



تأثیر ساخت و ارائه نقشه مفهومی و سبک یادگیری بر یادداری، درک و حل مسئله در زیست‌شناسی

دکتر جواد مصرآبادی^۱ - دکتر داوود حسینی نسب^۲ - دکتر اسکندر فتحی آذر^۳ - دکتر محمد مقدم^۴
تاریخ دریافت: ۸۶/۷/۱ تاریخ پذیرش: ۸۸/۱/۲۶

چکیده

مقاله حاضر 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. اثرات کاربندی‌ها از طریق دو آزمون پیشرفت تحصیلی که دارای شاخص‌های قابل قبول روایی و پایایی بودند، مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. برای اندازه‌گیری سبک یادگیری وابسته به زمینه و نایسته به زمینه، آزمودنی‌ها از آزمون گروهی اشکال نهفته استفاده شد. پژوهش بر اساس طرح نیمه آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون طراحی شده است. شش کلاس به روش نمونه‌گیری هدفمند به‌عنوان 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 می‌دهند که ارائه نقشه مفهومی در شرایطی که سبک یادگیری آزمودنی‌ها وابسته به زمینه باشد نسبت به ساخت تأثیر بیشتری دارد و ساخت نقشه مفهومی در شرایطی که آزمودنی‌ها دارای سبک نایسته به زمینه باشند بر ارائه نقشه مفهومی برتری دارد. بدون در نظر گرفتن سبک یادگیری هیچ‌کدام از این دو روش برتری چشم‌گیری نسبت به هم نداشتند.

واژه‌های کلیدی: نقشه مفهومی، سبک یادگیری، پیشرفت تحصیلی، حل مسئله

مقدمه

آموزش علوم تجربی بخش مهمی از برنامه نظام‌های آموزشی است. با این وصف، پژوهش‌ها نشان می‌دهند که فراگیران فاقد فهم منسجم و بلندمدت از محتوای علم هستند و توانایی بسیار کمی برای کاربرد دانسته‌های خود دارند (هزل و پراسر^۱، ۱۹۹۴). چنین نارسایی مربوط به این امر است که آموزش علوم به‌عنوان شیوه‌ای برای انتقال دانش نگریسته می‌شده است و یادگیرنده را موجودی منفعل می‌دانستند که صرفاً اطلاعات را دریافت می‌کند. در سال‌های اخیر، این شیوه تدریس از جهات مختلف مورد انتقاد قرار گرفته شده است (روث^۲، ۱۹۹۴). منتقدان بر این باورند که دانش در فرایندی فعال توسط فراگیر ساخته می‌شود. این دیدگاه اکنون به نام ساختن‌گرایی شناخته می‌شود. در شیوه‌های آموزشی مبتنی بر ساختن‌گرایی، دانش‌آموزان به یادگیری معنی‌دار و سطح بالا مشغول می‌شوند (ونا^۳ و همکاران، ۲۰۰۴). برای یادگیری معنی‌دار اطلاعات، دانش‌آموزان باید راه‌هایی را بیابند که این اطلاعات را به آن چه که از قبل می‌دانستند ربط دهند (آرندز^۴، ۱۹۹۸). یکی از راه‌های بسیار مؤثر ربط دادن مطالب جدید به ساختار شناختی موجود استفاده از نقشه‌های مفهومی^۵ است (اروین^۶، ۱۹۹۵).

نقشه مفهومی ابزاری برای بازنمایی دانش به گونه ترسیمی است. نقشه مفهومی شامل گزاره‌ها است و هر گزاره از یک جفت هسته و یک پیوند تشکیل می‌یابد که هسته‌ها را به هم مرتبط می‌سازند. همچنین، برچسب‌های موجود روی یک پیوند اطلاعاتی درباره ماهیت روابط ارائه می‌دهد (ونگ^۷ و همکاران، ۲۰۰۶). استفاده از نقشه مفهومی به‌عنوان یک راهبرد یاددهی - یادگیری اولین بار توسط نوآک^۸ در اوایل دهه ۱۹۸۰ آغاز شد. نقشه مفهومی برگرفته شده از مفهوم پیش‌سازمان‌دهنده در نظریه یادگیری معنی‌دار کلامی آزوبل است. بر اساس این نظریه، یادگیری معنی‌دار زمانی رخ می‌دهد که شخص آگاهانه دانش جدید را به مطالبی که از قبل می‌دانسته ربط دهد. یک نقشه مفهومی برای موضوع گردش خون در شکل ۱ ارائه شده است.

- 1- Hazel & Prosser
- 2- Roth
- 3- Wena
- 4- Arendes
- 5- Concept Map
- 6- Irvin
- 7- Wang
- 8- Novak

همچون یادداری و بازیابی اطلاعات (هال و اودانل^۱، ۱۹۹۶)، حل مسئله (اکبوکولا، ۱۹۹۰؛ زانگ^۲، ۱۹۹۷؛ کلمن^۳، ۱۹۹۸)، خلاقیت (اثرتون^۴، ۲۰۰۲)، استفاده از آن‌ها تأثیر مثبتی نیز بر شاخص‌های عاطفی (جگده و الایمولاه^۵، ۱۹۹۰؛ بیتز^۶، ۱۹۹۸) فراگیران دارد. از این رو، طبق پیش‌بینی نواک (۱۹۹۱) در اغلب حوزه‌های تعلیم و تربیت از نقشه مفهومی به شیوه‌های مختلف استفاده می‌شود.

دو شیوه اصلی استفاده از نقشه‌های مفهومی، ساخت نقشه‌ها توسط فراگیران و ارائه نقشه‌های از قبل آماده شده توسط مدرس است. طبق عقیده مارکوف و لایننگ (۱۹۹۸)، نقشه مفهومی ایجاد شده توسط فراگیران به‌عنوان یک راهبرد آموزشی عمل می‌کند، در حالی که ارائه نقشه مفهومی از قبل آماده شده به فراگیران به‌عنوان نوعی ماده آموزشی عمل می‌کند. تعدادی از محققان تلاش کرده‌اند که مزایای شیوه‌های ارائه و ساخت نقشه‌های مفهومی را نسبت به هم مشخص کنند؛ اما پژوهش‌ها در این زمینه به نتایج متناقضی رسیده‌اند. در این مورد واندرز^۷ (۱۹۹۰) بیان کرد که اصلی‌ترین منافع آموزشی نقشه مفهومی نصیب سازنده آن می‌شود، نه شخصی که آن را دریافت می‌کند. عقیده وی با یافته‌های پژوهشی مارکوف و لایننگ (۱۹۹۸) و مصرآبادی و همکاران (۱۳۸۴) همخوان است. نتایج این پژوهش‌ها نشان می‌دهند که ساخت نقشه‌های مفهومی مؤثرتر از ارائه آن‌ها است. ولی ویرمن و مک‌هارگ^۸ (۱۹۹۱) در این زمینه به این نتیجه رسیده‌اند که نقشه مفهومی زمانی اثربخش خواهد بود که به‌وسیله معلم ساخته شود نه دانش‌آموز، زیرا نقشه‌های ساخته شده به‌وسیله معلم بسیار کامل‌تر و دقیق‌تر از نقشه‌های ساخته شده توسط دانش‌آموز است. آن‌ها یادآور شدند که اثربخشی نقشه‌های ساخته شده به‌وسیله معلم بر پیشرفت تحصیلی فراگیران ممکن است از این امر ناشی شود که نقشه‌های مفهومی معلم دانش‌آموزان را به‌سوی اهداف واحد یادگیری و سؤال‌های آزمون راهنمایی می‌کنند. هارتون^۹ و همکاران (۱۹۹۳) نیز نتوانستند در فراتحلیل خود شواهدی مبنی بر این که نقشه‌های مفهومی تهیه شده به‌وسیله دانش‌آموزان در یادگیری آن‌ها مؤثرتر از نقشه‌های تهیه شده به‌وسیله معلم است، بیابند.

- 1- Hall & O'Donnell
- 2- Coleman
- 3- Zhang
- 4- Atherton
- 5- Jegede & Alaiyemola
- 6- Beitz
- 7- Wandersee
- 8- Willerman & MacHarg
- 9- Horton

با وجود ناهمخوانی در یافته‌های پژوهشی بر طبق مبانی نظری می‌توان انتظار داشت که هر دو شیوه ارائه و ساخت نقشه مفهومی اثرات مثبتی بر پیامدهای تحصیلی فراگیران داشته باشند. دو نظریه برونر و آزوبل از محدود نظریات یادگیری هستند که به‌طور خاص در زمینه یادگیری آموزشگاهی به بحث و بررسی پرداخته‌اند. علی‌رغم این وجه تشابه، دو نظریه فوق از جهات عمده‌ای نسبت به هم متفاوتند. در یکی از این نظریه‌ها بر ارائه و نمایش اطلاعات به فراگیر تأکید می‌شود (نظریه آزوبل) و دیگری بر اکتشاف دانش توسط فراگیر اصرار دارد (نظریه برونر). با وجود این اختلاف، می‌توان تلوحتاتی در هر دو نظریه برای اثربخش بودن هر دو شیوه ارائه و تهیه نقشه مفهومی یافت. در واقع، هم از نقشه‌های مفهومی به‌عنوان ابزارهای نمایش اطلاعات می‌توان استفاده کرد و هم می‌توان از طریق آن‌ها به کشف روابط و اصول مستتر در مطالب آموزشی پرداخت. زمانی که مطالب در قالب نقشه‌های مفهومی از قبل آماده شده به دانش‌آموزان ارائه می‌شود، تمام ویژگی‌های یادگیری معنی‌دار در این شیوه نهفته است، زیرا نقشه‌ها، مطالب را در قالبی سلسله‌مراتبی از کل به جزء - همچون ساختار هرم شناختی پیشنهاد شده در نظریه آزوبل - نمایش می‌دهند.

همچنین، بر اساس نظریه برونر یادگیری زمانی معنی‌دارتر، مفیدتر و پایدارتر خواهد بود که دانش‌آموزان از ساختار موضوعاتی که تدریس می‌شوند، آگاه باشند. برای درک ساختار مطالب، دانش‌آموزان بایستی فعال باشند و اصول اساسی را خود تشخیص دهند تا این که صرفاً به توضیحات معلم گوش دهند (وولفولک^۱، ۲۰۰۴). در این صورت، اگر از دیدگاه برونر به یادگیری به‌عنوان یک فرایند اکتشافی نگاه کنیم، تهیه نقشه‌های مفهومی موجب کشف ساختار مطالب و راه‌های جدید می‌شوند.

با جمع‌بندی مبانی نظری و تجربی می‌توان انتظار داشت که هر دو شیوه ارائه و تهیه نقشه مفهومی می‌تواند بر بازده‌های تربیتی مؤثر واقع شوند و به نظر نمی‌رسد که بتوان به این سؤال که کدام شیوه مؤثرتر از دیگری است، به دقت و قاطعیت پاسخ داد. برای پاسخ به این سؤال، بایستی به اثرات تعاملی احتمالی شیوه‌های استفاده از نقشه مفهومی با تعدادی از متغیرهای مداخله‌کننده پرداخته شود. غالب متغیرهای مداخله‌کننده، متغیرهای تفاوت فردی هستند که بر نحوه پاسخ‌دهی آزمودنی‌ها به کاربردی آزمایشی یا شرایط یک مداخله اثر می‌گذارند (پالانت^۲، ۲۰۰۱). بنابراین، بهتر است این سؤال مطرح شود که دو شیوه ارائه و ساخت نقشه مفهومی تحت چه شرایطی می‌تواند اثربخش‌تر باشد؟

1- Woolfolk
2- Pallant

پیش‌فرض اصلی محققان در پژوهشی که مقاله حاضر بر اساس یافته‌های آن تنظیم شد، این نکته است که اثربخش بودن هر کدام از این دو شیوه به احتمال زیاد تحت تأثیر تعدادی از ویژگی‌های ورودی فراگیران است. به عبارت روشن‌تر، بین تعدادی از تفاوت‌های میان فردی فراگیران و اثربخش بودن این دو شیوه تعامل‌هایی وجود دارد.

با توجه به چنین اهمیتی، در طول چند دهه گذشته تفاوت‌های فردی فراگیران در یادگیری و آموزش در کانون توجه پژوهش‌های تربیتی و روان‌شناختی بوده است و پیشنهاد شده است که از طریق همخوان کردن معیارهای یادگیری با تفاوت‌های فردی یادگیرندگان بازده‌های یادگیری افزایش پیدا می‌کنند (لتونر و پلاس^۱، ۱۹۹۸). از این‌رو، به نظر می‌رسد که لازم است به رابط احتمالی بین تفاوت‌های فردی یادگیرندگان و اثربخش بودن انواع راهبردهای نقشه مفهومی نیز توجه شود. پژوهش‌ها نشان می‌دهند یکی از ویژگی‌های فردی فراگیران که بر اثربخش بودن مداخله‌های آموزشی تأثیر می‌گذارد، سبک یادگیری^۵ فراگیران است (لایگل و جانگی^۲، ۲۰۰۶).

سبک‌های یادگیری، روش‌های ترجیحی فراگیران برای درک و پردازش اطلاعات هستند (جانسون و گرابویسکی به نقل از رید^۳ و همکاران، ۲۰۰۰). از سبک‌های یادگیری تقسیم‌بندی‌های مختلفی ارائه شده است. سبک یادگیری وابسته به زمینه^۴ (FD) و وابسته به زمینه^۵ (FI) احتمالاً یکی از شناخته‌شده‌ترین این تقسیم‌بندی‌ها است (وتکین^۶ و همکاران، ۱۹۷۷). سبک یادگیری وابسته به زمینه (FD) و وابسته به زمینه (FI) شاخصی از تفاوت‌های بین فراگیران است که نشان می‌دهد، ادراک و فهم فراگیر تا چه حدی تحت تأثیر اطلاعات زمینه ادراکی پیرامونی است. از نظر وولفولک (۲۰۰۴) افراد دارای سبک وابسته به زمینه (FD) یک الگو را به صورت کلی درک می‌کنند و قادر به تمایز بین اجزاء نیستند. از طرف دیگر، افراد وابسته به زمینه (FI) بخش‌های مجزای یک الگو را بهتر درک می‌کنند و قادر به تحلیل الگو به بخش‌های سازنده هستند. در زمینه تفاوت فراگیران دارای این دو نوع سبک اسلاوین^۷ (۱۹۹۱) معتقد است که افراد FD تمایلی به سازماندهی مجدد اطلاعات ندارند و ترجیح می‌دهند مواد درسی از قبل سازمان یافته باشد، اما یادگیرندگان FI ترجیح می‌دهند مطالب را شخصاً سازمان دهند.

- 1- Leutner & Plass
- 2- Liegle & Janicki
- 3- Reed
- 4- Field Dependence
- 5- Field Independence
- 6- Witkin
- 7- Slavin

با توجه به مباحث بالا می‌توان فرض کرد که ارائه نقشه‌های از قبل آماده شده برای فراگیران دارای سبک FD مفیدتر از فراگیران دارای سبک یادگیری FI خواهد بود، زیرا این گروه از فراگیران سریع و راحت‌تر از فراگیران FI ساختار ارائه شده در این نقشه‌ها را خواهند پذیرفت. از طرف دیگر، به احتمال زیاد فراگیران دارای سبک FI در تهیه نقشه مفهومی موفق‌تر از فراگیران FD خواهند بود، زیرا این فراگیران در مقایسه با فراگیران دارای سبک FD در کشف ساختار مطالب درسی و تبدیل آن‌ها به نقشه‌های مفهومی موفق‌تر عمل خواهند کرد.

بررسی تعامل بین تفاوت‌های فردی فراگیران با اثربخشی نقشه مفهومی یکی از زمینه‌های فعال پژوهش در زمینه نقشه‌های مفهومی در دهه اخیر بوده است و طبق پیشنهاد تعدادی صاحب‌نظران این حوزه برای آگاهی از تأثیر سبک‌های یادگیری FD و FI با اثربخشی نقشه‌های مفهومی هنوز کارهای پژوهشی زیادی برای انجام وجود دارد (اودانل و همکاران، ۲۰۰۲). با فرض کردن احتمال وجود رابطه‌ای بین نوع سبک‌های یادگیری فراگیران و اثربخشی شیوه‌های ساخت و ارائه نقشه‌های مفهومی این پژوهش با هدف تشخیص تعامل‌های احتمالی موجود بین سبک‌های یادگیری فراگیران و اثربخشی شیوه‌های ساخت و ارائه نقشه مفهومی بر بازده‌های شناختی (یادداری، درک و حل مسئله) طرح و اجرا شد.

روش پژوهش

آزمودنی‌ها

جامعه آماری پژوهش دانش‌آموزان سال دوم متوسطه رشته علوم تجربی شهر تبریز در سال تحصیلی ۸۶-۱۳۸۵ بودند. از بین جامعه آماری ۱۵۳ نفر دانش‌آموز در قالب شش کلاس درسی از پیش تشکیل یافته انتخاب شدند. این کلاس‌ها به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند که به دلیل محدودیت‌های پژوهش از لحاظ شرایط خاص کنترل متغیرهای اثرگذار، مسایل اداری، رضایت آزمودنی‌ها، از این روش نمونه‌گیری استفاده شد. در نمونه‌گیری هدفمند قضاوت محقق تعیین‌کننده این است که اعضای نمونه نماینده واقعی از افراد جامعه هستند (آری^۱ و همکاران، ۱۹۹۶). سه کلاس از این شش کلاس زیر نظر یک معلم زیست‌شناسی آموزش دیدند. این کلاس‌ها به تصادف به دو گروه آزمایشی (گروه ارائه و ساخت) و یک گروه کنترل تخصیص داده شدند. سه کلاس دیگر تحت آموزش سه معلم مستقل بودند که این کلاس‌ها نیز به‌طور تصادفی به‌عنوان دو گروه آزمایشی و یک گروه کنترل انتخاب شدند.

ابزارهای اندازه‌گیری

در این پژوهش برای مشخص کردن سبک‌های یادگیری آزمودنی‌ها از آزمون گروهی اشکال نهفته^۱ (GEFT) استفاده شد. این آزمون توسط التمن و همکارانش برای ارزیابی سبک شناختی وابسته به زمینه و وابسته به زمینه تهیه شده است. این آزمون شامل ۲۵ تصویر پیچیده است که در هر کدام از این تصاویر از آزمودنی خواسته می‌شود یکی از اشکال هندسی ساده فرم نمونه را که در درون یک طرح پیچیده نهفته است، پیدا کرده و با مداد پررنگ کند. توانایی آزمودنی در یافتن اشکال هندسی ساده فرم نمونه در داخل طرح پیچیده، میزان وابستگی به زمینه و وابستگی به زمینه را نشان می‌دهد. پایایی این آزمون با استفاده از روش بازآزمایی برای مردان و زنان ۰/۸۲ گزارش شده است و ضریب روایی ملاکی برای مردان ۰/۸۲ و برای زنان ۰/۶۳ به دست آمده است (بوساکی^۲ و همکاران، ۱۹۹۷).

همچنین، میزان یادگیری‌های آموزشگاهی آزمودنی‌ها در قبل و بعد از کاربندی آزمایشی در زمینه مبحث گردش مواد در درس زیست‌شناسی به وسیله دو آزمون پیشرفت تحصیلی سنجیده شد. با استفاده از پس‌آزمون میزان دست‌یابی به هدف‌های آموزشی محتوایی را در طی دوره کاربندی آموزش داده شد سنجیده شد و میزان دست‌یابی به هدف‌های ورودی شناختی (پیش‌نیاز هدف‌های قبلی) به وسیله پیش‌آزمون سنجیده شد. هر یک از این آزمون‌ها متشکل از سه آزمون فرعی (آزمون دانش، آزمون درک و آزمون حل مسئله) بودند. در فرایند ساخت آزمون‌ها برای اطمینان از روایی محتوایی از جدول دو بعدی هدف و محتوا و نظر معلمان و صاحب‌نظران استفاده شد. همچنین، برای اطمینان از روایی ملاکی از ضریب همبستگی بین نتایج این آزمون‌ها و نمرات آزمون درس زیست‌شناسی کلاسی یک گروه از دانش‌آموزان استفاده شد. برای پیش‌آزمون‌های فرعی دانش، درک و حل مسئله مقادیر ضریب روایی به ترتیب برابر با ۰/۷۳، ۰/۶۸ و ۰/۴۸ و برای پس‌آزمون‌ها به ترتیب برابر با ۰/۸۱، ۰/۸۰ و ۰/۴۹ بودند.

روش

طرح پژوهشی مورد استفاده در این تحقیق یک طرح نیمه آزمایشی با پیش‌آزمون و پس‌آزمون و با گروه‌های مقایسه بود. طرح‌های نیمه آزمایشی در شرایطی به کار گرفته می‌شوند که امکان استفاده از طرح‌های آزمایشی کامل وجود ندارد (دلاور، ۱۳۷۴). متغیرهای مستقل پژوهش دو شیوه استفاده از نقشه مفهومی (ارائه نقشه مفهومی و ساخت نقشه مفهومی) و دو نوع سبک یادگیری (وابسته به زمینه و وابسته به

1- Group Embedded Figures Test

2- Bosacki

زمینه) بودند. متغیرهای وابسته پژوهش شامل سه بازده شناختی (دانش، درک و حل مسئله) بودند که پس از اعمال کاربندی اندازه‌گیری شدند. همچنین، نمرات آزمودنی‌ها در سه رفتار ورودی شناختی (دانش، درک و حل مسئله) به‌عنوان کووریت برای کنترل تفاوت‌های فردی در نظر گرفته شد. برای ارزیابی اثربخشی شیوه‌های مختلف استفاده از نقشه مفهومی بر بازده‌های شناختی آزمودنی‌های دارای سبک‌های یادگیری مختلف یک تحلیل کوواریانس چند متغیری 3×2 اجرا شد. قبل از تحلیل نتایج، پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس چند متغیره بررسی شد. برای بررسی نرمال بودن توزیع متغیرهای وابسته از آزمون کولموکروف-اسمیرنف تک متغیری استفاده شد. برای اطمینان از برابر بودن نسبی پراکندگی متغیرهای وابسته در داخل هر کدام از گروه‌ها برای تک تک متغیرها از آماره لون استفاده شد. همچنین، از نمودار نقطه‌ای برای بررسی پیش‌فرض وجود ارتباط خطی بین متغیرهای وابسته پژوهش استفاده شد.

با وجود محدودیت‌های موجود در انتخاب تصادفی و امکان کنترل تمام متغیرهای تأثیرگذار، در این پژوهش برای افزایش اعتبار درونی آزمایش، رفتارهای ورودی شناختی آزمودنی‌ها به‌عنوان کووریت برای تعدیل نمرات پس از آزمون شناختی به کار گرفته شد، زیرا بر طبق مروری که از ادبیات پژوهشی حوزه نقشه مفهومی به عمل آمد، مشخص شد که رفتارهای ورودی شناختی با تأثیرگذاری نقشه مفهومی مؤثر هستند (فراسر و ادوارز^۱، ۱۹۸۵؛ نواک، ۱۹۹۰؛ اودائل و همکاران، ۲۰۰۲). همچنین، بر طبق مباحث مطرح شده در قبل اثر سبک‌های یادگیری به‌عنوان متغیر تعدیل کننده در طرح پژوهشی وارد و مورد مطالعه قرار گرفت.

همچنین، برای کنترل ویژگی‌های ناشی از معلم همچون توانایی‌های تدریس، روش‌های ایجاد انگیزه، میزان رغبت به همکاری و بی‌نهایت متغیر دیگر که به آسانی نه قابل شناسایی و نه قابل اندازه‌گیری‌اند، از یک شیوه تحقیقی استفاده شد. همان‌گونه که در بخش نمونه‌گیری نیز بیان شد، کاربندی‌های آزمایشی تحت دو شرایط متفاوت به عمل آمد. در شرایط اول، یک معلم واحد در سه گروه به سه شیوه متفاوت (ارائه نقشه، ساخت نقشه و عدم استفاده از نقشه) به آموزش محتوای درسی یکسانی پرداخت تا به این ترتیب تمام ویژگی‌های اثرگذار ناشی از معلم بر کیفیت آموزشی در هر کلاس به‌طور نسبتاً یکسان توزیع شود. اما، در چنین شرایطی احتمال انتقال رویه یک گروه به گروه‌های دیگر از طریق معلم و نیز احتمال بروز سوگیری معلم خواه آگاهانه و یا ناآگاهانه نسبت به کلاس‌های آزمایشی ممکن بود باعث خدشه‌دار شدن نتایج به‌دست آمده شود. از این جهت، سه گروه دیگر توسط سه معلم مستقل در سه مدرسه متفاوت

1- Fraser & Edwards

آموزش داده شدند تا اثرات احتمالی انتقال رویه‌ها از معلم و سوگیری توسط این شرایط کنترل شود. در این شرایط نیز یکی از این معلمان به‌طریق ارائه نقشه مفهومی و دیگری به شیوه ساخت نقشه مفهومی به آموزش پرداخت و معلم دیگر از نقشه مفهومی در آموزش استفاده نکرد. جزییات اجرایی پژوهش در گروه‌های آزمایش ساخت و ارائه در قالب چهار مرحله به شرح زیر است:

۱- آماده‌سازی: در این مرحله، مقدمات کاربرندی آزمایشی فراهم شد. فعالیت‌های این مرحله عبارت بودند از انتخاب نمونه‌ها، آموزش مدرسین و فراگیران و ساخت نقشه‌های مفهومی برای متن‌های درسی انتخاب شده. نقشه‌های مفهومی توسط پژوهش‌گر و چهار نفر از اعضای گروه‌های آموزش زیست‌شناسی تهیه و بازنگری شدند. برای تهیه نقشه‌های مفهومی از نرم‌افزار Cmap ویرایش ۴/۰۲ استفاده شد.

۲- اجرای پیش‌آزمون‌ها: قبل از شروع کاربرندی‌ها پیش‌آزمون زیست‌شناسی برای ارزیابی میزان تسلط بر پیش‌نیازهای موضوع گردش مواد و آزمون گروهی اشکال نهفته برای تشخیص نوع سبک یادگیری آزمودنی‌ها بر روی اعضای تمام گروه‌ها اجرا شد.

۳- مرحله کاربرندی: کاربرندی‌ها در طول ۱۲ جلسه ۸۰ دقیقه‌ای انجام شد. در طول این جلسات، فراگیران دو گروه ارائه، دو گروه ساخت و دو گروه کنترل به‌طور هم‌زمان اما با شیوه‌های متفاوت مطالب آموزشی یکسانی را آموزش دیدند. جزییات کاربرندی‌ها در گروه‌ها به قرار زیر بود:

رویه گروه‌های آزمایشی ارائه: در این گروه‌ها، آزمودنی‌ها نقشه‌های مفهومی از قبل تهیه شده را دریافت کردند. برای این امر، نقشه‌های تهیه شده در جلوی کلاس نصب شد و از آن‌ها در بخش‌های مختلف آموزش به‌عنوان یک شیوه ارائه مطلب به‌نحو زیر استفاده شد. در مرحله قبل از آموزش، خلاصه‌ای از چارچوب و رئوس مطالب درس که در نقشه آمده است، ارائه شد. برای انجام این کار ابتدا به موضوع اصلی درس که در وسط نقشه آمده است، اشاره شد. سپس، با حرکت از وسط به کناره‌ها، به چگونگی گسترش مطالب به شاخه‌های فرعی تر اشاره شد. سپس، به خواندن مطالب نقشه اقدام می‌کرد. این مرحله در حدود ۳ دقیقه طول می‌کشید. در مرحله حین آموزش، از نقشه‌ها به‌عنوان ابزار ارائه محتوا استفاده شد. ابتدا مطالب هر شاخه توضیح داده شد و پس از پایان توضیحات هر شاخه، در حالی که به مطالب آن شاخه در نقشه اشاره می‌شد، مطالب آن شاخه یک بار در نقشه جمع‌بندی شد. در این مرحله، پس از توضیح هر مبحث درسی در دوره‌های ۵ تا ۱۰ دقیقه‌ای این توضیحات در عرض کمتر از یک دقیقه در نقشه مرور شد. در مرحله پس از آموزش، از نقشه‌ها به‌عنوان ابزاری برای خلاصه‌بندی و یکپارچه‌سازی استفاده شد. پس از اتمام کل توضیحات درس همچون مرحله قبل از آموزش یک‌بار دیگر به‌طور کامل

تمام مطالب در قالب نقشه مفهومی خلاصه‌بندی شد. دو نکته لازم با توجه در این مرحله عبارت بودند از (۱) شروع از وسط نقشه و حرکت تدریجی به کناره‌ها؛ (۲) حرکت مطالب در جهت عقربه‌های ساعت در نقشه.

رویه گروه‌های آزمایشی ساخت: مطالب درسی در این گروه‌ها به هرگونه روشی که قبلاً تدریس می‌شد، آموزش داده شد. پس از پایان درس، از دانش‌آموزان خواسته شد که به‌طور انفرادی مطالب آموزش داده را در دفترچه‌هایی به نقشه مفهومی تبدیل کنند. اجرای کاربندی این گروه‌ها در دو مرحله انجام شد. در مرحله پیش از آموزش، نقشه‌های مفهومی تهیه شده توسط دانش‌آموزان از مطالب جلسه درسی قبل بررسی شد. در مرحله پس از آموزش، تأکید شد که در جلسه آینده مطالب آموزش داده شده مطالعه و به‌صورت نقشه مفهومی ترسیم شود. چگونگی ترسیم نقشه‌ها قبل از شروع پژوهش توسط پژوهش‌گران به دانش‌آموزان آموزش داده شده بود. برای ترسیم هر نقشه مفهومی یک مطلب مراحل زیر طی شد:

- مطالعه دقیق مطلب آموزش داده شده و مشخص کردن رئوس مطالب هر پاراگراف.
 - انتخاب مفاهیم اصلی و فرعی که باید در نقشه مفهومی قرار گیرند.
 - قرار دادن این مفاهیم در قالبی از حداقل کلمات در داخل کادرها به شکل سلسله مراتبی.
 - مشخص کردن روابط بین این مفاهیم با استفاده از خطوط جهت‌دار.
 - افزودن عبارت توصیف‌گر چگونگی رابطه (علت، ویژگی، مثال و ...) به روی خط ربط دهنده.
- ۴- مرحله پس‌آزمون: پس از اتمام ۱۲ جلسه کاربندی پس‌آزمون‌های زیست‌شناسی اجرا شد.

نتایج

قبل از تحلیل داده‌ها در بررسی پیش‌فرض‌های تحلیل کوواریانس چند متغیری نتایج آزمون کولموکروف-اسمیرنف تک متغیری نشان داد که تنها توزیع نمرات آزمون فرعی درک دارای توزیع نرمال است و توزیع نمرات دانش و حل مسئله دارای توزیع غیرنرمال هستند. از این جهت، از تبدیل ریشه دوم برای هر سه متغیر استفاده شد که توزیع باقیمانده‌های نمرات تبدیل شده در سطح احتمال ۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری با توزیع نرمال نداشتند. نتایج آزمون لون در سطح احتمال ۰/۰۱ نشان داد که گروه‌ها از لحاظ پراکنش واریانس تفاوت معنی‌داری نسبت به هم ندارند. با مشاهده نمودار نقطه‌ای نیز مشخص شد که ارتباط خطی بین متغیرهای وابسته پژوهش وجود دارد.

جدول ۱ آماره‌های توصیفی پیش‌آزمون‌ها و پس‌آزمون‌های گروه‌های پژوهشی را نشان می‌دهد. در جدول ۲ نیز نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری نمرات دانش، درک و حل مسئله ارائه شده است که اثر اصلی گروه و سبک یادگیری معنی‌دار نبودند؛ اما اثر تعاملی گروه با سبک یادگیری دارای مقدار معنی‌دار برای آماره لاندا و یلکز است (در سطح احتمال ۰/۰۱).

جدول ۱: آماره‌های توصیفی پیش‌آزمون‌ها و پس‌آزمون‌های گروه‌های پژوهشی

گروه‌های آزمایشی						سبک یادگیری	تایید
گروه کنترل	گروه ارائه	گروه تهیه	گروه کنترل	گروه ارائه	گروه تهیه		
نمرات پس‌آزمون			نمرات پیش‌آزمون				
میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)		
(۲/۳۱)۱۰/۹	(۲/۶۴)۱۲/۶۲	(۳/۳۶)۱۰/۵۶	(۲/۸۲)۱۱	(۳/۰۹)۱۱/۴۸	(۳/۰۵)۱۰	FD*	
(۲/۶۱)۱۰/۵۹	(۳/۲۷)۱۱/۸	(۳/۳۵)۱۳/۷۶	(۲/۶۵)۱۰/۹۳	(۳/۱۶)۱۱/۰۳	(۳/۳۶)۱۱/۵۹	FI*	۱
(۲/۷۱)۶/۷۲	(۲/۲۶)۹/۸۲	(۳/۴۵)۶/۷۶	(۲/۵۷)۷/۲۹	(۳/۱۶)۹/۷۶	(۳/۲۴)۸/۰۳	FD	۲
(۳/۳۵)۷/۶۵	(۳/۱۳)۷/۶۴	(۲/۶۲)۹/۷۵	(۳/۷۸)۷/۷۸	(۲/۶۷)۹/۶۵	(۳/۵۶)۸/۸۴	FI	۳
(۲/۱۳)۳/۷۵	(۱/۳۲)۲/۸۵	(۲/۹۷)۳/۷۱	(۲/۵۹)۷/۲۵	(۴/۳۱)۵/۶۱	(۳/۶۶)۵/۱۴	FD	
(۲/۱۵)۴/۴	(۲/۱)۳/۳۵	(۲/۰۵)۳/۵۷	(۴/۷۵)۷/۷۸	(۳/۷۲)۶/۹۴	(۲/۸۱)۶/۱۶	FI	۴

* Field Dependent

** Field Independent

جدول ۲: خلاصه تحلیل کوواریانس چندمتغیری نمرات دانش، درک و حل مسئله

اثر	Wilks' Lambda	F	df فرضیه	df خطا	سطح معنی‌داری
سبک یادگیری	۰/۹۹	۰/۵۷	۳	۱۲۹	۰/۶۷
گروه	۰/۹۲	۱/۹۳	۶	۲۵۸	۰/۰۷
گروه % سبک یادگیری	۰/۸۳	۴/۲۸	۶	۲۵۸	۰/۰۰۱

جدول ۳ نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیری برای نمرات دانش، درک و کاربرد را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، اثر گروه‌بندی آزمودنی‌ها به سه شیوه یاددهی - یادگیری تنها بر نمرات درک تأثیرگذار است و بر نمرات دانش و کاربرد بی‌تأثیر است. همچنین، با در نظر گرفتن سبک یادگیری به‌عنوان یک متغیر مداخله‌گر اثر تعاملی معنی‌داری بین گروه‌بندی آزمودنی‌ها و سبک یادگیری از نظر نمرات دانش و درک مشاهده می‌شود.

جدول ۳: خلاصه تحلیل کوواریانس تک متغیری برای نمرات آزمون‌های فرعی شناختی

منبع	متغیرهای وابسته	SS	df	MS	F	سطح معناداری
گروه	دانش	۵۴/۳۵	۲	۲۷/۱۷	۳/۰۲	۰/۰۵
	درک	۶۵/۳۵	۲	۳۲/۶۸	۳/۹۲	۰/۰۲
	حل مسئله	۷/۰۸	۲	۳/۵۴	۰/۶۴	۰/۵۳
گروه*سبک یادگیری	دانش	۹۵/۰۵	۲	۴۷/۵۳	۵/۲۹	۰/۰۰۶
	درک	۹۹/۱۶	۲	۴۹/۵۸	۵/۹۵	۰/۰۰۳
	حل مسئله	۱۸/۵۵	۲	۹/۲۷	۱/۶۷	۰/۱۹

در جدول ۴ نتایج آزمون تعقیبی LSD برای بررسی تفاوت‌های جفتی میانگین‌های نمرات پس آزمون‌های دانش و درک در گروه‌های مختلف ارائه شده است. همان‌گونه که مشخص است، نمرات پس آزمون دانش و درک دو گروه ارائه و ساخت تفاوت معنی‌داری با گروه کنترل دارد که نشان از تأثیر هر دو شیوه بر افزایش نمرات دانش و درک دارد؛ اما در میانگین‌های نمرات پس آزمون دانش و درک دو گروه ساخت و ارائه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد که نشان‌گر عدم برتری یکی از دو شیوه ساخت و ارائه نقشه مفهومی نسبت به دیگری است.

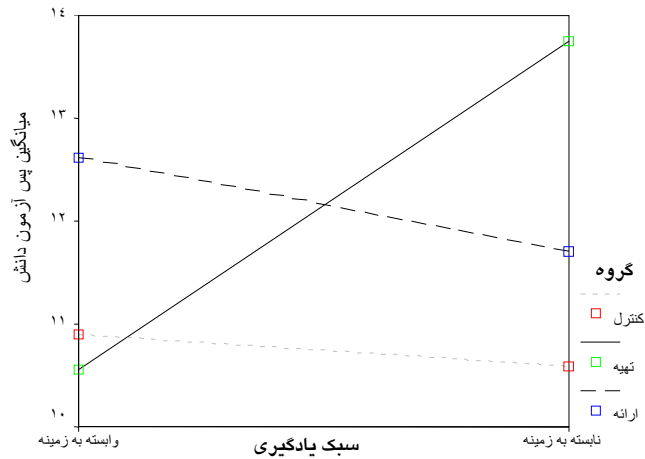
جدول ۴: آزمون تعقیبی LSD برای تفاوت میانگین‌های نمرات پس آزمون‌های دانش و درک گروه‌ها

گروه‌های مقایسه			متغیرهای وابسته				
گروه ۱	گروه ۲	تفاوت میانگین‌ها	دانش		درک		
			خطای استاندارد	سطح معناداری	خطای استاندارد	سطح معناداری	
تهیه	کنترل	۲/۱۹	۰/۶۴	۰/۰۰۱	۲/۱۳	۰/۶۱	۰/۰۰۱
ارائه	کنترل	۱/۳۱	۰/۶۴	۰/۰۴	۱/۳۷	۰/۶۱	۰/۰۳
تهیه	ارائه	۰/۸۸	۰/۶۱	۰/۱۵	۰/۷۶	۰/۵۹	۰/۲
ارائه FD	تهیه FD	۲/۰۷	۱/۱۱	۰/۰۶	۲/۰۶	۱/۰۶	۰/۰۵
تهیه FI	ارائه FI	۲/۰۴	۰/۷۵	۰/۰۰۷	۲/۱۲	۰/۷۲	۰/۰۰۴

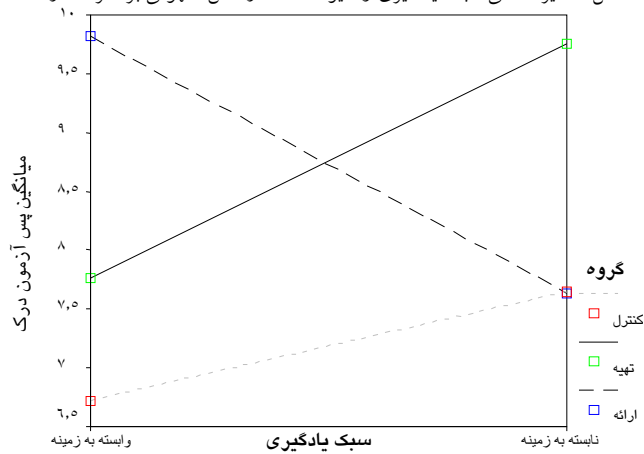
در ادامه این جدول، نتایج مقایسه دو گروه ساخت و ارائه با در نظر گرفتن سبک یادگیری به‌عنوان یک متغیر تعدیل کننده ارائه شده است. در این شرایط، به‌جای مقایسه دو گروه ساخت و ارائه، مقایسه‌ها بین چهار گروه ساخت و FD، ساخت و FI، ارائه و FD، و ارائه و FI انجام پذیرفت. این مقایسه‌ها نشان

می‌دهند که با وارد کردن سبک یادگیری آزمودنی‌ها در طرح، شیوه‌های ساخت و ارائه نقشه مفهومی تأثیر متفاوتی بر نمرات دانش و درک آزمودنی‌ها می‌گذارند؛ به گونه‌ای که شیوه ارائه نقشه مفهومی در شرایطی که سبک یادگیری آزمودنی‌ها FD باشد نسبت به شیوه ساخت تأثیر بیشتری دارد و در عوض، ساخت نقشه مفهومی در شرایطی که آزمودنی‌ها دارای سبک یادگیری FI باشند بر شیوه ارائه نقشه مفهومی برتری دارد. این یافته‌ها در شکل ۲ و ۳ به روشنی مشخص است.

شکل ۲: تأثیر تعاملی سبک یادگیری و شیوه استفاده از نقشه مفهومی بر نمرات دانش



شکل ۳: تأثیر تعاملی سبک یادگیری و شیوه استفاده از نقش مفهومی بر نمرات درک



بحث

یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهند که به‌طور کلی استفاده از نقشه مفهومی به‌عنوان یک راهبرد یاددهی - یادگیری تأثیر مثبتی بر نمرات دانش و درک فراگیران دارد. یافته‌های این بخش از پژوهش از لحاظ مبانی نظری با تلویحات چندین نظریه و یافته‌های چندین پژوهش همچون اکبو کالا (۱۹۹۰)، هارتون و همکاران (۱۹۹۳)، هال و اودانل (۱۹۹۶)، فاجونیومی^۱ (۲۰۰۲) و مصرآبادی و همکاران (۱۳۸۴) همخوانی دارد. در اغلب نظریه‌های روان‌شناسی تربیتی می‌توان شواهد حامی برای اثربخشی آن یافت. این امر ناشی از ماهیت چندبعدی نقشه مفهومی همچون تصویری بودن، روشن بودن مفاهیم اصلی و روابط بین مفاهیم، لزوم فعالیت در ساخت آن‌ها و ... است. هر کدام از این ابعاد، طبق یک یا چند نظریه می‌توانند موجب تسهیل در فرایند یاددهی - یادگیری شوند.

همان‌گونه که قبلاً بحث شد، ایده اولیه نقشه مفهومی مبتنی بر نظریه یادگیری معنی‌دار کلامی آزوبل است. میشل و هاتچینسون^۲ (۲۰۰۳) نقشه مفهومی را به‌عنوان یک پیش‌سازمان دهنده تصویری معرفی می‌کنند که روابط بین اطلاعات را مشخص می‌کند. همچنین، در تهیه نقشه مفهومی نوعی سلسله مراتب رعایت می‌شود که شبیه هرم شناختی آزوبل است. بر اساس نظریه رمز دوگانه^۳ اطلاعات به‌صورت کلامی و تصویری در حافظه رمزگردانی می‌شوند. اگر این رمزگردانی در مورد یک موضوع به هر دو حافظه می‌گردد (پایویو^۳، ۱۹۹۱). راهبردهای دیداری همچون نقشه مفهومی اطلاعات کلامی و دیداری را برای بهبود کدگذاری و بازیابی در هم ترکیب می‌کنند (اودانل و همکاران، ۲۰۰۷).

نقشه‌های مفهومی را می‌توان راهبردهای شناختی و فراشناختی مؤثری نیز دانست. طبق نظر سیف (۱۳۷۹)، راهبردهای شناختی به سه دسته راهبردهای مرور، بسط و سازمان‌دهی و راهبردهای فراشناختی به سه دسته راهبردهای برنامه‌ریزی، کنترل و نظم‌دهی تقسیم می‌شوند. در استفاده از نقشه مفهومی هم به‌عنوان یک راهبرد نمایشی و هم در تهیه آن‌ها مطالب چندین بار برای یادگیرنده تکرار می‌شود. در نقشه‌های از قبل آماده شده، فراگیر به مرور دیداری مطالب و در تهیه نقشه‌ها فراگیر به مرور نوشتاری مطالب می‌پردازد. همچنین، نقشه‌های مفهومی می‌توانند ابزاری برای بسط اطلاعات باشند. ارتباطات واضح موجود در یک نقشه مفهومی به‌سختی قابل نمایش در حالت متنی است. در نهایت، این که نقشه‌های مفهومی ابزارهای مؤثری برای سازمان‌دهی اطلاعات هستند (لی و نلسون^۴، ۲۰۰۵). استفاده کنندگان نقشه‌های

1- Fajonyomi

2- Mitchell & Hutchinson

3- Paivio

4- Lee & Nelson

مفهومی لازم است از طریق سازمان‌دهی و تحلیل اطلاعات، مفاهیم کلیدی را تشخیص دهند (ونگ و همکاران، ۲۰۰۶).

علاوه بر تأثیرات مثبت نقشه مفهومی به‌عنوان یک راهبرد شناختی، نقشه مفهومی را می‌توان یک راهبرد فراشناختی نیز محسوب کرد (رایس و همکاران، ۱۹۹۸). استفاده از نقشه مفهومی به فرد این امکان را می‌دهد که سطح فعلی دانش خود را نشان دهد، از این جهت هوای^۱ (۱۹۹۷) بیان می‌کند که نقشه‌های مفهومی به‌عنوان یک جام شیشه‌ای شناختی عمل می‌کنند که می‌توان از طریق آن‌ها به مدل شناختی شخص نگریست. در فرایند ساختن نقشه‌های مفهومی، یادگیرنده نه تنها می‌تواند دانش خود و شکاف‌های آن، بلکه به راهبردهای شناختی‌اش نیز توجه کند. در طی این فرایند، یادگیرنده از رویه‌های نامناسب آگاهی می‌یابد و این امر به او امکان می‌دهد که آن‌ها را با شیوه‌های مؤثرتری عوض کند.

نتایج بخش دیگری از تحلیل‌ها نشان می‌دهند که دو شیوه ساخت و ارائه نقشه مفهومی برتری خاصی نسبت به هم ندارند. این یافته با نتیجه فراتحلیل هارتون و همکاران (۱۹۹۳) همخوان است. اما، با در نظر گرفتن سبک یادگیری آزمودنی‌ها مشخص شد که تعاملی بین نوع سبک یادگیری و اثربخشی شیوه ارائه یا تهیه نقشه مفهومی وجود دارد. در پژوهش اُگتون^۲ و رید (۱۹۹۹) نیز رابطه‌ای بین سبک یادگیری و عملکرد در نقشه مفهومی مشاهده شده است. در این مورد، نتایج پژوهش حاضر نشان دادند که شیوه ساخت در شرایطی که سبک یادگیری آزمودنی‌ها FI باشد و شیوه ارائه در شرایطی که سبک یادگیری آزمودنی‌ها FD باشد، بیشتر مؤثر واقع می‌شوند.

این یافته‌ها مؤید مبانی نظری موجود در زمینه سبک‌های یادگیری است. گودیانف^۳ (۱۹۷۶) با مرور سوابق پژوهشی مربوط به تأثیر سبک‌های FI و FD بر یادگیری به این نتیجه رسیده است که افراد دارای سبک‌های FI و FD فرایندهای یادگیری متفاوتی را به کار می‌بندند. طبق نظر آیرسمن و ون‌میندن^۱ (۱۹۹۵)، فراگیران FD متکی به مراجع بیرونی هستند که آن‌ها را هدایت کنند، در حالی که فراگیران FI بیشتر به مراجع درونی اتکا می‌کنند. همچنین، از ویژگی فراگیران FD این است که آن‌ها گرایش به پذیرش ساختار و ایده‌ها به همان‌گونه که ارائه می‌شوند، دارند. آن‌ها به وسیله بخش‌های چشم‌گیر تحت تأثیر قرار می‌گیرند و حقایق غیرمرتبط را کسب می‌کنند. از خصایص فراگیران FI این است که آن‌ها گرایش به خلق فرضیه‌های خویش دارند و اطلاعات را به‌منظور هماهنگ کردن با یک

1- Huai

2- Oughton

3- Goodenough

طرحواره مفهومی کسب می کنند (جانسون و گرابویسکی، به نقل از رید و همکاران، ۲۰۰۰). به طور کلی افراد FD ساختارهای از قبل ارائه شده را می پذیرند، در حالی که افراد FI تمایل به تجدید سازمان دهی اطلاعات دارند.

در این پژوهش، نقشه های مفهومی از قبل آماده شده که در گروه ارائه از آن ها استفاده شد، اطلاعات از قبل سازمان دهی شده و مراجع بیرونی بودند که بیشتر مورد پذیرش فراگیران FD واقع شد. این گروه از فراگیران به راحتی ساختارهای از قبل تدوین شده در این نقشه ها را پذیرفتند. در عوض، فراگیران FI که گرایش به سازمان دهی مجدد اطلاعات دارند، در تهیه نقشه های مفهومی از مواد آموزشی عملکرد بهتری نسبت به فراگیران دارای سبک FD داشتند. از آنجا که این گروه فراگیران از توانایی تحلیل و تجدید سازمان بالاتری نسبت به فراگیران FD برخوردارند، در کشف اجزاء و ساختار مطالب درسی و سازمان دهی مجدد آن ها در قالب نقشه های مفهومی موفق تر عمل کردند. بخشی از یافته های این پژوهش نشان می دهد که هیچ کدام از شیوه های استفاده از نقشه مفهومی تأثیری بر عملکرد حل مسئله فراگیران ندارد. این بخش از پژوهش با یافته های تعدادی از پژوهش ها مبنی بر اثربخش بودن نقشه مفهومی بر حل مسئله تناقض دارد (اکبوکولا، ۱۹۹۰؛ زانگ، ۱۹۹۷؛ کلمن، ۱۹۹۸). نتایج این دسته از پژوهش ها نشان می دهند که نقشه های مفهومی فراگیران را قادر می سازند تا به طور موفقیت آمیزی به تفسیر مسئله پردازند (زانگ، ۱۹۹۷)، اطلاعات مهم برای حل مسئله را به یاد آورند و از ارتباطات جدید بین مفاهیم مسئله آگاه شوند (هیس، به نقل از لی و نلسون، ۲۰۰۵). حتی پژوهش ها نشان می دهند که شیوه ساخت نسبت به شیوه ارائه نقشه های از قبل آماده شده بر عملکرد حل مسئله مؤثرتر است (مارکوف و لایننگ، ۱۹۹۸؛ لی و نلسون، ۲۰۰۵).

برای این یافته متناقض دو تبیین به نظر می رسد. اولین تبیین به شیوه کاربردی ناکارآمد نقشه مفهومی در ارتقای عملکرد حل مسئله در اعضای گروه های آزمایشی مربوط است. شیوه اعمال نقشه مفهومی در طرح پژوهشی حاضر نتوانسته بر عملکرد حل مسئله آزمودنی ها اثر بگذارد که این امر به احتمال زیاد ناشی از این است که نقشه مفهومی در طرح پژوهشی حاضر تنها به عنوان وسیله ای جهت نشان دادن روابط بین مفاهیم استفاده شد. این شیوه استفاده در افزایش نمرات یادداری و درک مؤثر واقع شده، اما بر عملکرد حل مسئله بی تأثیر بوده است. به نظر می رسد اگر در پژوهش حاضر به جای استفاده محدود از نقشه های مفهومی (ابزاری برای نمایش ساختار اطلاعات)، از آن ها برای نشان دادن اجزای مسئله همچون شرایط، معلومات، مجهولات و نیز روابط بین این اجزاء استفاده می شد، شاید از نقشه های مفهومی استفاده

مناسب‌تری در آموزش و یادگیری حل مسئله می‌شد و نتایج دیگری به‌دست می‌آمد. زانگ (۱۹۹۷) در پژوهش خود چنین شرایطی را اجراء کرده و نتایج مثبت آن را بر افزایش عملکرد حل مسئله مشاهده کرده است. دومین تبیین بی‌تأثیر بودن نقشه مفهومی ناشی از اشکالات احتمالی موجود در سنجش عملکرد حل مسئله آزمودنی‌ها در این پژوهش است. با بررسی وضعیت پاسخ‌های آزمودنی‌ها به سؤالات حل مسئله مشخص شد که آزمون‌های فرعی حل مسئله کمترین همبستگی را با دیگر آزمون‌ها دارند و همچنین، علی‌رغم چندین بار تجدیدنظر در سؤالات آزمون فرعی حل مسئله، پایایی و روایی این آزمون در حد دو آزمون فرعی دیگر نیست.

بر اساس یافته‌های پژوهش می‌توان پیشنهاد کرد که طراحان برنامه‌های درسی و مؤلفین کتب درسی زیست‌شناسی استفاده از نقشه‌های مفهومی را در برنامه‌ها و محتوای کتب درسی در نظر داشته باشند. معلمان نیز می‌توانند در مراحل مختلف آموزش از شیوه‌های مختلف ارائه نقشه‌های مفهومی از قبل آماده شده به‌عنوان یک راهبرد آموزشی استفاده کنند و نیز می‌توان دانش‌آموزان را ترغیب کرد که با تهیه نقشه‌های مفهومی مطالب درسی از آن به‌عنوان یک راهبرد یادگیری استفاده کنند.

همچنین، تلویحات کاربردی یافته مربوطه به تعامل سبک یادگیری فراگیران با عملکرد آن‌ها در دو شیوه استفاده از نقشه مفهومی در این نکته است که علی‌رغم ظرفیت‌های ذهنی و انگیزش فراگیران برای یادگیری مطالب درسی، سبک‌های یادگیری آن‌ها تعیین‌کننده بیشتر میزان عملکرد در بهره‌گیری از دو شیوه ارائه یا ساخت نقشه‌های مفهومی خواهد بود. از این‌رو، لازم است شیوه‌های استفاده از نقشه مفهومی با سبک یادگیری فراگیران انطباق داده شود. نکته دیگر این است که اگر از نقشه‌های مفهومی به‌عنوان ابزارهایی برای ارزشیابی آموخته‌های فراگیران استفاده شود، به احتمال زیاد فراگیران دارای سبک یادگیری FI موفق‌تر از فراگیران دارای سبک یادگیری FD خواهند بود. از این‌رو، لازم است این تفاوت در عملکرد تهیه نقشه مفهومی به حساب سبک یادگیری گذاشته شود تا میزان آمادگی آن‌ها. آخرین پیشنهاد پژوهش حاضر معطوف به انجام تحقیقات بیشتر جهت روشن ساختن تأثیر استفاده از نقشه مفهومی بر عملکرد حل مسئله است.

منابع

- بلوم، بی.اس. (۱۳۶۳). ویژگی‌های آدمی و یادگیری آموزشگاهی. ترجمه علی اکبر سیف. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- بلوم، بی.اس.؛ انگلهارت، ام.دی.؛ فرست، ای.جی.؛ هی، دیلیو.اچ.؛ و کراتول، دی.آر. (۱۳۶۸). طبقه‌بندی هدف‌های پرورشی، کتاب اول حوزه شناختی. ترجمه علی اکبر سیف و خدیجه علی‌آبادی. تهران: انتشارات رشد.
- دلاور، علی (۱۳۷۴). مبانی نظری و عملی پژوهش در علوم انسانی و اجتماعی. تهران: انتشارات رشد.
- سیف، علی اکبر (۱۳۷۹). روانشناسی پرورشی. تهران: انتشارات آگاه.
- فتحی آذر، اسکندر (۱۳۸۲). روشها و فنون تدریس. تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز.
- مصرآبادی، جواد؛ فتحی آذر، اسکندر؛ و استوار، نگار (۱۳۸۴). اثربخشی ارائه، ساخت فردی و ساخت گروهی نقشه مفهومی به‌عنوان یک راهبرد آموزشی. فصلنامه علمی - پژوهشی نوآوری‌های آموزشی، شماره ۱۳، ۳۱-۱۱.
- مصرآبادی، جواد؛ علوی، الهه؛ و استوار، نگار (۱۳۸۵). مقایسه اثربخشی استفاده از نقشه مفهومی به‌عنوان یک راهبرد یاددهی - یادگیری در پیشرفت درسی دروس مختلف. چکیده مقالات و طرح‌های نوآورانه در همایش ملی نوآوری‌های آموزشی. تهران: مؤسسه پژوهش برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی.

Arendes, I.R. (1998). *Learning to Teach* (4th ed.). NewYork: McGraw-Hill.

Ary, D., Jacobs, L.C., & Razavieh, A. (1996). *Introduction to Research in Education*: Harcourt Brace College Publishers.

Atherton, J.S. (2002). Learning and Teaching: Deep and Surface Learning [On-line], UK. Available from <<http://www.dmu.ac.uk/~jamesa/learning/deepsurf.htm>>.

Ayersman, D.J., & VonMinden, A. (1995). Individual differences, computers, and instruction. *Computers in Human Behavior*, 11(3/4), 371-390.

Beitz, J. (1998). Concept mapping: navigating the learning process. *Nurse Educator*, 23, 35-41.

- Blake, A. (2004). Helping young children to see what relevant and why: supporting cognitive change in earth science using analogy. *International Journal of Science Education*, 26(15), 1855-1873.
- Bosacki, S., Innerd, W., & Towson, S. (1997). Field independence- Dependence and self esteem in preadolescents: Does gender make a difference? *Journal of Youth and Adolescence*, 26(6), 691-703.
- Coleman, E.B. (1998). Using explanatory knowledge during collaborative problem solving in science. *Journal of the Learning Science*, 7, 387-427.
- Dillon, A., & Gabbard, R. (1998). Hypermedia as an educational technology: A review of the quantitative research literature on learner comprehension, control, style. *Review of Educational Research*, 68(3), 322-349.
- 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.
- Fraser, K., & Edwards, J. (1985). The effects of training in concept mapping on student achievement in traditional classroom tests. *Research in Science Education*, 15, 158-165.
- Goodenough, D.R. (1976). The role of individual difference in FD as a factor in learning and memory. *Psychological Bulletin*, 83, 675-650.
- Gul, R.B., & Boman, J.A. (2006). Concept mapping: A strategy for teaching and evaluation in nursing education. *Nurse Education in Practice*, Article in press. Available from <<http://www.Sciencedirect.com>>
- 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.
- 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.
- Lee, Y., & Nelson, D.W. (2005). Viewing or visualizing—Which concept map strategy works best on problem-solving performance?. *British Journal of Educational Technology*, 36, 193-203.
- Leutner, D., & Plass, L.J. (1998). Measuring learning styles with questionnaires versus direct observation of preferential choice behavior in authentic learning situations: The visualizer/verbalizer behavior observation scale (VV-BOS). *Computers in Human Behavior*, 14(4), 543-557.

- Liegle, J.O., & Janicki, T.N. (2006). The effect of learning styles on the navigation needs of web-based learners. *Computers in Human Behavior*, 22, 885–898.
- 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.
- Mitchell, D. & Hutchinson, C.J. (2003). Using graphic organizers to develop the cognitive domain in physical education. *Journal of Physical Education*, 74(9), 42-47.
- Muijs, D., & Reynolds, D. (2005). *Effective teaching: evidence and practice*. London: Sage Publication.
- Novak, J.D. (1991). Clarify with concept maps. *The Science Teacher*, 58(7), 45-49.
- O'Donnell, A.D., Dansereau, D.F., & Hall, R.H. (2002). Knowledge maps as scaffolds for cognitive processing. *Educational Psychology Review*, 14, 71-86.
- O'Donnell, A.M., Reeve, J., & Smith, J.K. (2007). *Educational psychology: reflection for action*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Okebukola, P.A. (1990). Attaining meaningful learning of concepts in genetics and ecology: An examining technique. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 493-504.
- Oughton, J.M., & Reed, W.M. (1999). The influence of learner deference's on the construction of hypermedia concepts: a case study. *Computers in Human Behavior*, 15, 11-50.
- Paivio, A. (1991). Dual coding theory: retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, 45(3), 255-287.
- Pallant, J. (2001). *SPSS: Survival manual*. Buckingham: Open University Press.
- Reed, W.M., Oughton, M. J., Ayersman, J.D., Ervin, R.J., & Giessler, F.S. (2000). Computer experience, learning style, and hypermedia navigation. *Computers in Human Behavior*, 16, 609-628.
- 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.
- Roth, W.M. (1994). Student views of collaborative concept mapping: An Emancipatory Research Project. *Science Education*, 78(1), 1-34.
- Roth, W.M., & Roychoudhury, A. (1992). The social construction of scientific concepts or the concept map as conscription device and tool for social thinking in high school science. *Science Education*, 76, 531–557.
- Slavin, R.E. (1991). *Educational psychology* (3rd Ed). Boston: Allyn & Bacon.
- Wandersee, J.H. (1990). Concept mapping and the cartography of cognition. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 923-936.
- Wang, W.M., Cheung, C.F., Lee, W.B., & Kwok, S.K. (2006). Self-associated concept mapping for representation, elicitation and inference of knowledge. *Knowledge-Based Systems*. Article in press. Available from <<http://www.Sciencedirect.com>>, 58, 327-345.
- 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.

Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., & Cox, P. W. (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research*, 47(1), 1-64.

Woolfolk, A.E. (2004). *Educational Psychology*. Boston: Allyn & Bacon.

Zhang, J. (1997). The nature of external representations in problem solving. *Cognitive Science*, 21, 179-217.