

اثربخشی نقشه مفهومی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس

زیست‌شناسی، روان‌شناسی و فیزیک^۱

دکتر علو مصراآبادی*

استادیار دانشگاه تربیت معلم آذربایجان

نهار استوار

دستیاز آموزشی دانشگاه پیام نور واحد بسنان آباد

چکیده

نقشه مفهومی یکی از راهبردهای یاددهی _ یادگیری است، که می‌تواند یادگیری معنادار را در فراگیران تسهیل کند. مقاله حاضر بر اساس یافته‌های پژوهشی تدوین شده است که در آن میزان اثربخشی استفاده از نقشه مفهومی در یادگیری درس زیست‌شناسی، روان‌شناسی و فیزیک ارزیابی شد. برای این منظور از یک طرح نیمه آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. ۱۲ کلاس درسی به روش نمونه‌گیری هدفمند (۶ کلاس آزمایش و ۶ کلاس کنترل) انتخاب شدند که در گروه‌های کنترل فراگیران به شیوه مرسوم درس‌های مذکور را یاد گرفتند و در گروه‌های آزمایشی مطالب درسی در قالب نقشه‌های مفهومی به دانش‌آموزان ارائه شد. همچنین دانش‌آموزان این کلاس‌ها خود نقشه‌های مفهومی مطالب تدریس شده را تهیه کردند. تأثیر این کاربردی بر پیشرفت تحصیلی فراگیران در این درس از طریق آزمون‌های پیشرفت تحصیلی با شاخص‌های مقبول‌روایی و پایایی اندازه‌گیری شد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهند که ارائه آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی در مقایسه با روش‌های مرسوم بر نمره‌های پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس زیست‌شناسی و روان‌شناسی تأثیر مثبتی داشت،

۱. مقاله حاضر براساس یافته‌های پژوهش مصوب موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی درسی تنظیم شده است.

اما کاربرد نقشه مفهومی در افزایش نمره‌های درس فیزیک مؤثر واقع نشد.

کلیدواژه‌ها:

آموزش علوم، نقشه مفهومی، پیشرفت تحصیلی، یادگیری معنی‌دار

مقدمه

امروزه، در فلسفه، محتوا و روش‌های آموزشی شاهد تغییراتی هستیم. در رویکردهای جدید آموزشی، انتقال دانش از طریق معلم و کتاب به حافظه فراگیر و تکرار جای خود را به ساختن دانش از طریق یادگیری معنی‌دار داده است. این تحول با گذر از دیدگاه رفتارگرایی به دیدگاه شناخت‌گرایی و به ویژه دیدگاه ساختن‌گرایی^۱ انجام شده است (برندزفورد^۲، ۲۰۰۱). ساختن‌گرایی، به عنوان بخشی از جنبش شناختی معاصر، به دلیل نارضایتی از تعلیم و تربیت سنتی ایجاد شده است. براساس نظریه ساختن‌گرایی افراد شخصاً طرحواره‌ها یا نقشه‌های ذهنی خود را می‌سازند. در یادگیری‌های جدید این طرحواره‌ها گسترش می‌یابند و بازنگری یا بازسازی می‌شوند. ساختن‌گرایان بیان می‌کنند که دانش قبلی به عنوان چارچوبی برای کسب یادگیری‌های جدید به کار می‌رود و اساساً ماهیت تفکر و دانش ما بر چگونگی یادگیری ما و این که اصلاً چه چیزی را می‌توانیم یاد بگیریم تأثیر می‌گذارد.

در شیوه‌های آموزشی مبتنی بر سازنده‌گرایی دانش‌آموزان به یادگیری معنی‌دار و سطح بالا مشغول می‌شوند (ونا^۳ و همکاران، ۲۰۰۴). نقشه مفهومی^۴ یکی از راهبردهای آموزشی است، که با فلسفه ساختن‌گرایی ارتباط بسیار نزدیکی دارد، و همچنین می‌تواند یادگیری معنادار را تسهیل کند. (سان^۵، ۲۰۰۴؛ مارنگوس^۶، ۲۰۰۰). نقشه مفهومی ابزاری است برای بازنمایی دانش به گونه‌ای ترسیمی در قالب شبکه‌ای از هسته‌ها و پیوندها و مجموعه‌ای از گزاره‌ها را شامل است و هر گزاره از یک جفت هسته و یک پیوند تشکیل می‌یابد که هسته‌ها را به هم مرتبط می‌کند.

-
1. Constructivism
 2. Brandsford
 3. Wena
 4. concept map
 5. Sun
 6. Marangos

همچنین برچسب‌های موجود بر یک پیوند اطلاعاتی درباره ماهیت روابط ارائه می‌دهد (ونگ^۱ و همکاران، ۲۰۰۸). استفاده از نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد یاددهی - یادگیری اولین بار توسط نواک^۲ آغاز شد. نقشه مفهومی از مفهوم پیش سازمان دهنده^۳ در نظریه یادگیری معنادار کلامی آزوبل نشأت گرفته است که در آن بر نقش دانش قبلی فراگیر بر یادگیری‌های معنادار بعدی تأکید زیادی می‌شود. بر اساس نظریه آزوبل مهمترین عامل مؤثر بر یادگیری، یادگیری‌های قبلی است. یادگیری معنادار زمانی رخ می‌دهد که شخص آگاهانه دانش جدید را به مطالبی ربط دهد، که از قبل می‌دانسته است. به همین دلیل است که یادگیری معنادار نسبت به یادگیری غیر معنادار زمان یادداری و قدرت تعمیم بیشتری دارد، که در آن اطلاعات صرفاً بدون ارتباط با ساختار شناختی به حافظه سپرده می‌شوند. با استفاده از نقشه‌های مفهومی به طور بسیار مؤثری می‌توان مطالب جدید را به ساختار شناختی موجود ربط داد (ایروین^۴، ۱۹۹۵) و ایجاد یادگیری معنادار را موجب شد، چرا که در نقشه‌های مفهومی مفاهیم به صورت اجزای پراکنده از هم نیستند، بلکه مفاهیم در قالب شبکه‌ای از روابط نسبت به هم قرار دارند (هینز - فری^۵ و نواک، ۱۹۹۰).

بسته به زمینه‌ای که نقشه‌های مفهومی استفاده می‌شوند، تحت عناوینی چون نقشه شناختی، نقشه ذهنی، شبکه مفهوم، درخت‌های مفهوم و نقشه‌های دانش نامیده می‌شوند. تمام این اصطلاحات به مقاصدی اشاره می‌کنند که به طریقی ایده‌ها را به هم مرتبط می‌کنند. (گول و بامن^۶، ۲۰۰۶). برای تهیه نقشه‌های مفهومی شیوه‌های مختلفی وجود دارد، اما از لحاظ طرح‌های متفاوت در ارائه اطلاعات، می‌توان تمام نقشه‌های مفهومی را به سه دسته اصلی تقسیم کرد:

۱) نقشه‌های مفهومی عنکبوتی (شبکه‌ای)

۲) نقشه‌های مفهومی سلسله مراتبی

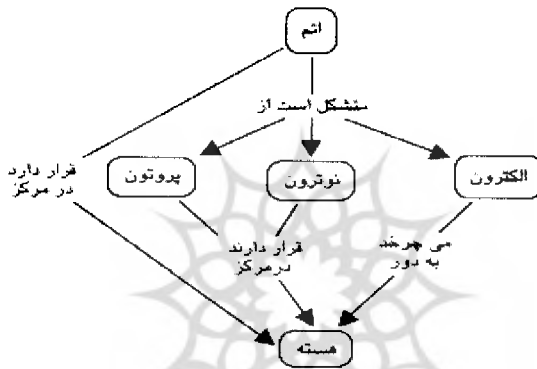
۳) نقشه‌های مفهومی گردشی

-
1. Wang
 2. Novak
 3. advance organizer
 4. Irvin
 5. Heinz-Fry
 6. Gul & Boman



همچنین نقشه‌های مفهومی را هم می‌توان به شیوه قلم - کاغذی و هم به وسیله نرم افزارهای خاصی همچون CMap Tools Get Smart و Smart Ideas و Visual Mind تهیه کرد. در ادامه یک نمونه نقشه مفهومی عنکبوتی یا شبکه‌ای برای موضوع درسی زیست شناسی ارائه می‌شود، که به وسیله نرم افزار CMap تهیه شده است.

شکل ۱: نقشه مفهومی اتم



نقشه مفهومی، به عنوان راهبرد یادگیری - یاددهی، در سال‌های اخیر، یکی از مسائل مهم پژوهشی بوده است. برای مثال هنگام جستجو در ERIC با ۳۷۶ مقاله چاپ شده در مجله‌های تخصصی در بین سال‌های ۱۹۸۰ تا ۲۰۰۱ مواجه می‌شویم، (کلیس^۱، ۲۰۰۳). علاوه بر بعد کمی با نگاهی به پیشینه پژوهشی ادبیات نقشه مفهومی متوجه می‌شویم که کاربرد آن در زمینه مسائل تربیتی اغلب پیامدهای مثبتی نیز داشته است. هارتون و همکاران در فراتحلیل ۱۹ مطالعه کیفی به این نتیجه رسیدند که درکل نقشه مفهومی که هم بر پیشرفت تحصیلی (به اندازه ۴۶٪ انحراف معیار) و هم بر نگرش افراد اثرات مثبتی دارد. بخش دیگری از نتایج این فراتحلیل نشان داد که بین اثربخشی نقشه‌های مفهومی دانش‌آموز آن را تهیه کرده و نقشه‌های معلم تفاوت بسیار اندکی وجود دارد (هارتون^۲ و همکاران، ۱۹۹۳).



اثر بخشی نقشه‌های مفهومی در حوزه‌های مختلف تحصیلی مشخص شده است. از نقشه‌های مفهومی می‌توان هم به عنوان یک راهبرد آموزشی و هم به عنوان یک راهبرد یادگیری استفاده کرد. مویجس و ریندلز^۱ (۲۰۰۵) در کتاب تدریس اثربخش خود نقشه‌های مفهومی را به عنوان یک راهبرد آموزشی معرفی می‌کنند که از طریق آنها می‌توان در ذهن فراگیران ساختاری از مطالب را ایجاد کرد و استفاده از این راهبرد را به ویژه برای موضوع‌های دشوار، مفیدتر می‌دانند. همچنین پژوهش‌ها نشان می‌دهند که نقشه مفهومی می‌تواند به عنوان یک راهبرد مؤثر یادگیری نیز در نظر گرفته شود (رایس^۲ و همکاران، ۱۹۹۸). استفاده از نقشه‌های مفهومی، تهیه نقشه‌ها توسط فراگیران و ارائه نقشه از قبل آماده شده توسط مدرس دو شیوه اصلی برای ارائه مطالب است. طبق عقیده مارکوف و لایننگ^۳ نقشه مفهومی ایجاد شده توسط دانش آموزان به عنوان یک راهبرد آموزشی عمل می‌کند در حالی که ارائه نقشه مفهومی از قبل آماده شده به دانش آموزان به عنوان مواد آموزشی عمل می‌کند (مارگوف و لایننگ، ۱۹۹۸). پژوهش‌ها نشان می‌دهند که استفاده از نقشه مفهومی هم به شیوه تهیه و هم به شیوه ارائه بر پیامدهای شناختی فراگیران تأثیر مثبتی دارد. (مارگوف و لایننگ، ۱۹۹۸؛ ویلرمن و مک هارگ^۴، ۱۹۹۱).

نقشه مفهومی، به عنوان راهبرد آموزشی - یادگیری علاوه بر تأثیر بر پیامدهای شناختی می‌تواند بر ویژگی‌های عاطفی دانش آموزان نیز تأثیر مثبت داشته باشد (جگده و الایمول^۵، ۱۹۹۰). همچنین می‌توان از نقشه‌های مفهومی، به عنوان ابزارهایی مؤثر، در ارزشیابی تحصیلی استفاده کرد. (مارگهام^۶ و همکاران، ۱۹۹۴). بر طبق پژوهش تامپسون و میتنز^۷ نقشه‌های مفهومی را می‌توان بر اساس تعداد کل مفاهیم مفید، تعداد روابط مقبول از لحاظ علمی، سطوح سلسله مراتبی، تعداد شاخه‌ها و تعداد روابط بین مفاهیم نمره گذاری کرد (تامپسون و میتنز، ۲۰۰۲). همچنین به دلیل معرفی شدن نقشه مفهومی به عنوان یک ابزار فراشناختی (رایس و

-
1. Muijs & Reynolds
 2. Rice
 3. Markow & Lonning
 4. Willerman & MacHarg
 5. Jegede & Alaiyemola
 6. Markham
 7. Thompson & Mintzes

همکاران، ۱۹۹۸) بیشتر از سطوح دیگر می‌تواند بر دانش آموزان دوره متوسطه مفید باشد، چرا که این فراگیران از لحاظ توانش‌های فراشناختی نسبت به فراگیران سطوح پائین آموزشی پیشرفته‌تر هستند.

با وجود مبانی نظری قوی، همچون نظریه یادگیری کلامی آزوبل، نظریه‌های فراشناخت و پردازش اطلاعات و شواهد پژوهشی حامی نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد یاد دهی - یادگیری (فاجیونومی^۱، ۲۰۰۲؛ اکوبوکالا^۲، ۱۹۹۰؛ هال و اودانل^۳، ۱۹۹۶؛ پاتله و روئیت^۴، ۲۰۰۳؛ زانگ^۵، ۱۹۹۷؛ کلمن^۶، ۱۹۹۸؛ اوجیما^۷، ۲۰۰۶؛ کوفی^۸، ۲۰۰۷؛ نوآک، ۱۹۹۰؛ هارتون و همکاران، ۱۹۹۳؛ جگده و الایمولا، ۱۹۹۰؛ بیتز^۹، ۱۹۹۸) که از برتری استفاده از نقشه مفهومی نسبت به شیوه‌های مرسوم آموزشی حکایت دارند، هنوز در نظام آموزشی ما برای کاربرد این راهبرد هیچ گونه گام مؤثری برداشته نشده است. از نظر نوآک تغییر در فعالیت‌های مدارس بسیار کند و بطئی است، ولی به احتمال زیاد در آینده استفاده فزاینده مدارس از نقشه‌های مفهومی در امر آموزش را شاهد خواهیم بود (نوآک، ۱۹۹۰).

با توجه به وجود چنین کمبودی در حوزه تعلیم و تربیت لازم به نظر رسید که در قالب پژوهشی تأثیر استفاده از نقشه مفهومی بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان بررسی شود. اما از آنجا که محتوای‌های آموزشی مختلف به راهبردهای آموزشی متفاوت نیاز دارند، به عبارتی هر راهبرد یاددهی - یادگیری الزاماً برای تمام محتوای‌های درسی اثربخشی یکسانی ندارند، درباره اثرات کاربست نقشه مفهومی بر پیشرفت تحصیلی دروس مختلف جداگانه بحث و بررسی شده است. بنابراین، سؤال پژوهشی را که مقاله حاضر در تلاش برای پاسخ به آن تدوین شده، این است که آیا استفاده از نقشه مفهومی می‌تواند در یادگیری متن‌های درسی فیزیک، زیست شناسی و روانشناسی تأثیر مثبتی داشته باشد. این سه درس به این سبب انتخاب شد که هر

1. Fajonyomi
2. Okebukola
3. Hall & O'Donnell
4. Potelle & Rouet
5. Zhang
6. Coleman
7. Ojima
8. Coffey
9. Beitz

کدام نماینده دروس اصلی یکی از سه شاخه نظری دوره متوسطه است. همچنین شیوه‌های یادگیری دروس فوق نیز تا حد زیادی نسبت به هم متفاوت است. به این سبب از نوع محتوای آموزشی به عنوان متغیر تعدیل کننده اثرات متغیر مستقل طرح بر متغیر وابسته استفاده شد.

روش

آزمودنی‌ها

جامعه آماری پژوهش کلیه دانش آموزان پسر سال دوم و سوم متوسطه رشته‌های نظری شهر تبریز در سال تحصیلی ۸۵-۱۳۸۴ بودند. به علت محدودیت‌های پژوهش از لحاظ شرایط خاص کنترل متغیرهای اثرگذار، مسائل اداری، رضایت آزمودنی‌ها و لزوم ثابت نگه داشتن اثرات معلم در این پژوهش از نمونه گیری هدفمند^۱ استفاده شد. در این روش نمونه گیری محقق با توجه به شناختی که از ویژگی‌های جامعه دارد، به شیوه‌ای غیراحتمالی نمونه‌ای را انتخاب کرده است، که نماینده جامعه باشد. با در نظر گرفتن محدودیت فوق، ۱۲ کلاس دبیرستانی از قبل تشکیل یافته انتخاب شدند که ۳۵ نفر دانش آموز در این کلاس‌ها مشغول به تحصیل بودند. کلاس‌ها به صورت جفتی انتخاب شدند تا در یکی از این کلاس‌ها با استفاده از نقشه مفهومی به یاددهی و یادگیری اقدام شود و در کلاس دیگر از نقشه مفهومی استفاده نشد. از این ۱۲ کلاس، ۴ کلاس دوم تجربی، ۴ کلاس دوم ریاضی - فیزیک و ۴ کلاس سوم انسانی بودند. دو کلاس از هر چهار کلاس به عنوان کلاس‌های آزمایشی و دو کلاس دیگر به عنوان کلاس‌های کنترل در نظر گرفته شدند.

ابزارهای اندازه گیری

در این پژوهش برای اندازه گیری یادگیری‌های آزمودنی‌ها در درس‌های زیست شناسی، فیزیک و روانشناسی از آزمون‌های پیشرفت تحصیلی استفاده شد. سؤال‌های این آزمون‌ها در سطوح مختلف اهداف آموزشی تهیه شدند. پیش آزمون‌ها از محتوای آموزشی ارائه شده قبل از شروع تحقیق و پس آزمون‌ها از محتوای آموزشی ارائه شده در حین اجرای آزمایش تهیه

شدند. برای اطمینان از روایی محتوایی آزمون‌ها در فرایند ساخت آنها از جدول مشخصات^۱ و نظرات معلمان و متخصصان استفاده شد. همچنین ضرایب همبستگی بین نتایج این آزمون‌ها با نمره‌های آزمون‌های پیشرفت تحصیلی معلم ساخته در حد بالایی بودند که نشانه روایی ملاکی بالای این آزمون‌ها است. برای دروس روانشناسی، زیست‌شناسی و فیزیک ضرایب روایی ملاکی پیش آزمون‌ها به ترتیب برابر ۰/۷۶، ۰/۸۹ و ۰/۹۱ و برای پس آزمون‌های این دروس به ترتیب برابر با ۰/۸۰، ۰/۷۷ و ۰/۹۰ بود. در رابطه با پایایی آزمون‌ها نیز از روش کورد-ریچاردسون ۲۰ استفاده شد که برای دروس روانشناسی، زیست‌شناسی و فیزیک این ضرایب در پیش آزمون‌ها به ترتیب برابر ۰/۸۰، ۰/۸۴ و ۰/۹۴ و برای پس آزمون‌های این دروس به ترتیب برابر با ۰/۷۹، ۰/۸۶ و ۰/۷۵ بود.

طرح تحقیق

طرح پژوهشی استفاده شده در این تحقیق طرحی نیمه آزمایشی^۲ با پیش آزمون و پس آزمون و با گروه‌های مقایسه بود. طرح‌های نیمه آزمایشی در شرایطی به کار گرفته می‌شوند که امکان استفاده از طرح‌های آزمایشی کامل وجود ندارد. در این پژوهش برای اعمال حداکثر همگن سازی کلاس‌های آزمایش و کنترل هر دو در یک مدرسه قرار داشتند و یک معلم در هر دو کلاس تدریس می‌کرد. همچنین میانگین نمره‌های دروس بررسی شده آزمودنی‌های کلاس‌های گروه آزمایشی و کنترل قبل از اجرای پژوهش بررسی شد. این میانگین‌ها نسبت به هم تفاوت معنی‌داری نداشتند. همچنین از آنجا که یکی از اهداف پژوهش مقایسه اثربخشی استفاده از نقشه مفهومی در دروس مختلف بود، از سه گروه مقایسه (گروه‌های زیست‌شناسی، گروه‌های روانشناسی و گروه‌های فیزیک) استفاده شد که در واقع برای افزایش اعتبار بیرونی پژوهش برای هر کدام از درس‌ها از دو جفت گروه آزمایش و کنترل استفاده شد. برای کنترل ویژگی‌های ناشی از معلم همچون توانایی‌های تدریس، روش‌های ایجاد انگیزه، میزان رغبت به همکاری و بی‌نهایت متغیر دیگر که به آسانی نمی‌توان شناسایی و اندازه‌گیری کرد، از یک شیوه تحقیقی استفاده شد. همان گونه که در بخش نمونه‌گیری نیز بیان شد یک معلم واحد در دو کلاس به دو شیوه متفاوت (با استفاده از نقشه و بدون استفاده از نقشه) محتوای درسی

1. table of specification
2. quasi-experimental design

یکسانی را آموزش داد تا به این ترتیب کلیه ویژگی‌های اثرگذار ناشی از معلم بر کیفیت آموزشی در هر کلاس به طور نسبتاً یکسان توزیع شود.

روش اجرا

این پژوهش یک متغیر مستقل با دو سطح (با استفاده از نقشه مفهومی و بدون استفاده از نقشه مفهومی) داشت، که اثر کاربندی آن بر نمره‌های آزمون‌های پیشرفت تحصیلی زیست‌شناسی، فیزیک و روانشناسی (به عنوان متغیر وابسته) بررسی شد. برای تحلیل داده‌های پژوهش از سه آزمون t برای گروه‌های مستقل استفاده شد. پژوهش در قالب ۶ گروه آزمایشی و ۶ گروه کنترل اجرا شد، به عبارت دیگر برای هر درس دو گروه آزمایشی و دو گروه کنترل در نظر گرفته شد. در گروه‌های آزمایشی از نقشه مفهومی، به عنوان راهبرد یاددهی - یادگیری، استفاده شد و در گروه‌های کنترل نیز آزمودنی‌ها طبق برنامه‌های مرسوم آموزش دیدند. کل فرایند پژوهشی در چهار مرحله به شرح زیر اجرا شد:

مرحله آماده سازی: در این مرحله مقدمات کاربندی آزمایشی فراهم شد. پس از مشخص شدن نمونه‌ها هماهنگی‌های لازم انجام و متن‌های درسی مشخص و نقشه‌های مفهومی برای این متن‌های درسی آماده شد. مدرسان کلاس‌های آزمایشی آموزش‌های لازم، در رابطه با اهداف طرح، اهمیت و چگونگی آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی را دریافت کردند. سپس با حضور محقق در کلاس‌های آزمایشی به آزمودنی‌ها مرتبط با تکالیف آنها در فرایند اجرای طرح و چگونگی استفاده از نقشه‌های مفهومی اطلاعاتی ارائه شد. اصلی‌ترین فعالیت این مرحله تهیه نقشه مفهومی برای ارائه به آزمودنی‌های گروه‌های آزمایشی بود. این نقشه‌های مفهومی توسط پژوهشگر و همکاران آموزشی با توجه به کلیه ویژگی‌های لازم تهیه شدند. برای تهیه نقشه‌های مفهومی از نرم افزار CMap استفاده شد. پس از تهیه و تجدیدنظر نهایی در نقشه‌ها آنها بر کاغذ A0 چاپ شدند (نمونه‌های از نقشه‌های مفهومی استفاده شده در پایان مقاله پیوست شده است).

مرحله پیش آزمون: در اولین جلسه اجرای آزمایش یادگیری‌های قبلی آزمودنی‌ها از محتوای دروس مربوطه در همه گروه‌ها به وسیله آزمونی (پیش آزمون) بدون دادن اطلاع قبلی به فراگیران سنجیده شد.

مرحله اجرا: کاربردی متغیر مستقل در طی ۱۲ جلسه ۸۰ دقیقه‌ای انجام شد. در طی این جلسه‌ها برای آزمودنی‌های گروه‌های آزمایشی و گروه‌های کنترل به طور همزمان، اما با شیوه‌های متفاوت مطالب آموزشی یکسانی آموزش داده شد. رویه‌های آموزشی گروه‌های آزمایشی به قرار زیر بود.

نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد یاددهی: در چنین شرایطی از نقشه‌های مفهومی در بخش‌های مختلف آموزش به عنوان یک شیوه ارائه مطلب استفاده شد. قبل از شروع آموزش معلم پوستر نقشه مفهومی مطالب درس جدید را به دیوار مقابل دانش آموزان نصب می‌کرد. در مرحله قبل از آموزش نقشه‌ها به عنوان ابزار پیش سازمان دهنده، در مرحله حین آموزش آنها به عنوان ابزار ارائه محتوا و در مرحله پس از آموزش از نقشه‌ها به عنوان ابزاری برای خلاصه بندی و یکپارچه سازی درس استفاده شد. پس از پایان درس معلم به عنوان تکلیف خانه از دانش آموزان می‌خواست که نقشه مفهومی درس تدریس شده را رسم و در جلسه بعدی ارائه دهند. آزمودنی‌ها برای ساخت نقشه‌های مفهومی مراحل زیر را طی کردند (چالاروت و دی باکر، ۲۰۰۳):

۱. مفاهیم اصلی را انتخاب کردند، که باید در نقشه قرار بگیرند.
 ۲. فهرستی از مفاهیم را از کلی‌ترین تا جزئی‌ترین رتبه بندی کردند.
 ۳. مفاهیم را بر طبق دو ملاک طبقه‌بندی کردند: مفاهیمی که از لحاظ کلیت مشابه هستند (ارتباط افقی) و مفاهیمی را که ارتباط نزدیکی باهم داشتند (ارتباط سلسله مراتبی).
 ۴. مفاهیم را برای نشان دادن روابط بین آنها به ترتیبی منظم کردند. در این مرحله لازم بود چندین بار به مرتب کردن، تفکر و طبقه‌بندی اقدام شود.
 ۵. مفاهیم را با خطوطی به هم وصل کردند و به هر خط عبارات ربط دهنده اضافه شد.
- مرحله پس آزمون:** در آخرین جلسه اجرای آزمایش یادگیری‌های آزمودنی‌ها از مطالب محتوای آموزش داده شده در فاصله اجرای پژوهش به وسیله آزمونی (پس آزمون) بدون دادن اطلاع قبلی به فراگیران سنجیده شد.

یافته‌ها:

برای تحلیل داده‌های پژوهش از آزمون t برای گروه‌های مستقل استفاده شد. پیش از تحلیل داده‌ها نتایج آزمون کولموکروف - اسمیرنف تک متغیری نشان داد که توزیع نمره‌های

دانش آموزان در آزمون‌های پیشرفت تحصیلی توزیع نرمال دارد. همچنین نتایج آزمون لئون نشان داد که گروه‌ها از لحاظ واریانس درون گروهی با هم در متغیرهای وابسته تفاوت معنی داری ندارند.

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهند که استفاده از راهبرد یاددهی - یادگیری نقشه مفهومی بر افزایش نمره‌های پیشرفت تحصیلی آزمودنی‌ها در درس‌های زیست شناسی و روانشناسی مؤثر است. دانش آموزان کلاس‌های آزمایشی که درس زیست شناسی خود را با استفاده از نقشه مفهومی آموزش دیده بودند و همچنین خود در مطالعه و یادگیری این درس‌ها به نقشه‌های مفهومی را ترسیم کرده بودند، در مقایسه با دانش آموزان کلاس‌های کنترل که این درس را به شیوه‌های مرسوم آموزش دیده بودند، در سطح احتمال خطای ۰/۰۵ به طور معنی داری در پس آزمون‌ها نسبت به پیش آزمون‌ها نمره‌های بالاتر داشتند. (جدول‌های ۱ و ۲).

جدول ۱: آماره‌های توصیفی نمره‌های اختلاف پس آزمون از پیش آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل زیست شناسی

گروه	میانگین	انحراف معیار
گروه ۱	آزمایشی	۱/۷۸
	کنترل	۲/۶۱
گروه ۲	آزمایشی	۲/۸۹
	کنترل	۲/۹۴

جدول ۲: آزمون t مستقل میانگین‌های نمره‌های اختلاف پس آزمون از پیش آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل زیست شناسی

گروه	t	df	مقدار خطای نوع اول	تفاوت میانگین‌ها	خطای معیار تفاوت
یک	۳/۲۳	۴۱	۰/۰۰۲	۲/۲۱	۰/۶۸
دو	۳/۰۵	۴۷	۰/۰۵	۲/۵۴	۰/۸۳

$P \leq 0/05$

همچنین نمره‌های اختلاف پس آزمون‌ها از پیش آزمون‌های روانشناسی برای گروه‌های آزمایشی به طور معنی داری در سطح احتمال خطای ۰/۰۵ بیشتر از گروه‌های کنترل بود (جدول‌های ۳ و ۴).

جدول ۳: آماره‌های توصیفی نمره‌های اختلاف پس از پیش‌آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل روانشناسی

گروه	میانگین	انحراف معیار
گروه ۱	آزمایشی	۲/۰۶
	کنترل	۰/۵۵
گروه ۲	آزمایشی	۱/۶۱
	کنترل	-۰/۶۷

جدول ۴: آزمون t مستقل میانگین‌های نمره‌های اختلاف پس از پیش‌آزمون از پیش‌آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل روانشناسی

گروه	t	df	مقدار خطای نوع اول	تفاوت میانگین‌ها	خطای معیار تفاوت
یک	۲/۵۱	۳۶	۰/۰۵	۱/۵۱	۰/۷۵
دو	۲/۲۴	۴۵	۰/۰۳	۲/۲۸	۱/۰۱

$$P \leq 0/05$$

نتایج بخش دیگری از پژوهش نشان می‌دهد که کاربرد نقشه‌های مفهومی در افزایش نمره‌های فیزیک گروه‌های آزمایشی نسبت به گروه‌های کنترل مؤثر واقع نشد (جدول‌های ۵ و ۶).

جدول ۵: آماره‌های توصیفی نمره‌های اختلاف پس از پیش‌آزمون از پیش‌آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل فیزیک

گروه	میانگین	انحراف معیار
گروه ۱	آزمایشی	۰/۷۹
	کنترل	۲/۴۸
گروه ۲	آزمایشی	-۱/۳۶
	کنترل	۰/۵۲

جدول ۶: آزمون t مستقل میانگین‌های نمره‌های اختلاف پس از پیش‌آزمون از پیش‌آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل فیزیک

گروه	t	df	مقدار خطای نوع اول	تفاوت میانگین‌ها	خطای معیار تفاوت
یک	-۱/۸۱	۲۳	۰/۰۸	-۱/۶۸	۰/۹۳
دو	-۱/۶۹	۳۰/۷۳	۰/۱	-۱/۸۸	۱/۱۱

$$P \leq 0/05$$

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد، که ارائه آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی بر افزایش نمره‌های پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در درس‌های زیست شناسی و روانشناسی تأثیر مثبتی دارد. این نتیجه با یافته‌های فراتحلیل هارتون و همکاران (۱۹۹۳) همخوانی دارد. یافته‌های این فراتحلیل، انجام شده بر نوزده مطالعه، نشان می‌دهد که در کل نقشه مفهومی هم بر پیشرفت تحصیلی و هم بر نگرش فراگیران تأثیر مثبتی دارد. همچنین نتایج چندین پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از نقشه مفهومی می‌تواند بر شاخص‌های تحصیلی تأثیر مثبتی داشته باشد (اکوبوکولا، ۱۹۹۰؛ جگده و الایمولا، ۱۹۹۰؛ هزل و پراسر^۱، ۱۹۹۴؛ هوای^۲، ۱۹۹۷؛ گاستلو^۳ و همکاران، ۲۰۰۰؛ هزل و همکاران، ۲۰۰۲؛ فاجونیومی، ۲۰۰۲). نتایج پژوهش حاضر یافته‌های پژوهشی مصرآبادی (۱۳۸۴) و رحمانی (۱۳۸۴)، در زمینه اثربخشی کاربردی نقشه‌های مفهومی در متن‌های درسی فارسی را تأیید می‌کند.

زمانی که مطالب آموزشی در قالب نقشه‌های مفهومی به دانش آموزان ارائه می‌شود، تمام ویژگی‌های یادگیری معنادار کلامی که مدنظر دیوید آزوبل است در این نوع آموزش یک جا نهفته است. چرا که نقشه‌های مفهومی مطالب را در یک قالب سلسله مراتبی از کل به جزء نمایش می‌دهند، همچون ساختار هرمی اطلاعات در ذهن و روابط بین مفاهیم و موضوعات درسی، اروین نیز تأکید می‌کند که یکی از راه‌های بسیار مؤثر ربط دادن مطالب جدید با ساختار شناختی موجود استفاده از نقشه‌های مفهومی است (۱۹۹۵).

همچنین بر اساس نظریه‌های پردازش اطلاعات نیز می‌توان تا حد زیادی انتظار داشت که استفاده از نقشه‌های مفهومی بر فرایندهای یادسپاری، اندوزش و یادآوری مطالب تأثیری مثبت بگذارد. تلوپحات نظریه رمز دوگانه پاپویو از دو نظریه دیگر یعنی حافظه‌های سه گانه و سطوح پردازش روشن تر است. براساس نظریه رمز دوگانه پاپویو اطلاعات به صورت کلامی و تصویری در حافظه رمزگردانی می‌شوند که اگر این رمزگردانی درباره یک موضوع به هر دو

1. Hazel & Prosser
2. Huai
3. Guastello

شیوه انجام شود. بهبود فرایندهای حافظه را موجب می‌شود. نقشه‌های مفهومی مواد کلامی را در قالب ترسیمی ارائه می‌دهند که از هر دو شیوه رمزگردانی استفاده می‌کنند. براساس نظریه پایویو می‌توان انتظار داشت بهره‌گیری از نقشه مفهومی در یادگیری و یادآوری مطالب نسبت به ارائه صرف کلامی مطالب مؤثرتر است. (پایویو^۱، ۱۹۹۱). همچنین براساس نظریه حافظه سه گانه اتکینسون و شیفین می‌توان اثربخشی نقشه‌های مفهومی را این گونه تبیین کرد که طبق این نظریه اصلی‌ترین شیوه انتقال مطالب از حافظه کوتاه مدت به حافظه بلندمدت، برقراری ارتباط بین محتویات حافظه کوتاه مدت به حافظه بلندمدت است، که نقشه‌های مفهومی امکان ایجاد یک چنین ارتباطی را از طریق نشان دادن ساختارها و ارتباط‌های بین مطالب به طور عینی آسان‌تر و روشن‌تر می‌کنند. براساس نظریه سطوح پردازش کریک و لاکهارت نیز می‌توان گفت که استفاده از نقشه‌های مفهومی به ویژه در زمان تهیه آنها موجب می‌شود، مطالب در سطح عمیق‌تری پردازش شوند، در این صورت یادآوری آنها طولانی‌تر و یادآوری آنها سریع‌تر و آسان‌تر خواهد بود.

نظریه فراشناخت یکی دیگر از مبانی نظری است، که از اثربخشی نقشه مفهومی به عنوان یک ابزار یاددهی - یادگیری حمایت می‌کند. بر اساس نتایج پژوهش‌ها می‌توان نتیجه گرفت که نقشه‌های مفهومی می‌توانند به عنوان ابزارهای مؤثر شناختی و فراشناختی به کار گرفته شوند (چالاروت و دی باکر، ۲۰۰۳؛ رایس و همکاران، ۱۹۹۸؛ ونگ و همکاران، ۲۰۰۸؛ هوای، ۱۹۹۷).

بنابراین، با توجه به مبانی نظری که درباره آن بحث شد می‌توان نتیجه گرفت که در اکثر نظریه‌هایی که در زمینه یادگیری آموزشگاهی ارائه شده است می‌توان تلویحاتی در زمینه اثربخش بودن نقشه مفهومی یافت. نظریه یادگیری کلامی آزوبل، نظریه برونر، نظریه‌های موجود در زمینه شناخت و فراشناخت و نظریه‌های خبرپردازی حمایت می‌کنند. همچنین با توجه به همسویی یافته‌های پژوهشی مذکور و نتایج پژوهش حاضر می‌توان به این نتیجه رسید که آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی می‌تواند، در افزایش شاخص‌های پیشرفت تحصیلی فراگیران تأثیر مثبتی داشته باشد.

بخش دیگری از نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، که استفاده از نقشه مفهومی در یادگیری فیزیک اثربخش نیست. در این پژوهش اولین تبیین این است که اساساً محتوای درس فیزیک با دو درس زیست شناسی و روانشناسی متفاوت است. محتوای درس‌های زیست شناسی و روانشناسی واژگان متعدد و مختلف دارد و بین این مفاهیم ارتباط وجود دارد. (به ویژه در درس زیست شناسی)، اما اغلب در درس فیزیک محتوا در قالب بیان، حل و توضیح مسائل ارائه شده است. واژگان یک جلسه درس فیزیک در مقایسه با واژگان دو درس زیست شناسی و روانشناسی بسیار اندک است. همچنین همین واژگان اندک ارتباط‌هایی مشخص و سازمان یافته‌ای دارد، که در دو درس دیگر به اذعان بیانات اکثر دبیران این دروس، ساختار مطالب و روابط بین آنها کاملاً واضح نیست. همان گونه که قبلاً نیز بحث شد، نقشه مفهومی با روشن کردن روابط بین مفاهیم در افزایش درک و یادداری مؤثر واقع می‌شود. در درس‌های زیست شناسی و روانشناسی به جهت انبوه واژگان و نبود روابط مشخص، کاربرد نقشه مفهومی می‌تواند از کاربرد آن در درس فیزیک مؤثرتر باشد که مفاهیم کم و ساختار روشنی از روابط بین این مفاهیم دارد.

تبیین دوم که با تبیین اول در ارتباط است، با این امر مرتبط است که اثربخش نبودن نقشه مفهومی در آموزش و یادگیری درس فیزیک شاید به این علت است، که نقشه مفهومی در طرح پژوهشی حاضر تنها به عنوان وسیله‌ای به منظور نشان دادن روابط بین مفاهیم استفاده شد. همانگونه که در بالا نیز گفته شد به جهت تعدد مفاهیم و نامشخص بودن روابط بین آنها در دو درس زیست شناسی و روانشناسی نقشه مفهومی در آن دو درس برخلاف درس فیزیک اثربخش بود. به نظر می‌رسد دربارهٔ اثربخشی استفاده از نقشه مفهومی بر مهارت‌های حل مسئله یافته‌های این پژوهش با نتایج پژوهش‌های پیشین ناهم‌ساز است. بخشی از این ناهم‌سازی به احتمال بسیار زیاد از کاربرد نامؤثر نقشه مفهومی در آموزش و یادگیری فیزیک در این پژوهش ناشی شده است، چرا که پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهند، استفاده از نقشه مفهومی در آموزش فیزیک نیز مؤثر است (پانگراتیوس^۱، ۱۹۹۰؛ زانگ، ۱۹۹۷).

به این سبب اگر در پژوهش حاضر به جای استفاده محدود از نقشه‌های مفهومی (ابزاری

برای نمایش ساختار اطلاعات) از آنها برای نشان دادن اجزای مسئله همچون شرایط، معلومات، مجهولات و نیز روابط بین این اجزاء استفاده می‌شد، شاید اگر از نقشه‌های مفهومی در آموزش و یادگیری فیزیک استفاده مناسب‌تری می‌شد نتایج دیگری به دست می‌آمد. زانگ (۱۹۹۷) در پژوهش خود چنین شرایطی را اجرا کرده و نتایج مثبت آن را بر افزایش عملکرد حل مسئله مشاهده کرده است. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که اگر قصد استفاده از نقشه مفهومی در آموزش فیزیک و درس‌های دیگر را داشته باشیم، که بیشتر بر حل مسئله تأکید دارند تا ارائه اطلاعات، بهتر است از شیوه‌های متفاوتی استفاده کنیم. بر اساس این یافته می‌توان پیشنهاد کرد، که در پژوهش‌های آتی چگونگی استفاده از نقشه مفهومی برای آموزش حل مسئله بیشتر بررسی شود. همچنین می‌توان پیشنهاد کرد که طراحان برنامه‌های درسی و مؤلفان کتب درسی زیست‌شناسی و روانشناسی استفاده از نقشه‌های مفهومی را در برنامه‌ها و محتوای کتب درسی فوق در نظر داشته باشند. معلمان نیز می‌توانند در مراحل مختلف آموزش از شیوه‌های مختلف ارائه نقشه‌های مفهومی از قبل آماده شده به عنوان یک راهبرد آموزشی استفاده کنند. در این زمینه می‌توان دانش‌آموزان را نیز ترغیب کرد که با تهیه نقشه‌های مفهومی مطالب درسی از آن به عنوان یک راهبرد یادگیری استفاده کنند.

منابع

- رحمانی، آزاد، (۱۳۸۴). تأثیر آموزش بر مبنای نقشه مفهومی در یادگیری درس فرایند پرستاری دانشجویان ترم دوم پرستاری، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم پزشکی تبریز.
- مصرآبادی، جواد، اسکندر، فتحی آذر، و نگار استوار، (۱۳۸۴). اثربخشی ارائه، ساخت فردی و ساخت گروهی نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد آموزشی، فصلنامه علمی - پژوهشی نوآوری‌های آموزشی، ۱۳، ۱۱-۳۱.
- Beitz, J, (1998). Concept mapping: Navigating the learning process, *Nurse Educator*, 23, 35-41.
- Brandsford, J, D, (2001). *How People learn: Brain, Mind, Experience, and School* Washington, D. C, National Academy Press<<http://www.nap.edu>>
- Chularut, P & DeBacker, T, K, (2003). The influence of concept mapping on achievement, self-regulation, and self-efficacy in students of English as a second language, *Contemporary Educational Psychology*, 29, 248-263.
- Coffey, J. W, (2007). A meta-cognitive tool for courseware development, maintenance, and reuse, *Computers & Education*, 48, 548-566.
- Coleman, E. B, (1998). Using explanatory knowledge during collaborative problem solving in science, *Journal of the Learning Science*, 7, 387-427.
- Fajonyomi, M. G, (2002). Concept mapping, student's locus of control as gender as determination of Nigerians high school student's achievement in biology, *African Journals Online*, 2(10), 423-431.
- Guastello, E. F, Beasley, T, M & Sinatra, R. C, (2000). Concept mapping effects on science content comprehension of low-achieving inner-city seventh grade. *Remedial and Special Education*, 21(6), 356-365.
- 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.
- Hall, R. H & O'Donnell, A. M, (1996). Cognitive and affective outcomes of learning from knowledge maps, *Contemporary Psychologist*, 21, 94-101.
- Hazel, E & Prosser, M, (1994). First year university student's understanding of photosynthesis, their study strategies and learning context, *American Biology Teacher*, 56, 274-279.
- Hazel, E, Prosser, M & Trigweel, K, (2002). Variation in learning orchestration in university biology courses, *International Journal of Science Education*, 24(7), 737-751.
- Heinz-Fry, J. A & Novak, J. D, (1990). Concept mapping brings long term movement toward meaningful learning, *Science Education*, 77, 461-472.
- Horton, P. B, McConny, A. A, Gallo, M, Woods, A. L, & Hamelton, O, (1993). An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional

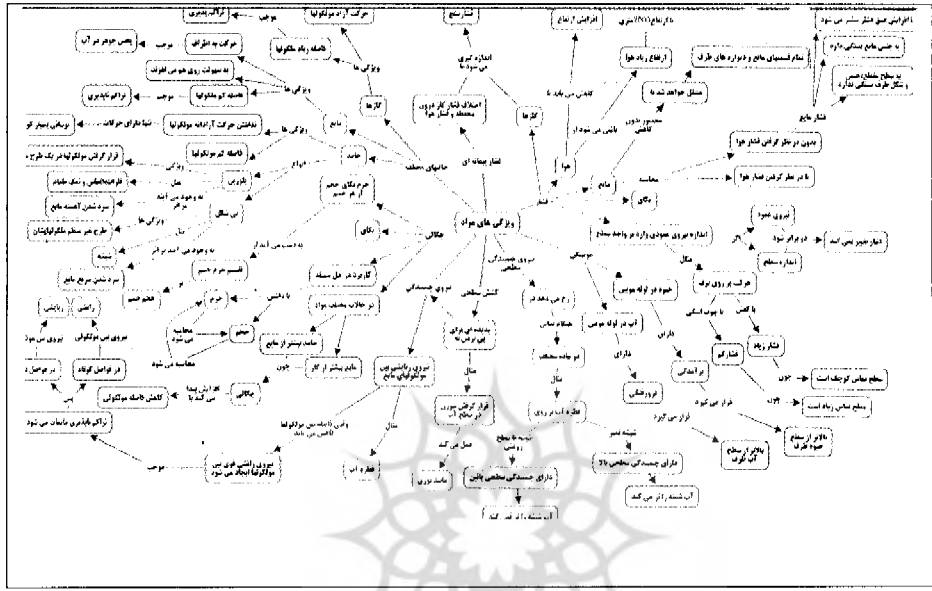
- tool, *Science Education*, 77(1), 95-111.
- Huai, H, (1997). Concept mapping in learning biology: Theoretical review on cognitive and learning styles, *Journal of Interactive Learning Research*, 8, 38-48.
- Irvin, N. G, (1995). Can concept mapping be used to promote meaningful learning in nurse education?, *Journal of Advanced Nursing*, 21(6), 1175-1179.
- Jegede, O. J & Alaiyemola, F. F, (1990). The effect of concept mapping on student anxiety and achievement in biology, *Journal of Research in Science Teaching*, 27(10), 951-960.
- Kilic, G. B, (2003). Concept maps and language: a Turkish experience, *International Journal of Science Education*, 25, 1299-1311.
- Marangos, J, (2000). The Effectiveness of Collaborative Problem Solving Tutorials in Introductory. Microeconomics, *Economic Papers*, 19, 33-41.
- 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, 91-101.
- Markow, P. G & Lonning, R. A, (1998). Usefulness of concept maps in college chemistry laboratories: Student perceptions and effects on achievement, *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 1015-1029.
- Muijs, D & Reynolds, D, (2005). *Effective teaching: evidence and practice*, London, Sage, Publication.
- Novak, J. D, (1990). Concept maps: a useful tool for science education, *Journal of research in Science teaching*, 27, 937-949.
- 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, 493-504.
- Ojima, M, (2006). Concept mapping as pre-task planning: A case study of three Japanese ESL writers, *System*, 34, 566-585.
- Paivio, A, (1991). Dual coding theory: retrospect and current status, *Canadian journal of psychology*, 45(3), 255-287.
- Pankratus, W. J, (1990). Building an organized knowledge base. Concept mapping and achievement in secondary school physics, *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 315-333.
- Potelle, H & Rouet, J. F, (2003). Effects of content representation and readers' prior knowledge on the comprehension of hypertext, *International Journal of Human-Computer Studies*, 58, 327-345.
- Rice, D. C, Ryan, J. M & Samson, S. M, (1998). Using concept mapping to assess student learning in the science classroom: Must different methods compete?, *Journal of Research in Science Teaching*, 35(10), 1103-1127.
- Sun, Y, (2004). Methods for automated concept mapping between medical database, *Journal of Biomedical Informatics*, 37, 162-178.
- Thompson, L. T & Mintzes, J. J, (2002). Cognitive structure and the affective

- domain: on knowing and feeling in biology, *International Journal of Science Education*, 24(6), 645-660.
- Wang, W. M, Cheung, C. F, Lee, W. B & Kwok, S. K, (2008). Self-associated concept mapping for representation, elicitation and inference of knowledge, *Knowledge-Based*, 21(1), 52-61
- Wena, M. L, Tsai, C, Linc, H & Chuang, S, (2004). Cognitive – metacognitive and content –technical aspect of constructivism internet-based learning environments: A LISREL analysis, *Computer & Education*, 43(3), 237-248.
- Willerman, M & MacHarg, R. A, (1991). The concept map as an organizer, *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 705-711.
- Zhang, J, (1997). The nature of external representations in problem solving, *Cognitive Science*, 21, 179-217.



پیوست: نمونه‌های از نقشه‌های مفهومی استفاده شده در پژوهش

شکل ۱: نمونه‌ای از نقشه‌های مفهومی محقق ساخته در درس فیزیک



شکل ۲: نمونه‌ای از نقشه‌های مفهومی محقق ساخته در درس زیست شناسی

