



واکاوی کاربرد نقشه‌های مفهومی جهت تسهیل و بهبود فعالیت‌های دانشگاهی

زهرا بتولی*

مدیر پژوهش دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی کاشان و دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه تهران

ملوک السادات بهشتی

دکترای تخصصی زبان‌شناسی همگانی، عضو گروه پژوهشی زبان‌شناسی و اصطلاح‌شناسی، پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۳/۵

چکیده

هدف: نقشه مفهومی، بازنمایی تجسمی روابط معنادار بین مفاهیم است که در ذهن فراگیر به هم مرتبط شده است. بنابراین لزوم توجه به استفاده از نقشه‌های مفهومی در بافت‌های گوناگون دانشگاهی حائز اهمیت است. هدف این پژوهش شناسایی کاربردهای نقشه‌های مفهومی جهت تسهیل و بهبود فعالیت‌های دانشگاهی است.

روش: روش تحقیق در این مطالعه، کتابخانه‌ای است که با بررسی متون گذشته و حال صورت گرفته است. کلیدواژه «نقشه مفهومی» در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر فارسی و انگلیسی جستجو و متن کامل مقالات بررسی شدند. این مقاله با معرفی نقشه مفهومی، مراحل ساخت و معرفی نرم‌افزارهای ساخت نقشه مفهومی آغاز و در ادامه کاربرد نقشه‌های مفهومی در محیط‌های دانشگاهی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

یافته‌ها: نتایج حاکی از کاربرد موثر استفاده از نقشه مفهومی در حوزه‌های مختلف دانشگاهی دارد. کاربرد نقشه‌های مفهومی در بهبود یاددهی، یادگیری، پیشرفت تحصیلی، تفکر انتقادی، درک مطلب، خلاقیت، آموزش به بیمار، بازیابی اطلاعات و همچنین ارتباط نقشه مفهومی و هستی‌شناسی از جمله کاربردهای نقشه مفهومی جهت تسهیل و بهبود فعالیت‌های دانشگاهی است.

نتیجه‌گیری: نقشه مفهومی بعنوان یک ابزار قدرتمند آموزشی، ارتباط بین مفاهیم را به وضوح نشان داده، موجب سازماندهی مطالب در ذهن می‌شود و در نتیجه یادگیری معنادار صورت می‌گیرد. بنابراین در مقایسه با سایر روش‌های آموزشی، نقشه مفهومی موفق‌تر عمل کرده است.

کلیدواژه‌ها: فعالیت دانشگاهی، نقشه مفهومی، هستی‌شناسی

مقدمه

استفاده از روش‌های ارتقادهنده یادگیری معنادار، یادگیری بیشتری در فراگیران ایجاد می‌کند و علاوه بر آن مهارت‌های تفکر انتقادی و خلاق را در آن‌ها ارتقاء می‌دهد (Brown, 1993). یکی از راهبردهای آموزشی نوین که نقش مهمی در این زمینه دارد و در زمینه‌های آموزشی مختلف از آن استفاده می‌شود، روش «نقشه مفهومی»^۱ است. استفاده از نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد یاددهی - یادگیری اولین بار توسط نواک^۲ در اوایل دهه ۱۹۷۰ آغاز شد. نقشه مفهومی برگرفته شده از مفهوم پیش‌سازمان‌دهنده^۳ در نظریه یادگیری معنادار کلامی آزوبل^۴ است که در آن تأکید زیادی بر نقش دانش قبلی فراگیر بر یادگیری‌های معنادار بعدی می‌شود. بر اساس نظریه آزوبل، مهمترین عامل مؤثر بر یادگیری، آموخته‌های قبلی است. یادگیری معنادار زمانی رخ می‌دهد که شخص آگاهانه دانش جدید را به مطالبی که از قبل می‌دانسته ربط دهد. نظریه جذب یادگیری دیوید آزوبل معتقد است فراگیران نمی‌توانند با حفظ مطالب و یادگیری پراکنده، یک یادگیری واقعی داشته باشند، بلکه باید از طریق سازماندهی، ارتباط دادن و اضافه کردن منظم مطالب به ساخت شناختی قبلی، یادگیری معنادار را در خود ارتقاء دهند. آزوبل معتقد است فرد طی فرآیند تفکر و یادگیری مفاهیم، فرآیند «رده‌بندی»، «تفکیک تدریجی» و «تطبیق تلفیقی» را مورد استفاده قرار می‌دهد. در رده‌بندی، مفاهیم دارای رتبه پایین‌تر تحت مفاهیم دارای رتبه بالاتر قرار می‌گیرند. در تفکیک تدریجی، مفاهیم به اجزای کوچک‌تر و کوچک‌تر تقسیم می‌شوند که شبیه فرآیند آنالیز است. در نهایت، تطبیق تلفیقی هنگامی رخ می‌دهد که یادگیرنده سعی می‌کند مفاهیم سمت چپ نقشه را با مفاهیم سمت راست آن ارتباط و تطبیق دهد که شبیه فرآیند سنتز است (Ausubel, 2000)، نقل در نظام آبادی و باستین، (۱۳۸۹).

بر اساس نظریه «پردازش اطلاعات»^۵ نیز می‌توان تا حد زیادی انتظار داشت که استفاده از نقشه‌های مفهومی بر فرایندهای به یادسپاری، اندوزش و یادآوری مطالب تأثیری مثبت بگذارد. همچنین بر اساس نظریه «حافظه سه گانه اتیکنسون و شیففرین»^۶ می‌توان اثربخشی نقشه‌های مفهومی را این گونه تبیین کرد که طبق این نظریه اصلی‌ترین شیوه انتقال مطالب از حافظه کوتاه‌مدت به حافظه بلندمدت، برقراری ارتباط بین محتویات حافظه کوتاه‌مدت 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 می‌کنند. تلویحات نظریه «رمز دوگانه پائو»^۷ از دو نظریه دیگر یعنی حافظه‌های سه گانه و سطوح پردازش روشن‌تر است. بر اساس نظریه رمز دوگانه پائو، اطلاعات به صورت کلامی و تصویری در حافظه رمزگردانی می‌شوند که اگر این رمزگردانی درباره یک موضوع به هر دو 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. بر اساس نظریه پائو می‌توان انتظار داشت بهره‌گیری از نقشه مفهومی در یادگیری و یادآوری مطالب نسبت به ارائه صرف کلامی مطالب مؤثرتر است (Paivio, 1991)، نقل در سوادپور و رضایی، (۱۳۹۳). بر اساس نظریه «سطوح پردازش کریک و لاکهارت»^۸ 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 یادداری آن‌ها طولانی‌تر و یادآوری آن‌ها سریع‌تر و آسان‌تر خواهد بود. نظریه

¹ Concept Map

² Novak

³ Advance Organizer

⁴ David Ausubel

⁵ Information Processing Theory

⁶ Three-part multi-store model Atkinson - Shiffrin

⁷ Dual Coding Theory Paivio

⁸ Levels of processing Lockhart & Craik

«فراشناخت»^۱ یکی دیگر از مبانی نظری است که از اثربخشی نقشه‌های مفهومی به عنوان یک ابزار یاددهی-یادگیری حمایت می‌کند. بنابراین با توجه به مبانی نظری که درباره آن بحث شد می‌توان نتیجه گرفت که در اکثر نظریه‌هایی که در زمینه یادگیری ارائه شده است می‌توان تلویحاتی در زمینه اثربخش بودن نقشه مفهومی یافت (سوادپور و رضایی، ۱۳۹۳). امروزه عقیده صاحب‌نظران تعلیم و تربیت نیز بر این است که درک عمیق مفاهیم علمی، رکن اصلی یادگیری در علوم است. چنین امری موجب تشکیل یک بنیان علمی جامع و سازمان‌یافته از محتوای علم می‌شود. از آن‌جا که مفاهیم علمی، غیرخطی و شبکه‌مانند هستند، این مفاهیم باید به صورت شبکه‌های سازمان‌یافته و اطلاعات مرتبط به هم یاد گرفته شوند، نه صرفاً به صورت فهرستی از حقایق مستقل از هم. استفاده از آن دسته راهبردهای یادگیری-یاددهی که بتواند چنین شبکه‌های منسجمی از دانش را شکل داده و یا تقویت کند موجب بهبود نتایج یادگیری در فراگیران خواهد شد.

یکی از این راهبردهای آموزشی که ارتباط بسیار نزدیکی با دیدگاه سازندگی دارد، نقشه مفهومی است. بنابراین لزوم توجه به استفاده از نقشه‌های مفهومی در بافت‌های گوناگون آموزشی و دانشگاهی و شناسایی کاربرد آن‌ها در تسهیل و بهبود فعالیت‌های دانشگاهی حائز اهمیت فراوان است. با توجه به نبود مطالعه‌ای ساخت‌یافته درباره قابلیت‌ها و کاربردهای نقشه‌های مفهومی در ارزیابی محیط‌های دانشگاهی و اهمیت استفاده از این ابزار در بسط و توسعه علم و دانش، این مطالعه قصد دارد به شناسایی کاربردهای نقشه‌های مفهومی جهت کاربست در فعالیت‌های دانشگاهی مبادرت ورزد. یافته‌های این مطالعه می‌تواند اطلاعاتی ساخت‌یافته درباره کاربرد نقشه‌های مفهومی - به عنوان ابزار ارزیابی برای تغذیه و حمایت از فعالیت‌های دانشگاهی - مورد استفاده قرار گیرد. بنابراین در این پژوهش، علاوه بر معرفی نقشه مفهومی، ساختار، مراحل ساخت، معرفی نرم‌افزارهای رایانه‌ای ساخت نقشه، کاربرد نقشه‌های مفهومی در محیط‌های دانشگاهی را نیز مورد بررسی گرفته است.

نقشه مفهومی

بسته به زمینه‌ای که نقشه‌های مفهومی استفاده می‌شوند، تحت عناوینی چون نقشه شناختی^۲، نقشه ذهنی^۳، شبکه مفهوم^۴، درخت‌های مفهوم^۵، نقشه‌های دانش^۶ و نقشه‌های همبستگی بالینی^۷ نامیده می‌شوند. تمام این اصطلاحات به مقاصد اشاره می‌کنند که به طریقی ایده‌ها را به هم مرتبط می‌کنند (Gul & Boman, 2006).

«نقشه مفهومی»، ارائه گرافیکی طریقه ارتباط یک مفهوم با مفهوم دیگر و همچنین ارتباط آن‌ها با دیگر مفاهیم مرتبط با یک موضوع خاص است (Chien Ching, 2004). به عبارت دیگر، نقشه مفهومی، بازنمایی تجسمی روابط معنادار بین مفاهیم است که در ذهن فراگیر به هم مرتبط شده است (مصرآبادی، فتحی آذر و استوار، ۱۳۸۴). به‌طور کلی، نقشه مفهومی وسیله‌ای تصویری برای بیان نظرات در مورد یک موضوع است که می‌تواند برای انتقال دانش با یک نظم خاص، جایگزین شیوه‌های معمول گردد.

ساختار نقشه مفهومی

نقشه مفهومی ابزاری برای نمایش اطلاعات در قالب یک سری نمودارها و کادرهای متصل به هم است که ارتباط منطقی بین مفاهیم به روشنی در آن‌ها قابل مشاهده بوده، به نوعی بازنمایی تجسمی روابط معنی‌دار بین مفاهیم محسوب می‌شود. شیوه‌های مختلفی برای نمایش نقشه‌های مفهومی وجود دارد، تنوع موضوعات علمی منجر به پیدایش انواع مختلفی از نقشه‌های مفهومی شده

¹ Metacognition

² Cognitive Mapping

³ Mental Mapping

⁴ Concept Webbing

⁵ Concept Trees

⁶ Knowledge Maps

⁷ Clinical Correlation Maps

است. در نقشه‌های مفهومی شیوه‌های قرار گرفتن مفاهیم به شکل‌های مختلفی صورت می‌پذیرد. بطور کلی از لحاظ طرح‌های متفاوت ارائه اطلاعات می‌توان نقشه‌های مفهومی را در سه دسته اصلی زیر قرار داد:

- شبکه‌ای (عنکبوتی)^۱: یک موضوع محوری یا عامل مشترک در مرکز نقشه قرار دارد و در حول این محور، موضوعات گسترش می‌یابند. هر چه از محور اصلی دورتر می‌شویم موضوعات نیز فرعی‌تر می‌شوند؛
- سلسله‌مراتبی^۲: اطلاعات در یک ترتیب نزولی از لحاظ اهمیت ارائه می‌شوند. مهم‌ترین اطلاعات در بالای نقشه و عوامل جزئی در قسمت‌های پایینی نقشه مفهومی قرار می‌گیرند. ترتیب سلسله‌مراتبی علاوه بر این که می‌تواند از بالا به پایین باشد، همچنین می‌تواند از راست به چپ یا بر عکس نیز گسترش یابد؛
- گردشی^۳: مطالب به شیوه خطی سازمان می‌یابند و مراحل انجام یک فعالیت یا فرایند به صورت متوالی نشان داده می‌شوند. ارتباط بین مفاهیم بسیار محدود است و هر مفهوم معمولاً به مفهوم دیگر وصل می‌شود.

از بین انواع مختلف نقشه‌های مفهومی ذکر شده، معمولاً نقشه‌های سلسله‌مراتبی کاربرد بیشتری دارند زیرا بر اساس نظر شناخت‌گرایان، از جمله آزرابل، مغز انسان اطلاعات را به صورت سلسله‌مراتبی سازمان می‌دهد (توتونچی عصرحاضری و مرسلی، ۱۳۹۲؛ کریمی و علیزاده، ۱۳۹۱)

قبل از شروع طراحی نقشه مفهومی، لازم است سوال محوری یا اساسی^۴ تعیین شود. سوال محوری، مسئله، مشکل و یا هدف اصلی از طراحی نقشه مفهومی را مشخص می‌کند. در حقیقت مسیر اصلی طراحی نقشه را نشان می‌دهد. همان‌طور که اشاره شد نقشه‌های مفهومی معمولاً سلسله‌مراتبی هستند. اجزای نقشه‌های مفهومی شامل «مفاهیم»، «پیوندها»، «سطوح»، «پیوندهای عرضی»^۵ و «مثال‌ها» هستند. مفاهیم که با نام گره یا هسته نیز شناخته می‌شوند، یک کلمه یا عبارت کوتاه‌اند که در داخل یک کارد بسته مثل مستطیل یا بیضی قرار می‌گیرند. مفاهیم به وسیله خطوط پیوندی برچسب‌دار که ماهیت رابطه بین دو مفهوم را نشان می‌دهند با یکدیگر ارتباط پیدا می‌کنند. گاهی اوقات از خطوط پیکان‌دار برای پیوندها استفاده می‌شود که علاوه بر ماهیت رابطه، جهت رابطه نیز نشان داده می‌شود (جانسون، ۱۹۹۶ نقل در سعیدی و همکاران، ۱۳۹۱). خطوط ارتباطی بین گره‌ها می‌توانند نشان‌دهنده روابطی مانند رابطه همانندی (مترادف بودن دو مفهوم)، رابطه مشخص‌سازی (مشخص‌کننده فوق‌رده‌ها و زیررده‌ها یا سلسله‌مراتب) و ترکیب‌بندی (نشانگر بخش‌ها و اجزای تشکیل‌دهنده مفهوم) باشند (توتونچی عصرحاضری و مرسلی، ۱۳۹۲). سطوح به روابط پایین و پایین‌تر بین مفاهیم اشاره دارند. معمولاً در ساختار سلسله‌مراتبی، کلی‌ترین مفهوم در بالا و مفاهیم خاص‌تر در زیر این مفهوم کلی، مرتب می‌شوند. در یک نقشه مفهومی علاوه بر ارتباطات طولی، پیوندهای عرضی بین مفاهیم نیز وجود دارد. پیوندهای عرضی با پیوندهای معمولی متفاوتند، زیرا مفهومی را از یک بخش^۶ نقشه با مفهومی از بخش دیگر مرتبط می‌سازند. اهمیت ارتباطات عرضی کمک می‌کند تا یک مفهوم را از یک قلمرو دانش، به مفهومی در حوزه دیگری از نقشه مفهومی ارتباط دهد. مثال‌ها نیز می‌توانند برای نشان دادن نمونه‌هایی از مصادیق یک مفهوم در نقشه مفهومی مورد استفاده قرار گیرند. برای تمایز میان مفاهیم و مثال‌ها معمولاً مثال‌ها در داخل کادرهای بیضوی و مستطیلی قرار نمی‌گیرند (جانسون، ۱۹۹۶ نقل در سعیدی و همکاران، ۱۳۹۱). هر گزاره نیز از یک جفت هسته و پیوند تشکیل می‌شود که هسته‌ها را به هم مرتبط می‌کند و برچسب‌های روی هر یک، درباره ماهیت رابطه هسته‌ها، اطلاعاتی ارائه می‌دهد. به عبارت دیگر سه‌تایی (مفهوم، عبارت اتصالی، مفهوم) گزاره نامیده

¹ Spider

² Hierarchy

³ Systems

⁴ Focus Question

⁵ Cross Links

⁶ Domain

می‌شود (کریمی و علیزاده، ۱۳۹۱). پیدا کردن ارتباطها از مهم‌ترین فواید و ویژگی‌های مهم در نقشه مفهومی است. از آنجا که نقشه مفهومی یکی از مؤثرترین روش‌ها جهت تبدیل افکار ساماندهی نشده و پراکنده به ساختاری منسجم و نقشه دیداری است، در هنگام مشخص کردن و پیدا کردن ارتباط بین زیر مجموعه‌ها به راحتی می‌توان اشکالات موجود را یافت و ارزیابی کرد. در واقع این مرحله پایانی مهم‌ترین مرحله برای دستیابی به هدف اولیه طراحی نقشه‌های مفهومی است.

نرم‌افزارهای ترسیم نقشه مفهومی

نرم‌افزارهای زیادی برای ترسیم نقشه مفهومی ارائه شده است. از مزایای پشتیبانی کامپیوتری از نقشه‌کشی مفهومی می‌توان به آسانی تطبیق و دست‌کاری، اتصال دادن پویا، تغییر و تبدیل آسان، ارتباط (مکاتبه الکترونیک) و ... اشاره نمود. یکی از انواع یادگیری که امروزه بسیار مورد توجه قرار گرفته است و به نظر می‌رسد در آینده به عنوان اصلی‌ترین روش یاددهی-یادگیری مطرح باشد، یادگیری الکترونیکی است. این روش نوعی یادگیری با رایانه است. یادگیری الکترونیکی دارای مزایای فراوان و متنوع است که روند یادگیری را بسیار جذاب و همگانی‌تر از قبل کرده است. ایده نقشه‌های مفهومی نیز از این ویژگی با اهمیت بی‌نصیب نیست (مهدی‌زاده، اسلام‌پناه و پیاب، ۱۳۹۲) و می‌تواند ابزار مناسبی جهت استفاده در محیط‌های یادگیری الکترونیکی باشد. از جمله نرم‌افزارهای ترسیم نقشه مفهومی می‌توان به نرم‌افزار ویژوال ماینده^۱ اشاره کرد. این نرم‌افزار در مقایسه با دیگر نرم‌افزارهای ترسیم نقشه مفهومی از قابلیت‌های پیشرفته و وسیعتری برخوردار است. یکی از قابلیت‌های این نرم‌افزار این است که در هر لحظه تنها آن بخش از نقشه مفهومی را نشان می‌دهد که کاربر با آن کار دارد. با پنهان کردن بخش‌های غیرضروری نقشه مفهومی می‌توان همواره یک نقشه ساده و با اندازه فونت مناسب در دسترس داشت. همچنین در این نرم‌افزار خود برنامه بطور هوشمند با اضافه شدن شاخه‌های جدید، به تنظیم مجدد ساختار شبکه می‌پردازد و بهترین حالت را انتخاب می‌کند. پس از ترسیم نقشه مفهومی می‌توان نقشه ایجاد شده را به شکل‌های سلسله‌مراتبی و شبکه‌ای درآورد. همچنین امکان پیوند دادن^۲ فایل‌های برنامه‌های دیگر به نقشه مفهومی تهیه شده بوسیله این نرم‌افزار وجود دارد. این نرم‌افزار امکان افزودن عکس، فیلم و آدرس الکترونیکی به امکانات نقشه را فراهم می‌کند و همانند نرم‌افزار پاورپوینت امکانات نمایش را فراهم می‌آورد و برای ارائه ارتباطات بین مطالب پیچیده بسیار مفید است. مؤسسه آی‌اچ‌ام‌سی^۳ دو نرم‌افزار سی‌مپ تولز^۴ و سی‌مپ سرور^۵ را تهیه کرده است که اولی به کاربران اجازه می‌دهد در کامپیوترهای شخصی نقشه مفهومی بسازند و از طریق نرم‌افزار دوم آن‌ها را به اشتراک بگذارند و یا این که آن‌ها را به پایگاه‌های نقشه مفهومی پیوند دهند. همچنین می‌توانند آن‌ها را با همکاری دیگر کاربران ویرایش کنند. پس از اضافه شدن مفاهیم و روابط جدید، خود نرم‌افزار به صورت اتوماتیک فونت‌ها را کوچک می‌کند تا فضای لازم برای تمام نقشه فراهم شود (توتونچی عصرحاضری و مرسلی، ۱۳۹۲).

کاربردهای نقشه مفهومی در محیط آموزشی و دانشگاهی

استفاده از نقشه‌های مفهومی در حوزه‌های مختلف آموزش علوم، نتایج مثبتی در پی داشته است. از جمله حوزه‌های مختلفی که کاربرد نقشه‌های مفهومی در آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته است می‌توان به زیست‌شناسی (Okebukola, 1990؛ مصرآبادی و همکاران، ۱۳۸۸)، شیمی (Markow & Lonning, 1998؛ حانمی، عبدالله‌میرزایی و عباسی، ۱۳۸۸)، فیزیک (Roth & Roychoudhury, 1992)، زمین‌شناسی (Blake, 2004؛ پیاب، مهدی‌زاده و اسلام‌پناه، ۱۳۹۰)، پزشکی (نظام‌آبادی، باستین، ۱۳۸۹)،

¹ Visual Mind

² Link

³ IHMC

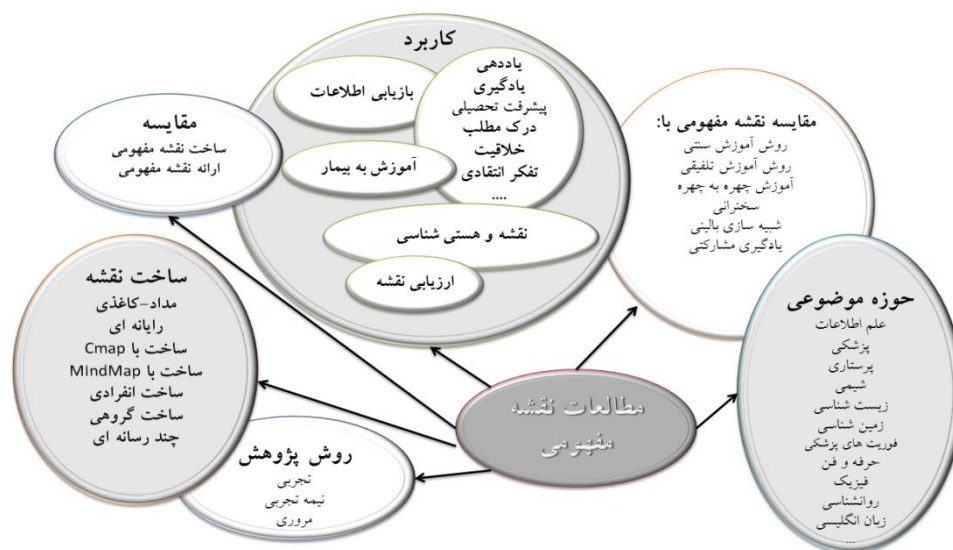
⁴ Cmap Tools

⁵ CmapServer

پرستاری (نجات، کوهستانی و رضایی، ۱۳۹۰)، حرفه و فن (سوادپور و رضایی، ۱۳۹۳) و مامایی (احمری‌طهران و همکاران ۱۳۹۱) اشاره نمود.

نقشه‌های مفهومی در بافت‌های گوناگونی از محیط‌های دانشگاهی تاثیرگذار بوده است. از جمله این موارد می‌توان به کاربرد نقشه‌های مفهومی در ارزیابی یاددهی، یادگیری، پیشرفت تحصیلی، تفکر انتقادی، درک مطلب، خلاقیت، آموزش به بیمار، جستجو و بازیابی اطلاعات و همچنین ارتباط نقشه مفهومی و هستی‌شناسی اشاره نمود. روش پژوهش اکثر این مطالعات، روش تجربی و نیمه تجربی بوده است. به عبارت دیگر در این مطالعات، کاربردهای مختلفی همچون درک مطلب، یاددهی، یادگیری، تفکر انتقادی در دو گروه آزمودنی مورد ارزیابی قرار گرفته و تاثیرگذاری استفاده از روش نقشه مفهومی و سایر روش‌های آموزشی مقایسه شده است. به عنوان مثال در این مطالعات تاثیر نقشه مفهومی با روش آموزش سنتی، آموزش چهره به چهره، شبیه‌سازی بالینی، سخنرانی، یادگیری مشارکتی مقایسه شده است (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۲؛ عاشوری و همکاران، ۱۳۹۳).

مطالعاتی نیز به تاثیر نوع ارائه نقشه مفهومی روی کاربردهای مختلف پرداخته است. به عبارت دیگر تاثیر دو روش «نقشه مفهومی آماده» و «ساخت نقشه مفهومی» در دو گروه آزمودنی مقایسه شده است. علاوه بر این در برخی مطالعات، تاثیرگذاری نوع ساخت نقشه مفهومی به دو روش «مداد و کاغذ» و «نرم‌افزارهای کامپیوتری» بررسی شده است. تاثیر انواع نرم‌افزارهای کامپیوتری همچون مایندمپ، آی‌ماینند و سی‌مپ نیز در مطالعاتی مورد بررسی قرار گرفته است (مهدی‌زاده، اسلام‌پناه و پیاب، ۱۳۹۲؛ سعیدی و همکاران، ۱۳۹۲). همچنین تاثیرگذاری ساخت نقشه مفهومی به صورت انفرادی و گروهی، از جمله مواردی بود که در مطالعات مورد بررسی قرار گرفته بود (مصرآبادی، فتحی آذر، استوار، ۱۳۸۴). شکل ۱، نقشه تحلیلی مطالعات گوناگون مرتبط با پژوهش حاضر را نشان می‌دهد.



شکل ۱. تحلیل موضوعی و روش‌شناختی مطالعات نقشه مفهومی

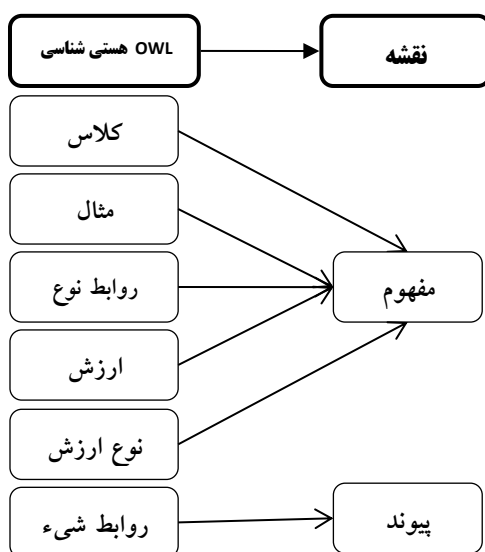
کاربرد نقشه‌های مفهومی

کاربرد نقشه‌های مفهومی در هر یک از بافت‌های مطرح شده در شکل ۱ ارائه شده است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

رابطه نقشه مفهومی و هستی‌شناسی: نتایج مطالعات گوناگون حاکی از آن است که نقشه مفهومی و هستی‌شناسی هر یک می‌توانند ابزار مقدماتی ساخت دیگری محسوب شوند. به عبارت دیگر «هستی‌شناسی مقدمه ساخت نقشه مفهومی» و «نقشه مفهومی مقدمه ساخت هستی‌شناسی» قرار می‌گیرد.

هستی‌شناسی مقدمه ساخت نقشه مفهومی: هر دو نقشه مفهومی و هستی‌شناسی، نمایانگری از قلمروهای دانش هستند. در هر دو، مفاهیم و ارتباط بین مفاهیم ارائه می‌شود. هستی‌شناسی‌ها برخلاف نقشه‌های مفهومی دارای ویژگی‌ها و محدودیت‌هایی برای کلاس‌ها هستند. به عبارت دیگر هستی‌شناسی‌ها گویاتر هستند. هر چند نقشه‌های مفهومی نیز ویژگی‌ها را با استفاده از مفاهیم و پیوند بین آن‌ها ارائه می‌کنند. نقشه‌های مفهومی و هستی‌شناسی‌ها، ساختارهای دانش را ارائه می‌کنند و ممکن است جهت ارتقاء تفکر سیستمی استفاده شوند. سودمندی نقشه‌های مفهومی در فرایند تدریس و یادگیری خصوصاً برای ارزیابی دانش و خودارزیابی ثابت شده است. هستی‌شناسی‌ها ممکن است انعطاف‌پذیری و سازش‌پذیری سیستم ارزیابی دانش برای یادگیرنده شخصی را افزایش دهند. همچنین هستی‌شناسی‌ها ساخت نقشه‌های مفهومی را برای معلمان آسان‌تر می‌کنند و به آن‌ها کمک می‌کنند تا بتوانند بخش‌های نامربوط سیستم مفهومی دروس خود را کشف کنند. ایجاد نقشه‌های مفهومی به عنوان یک ابزار ارزیابی دانش، زمان و انرژی زیادی می‌برد. در سال‌های گذشته به علت توسعه زبان‌های توسعه هستی‌شناسی خصوصاً ا.دبلیو.ال^۱، تعداد هستی‌شناسی‌ها به میزان زیادی افزایش یافته است. تعداد زیادی از هستی‌شناسی‌های نوشته شده با ا.دبلیو.ال، در اینترنت به‌طور رایگان قابل دسترس هستند که می‌توانند به عنوان پایه‌ای جهت ساخت نقشه‌های مفهومی به کار روند (Graudina & Grundspenkis, 2008).

شکل ۲، مطابقت عناصر اصلی هستی‌شناسی را با عناصر نقشه‌های مفهومی نشان می‌دهد. عناصر اصلی هستی‌شناسی که با عنصر مفهوم^۲ نقشه مفهومی مطابقت دارند شامل کلاس^۳، مثال^۴، روابط نوع داده^۵، ارزش^۶ آن و نوع ارزش^۷ است و عنصر روابط شیء^۸ هستی‌شناسی با عنصر پیوند^۹ نقشه مفهومی، مطابقت دارد. رابطه شیء، ارتباط معنایی بین کلاس‌ها و مثال‌ها هست (Graudina & Grundspenkis, 2008).



شکل ۲. مطابقت عناصر اصلی هستی‌شناسی با عناصر نقشه مفهومی (Graudina & Grundspenkis, 2008)

¹ Web Ontology Language (OWL)

² Concept

³ Class

⁴ Instance

⁵ Datatype Property

⁶ Value

⁷ Type of Value

⁸ Object Property

⁹ Link

ساختار زبان اُ.دبلیو.ال به عنوان مهمترین زبان ساخت هستی‌شناسی و مطابقت آن با عناصر نقشه‌های مفهومی در جدول ۱ خلاصه شده است.

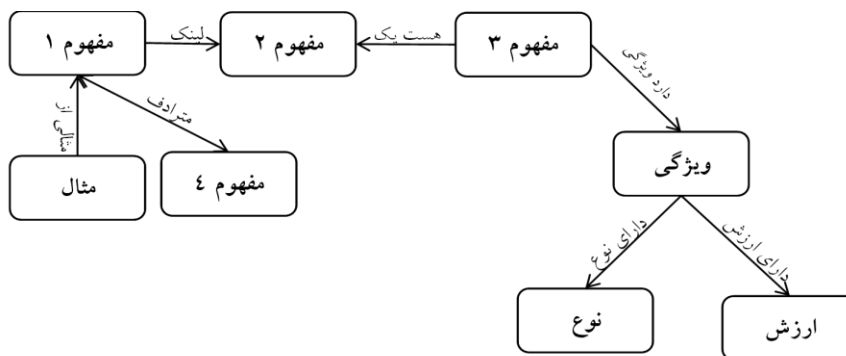
جدول ۱. مطابقت عناصر ویژه OWL با عناصر نقشه مفهومی (Graudina & Grundspenkis, 2008)

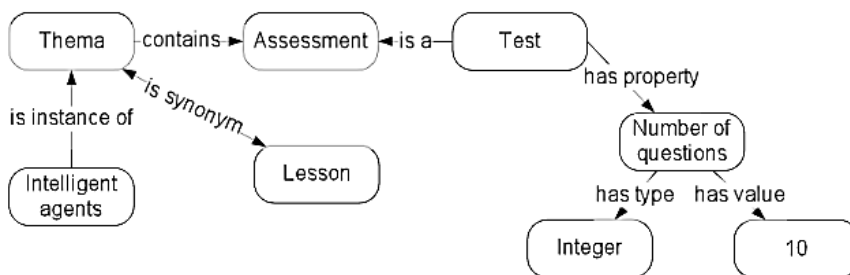
ردیف	عناصر OWL	عناصر نقشه مفهومی
۱	owl:Class	مفهوم
۲	owl:DatatypeProperty	مفهوم
۳	owl:DeprecatedClass	مفهوم
۴	owl:DeprecatedProperty	لینک
۵	owl:equivalentClass	کلاس
۶	owl:equivalentProperty	لینک
۷	owl:FunctionalProperty	لینک
۸	owl:InverseFunctionalProperty	لینک
۹	owl:ObjectProperty	لینک
۱۰	owl:SymmetricProperty	لینک
۱۱	owl:TransitiveProperty	لینک

لینک‌های مورد نیاز جهت نشان دادن ارتباط بین مفاهیم در نقشه مفهومی که با استفاده از ساختارهای ویژه‌ای در هستی‌شناسی توصیف می‌شود شامل موارد زیر است (Graudina, 2008):

- "is a": نشان‌دهنده روابط سلسله‌مراتبی بین کلاس‌ها؛
- "is instance of": نشان‌دهنده ارتباط بین یک کلاس و مثال‌هایش؛
- "is synonym": نشان‌دهنده مترادف بودن دو کلاس/مثال؛
- "is not": نشان‌دهنده مکمل بودن دو کلاس؛
- "has property": نشان‌دهنده ارتباط بین یک کلاس/مثال و یک رابطه نوع داده؛
- "has type": نشان‌دهنده ارتباط بین یک رابطه نوع داده و نوع ارزش آن؛
- "has value": نشان‌دهنده ارتباط بین یک رابطه نوع داده و ارزش آن؛

شکل ۳ و جدول ۲، مثالی از یک نقشه مفهومی و ماتریس وقوع عناصر آن را نشان می‌دهد.





شکل ۳. مثالی از یک نقشه مفهومی (Graudina, 2008)

جدول ۲. ماتریس وقوع عناصر نقشه مفهومی (Graudina, 2008)

نام مفهوم	مفهوم ۱	مفهوم ۲	مفهوم ۳	مفهوم ۴	مثال	ویژگی	نوع ارزش
مفهوم ۱		لینک		مترادف			
مفهوم ۲							
مفهوم ۳		هست یک				دارد ویژگی	
مفهوم ۴	مترادف						
مثال	مثالی از						
ویژگی						دارای ارزش	دارای نوع
نوع							
ارزش							

نقشه مفهومی مقدمه ساخت هستی‌شناسی: یکی از مشکلات اساسی در توسعه هستی‌شناسی‌ها، فقدان یک روش مشخص جهت ساخت هستی‌شناسی است. روش‌های متفاوتی برای سناریوهای مختلف پیشنهاد شده است اما توافقی بر یک روش استاندارد جهت ساخت هستی‌شناسی وجود ندارد. در برخی مطالعات روشی جهت توسعه هستی‌شناسی در حوزه زیست‌شناسی معرفی شده است. در این روش، از نقشه‌های مفهومی در مرحله کسب دانش به عنوان یک گذر انعطاف‌پذیر بین متخصصان حوزه و مهندس دانش استفاده شده است. نتایج این پژوهش‌ها نشان داده است، نقشه‌های مفهومی نقشی مهم در فرایند توسعه و ساخت هستی‌شناسی ایفا می‌کنند. در واقع در این روش پیشنهادی، نقشه‌های مفهومی در مرحله استخراج دانش در فرایند ساخت هستی‌شناسی استفاده شده است. در این مرحله، مفاهیم و ارتباطات میان مفاهیم توسط متخصصان هر حوزه استخراج می‌شود. نقشه‌های مفهومی یک شکل مبتنی بر درک با انتقال مستقیم توسط نقشه‌های مفهومی انتقال می‌دهد. در واقع از نقشه‌های مفهومی در مرحله مدل‌سازی غیررسمی ساخت یک هستی‌شناسی استفاده شده است (Castro, et al, 2006).

تفکر انتقادی و خلاقیت: نقشه مفهومی فرایند سازمان‌دهی مفهومی تصویری مفاهیم کلیدی حول یک موضوع خاص و بیان مجدد مجموعه‌ای از معانی مفهومی در چارچوب پیش‌فرض‌ها تعریف شده است (Ausubel, Novak & Hanesian, 1978). از سوی دیگر، تفکر انتقادی یک فرآیند شناختی است که فرد در طی آن با بررسی دلایل و تجزیه و تحلیل اطلاعات در دسترس و نتیجه‌گیری از آن‌ها به قضاوت و تصمیم‌گیری می‌پردازد. به عبارت دیگر تفکر انتقادی یک فرآیند قضاوت خود تنظیم و هدفدار است که سبب حل مشکلات و تصمیم‌گیری مناسب در فرد می‌شود (طاهری و همکاران، ۱۳۸۷). روش آموزش سنتی همگی بر مدل خطی تفکر تمرکز دارند. بنابراین، نمی‌توان در محیط‌های آموزشی پیچیده امروز، از آن‌ها استفاده نمود؛ حال آن‌که، نقشه مفهومی یک راهبرد فراشناختی نوین در آموزش است که می‌تواند مهارت‌های تفکر انتقادی و تصمیم‌گیری دانشجویان را ارتقا دهد (Ferrario, 2004). بنابراین در میان انواع متنوع رویکردهای تدریس، نقشه‌کشی به عنوان یک روش تدریس مبتنی بر یادگیری معنادار و یک استراتژی خلاق آموزشی برای کمک به سازمان‌دهی و اولویت‌بندی داده‌ها در یک ترکیب منطقی، شناخته

شده است. به نظر می‌رسد نقشه مفهومی ابزاری فراشناختی است که به سازمان‌دهی و استفاده بهتر دانش در موقعیت‌های جدید، یادگیری عمیق و معنادار، یادگیری مشارکتی، کار گروهی، نمایش فرایند تفکر فردی و ارتقا تفکر انتقادی کمک می‌کند (عبدلی و خواجه علی، ۱۳۹۰).

اسچاستر^۱ (۲۰۰۰)، به نقل از اروین و دیلی بیان می‌دارد که سازماندهی روشن مفاهیم و گزاره‌ها، به مدرس و فراگیر اجازه می‌دهد دیدگاه خود را درباره چگونگی ارتباطات درونی مفاهیم با هم مبادله نمایند و همچنین، بتوانند مفاهیم و ارتباطات گم شده را کشف کنند، نیازهای آموزشی جدید را مشخص نمایند و دوباره شروع به بازآرایی نقشه نمایند که این فرآیند همان خودارزشیابی است که از جمله مهارت‌های اصلی تفکر انتقادی است.

تفکر انتقادی در عرصه مراقبت‌های بهداشتی درمانی نیز حائز اهمیت فراوان است، چرا که قدرت تصمیم‌گیری بالینی را در امر کمک به تشخیص نیازهای بیمار و انتخاب بهترین اعمال و روش‌های درمانی افزایش می‌دهد. این نوع تفکر، به عنوان جنبه مهمی از عملکرد حرفه‌ای در پرستاری، مامایی و بهداشت مورد توجه قرار گرفته است. در واقع تفکر انتقادی بخش ضروری در تصمیم‌گیری بالینی است (سرهنگی و همکاران، ۱۳۸۹). در این راستا ادغام رویکردهای نوین تدریس در آموزش دانشجویان در جهت تسهیل تفکر انتقادی به عنوان راه‌کاری ضروری برای چالش موجود شناخته شده است (عبدلی و خواجه‌علی، ۱۳۹۰). در میان روش‌های متنوع تدریس، نقشه‌کشی مفهومی به عنوان روشی مؤثر در آموزش بالینی با عنوان نقشه‌کشی مفهومی بالینی^۲ به کار می‌رود (Hsu, 2004). سرهنگی و همکاران (۱۳۸۹) در مطالعه‌ای جهت بررسی تاثیر روش تدریس نقشه مفهومی بر مهارت‌های تفکر انتقادی دانشجویان پرستاری نشان داد، بکارگیری روش نقشه مفهومی در آموزش دانشجویان پرستاری می‌تواند منجر به توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی، به عنوان یکی از رسالت‌های مهم آموزش عالی شود. در این پژوهش‌ها برای سنجش تفکر انتقادی، از آزمون مهارت‌های تفکر انتقادی کالیفرنیا^۳ استفاده شد. این پرسشنامه برای سنجش اختصاصی سطح مهارت‌های تفکر انتقادی در پنج حیطه آنالیز، استنتاج، ارزشیابی، استدلال قیاسی و استقرایی طراحی شده است. این آزمون شامل ۳۴ سؤال چهارگزینه‌ای است که برای ارزشیابی تفکر انتقادی در سطوح بعد از دبیرستان طراحی شده است. این آزمون مهارت‌های تفکر انتقادی محوری را که در آموزش دانشگاهی به عنوان عناصر اصلی در نظر گرفته می‌شود، اندازه می‌گیرد (سرهنگی و همکاران، ۱۳۸۹؛ عبدلی و خواجه‌علی، ۱۳۹۰).

درک مطلب: یکی از مهارت‌های ضروری برای موفقیت در زندگی تحصیلی و یادگیری مادام‌العمر، توانایی درک مطالبی است که فرد مطالعه می‌کند. افرادی که در درک مطلب مشکل دارند، در سایر زمینه‌های تحصیلی نیز دچار مشکل می‌شوند. یکی از روش‌های کمک به این فراگیران، آموزش این موضوع به آنان است که مفاهیم جدیدی را که در یک متن مطالعه می‌کنند، به مفاهیم مربوط از قبل موجود در ساختار شناختی خود مرتبط سازند. یکی از راهبردهایی که در یادگیری علوم مورد استفاده قرار گرفته و در غالب زمینه‌ها نیز اثرات مثبتی بر جای گذاشته است، استفاده از نقشه‌های مفهومی در فرآیند درک مطلب می‌باشد. راهبرد مطالعه و یادگیری همراه با نقشه مفهومی می‌تواند به عنوان ابزاری مناسب برای مطالعه متون مورد استفاده قرار گیرد. نقشه مفهومی به یادگیرندگان کمک می‌کند تا موضوعات پیچیده را در چارچوبی قابل فهم و جامع سازمان دهند و به این وسیله به یادگیری معنادار کمک می‌کند. نقشه مفهومی با درگیر کردن دانش‌آموز به صورت فعال با ماده درسی و ایجاد چالش ذهنی، یادگیرنده را وادار به تفکر می‌کند. در روش مطالعه سنتی یادگیرنده با استفاده از راهبردهای عمدتاً مدور و خلاصه‌نویسی به حفظ و یادگیری مطالب می‌پردازد. ولی وقتی یادگیرنده به نقشه‌کشی مفهومی می‌پردازد، به صورت فعال با مطالب درگیر می‌شود و به دلیل

¹ Schuster

² Clinical Concept Mapping

³ The California Critical Thinking Skills

برقراری پیوند میان مفاهیم متن یادگیری وی عمیق‌تر است (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۱). نتایج پژوهش‌ها حاکی از افزایش معنادار درک مطلب در فراگیرانی است که جهت مطالعه متن، از نقشه مفهومی از قبل آماده استفاده کرده‌اند (سعیدی و همکاران، ۱۳۹۱) دلیل آن نیز به ماهیت نقشه‌های مفهومی بر می‌گردد چرا که در آن‌ها مفاهیم با یکدیگر به صورت سلسله‌مراتبی پیوند می‌یابند و جایگاه هر مفهوم در ساختار شناختی مربوط مشخص می‌گردد.

انگیزه پیشرفت و پیشرفت تحصیلی: استفاده از نقشه مفهومی به یادگیرندگان این اطمینان را می‌دهد که مطالب را یاد گرفته‌اند و آن‌ها احساس می‌کنند که به مطالب تسلط کافی دارند و این امر باعث افزایش انگیزه و پیشرفت تحصیلی آن‌ها می‌شود (حاتمی، عبدالله میرزایی و عباسی، ۱۳۸۸). تاثیر روش‌های آموزشی «نقشه مفهومی»، «یادگیری مشارکتی» و «آموزش سنتی» بر انگیزه پیشرفت و پیشرفت تحصیلی دانشجویان مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاکی از تاثیر بیشتر نقشه مفهومی، در مقایسه با سایر روش‌های آموزشی، در افزایش انگیزه پیشرفت و پیشرفت تحصیلی است. یک تبیین این که در روش استفاده از نقشه مفهومی بر خلاف روش سنتی که به صورت طوطی‌وار مطالب گفته می‌شود، مطالب در قالب یک نمودار ارائه می‌شود و این امر تمامی ویژگی‌های یادگیری معنادار کلامی آزوبل را داراست که سبب افزایش انگیزه و پیشرفت تحصیلی می‌شود (عاشوری و همکاران، ۱۳۹۳).

با توجه به آثار مثبت روش آموزشی نقشه مفهومی می‌توان از این روش در آموزش افراد کم‌توان ذهنی که نیازمند یادگیری عمیق دانش می‌باشند نیز استفاده کرد. نتایج پژوهشی که به منظور مقایسه اثربخشی روش‌های آموزشی نقشه مفهومی و سخنرانی بر پیشرفت درس مهارت‌های اجتماعی-اقتصادی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی انجام شد، حاکی از معنادار بودن تأثیر آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی در مقایسه با روش سخنرانی بر نمرات پیشرفت تحصیل و یادسپاری افراد کم‌توان ذهنی است (علی‌پور و همکاران، ۱۳۹۰).

مطالعه دیگری به بررسی تأثیر نقشه مفهومی رنگی نواک همراه با مواد آموزش دیجیتال بر موفقیت تحصیلی دانشجویان در ارتقاء یادگیری پرداخت. در این مطالعه چهار ماده آموزشی متفاوت به لحاظ تاثیرگذاری بر موفقیت تحصیلی با یکدیگر مقایسه شدند. این چهار ماده آموزشی عبارت بودند از:

- مواد آموزشی دیجیتالی متداول^۱: شبیه کتاب درسی البته به شکل دیجیتالی بود؛
- مواد آموزشی دیجیتالی نقشه مفهومی تک رنگ نواک^۲: مطابق تئوری نقشه مفهومی همراه با رنگ‌های سیاه و سفید و به شکل دیجیتالی طراحی شده بود؛
- مواد آموزشی دیجیتالی نقشه مفهومی سلسله‌مراتبی رنگی نواک^۳: مطابق تئوری نقشه مفهومی البته با رنگ‌های متعدد در سطوح مفهومی سلسله‌مراتبی متفاوت به شکل دیجیتالی طراحی شده بود. رنگ‌آمیزی در این شیوه، ترکیبی از رنگ‌های مرتبط استفاده شده بود، به این صورت که رنگ‌های پس‌زمینه روشن و متن تیره به کار رفته بود؛
- و مواد آموزشی دیجیتالی نقشه مفهومی خوشه‌ای رنگی نواک^۴: مطابق تئوری نقشه مفهومی با رنگ‌های متفاوت در خوشه‌های مفاهیم طراحی شده بود.

نتایج این مطالعه حاکی از توانایی بیشتر «مواد آموزشی دیجیتالی نقشه مفهومی تک‌رنگ نواک» و «مواد آموزشی دیجیتالی نقشه مفهومی رنگی نواک» در ارتقاء موفقیت دانشجویان نسبت به «مواد آموزشی دیجیتالی متداول» است. همچنین نتایج نشان داد

¹ Conventional Digital Teaching Materials (CDMs)

² Novak Monotonic Concept Maps Digital Teaching Materials (MCMDMs)

³ Hierarchical Novak Colorful Concept Maps Digital Teaching Materials (hierarchical CCMDMs)

⁴ Clustered Novak Colorful Concept Maps Digital Teaching Materials (Clustered CCMDMs)

«مواد آموزشی دیجیتالی نقشه مفهومی رنگی نواک خوشه‌ای و سلسله‌مراتبی» در ارتقاء حافظه بلندمدت دانشجویان نسبت به «مواد آموزشی دیجیتالی نقشه مفهومی تک رنگ نواک» و «مواد آموزشی دیجیتالی متداول» از عملکرد بهتری برخوردار بودند. تفاوت معناداری جهت ارتقاء حافظه بلندمدت بین «مواد آموزشی دیجیتالی متداول» و «مواد آموزشی دیجیتالی نقشه مفهومی تک رنگ نواک» و همچنین بین دو روش «مواد آموزشی دیجیتالی نقشه مفهومی رنگی نواک خوشه‌ای و سلسله‌مراتبی» در موفقیت دانشجویان یافت نشد. پردازش و ذخیره‌سازی اطلاعات در حافظه بلندمدت توسط وقایع همراه با مفاهیم و ایده‌های خلاقانه و پردازش و ذخیره اطلاعات در حافظه کوتاه‌مدت بر اساس توالی اتفاقات رخ داده صورت می‌گیرد. با توجه به این ویژگی حافظه بلندمدت، در این مطالعه «مواد آموزشی دیجیتالی نقشه مفهومی رنگی نواک سلسله‌مراتبی» بوسیله طبقه‌بندی معنایی مفاهیم متفاوت، توسط طیف‌های متفاوت از یک رنگ در جهت به تصویر کشیدن ارتباطات سلسله‌مراتبی مفاهیم و در «مواد آموزشی دیجیتالی نقشه مفهومی رنگی نواک خوشه‌ای» بر اساس ارتباطات خوشه‌ای مفاهیم نشان داده شد (Chiou, Lee & Liu, 2012). پژوهشگران نشان دادند محیط‌های آموزشی الکترونیکی مبتنی بر مواد دیجیتالی خطی متداول، مشکلاتی همچون سردرگمی یادگیری^۱، اضافه‌بار شناختی^۲ و ناتوانی در یکپارچه‌سازی ساختار دانش ایجاد می‌کنند. استفاده از نقشه‌های دوبعدی می‌تواند مشکلات یاددهی خطی را کاهش دهد و عملکرد یادگیری دانشجویان را افزایش دهد. محققان نشان دادند استفاده از نقشه و نمودار در طراحی دوره‌های آموزشی اینترنتی، کاهش مشکلات یادگیری و سردرگمی دانشجویان و ارتقاء نتایج یادگیری آن‌ها را به همراه خواهد داشت (Huang, et al, 2012).

یاددهی-یادگیری و حل مسئله: یکی از ویژگی‌های فردی فراگیران که بر اثربخش بودن مداخله‌های آموزشی تأثیر می‌گذارد، سبک یادگیری فراگیران است (Liegle & Janicki, 2006). سبک‌های یادگیری، روش‌های ترجیحی فراگیران برای درک و پردازش اطلاعات است (Reed, et al, 2000). سبک یادگیری «وابسته به زمینه^۳» و «ناوابسته به زمینه^۴» احتمالاً یکی از شناخته‌شده‌ترین این تقسیم‌بندی‌ها است (Witkin, et al., 1997). این دو سبک، شاخصی از تفاوت بین فراگیران است که نشان می‌دهد ادراک و فهم فراگیران تا چه حد تحت تأثیر اطلاعات زمینه ادراکی پیرامونی است. افراد دارای سبک «وابسته به زمینه»، یک الگو را به صورت کلی درک می‌کنند و قادر به تمایز بین اجزاء نیستند و افراد «ناوابسته به زمینه» بخش‌های مجزای یک الگو را بهتر درک می‌کنند و قادر به تحلیل الگو به بخش‌های سازنده هستند (وولفولک، ۲۰۰۴ به نقل از مصرآبادی و همکاران، ۱۳۸۸). نتایج پژوهش‌هایی که به مقایسه اثربخشی دو شیوه «ساخت» نقشه‌های مفهومی توسط فراگیران و «ارایه» نقشه‌های از قبل آماده شده، بر یادداری، درک و حل مساله نشان داد، «ارایه» 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 «ناوابسته به زمینه» باشند بر «ارایه» نقشه مفهومی برتری دارد. بدون در نظر گرفتن سبک یادگیری، هیچ کدام از این دو روش، برتری چشم‌گیری نسبت به هم نداشتند (مصرآبادی و همکاران، ۱۳۸۸).

استفاده از نقشه‌های مفهومی در آموزش پزشکی، از جمله موضوعات مورد توجه پژوهشگران است. نتایج این پژوهش‌ها حاکی از تأثیرگذاری نقشه‌های مفهومی در چهار مورد «ارتقای یادگیری معنی‌دار»، «ارایه منبعی برای یادگیری»، «قادر ساختن اساتید برای ارایه بازخورد به دانشجویان» و «اجرای ارزیابی یادگیری و کارآیی اعمال» است. این بازمینی، ایده‌هایی را برای گروه اساتید پزشکی در زمینه استفاده از نقشه‌های مفهومی در تدریس و یادگیری ارایه می‌دهد (نظام آبادی و باستین، ۱۳۸۹). از آنجایی که

¹ Learning Disorientation

² Cognitive Overload

³ Field Dependence

⁴ Field Independence

نقشه مفهومی باعث افزایش یادگیری عمیق می‌شود، توصیه می‌گردد در مواردی که نیاز به یادگیری عمقی مطالب وجود دارد از نقشه مفهومی استفاده شود، چرا که استفاده از نقشه مفهومی به عنوان یک مداخله فراشناختی می‌تواند موجب افزایش یادگیری عمیق و معنادار در دانشجویان گردد (نجات، کوهستانی و رضایی، ۱۳۹۰).

بازیابی اطلاعات: امروزه تصاویر دیجیتالی دومین رسانه رایج در وب بعد از متن است. موتور جستجوهای تصویری نقش مهمی در توانمندسازی کاربران جهت دسترس ساده به تصاویر مطلوب دارند. تنوعی از رابط کاربر جستجو به کار گرفته شده تا کاربران اجازه ارائه عبارات جستجو در فرم‌های مختلف از جمله ورودی متنی و تصویری را داشته باشند. جهت تسهیل جستجوی تصاویر، فرمول‌بندی عبارت جستجو نه تنها باید اهداف جستجوی کاربر را به‌طور مشخص نشان دهد بلکه باید این قابلیت را داشته باشد که به راحتی توسط موتور جستجوی تصویری تفسیر شود. بنابراین اخیراً توجه بسیاری از پژوهشگران به سمت طراحی رابط کاربر جستجو جهت بهبود موتور جستجوی تصویری جلب شده است (Zha, et al., 2009; Nguyen and Worring, 2008).

به عنوان مثال به دنبال تصویری هستیم که «پروانه در سمت بالا و سمت چپ یک گل قرار گرفته باشد». چنین جستجوی علاوه بر توجه به دو مفهوم گل و پروانه، نیاز به توجه محل قرارگیری آن‌ها نیز هست که با استفاده از یک طرح مفهومی، این هدف برآورده می‌شود. موتور جستجوهای تجاری موجود مثل جستجوی تصویر گوگل^۱ و بینگ^۲، یک باکس متنی برای تایپ یک یا چند کلیدواژه جهت نشان دادن هدف جستجو در اختیار کاربر قرار می‌دهند. سپس تکنیک جستجوی متن محور^۳ جهت مقایسه عبارت جستجوی متنی با ابر داده‌های متنی تصاویر به کار گرفته می‌شود. هنگام جستجو با استفاده از عبارت جستجوی «گل پروانه»^۴، تنها دو نتیجه از مجموعه نتایج، مطابق با هدف جستجوی ما است. اضافه کردن عبارت «بالای سمت چپ»^۵ به عبارت جستجو، نتیجه جستجو را ارتقاء نمی‌دهد. چرا که توصیف‌های مکانی به ندرت در ابر داده تصاویر وب ظاهر می‌شوند (شکل ۴).



شکل ۴. جستجو بر اساس تکنیک بازیابی تصویر جستجوی متن محور

تکنیک‌های بازیابی تصاویر محتوا محور متداول^۶ نیز توسط برخی موتور جستجوهای تصویری به کار گرفته می‌شود (Lew, et al., 2006). در این مورد نیاز است کاربر یک عبارت جستجوی تصویری مثل یک تصویر یا یک نمای کلی نقاشی شده^۷ را به موتور جستجو ارائه دهد تا کاربر بتواند با کمک این تصویر، محتوای دلخواه خود مانند شکل یا رنگ مورد نظرش را ارائه دهد. سپس ویژگی‌های تصویری استخراج شده از عبارت جستجوی تصویری می‌تواند جهت مقایسه با تصاویر بانک اطلاعاتی استفاده شود. این سیستم غالباً نامناسب است چرا که کاربران مجبور به ارائه یک تصویر به موتور جستجو هستند که ممکن است قابل دسترس نباشد یا کشیدن یک نمای کلی که ممکن است آسان نباشد. گذشته از این، چنین تکنیک‌هایی حداقل دو اشکال دارند. تصاویر مشابه به لحاظ دیداری ممکن است محتوای معنایی متفاوت داشته باشند. عبارت جستجوی تصویری ظرفیت‌هایی محدودی جهت ارائه اهداف جستجوی معنایی دارند. همچنین ممکن است محتوای معنایی یکسان، ظاهر تصویری متفاوتی داشته باشند. بنابراین مدیریت جستجوی تصاویر با استفاده از تکنیک‌های جستجوی تصویری محتوا محور مشکل است (شکل ۵).

¹ Google Image

² Microsoft Bing Image Search

³ Text-Based Search Technique

⁴ Butterfly Flower

⁵ on the top-left of

⁶ Conventional Content-Based Image Retrieval Techniques

⁷ Painted Sketch



شکل ۵. جستجو بر اساس تکنیک بازیابی تصاویر محتوا محور متداول «نمای کلی نقاشی شده»

اخیرا تلاش‌هایی صورت گرفته است به این صورت که از مزایای هر دو عبارت جستجوی متنی و تصویری استفاده شده است. ویژگی «نشان بده تصاویر مشابه به لحاظ دیداری»^۱ در موتور جستجوی بینگ، به این صورت است که کاربران می‌توانند یک عبارت متنی را جستجو و از میان نتایج جستجو، یک تصویر که به هدف جستجوی کاربر نزدیک‌تر است انتخاب می‌شود و از ویژگی «نشان بده تصاویر مشابه به لحاظ دیداری» جهت جستجوی تصاویر بیشتر با ویژگی‌های تصویر منتخب، استفاده می‌کنند. روش دیگر کشیدن یک نمای کلی از تصویر مورد نظر جهت نشان دادن توزیع مکانی مطلوب مفاهیم و رنگ‌ها و ارتقاء نتایج جستجوی عبارت‌های جستجوی متنی است. این تکنیک‌ها تا حدی کمک می‌کند به کاربران جهت یافتن تصاویر مورد نظر اما هنوز اشکالات وجود دارد (Wang, Hua & Zhao, 2006) (شکل ۶).



شکل ۶. جستجو بر اساس تکنیک بازیابی تصویر جستجوی متن محور «نشان بده تصاویر مشابه به لحاظ دیداری»

Xu و همکاران (۲۰۱۰)، در مقاله خود یک سیستم جستجوی تصاویر معرفی می‌کند که از نقشه‌های مفهومی استفاده نموده است. در این سیستم علاوه بر مشخص کردن مفاهیم معنایی مورد انتظار جهت نمایش، چگونگی توزیع مکانی این مفاهیم را نیز نشان می‌دهد (شکل ۷).



شکل ۷. جستجو بر اساس تکنیک بازیابی تصاویر با استفاده از نقشه مفهومی

هدف این رابط کاربر جستجوی تصویری جدید، توانمند ساختن کاربران جهت فرمول‌بندی عبارت جستجو تحت عنوان نقشه مفهومی است. به این صورت که در یک باکس خالی، هر یک از مفاهیم مرتبط با عبارت جستجوی متنی، در محل مکانی مناسب نوشته می‌شود.

در مقایسه با عبارت جستجوی تصویری، عبارت جستجوی نقشه مفهومی به کاربر اجازه می‌دهد تا هدف جستجو را به طور معنایی درک کند. این در حالی است که ارائه یک تصویر یا کشیدن یک نمای کلی نمی‌تواند به طور واضح هدف معنایی را انتقال دهد. طرحی نیز جهت ترجمه یک نقشه مفهومی به یک نقشه نمونه تصویری ارائه می‌شود. به این صورت که هر مفهوم به عنوان مجموعه‌ای از نمونه‌های تصویری ارائه می‌شود. نمونه‌های تصویر جهت ارزیابی ربط تصاویر در پایگاه اطلاعاتی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عبارتی معرفی یک تکنیک مؤثر جهت ترجمه نقشه مفهومی به نقشه نمونه‌های تصویری و یک طرح قوی جهت ارزیابی ربط یک تصویر با نقشه نمونه‌های تصویری.

ارزیابی نقشه مفهومی: با گسترش استفاده از نقشه‌های مفهومی، ارزیابی آن‌ها به مبحثی چالش‌انگیز تبدیل شده است. امتیازدهی و رتبه‌دهی کیفیت نقشه‌های مفهومی، در مطالعات زیادی مورد بررسی قرار گرفته است. Shavelson, Ruiz-Primo &

1 Show Similar Images

Wiley (۲۰۰۵) حداقل ۴ ملاک برای نمره‌گذاری نقشه‌های مفهومی ذکر کرده‌اند: شاخص‌های کمی مانند تعداد گزاره‌ها، شاخص‌های ساختاری مانند تعداد سطوح سلسله‌مراتبی که می‌توان در روابط ایجاد شده کشف کرد، شاخص‌های صحت که روایی یک گزاره را نشان می‌دهد و شباهت به یک نقشه مفهومی متخصص. سه شیوه اول به عنوان روش‌های نمره‌گذاری جزئی و کمی و شیوه آخر به عنوان روش نمره‌گذاری کیفی شناخته می‌شود. بنابراین سه شیوه نمره‌گذاری ساختاری^۱، رابطه‌ای^۲ و شباهت^۳ از جمله روش‌های ارزیابی نقشه‌های مفهومی است (مصرآبادی، ۱۳۹۰). در غالب پژوهش‌ها شیوه‌های نمره‌گذاری رابطه‌ای و ساختاری به عنوان معروف‌ترین روش‌های کمی و شیوه شباهت به یک نقشه مفهومی مرجع، به عنوان روش اصلی نمره‌گذاری کیفی مورد بررسی قرار گرفته است. Canas, Novak, & Reiska (۲۰۱۵) معتقدند از جمله معیارهای مرتبط با کیفیت نقشه‌های مفهومی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- به تعریف یک بافت برای تهیه نقشه مفهومی یا به عبارتی مشخص بودن «سؤال مرکزی»؛
- ارائه برجسب‌های مفهومی در نقشه با یک یا تعداد کمی کلمات به عنوان یک مفهوم خاص؛
- ارائه برجسب روی خط‌های اتصالی با یک یا تعداد کمی کلمات؛
- ساختار سلسله‌مراتبی نقشه مفهومی (ارائه مفاهیم کلی و فراگیر در بالای سلسله‌مراتب و مفاهیم خاصتر در سطوح پایین‌تر)؛
- عدم ارائه بیش از ۳ یا ۴ مفهوم فرعی زیر هر مفهوم؛
- نشان دادن وابستگی‌های داخلی مهم بین دو مفهوم در دامنه‌های فرعی متفاوت توسط لینک‌های عرضی؛
- عدم ارائه برجسب مفاهیم بیشتر از یک بار در یک نقشه؛

استرتمان^۵ (۲۰۱۲) لیستی جامع از ویژگی‌های ساختاری نقشه مفهومی را گزارش نموده است. از جمله این ویژگی‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره نمود: تعداد مفاهیم، تعداد گزاره‌ها، تعداد سطوح سلسله‌مراتب، مفاهیم هر سطح، تعداد شاخه‌ها، تعداد لینک‌های عرضی، تعداد مسیرها، تعداد مثال‌ها، قطر گراف، ماکزیمم درجه مفاهیم، گستردگی درختی نقشه، تعداد قطعات سلسله‌مراتب، بخش‌های متصل نشده با سایر قسمت‌های نقشه، فاصله فضایی، اتصالات گراف، تطابق الگوهای ساختاری و سلسله‌مراتبی. محتوای نقشه توسط مفاهیم، عبارات اتصال‌دهنده و گزاره‌ها بیان می‌شوند. استرتمان (۲۰۱۲) معیارهای ارزیابی محتوای نقشه‌های مفهومی بر اساس این سه مورد را شامل موارد زیر می‌داند: کیفیت مفاهیم، جامعیت مفاهیم، کیفیت برجسب مفاهیم، جامعیت ارتباطات، صحت گزاره‌ها، کیفیت گزاره‌ها (صحت و اعتبار)، عمق گزاره‌های توضیحی، غنی بودن ارتباطات.

آموزش به بیمار: مطالعات انجام شده در ایران عمدتاً در زمینه آموزش‌های درسی به دانش‌آموزان یا دانشجویان انجام شده است و کمتر به کاربرد نقشه مفهومی جهت آموزش به بیمار صورت گرفته است. در پژوهشی از نقشه مفهومی برای سنجش میزان دانش و آموزش کودکان مبتلا به دیابت در خصوص تغذیه دیابتی استفاده شده است (Marchand, et al., 2007). همچنین از نقشه مفهومی بصری جهت آموزش سالخورده‌گان و افراد بالغ بی‌سواد استفاده شده است. به این صورت که در کنار نوشته‌های بروشورهای دارویی، نمایی از توصیه‌های دارویی طراحی و در قالب نقشه‌های مفهومی در اختیار بیماران قرار داده شد. این روش به بیماران کمک می‌کرد تا از دستورات دارویی به درستی پیروی کنند (Hill, Roslan, 2004). پژوهشی نیز بر آموزش بیماران بالغ مبتلا به آسم پرداخته و نقشه مفهومی را در مقایسه با بروشورهای ساده مقایسه کرده است. نتایج نشان داد که آموزش به روش نقشه

¹ Structural

² Relational

³ Similarity

⁴ Focus Question

⁵ Strautmane

مفهومی کارآمدتر است (Kools, et al., 2006). در ایران نیز نتیجه پژوهشی حاکی از تاثیر بیشتر نقشه مفهومی بصری در کاهش اضطراب کودکان بستری در بیمارستان در مقایسه با روش چهره به چهره است (طالبی و همکاران، ۱۳۹۴). بزرگ‌زاده و همکاران، ۱۳۸۹ نیز در پژوهشی تاثیر استفاده از نقشه مفهومی در مقایسه با روش چهره به چهره در آموزش به کودکان مبتلا به آسم را نشان دادند. این پژوهش نشان داد که در صورت مطلوب بودن شرایط از نظر زمان، مکان و شخص آموزش‌دهنده، آموزش چهره به چهره نیز می‌تواند مفید واقع شود اما با توجه به محدودیت‌های موجود در اکثر درمانگاه‌ها به خصوص مراکز درمانی-آموزشی که معمولاً تعداد مراجعه‌کننده نسبت به افراد متخصص بیشتر است و بعضاً زمان کافی برای به کارگیری این روش آموزشی وجود ندارد، استفاده از نقشه مفهومی بصری روشی مفیدتر و از نظر زمانی مقرون به صرفه‌تر است.

نتیجه‌گیری

نقشه مفهومی، ابزاری ترسیمی برای سازمان‌دهی و ارایه دانش است. همان‌طور که نتایج نشان داد نقشه‌های مفهومی به عنوان ابزار تصویرسازی مفهومی در حوزه‌ها و بافت‌های مختلف دانشگاهی نقش به‌سزایی داشت. نقشه مفهومی جهت تقویت درک مطلب، افزایش مهارت‌های تفکر انتقادی، خلاقیت، پیشرفت تحصیلی و سایر حوزه‌های وابسته به آموزش مفید تشخیص داده شد. در مقایسه با سایر روش‌های آموزشی همچون آموزش سنتی، آموزش مشارکتی، سخنرانی، آموزش چهره به چهره و آموزش تلفیقی، نقشه مفهومی موفق‌تر عمل کرده است. علاوه بر این نقشه‌های مفهومی و هستی‌شناسی‌ها به عنوان دو ابزار موثر جهت بازنمون دانش در یک حوزه خاص، می‌توانند مقدمه‌ای برای ساخت همدیگر باشند چرا که هر دو، ارتباط بین مفاهیم را در یک قلمرو دانش به تصویر می‌کشند. علاوه بر نقش تاثیرگذار نقشه‌های مفهومی در آموزش به دانش‌آموزان و دانشجویان، نتایج حاکی از تاثیرگذار بودن نقشه‌های مفهومی جهت آموزش به بیماران هم بود. بنابراین نقشه مفهومی بعنوان یک ابزار قدرتمند آموزشی، ارتباط بین مفاهیم را به وضوح نشان داده، موجب سازماندهی مطالب در ذهن می‌شود و در نتیجه یادگیری معنادار صورت می‌گیرد.

منابع:

- احمری طهران، هدی؛ عابدینی، زهرا؛ کجویی، احمد؛ خرمی راد، اشرف؛ و طیبی مریم (۱۳۹۱). مقایسه دو روش آموزش سخنرانی و ترسیم نقشه مفهومی بر میزان یادگیری و رضایت دانشجویان. *مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی*. ۱۲ (۶)، ۴۳۰-۴۳۸.
- بزرگ‌زاده، پریسا؛ سرهنگی، فروغ؛ معین، مصطفی؛ عبادی، عباس؛ سعادت آملی، بزمان؛ و رزمجویی، نسرين (۱۳۸۹). مقایسه نقشه‌های مفهومی بصری (نقاشی) با آموزش چهره به چهره بر استفاده صحیح از اسپری در کودکان مبتلا به آسم. *پژوهش پرستاری*، ۵ (۱۶)، ۵۳-۶۰.
- توتونچی عصرحاضری، ژیلا و مرسلی، فریبا (۱۳۹۲). نقشه‌های مفهومی در آموزش شیمی و ترسیم آن با نرم افزارهای رایانه‌ای. هشتمین سمینار آموزش شیمی ایران ۶ و ۷ شهریور ۱۳۹۲. دانشکده شیمی دانشگاه سمنان.
- حاتمی، جواد؛ عبدالله میرزایی، رسول؛ و عباسی، جواد (۱۳۸۸). بهبود کیفیت آموزش مفاهیم درس شیمی به کمک نقشه‌های مفهومی. *فناوری آموزش (فناوری و آموزش)*، ۳ (۴)، ۲۸۱-۲۹۶.
- سعیدی، علی؛ سیف، علی‌اکبر؛ اسدزاده، حسن؛ و ابراهیمی قوام، صغری (۱۳۹۱). تاثیر مطالعه به کمک نقشه‌های مفهومی بر درک مطلب دانش‌آموزان سال سوم متوسطه. *فن آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۳ (۱)، ۱۳۱-۱۴۳.
- سعیدی، علی؛ سیف، علی‌اکبر؛ اسدزاده، حسن؛ و ابراهیمی قوام، صغری (۱۳۹۲). مقایسه اثربخشی شیوه‌های ارائه و تهیه نقشه‌های مفهومی بر درک مطلب. *روانشناسی مدرسه*، ۲ (۳)، ۱۲۵-۱۴۳.
- سرهنگی، فروغ؛ معصومی، معصومه؛ عبادی، عباس؛ سیدمظهری، مرجان؛ رحمانی، آزاده؛ و ریسی فرافسانه (۱۳۸۹). تاثیر روش تدریس نقشه مفهومی بر مهارت‌های تفکر انتقادی دانشجویان پرستاری. *پرستاری مراقبت ویژه*، ۳ (۴)، ۱۴۳-۱۴۸.

- سوادپور، نسرین و رضایی، اکبر (۱۳۹۳). بررسی اثربخشی آموزش به کمک نقشه مفهومی معلم‌ساخته و نقشه‌های مفهومی با تلفیق چندرسانه‌ای در درس حرفه و فن بر عملکرد یادگیری و انگیزش دانش‌آموزان دختر پایه سوم راهنمایی شهر زنجان. *آموزش و ارزشیابی*، ۷(۲۵)، ۴۴-۵۸.
- عاشوری، جمال؛ کجباف، محمدباقر؛ منشی، غلامرضا؛ و طالبی، هوشنگ (۱۳۹۳). تاثیر روش‌های آموزشی نقشه مفهومی، یادگیری مشارکتی و سنتی بر انگیزه پیشرفت و پیشرفت تحصیلی درس زیست‌شناسی. *پژوهش در برنامه ریزی درسی*، ۱۱(۱۴)، ۶۳-۷۳.
- عبدلی، سامره و خواجه‌علی، طاهره (۱۳۹۰). مقایسه تاثیر نقشه‌کشی مفهومی بالینی و فرایند پرستاری در توسعه مهارت‌های تفکر انتقادی دانشجویان پرستاری. *مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی*، ۱۱(۹)، ۱۴۲۰-۱۴۲۹.
- علی‌پور، محمد؛ پورمحمدرضای تجربی، معصومه؛ و داورمنش، عباس (۱۳۹۰). مقایسه اثربخشی روش‌های آموزشی نقشه مفهومی و سخنرانی بر پیشرفت درس مهارت‌های اجتماعی- اقتصادی دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی. *پژوهش‌های نوین روانشناختی*، ۶(۲۴)، ۹۷-۱۱۶.
- طاهری، نوراله؛ حجتی، حمید؛ چراغیان، بهمن؛ اسماعیلی، طاهره (۱۳۸۷). بررسی مهارت‌های تفکر انتقادی دانشجویان دانشکده پرستاری آبادان سال ۱۳۸۷. *دنا*، ۳(۴-۳)، ۱-۸.
- طالبی، شهربانو؛ گنجولو، جواد؛ رخشانی، محمدحسن؛ و اصغری نکاح، محسن (۱۳۹۴). مقایسه تأثیر برنامه آشناسازی روند بستری با نقشه‌های مفهومی دیداری و روش چهره به چهره بر میزان ترس و اضطراب کودکان. *پرستاری کودکان*، ۱(۴)، ۳۲-۴۴.
- کریمی، علیرضا و علیزاده، فاطمه (۱۳۹۱). راهبرد نوین یاددهی یادگیری در آموزش علوم مبتنی بر نقشه‌های مفهومی. *سیزدهمین کنفرانس آموزش فیزیک ایران*. دانشگاه زنجان ۱ تا ۳ شهریور.
- مصراآبادی، جواد (۱۳۹۰). بررسی روایی و پایایی شیوه‌های نمره‌گذاری آزمون‌های مبتنی بر نقشه مفهومی. *اندیشه‌های نوین تربیتی*، ۲(۵)، ۹-۳۲.
- مصراآبادی، جواد؛ حسینی‌نسب، داوود، فتحی‌آذر، اسکندر؛ و مقدم، محمد (۱۳۸۸). تاثیر ساخت و ارایه نقشه مفهومی و سبک یادگیری بر یادداری، درک و حل مسئله در زیست‌شناسی. *مطالعات تربیتی و روان‌شناسی*، ۱۰(۳)، ۱۴۱-۱۶۲.
- مصراآبادی، جواد؛ فتحی‌آذر، اسکندر؛ استوار، نگار (۱۳۸۴). اثربخشی ارایه، ساخت فردی و ساخت گروهی نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد آموزشی. *نوآوری‌های آموزشی*، ۴(۱۳)، ۹-۳۱.
- نجات، نازی؛ کوهستانی، حمیدرضا؛ و رضایی، کورش (۱۳۹۰). بررسی تاثیر نقشه مفهومی بر رویکردهای یادگیری دانشجویان پرستاری. *حیات*، ۱۷(۲)، ۲۲-۳۱.
- نظام‌آبادی، محبوبه و باستین، حامد (۱۳۸۹). نقشه‌های مفهومی در آموزش پزشکی، بازبینی تحلیلی منابع. *راهبردهای آموزش*، ۳(۳)، ۱۱۳-۱۲۰.
- نظری، مریم (۱۳۹۲). گسست دانشی در پژوهش‌های مولد چگونه رصد می‌شود؟ پیشنهاد ترسیم دو نقشه: نقشه دانش و نقشه پژوهش. *تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی*، ۴۷(۱)، ۲۷-۴۸.
- مهدی‌زاده، حسین؛ اسلام‌پناه، مریم؛ و پیاب، دلشاد (۱۳۹۲). تاثیر بهره‌گیری از آموزش با استفاده از نقشه‌های مفهومی رایانه‌ای در میزان یادگیری و یادداری دانش‌آموزان در درس زمین‌شناسی. *فناوری آموزش*، ۸(۱)، ۲۱-۳۰.
- August-Brady, MM (2005). The Effect of a Metacognitive Intervention on Approach to and Self-Regulation of Learning in Baccalaureate Nursing Students. *J Nurs Edu*, 44(7), 297-304.
- Ausubel D.P., Novak J. & Hanesian, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View*. 2nd Ed. New York: Holt, Rinehart, & Winston.

- 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.
- Brown, H.D. (1993). *Principles of Language Learning and Teaching*. 3rd. Ed. New Jersey: Prentice Hall Regents.
- Canas, A.J., Novak, J.D., & Reiska, P. (2015). How Good Is My Concept Map? Am I A Good Cmapper? *Knowledge Management & E-Learning*, 7(1), 6-19.
- Chien Ching L. (2004). *Using Concept Maps to Gauge Students' Understanding*. *The Internet TESL Journal*, 3.
- Chioua C.C., Lee L.T., Liu Y.Q. (2012). Effect of Novak Colorful Concept Map with Digital Teaching Materials On Student Academic Achievement. 12th International Educational Technology Conference. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 64. 192 – 201
- Graudina, V. (2008). Owl Ontology Transformation into Concept Map. Scientific Proceedings of Riga Technical University. *Computer Science, Applied Computer Science*. 34, 79-90.
- Graudina V., Grundspenkis J. (2008). Concept Map Generation from Owl Ontologies. Concept Mapping: Connecting Educators. *Proc. of The Third Int. Conference On Concept Mapping*. [Http://Cmc.Ihmc.U.S/Cmc2008papers/Cmc2008-P263.Pdf](http://Cmc.Ihmc.U.S/Cmc2008papers/Cmc2008-P263.Pdf)
- 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.
- Huang, H.S., Chiou, C.C., Chiang, H.K., Lai, S.H., Huang, C.Y. & Chou, Y.Y. (2012). Effects of Multidimensional Concept Maps on Fourth Graders' Learning in Web-Based Computer Course. *Computers & Education*, 58, 863-873.
- 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.
- Nguyen G.P. & Worring M. (2008). Optimization of Interactive Visual-Similarity-Based Search. *Tomccap*, 4(1), 7-23.
- 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.
- 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.
- 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, Pp 531-557.
- Shavelson, R.J., Ruiz-Primo, M., & Wiley, E. (2005). Windows into The Mind. *Higher Education*, 49, 413-430.
- Schuster P. (2000). Concept Mapping: Reducing Clinical Care Plan Paperwork and Increasing Learning. *Nurse Educator*. 25(2):76-81.
- Simon, J. (2007). Concept Mapping in a Financial Accounting Theory Course. *Accounting Education*, 16(3), 273-308.
- Strautmene, M. (2012). Concept Map-Based Knowledge Assessment Tasks and Their Scoring Criteria: An Overview. In A. J. Cañas, J. D. Novak, & J. Vanhear (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology - Proceedings of The Fifth International Conference on Concept Mapping* (Vol. 2, Pp. 80-88). Valletta, Malta: University of Malta. Retrieved From [Http://Cmc.Ihmc.U.S/Cmc2012papers/Cmc2012-P113.Pdf](http://Cmc.Ihmc.U.S/Cmc2012papers/Cmc2012-P113.Pdf)
- Wang J., Hua X., & Zhao Y. (2009). Color-Structured Image Search. Retrieved from: <https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2016/02/TR-SearchByColor.pdf>
- 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.
- Xu H., Wang J., Hua X. S. & Li S. (2010). Image Search by Concept Map. *Sigir'10*, July 19-23, [Http://Research.Microsoft.Com/En-Us/Um/People/Jingdw/Pubs/Sigir10-Conceptsketch.Pdf](http://Research.Microsoft.Com/En-Us/Um/People/Jingdw/Pubs/Sigir10-Conceptsketch.Pdf)