استفاده از نقشه‌های مفهومی و بدون آن تفاوت وجود دارد.

جدول ۴. مقایسه میانگین نمره پیشرفت تحصیلی با استفاده از نقشه‌های مفهومی و بدون آن

گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار	T	P
شاهد	۱۵/۱۸	۲/۹۵	۲/۲۰	۰/۰۳۰
آزمایش (سه گروه)	۱۶/۷۸	۲/۴۶		

براساس یافته‌های جدول (۴) T مشاهده شده  $2/20$  است که در سطح  $P \leq 0/05$  معنی دار است. بنابراین بین میانگین نمره‌های پیشرفت تحصیلی فیزیک دانش‌آموزان با استفاده از نقشه‌های مفهومی و بدون آن تفاوت وجود دارد، و میانگین نمره‌های پیشرفت تحصیلی در گروه‌های تجربی که به نحوی از نقشه مفهومی استفاده کرده‌اند بیشتر از گروه شاهد است که تدریس فیزیک در آن به روش معمول و بدون نقشه مفهومی انجام شده است.



فرضیه دوم:

۲. بین نمره‌های پیشرفت تحصیلی فیزیک دانش‌آموزان با استفاده از نقشه‌های مفهومی ساخته شده توسط معلم و تهیه شده به صورت انفرادی توسط دانش‌آموزان تفاوت وجود دارد.

جدول ۵. مقایسه میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی با استفاده از نقشه‌های مفهومی معلم ساخته و تهیه شده فردی

گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار	T	P
معلم ساخته	۱۵/۷۶	۲/۱۷	۳/۱۹	۰/۰۰۳
تهیه شده فردی	۱۷/۹۴	۲/۰۷		

- در گروه شاهد: با پرسش و پاسخ و جمع‌بندی به روش سخنرانی

- در گروه تجربی ۱ (ارائه نقشه مفهومی معلم ساخته): با مرور مجدد نقشه‌های ارائه شده و پرسش و پاسخ

- در گروه تجربی ۲ (تهیه نقشه‌های مفهومی فردی): با بررسی نقشه‌های فردی دانش‌آموزان و رفع اشکالات و کج‌فهمی‌های عمده موجود در این نقشه‌ها با توضیح و رسم نقشه‌های درست بر روی تابلو

- در گروه تجربی ۳ (تهیه نقشه‌های مفهومی گروهی): با بررسی نقشه‌های گروهی دانش‌آموزان و رفع اشکالات موجود در نقشه‌ها به صورت گروهی با مدیریت و توضیح معلم و در آخر رسم نقشه‌های مفهومی درست بر روی تابلو

۵. پس‌آزمون: در پایان هر جلسه آموزشی به منظور اندازه‌گیری پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، از هر گروه، پس‌آزمون به صورت کتبی به عمل آمد. سپس پیش‌آزمون‌ها و پس‌آزمون‌های متعلق به هر گروه، طبق بارم از پیش تعیین شده تصحیح و نمره‌گذاری شد و نتایج این آزمون‌ها در هر گروه به طور جداگانه ثبت شده، فهرست نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون، تهیه شده و مورد تجزیه و تحلیل‌های آماری قرار گرفت.

## یافته‌های تحقیق

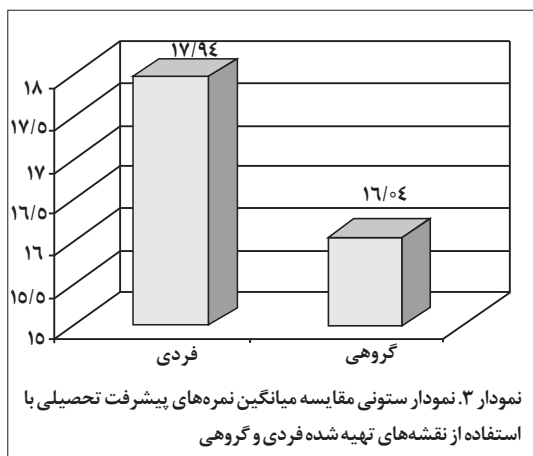
تجزیه و تحلیل اطلاعات در این پژوهش در دو سطح توصیفی و استنباطی صورت گرفت. در سطح توصیفی از مشخصه‌های آماری نظیر فراوانی و میانگین و انحراف معیار و در سطح آمار استنباطی از آزمون t مستقل، t وابسته و تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شد. آزمون t مستقل برای مقایسه زوجی گروه‌های تحقیق در رابطه با نتایج آزمون‌ها و آزمون t وابسته برای مقایسه نمره‌های پیش‌آزمون‌ها و پس‌آزمون‌ها در هر گروه پژوهش مورد استفاده قرار گرفت. از تحلیل واریانس یک طرفه به منظور بررسی همگنی گروه‌های تحقیق از نظر معدل کلاسی نوبت اول استفاده شد. (برای تمام محاسبات آماری نرم‌افزار SPSS ۱۵ مورد استفاده قرار گرفت.)

جدول ۳. مقایسه میانگین معدل کلاسی نوبت اول در گروه‌های مورد مطالعه

گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار	F	P
شاهد	۱۶/۴۱	۲/۲۶	۱/۱۸	/۳۲۱
فردی	۱۵/۹۲	۲/۳۲		
معلم ساخته	۱۷/۲۲	۲/۱۳		
گروهی	۱۶/۶۱	۲/۰۳		

یافته‌های جدول (۳) نشان داد A مشاهده شده برابر با  $1/118$  است که در سطح  $P \leq 0/05$  معنی دار نبود، یعنی تفاوت مشاهده شده بین میانگین‌ها از لحاظ آماری معنادار نیست،

بر اساس یافته‌های جدول (۵)، T مشاهده شده ۳/۱۹ است که در سطح  $P \leq 0/50$  معنی دار است. بنابراین بین میانگین نمره‌های پیشرفت تحصیلی فیزیک دانش‌آموزان با استفاده از نقشه‌های مفهومی ساخته شده توسط معلم و تهیه شده به صورت انفرادی توسط دانش‌آموزان تفاوت وجود دارد، و میانگین نمره‌های پیشرفت تحصیلی در گروه تهیه فردی نقشه مفهومی بیشتر از گروه ارائه نقشه‌های معلم ساخته است و تفاوت بین این میانگین‌ها معنی دار است.

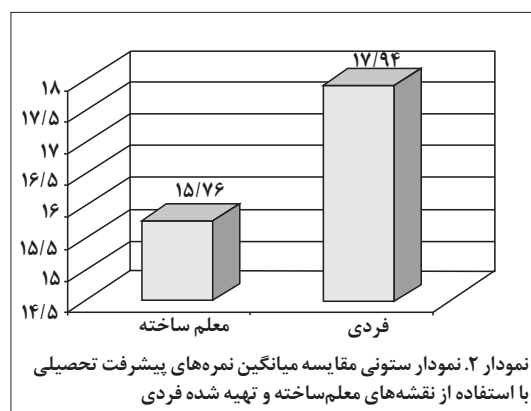


نمودار ۳. نمودار ستونی مقایسه میانگین نمره‌های پیشرفت تحصیلی با استفاده از نقشه‌های تهیه شده فردی و گروهی

### مقایسه میانگین نمرات پس از آزمون‌ها در چهار گروه

جدول ۷. مقایسه میانگین نمره‌های پس از آزمون پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس فیزیک بر حسب نوع روش تدریس

گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار
شاهد	۱۵/۱۸	۲/۹۵
فردی	۱۷/۹۴	۲/۰۷
معلم ساخته	۱۵/۷۶	۲/۱۷
گروهی	۱۶/۰۴	۲/۵۴



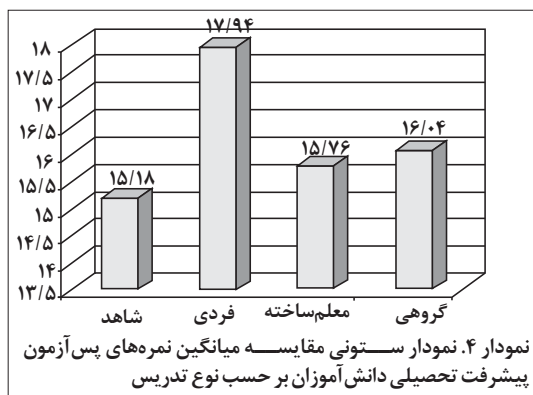
نمودار ۲. نمودار ستونی مقایسه میانگین نمره‌های پیشرفت تحصیلی با استفاده از نقشه‌های معلم ساخته و تهیه شده فردی

۳. بین نمره‌های پیشرفت تحصیلی فیزیک دانش‌آموزان با استفاده از نقشه‌های مفهومی تهیه شده به صورت فردی و گروهی توسط دانش‌آموزان، تفاوت وجود دارد.

جدول ۶. مقایسه میانگین نمرات پیشرفت تحصیلی با استفاده از نقشه‌های مفهومی تهیه شده فردی و گروهی

گروه‌ها	میانگین	انحراف معیار	T	P
تهیه شده فردی	۱۷/۹۴	۲/۰۷	۳/۰۴	۰/۰۰۴
تهیه شده گروهی	۱۶/۰۴	۲/۵۴		

با توجه به جدول (۷) میانگین نمره‌های پیشرفت تحصیلی در گروه تهیه فردی نقشه مفهومی، از همه بیشتر و میانگین نمره‌های پیشرفت تحصیلی در گروه شاهد از همه کمتر شده است. میانگین نمره‌های پیشرفت تحصیلی در سه گروهی که به نحوی از نقشه‌های مفهومی استفاده کرده‌اند، بیشتر از میانگین این نمره‌ها در گروه شاهد است که در آن، از نقشه‌های مفهومی استفاده نشده است.



نمودار ۴. نمودار ستونی مقایسه میانگین نمره‌های پس از آزمون پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان بر حسب نوع تدریس

بر اساس یافته‌های جدول (۶)، T مشاهده شده ۳/۰۴ است که در سطح  $P \leq 0/50$  معنی دار است. بنابراین بین میانگین نمره‌های پیشرفت تحصیلی فیزیک دانش‌آموزان با استفاده از نقشه‌های مفهومی تهیه شده به صورت فردی و گروهی توسط دانش‌آموزان، تفاوت وجود دارد. میانگین نمره‌های پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان با استفاده از نقشه‌های مفهومی در گروهی که این نقشه‌ها را به صورت فردی تهیه کرده‌اند، بیشتر از میانگین نمره‌های پیشرفت تحصیلی در گروهی است که نقشه‌های مفهومی را به صورت گروهی تهیه کرده‌اند و تفاوت بین این میانگین‌ها از نظر آماری معنی دار است.

یک طرح محیط‌های یادگیری ساخت‌گرا باید ساختار فعالیت‌های لازم برای حل مسائل را برای شناسایی فراگردهایی که نیاز به ارائه تصویری دارند تجزیه و تحلیل کند

## بحث و بررسی فرضیه‌های پژوهش

**فرضیه اول:** بین نمره‌های پیشرفت تحصیلی فیزیک دانش‌آموزان با استفاده از نقشه‌های مفهومی و بدون آن تفاوت وجود دارد. نتیجه به دست آمده حاکی از این است که میانگین نمره‌های سه گروه تجربی این پژوهش که در آموزش آن‌ها به نوعی از نقشه‌های مفهومی استفاده شده است، بیشتر از گروهی است که آموزش فیزیک را به روش معمول در کلاس درس، دریافت کرده‌اند. این یافته پژوهش با نتایج تحقیق پارسا یکتا و همکاران (۱۳۸۲) و رحمانی و همکاران (۱۳۸۶) در رابطه با استفاده از نقشه مفهومی در تدریس، همسویی دارد.

**فرضیه دوم:** بین نمره‌های پیشرفت تحصیلی فیزیک دانش‌آموزان با استفاده از نقشه‌های مفهومی ساخته شده توسط معلم و تهیه شده به صورت انفرادی توسط دانش‌آموزان تفاوت وجود دارد. میانگین نمره‌های پس‌آزمون گروه نقشه‌های مفهومی معلم‌ساخته، ۱۵/۷۶ و گروه نقشه‌های مفهومی تهیه شده فردی، ۱۷/۹۴ بوده است، یعنی میانگین نمره‌های پس‌آزمون درس فیزیک دانش‌آموزان دختر پایه دهم، که در حین تدریس اقدام به تهیه نقشه‌های مفهومی به صورت فردی کرده‌اند، بیشتر از دانش‌آموزانی است که مفاهیم درسی را به صورت نقشه‌های مفهومی از پیش طراحی شده توسط معلم، دریافت کرده‌اند. نتیجه به دست آمده حاکی از این است که ساخت انفرادی نقشه‌های مفهومی توسط دانش‌آموزان در حین تدریس مفاهیم درس فیزیک، نسبت به ارائه درس با نقشه‌های مفهومی از پیش ساخته شده توسط معلم، تأثیر بیشتری بر عملکرد دانش‌آموزان و پیشرفت تحصیلی آنان دارد. این یافته با نتایج تحقیق مصرآبادی و همکاران (۱۳۸۴) همسو است.

**فرضیه سوم:** بین نمره‌های پیشرفت تحصیلی فیزیک دانش‌آموزان با استفاده از نقشه‌های مفهومی تهیه شده به صورت فردی و گروهی توسط دانش‌آموزان تفاوت وجود دارد. میانگین نمره‌های پس‌آزمون در گروه نقشه مفهومی تهیه شده فردی، ۱۷/۹۴ و در گروه نقشه مفهومی تهیه شده به صورت گروهی، ۱۶/۰۴ بوده است، یعنی میانگین نمرات پس‌آزمون درس فیزیک دانش‌آموزان دختر پایه دهم، که در حین تدریس اقدام به تهیه نقشه‌های مفهومی به صورت فردی کرده‌اند، بیشتر از دانش‌آموزانی است که در حین تدریس نقشه مفهومی مشارکتی (گروهی) تهیه کرده‌اند. نتیجه این تحقیق با نتایج تحقیقات هوای (۱۹۹۷) و مصرآبادی و همکاران (۱۳۸۴) همسو است.

## بحث و نتیجه‌گیری نهایی

با مقایسه میانگین نمره‌های پس‌آزمون‌ها در چهار گروه شاهد، فردی، معلم‌ساخته و گروهی این نتیجه به دست می‌آید که بالاترین میانگین مربوط به گروه تهیه فردی نقشه مفهومی و پایین‌ترین میانگین مربوط به گروه شاهد است که در آن تدریس به روش معمول در کلاس‌های درس انجام شده است. پس از گروه فردی، بالاترین میانگین مربوط به گروهی است که دانش‌آموزان در آن اقدام به تهیه نقشه مفهومی گروهی کرده‌اند و گروه نقشه مفهومی معلم‌ساخته، بعد از گروه تهیه گروهی نقشه مفهومی بالاترین میانگین را داراست. این نتیجه نشان می‌دهد که:

۱. ارائه و ساخت نقشه‌های مفهومی باعث پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان شده است و تأثیر استفاده از شیوه تهیه و ارائه نقشه مفهومی بر عملکرد دانش‌آموزان بیشتر از روش‌های معمول در کلاس درس است.

۲. بیشترین تأثیر استفاده از نقشه‌های مفهومی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان زمانی است که این نقشه‌ها توسط خود دانش‌آموزان تهیه شوند. با توجه به تفاوت در سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان و تفاوت‌های فردی در آنان، این نوع ترسیم نقشه مفهومی به هر دانش‌آموز کمک می‌کند، تا از عملکردهای شناختی سطح بالا مانند تحلیل، ترکیب و ارزشیابی به‌طور مداوم استفاده کند، شیوه‌های نادرست فکری‌اش را اصلاح و بهترین راهبرد یادگیری را با توجه به موقعیت یادگیری‌اش انتخاب کند.

۳. از بین دو شیوه ساخت گروهی و ساخت فردی نقشه مفهومی، تهیه فردی نقشه‌ها توسط دانش‌آموزان تأثیر بیشتری بر عملکرد تحصیلی آنان دارد. ساخت نقشه‌های مفهومی گروهی توسط دانش‌آموزان در حین تدریس، باعث برقراری ارتباط اجتماعی بین دانش‌آموزان و ساخت فعالانه دانش توسط آنان می‌شود و تعامل و گفت‌وگو بین دانش‌آموزان و معلم به آسانی صورت می‌گیرد.

۴. استفاده از نقشه مفهومی معلم‌ساخته در تدریس بیشتر نقش ابزار کمک‌آموزشی و پیش‌سازمان‌دهنده در کلاس درس را دارد و باعث پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان می‌شود و به معلمان در طراحی و برنامه‌ریزی درسی و اجرای مراحل تدریس کمک می‌کند و باعث شکل‌دهی نظام درستی از مفاهیم در ذهن دانش‌آموزان می‌شود.

۵. همچنین معلمان با استفاده از روش تهیه نقشه مفهومی می‌توانند حجم وسیعی از اطلاعات را در یک یا چند نقشه مفهومی به صورت ساده‌تر نشان دهند و با اتلاف وقت کمتر

نسبت به روش‌های سنتی در مدارس با سازماندهی اطلاعات در ذهن دانش‌آموزان، آن‌ها را در رسیدن به سطوح عالی تفکر انتزاعی و حل مسئله یاری دهند. البته باید توجه داشت: استفاده از راهبردهای نوین آموزشی از جمله شیوه ترسیم نقشه‌های مفهومی، در صورتی مفید و مثمرتر خواهد بود که عوامل گوناگونی مانند میزان آگاهی، تسلط، قدرت رهبری، احساس نیاز، علاقه و رغبت معلم به استفاده از این راهبردها و میزان آگاهی و اطلاعات قبلی و ویژگی‌هایی مانند سن، تعداد و همگن بودن فراگیران و همین‌طور موضوع و حجم مطالب درسی، اهداف و محتوای آموزشی، امکانات و شرایط فیزیکی محیط‌های آموزشی، موقعیت‌های زمانی و مکانی، کادر مدیریت و همکاری‌های لازم از طرف آنان و میزان آگاهی و توجه والدین و دانش‌آموزان مورد توجه کامل قرار گیرد. زیرا این عوامل هر یک به نحوی در شکست یا موفقیت استفاده از این راهبردها در تدریس مؤثر است.

## پیشنهادها

- برگزاری دوره‌های ضمن خدمت برای دبیران، در رابطه با آشنایی بیشتر با نظریه‌های یادگیری و راهبردهای نوین آموزشی از جمله، سازماندهی مطالب و ضرورت توجه به این راهبردها در کنار تدریس.

- برگزاری دوره‌های ضمن خدمت برای دبیران در رابطه با کاربرد نقشه‌های مفهومی در قسمت‌های مختلف تدریس (طراحی، برنامه‌ریزی، تدریس و ارزشیابی) و انواع آن‌ها و آشنایی با بسته‌های نرم‌افزاری موجود برای طراحی و ترسیم این نقشه‌ها با رایانه.

- طراحی و اجرای عملی نمونه‌هایی از تدریس با انواع نقشه‌های مفهومی در مجامع عمومی دبیران فیزیک.

- قرار دادن یک نقشه مفهومی ساختاری در ابتدای هر بخش از کتاب فیزیک در مورد عنوان‌ها و زیرعنوان‌های مورد بحث در آن بخش و قرار دادن نقشه‌های مفهومی ناقص در تمرینات موجود در هر بخش برای تکمیل توسط دانش‌آموزان به صورت فردی یا گروهی.

- ترسیم یک نقشه مفهومی از نکته‌های مورد بحث در ابتدای تدریس در کلاس درس، توسط دبیران فیزیک به عنوان یک پیش‌سازمان دهنده.

## منابع فارسی

۱. آقازاده، محرم. (۱۳۸۴). *راهنمای روش‌های نوین تدریس*، تهران: انتشارات آئیژ.
۲. احمدی، رضا. (۱۳۸۰). کاربرد روش حل مسئله در آموزش علوم. فصلنامه تعلیم و تربیت، شماره ۶۵، ص ۱۱-۴۵.
۳. اندرسن، تری و الومی، فنی. (۱۳۸۵). *یادگیری الکترونیکی از تئوری تا عمل*، ترجمه عشرت زمانی و سید.
۴. امین عظیمی، تهران: مؤسسه توسعه فن‌آوری اطلاعات آموزشی مدارس هوشمند.
۵. پارسا یکتا، زهره، مهران، عباس و گیوی، مروت. (۱۳۸۲). تأثیر تدریس به روش نقشه‌کشی مفهیم بر یادگیری دانشجویان پرستاری. از مجموعه مقالات اولین همایش بین‌المللی اصلاحات و مدیریت تغییر در آموزش پزشکی (ششمین همایش آموزش پزشکی). تهران: دانشگاه علوم پزشکی تهران، ص ۱۹۹.
۶. دلوار، علی. (۱۳۸۵). *روش تحقیق در روان‌شناسی و علوم تربیتی*، نشر ویرایش.
۷. رحمانی، آزاد، محجل اقدم، علی‌رضا، فتحی آذر، اسکندر و عبدالله زاده، فرحناز. (۱۳۸۶). مقایسه تأثیر آموزش بر مبنای نقشه مفهومی با روش تلفیقی بر یادگیری درس فرایند پرستاری دانشجویان پرستاری دانشگاه علوم پزشکی تبریز. *مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی*، جلد هفتم، شماره ۱: ص ۴۹-۴۱.
۸. سیف، علی‌اکبر. (۱۳۷۶). *اندازه‌گیری و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی*، تهران: انتشارات آگاه.
۹. سیف، علی‌اکبر. (۱۳۷۹). *روانشناسی پرورشی* (روانشناسی یادگیری و آموزش)، انتشارات آگاه.
۱۰. شعبانی، حسن. (۱۳۸۲). *روش تدریس پیشرفته*، تهران: انتشارات سمت.
۱۱. صفوی، امان‌الله. (۱۳۸۴). *روش‌ها، فنون و الگوهای تدریس*، تهران: انتشارات سمت.
۱۲. فردانش، هاشم. (۱۳۸۲). *مبانی نظری تکنولوژی آموزشی*، تهران: انتشارات مهر.
۱۳. لاول، برنارد. (۱۳۶۸). *حافظه و یادگیری* (روش‌های نوین در آموزش بزرگسالان)، ترجمه غلامرضا احمدی، تهران: انتشارات ققنوس.
۱۴. مصرآبادی، جواد، فتحی آذر، اسکندر و استوار، نگار. (۱۳۸۴). اثربخشی ارائه ساخت فردی و ساخت گروهی نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد آموزشی. فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، شماره ۱۳، ص ۲۶-۱۳.

## منابع انگلیسی

1. Beits, J.M. (1998). Navigating the learning process., *Journal Edu Nurse*, Vol.23. NO. 5, PP. 35-41.
2. Chularu, P.I. & Debacker, T. K. (2004). The influence of concept mapping on achievement, self-regulation, and self - efficacy in students of English as a second language. *Contemporary, Educational Psychology*, 29. 263-248.
3. Dawson, C. (1993). Chemistry in concept. *Education in Chemistry*, 30, 73-75.
4. Edmondson, K. M. (2000). Assessing science understanding through concept maps. In Mintzes, J., & Wandersee, J., H. and Novak, J.D.
5. *Assessingscience understanding: a human, constructivist view*, San Diego. Academic Press.
6. Gahr, A. (2003). Cooperative chemistry Concept mapping in the organic Chemistry lab. *Journal of College Science Teaching*, 32, 311-315.
7. Huai, H. (1997). concept mapping in Learning biology: Theoretical review on cognitive and learning styles. *Journal of Interactive Learning Reseach*. 48-38,8
8. Kinchin, I.M., Deleij, F.A.A.M. & Hay, D.B. (2005). The evaluation of a collaborative Concept mapping activity for undergraduate.
9. microbiology students. *Journal of Further and, Higher Education*, vol. 29. No.1, PP.1-14.
10. Kostovich, Carol T., Poradzisz, Michele, Wood, (2007). Karen & O, Brien, Karen L learning style Preference and student Aptitude for Concept maps.
11. *Journal of Learning Style Preferences*, Vol. 46, No. 5, PP. 225-231.
12. Marangos, j. (2000). The effectiveness of: collaborative problem solving.
13. Tutorials in introductory microeconomics. *Economic Papers*, 19, 33-41.
14. Novak, J.D. (1991). Clarify with concept maps. *The Science Teacher*, Vol. 58. No.7, PP. 45-49.
15. Nicoll, G., Francisco, J. & Nakhleh, M. (2001). A three - tier system for Assessing concept map links: a methodological study. *International. Journal of Science Education*, 23, 863-875 Potelle, H.