

## پژوهش در آموزش شیمی



<http://chemedu.cfu.ac.ir>

### مروری بر کاربرد نرم افزارهای نقشه مفهومی در تسهیل و بهبود کیفیت آموزش و یادگیری شیمی

کوثر زمانی<sup>۱</sup>، وحید امانی<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> گروه شیمی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

<sup>۲</sup> استادیار گروه شیمی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

#### چکیده

یکی از رویکردهای نوین آموزشی که ریشه در دیدگاه شناخت‌گرایی دارد، نقشه مفهومی است. نقشه مفهومی ابزاری برای نمایش اطلاعات در قالب نمودار است که ارتباط منطقی بین مفاهیم به روشنی در آن قابل مشاهده است. به زبان ساده نقشه مفهومی یک روش ترسیمی، جای‌گزین روش یادداشت برداری سنتی است. یادگیری فعال یعنی ارتباط مؤثر بین آنچه از قبل می‌دانستیم با آنچه نیاز است بدانیم. با استفاده از نقشه ذهنی، یادگیرنده می‌تواند دانش موجود خود را با مفاهیم جدید بیامیزد، بنابراین یادگیری فعال به وسیله نقشه مفهومی ارتقاء می‌یابد. همچنین نقشه مفهومی ابزاری مناسب جهت برنامه‌ریزی درسی، ارزشیابی تکوینی، ارزشیابی پایانی و تقویت خلاقیت می‌باشد. نقشه‌های مفهومی را که با استفاده از نرم‌افزارهای Minding Map مانند Xmind، Mindomo، Mindmanager و ترسیم می‌شوند، نقشه مفهومی دیجیتالی می‌گویند. این نقشه‌ها قابلیت طراحی و ویرایش آسان، ساخت سریع، ذخیره‌سازی و ارسال الکترونیکی آسان را دارند. در این مقاله سعی شده است ضمن ارائه‌ی این نرم‌افزارها برای ترسیم نقشه‌های مفهومی دیجیتالی و طراحی نقشه‌های مفهومی دیجیتالی از مباحث شیمی، کیفیت یادگیری و یاددهی شیمی را بهبود یابد. همچنین به کارگیری این نقشه‌ها موجب رفع کج‌فهمی و حتی تندخوانی نیز می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** دیدگاه شناخت‌گرایی، نقشه‌های مفهومی دیجیتالی، نرم‌افزارهای Minding Map

\*نویسنده مسئول: (✉ [v.amani@cfu.ac.ir](mailto:v.amani@cfu.ac.ir))

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۹/۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱/۲۱

## مقدمه

شاید بتوان گفت که در جهان کنونی، تعلیم و تربیت همچنان جزء پیشنازترین مسائل روز است. همزمان با اوج‌گیری نظریه‌پردازی در تعلیم و تربیت، روش‌های آموزشی نیز یکی پس از دیگری به کلاس‌های درس راه یافتند. هدف فعالان حوزه علوم تربیتی ایجاد ساخت و سازهایی است که یادگیری را توسعه ببخشند و برای سؤالات و مشکلات پیش رو پاسخ‌هایی داشته باشد. شناخت دقیق یادگیری به ما کمک خواهد کرد تا در فرآیند یاددهی-یادگیری، راه بهتر را برگزینیم (سوادپور و رضایی، ۱۳۹۳، ص. ۴۳). امروزه دانش‌آموزان به طور مداوم به دلیل افزایش دانش نمایی و حجم وسیعی از اطلاعاتی که باید پردازش کنند و یاد بگیرند، به چالش کشیده می‌شوند. زمانی که تمرکز از یادگیری چگونه خواندن به خواندن برای یادگیری تغییر می‌کند، انتظار می‌رود دانش‌آموزان زمان بیشتری را صرف یادگیری مطالب جدید از کتب درسی کنند. بنابراین ایجاد یک روش مطالعه خوب برای رسیدگی به این نیازها ضروری است (مرچی و وان کر، ۲۰۱۲، ص. ۱۳۸۷). در رویکردهای جدید، انتقال دانش از طریق معلم و کتاب و یادگیری مبتنی بر حافظه، جای خود را به ساختن دانش از طریق یادگیری معنادار<sup>۱</sup> داده است. این تحول با گذر از دیدگاه رفتارگرایی به دیدگاه شناخت‌گرایی و به ویژه دیدگاه سازنده‌گرایی صورت گرفته است. سازنده‌گرایی به عنوان بخشی از جنبش شناختی معاصر به علت عدم رضایت از تعلیم و تربیت سنتی شکل گرفته است.

یکی از رویکردهای نوین آموزش، نقشه مفهومی است. نخستین بار استفاده از نقشه مفهومی به‌عنوان یک راهبرد یاددهی-یادگیری توسط ژوزف دی. نوک در سال ۱۹۷۲ ارائه شد. نقشه مفهومی برگرفته شده از مفهوم پیش‌سازمان‌دهنده در نظریه یادگیری معنادار کلامی آزوبل می‌باشد که در آن تأکید زیادی بر نقش دانش قبلی فراگیر بر یادگیری‌های معنادار بعدی شده است. در واقع بر اساس نظریه‌ی آزوبل ساخت شناختی و تغییراتی که بر اثر یادگیری می‌گیرد، اساس یادگیری را تشکیل می‌دهد. نقشه‌های مفهومی با به نمایش گذاشتن ارتباطات ذهنی فرد از مفاهیم، امکان ارزیابی میزان درک او را فراهم می‌کنند. با تحلیل روابطی که یادگیرندگان در نقشه مفهومی بین مفاهیم ایجاد کرده‌اند، می‌توان عمق و توسعه‌ی دانش آن‌ها را ارزیابی کرد (احمد آبادی و مرادی ۱۳۹۳، ص. ۳۱). نقشه مفهومی ابزاری برای نمایش اطلاعات در قالب مجموعه‌ای از نمودارها و شکل‌های متصل به هم است که ارتباط منطقی بین مفاهیم به روشنی در آن قابل مشاهده است. نقشه مفهومی نشان می‌دهد که ارتباطات مفاهیم در ذهن ما چگونه شکل گرفته است. بالیم<sup>۲</sup> استدلال می‌کند که نقشه ذهنی یک تکنیک بصری مبتنی بر مغز است و به افراد کمک می‌کند تا به‌طور فعال

<sup>۱</sup> Meaningful learning<sup>۲</sup> Balim

از نیمکره راست به خوبی نیمکره چپ مغز استفاده کنند. توانایی یادگیری زمانی که دو نیمکره مغز به صورت هارمونی و هماهنگ کار می کنند، افزایش می یابد (اورکلی و دیگران، ۲۰۱۰، ص. ۲۳۳۰).

### تحقیقات انجام شده

#### تحقیقات انجام شده در ایران

جواد عباسی، رسول عبدالله میرزایی و جواد حاتمی در سال ۱۳۸۷ مقاله ای با عنوان "کاربرد نقشه های مفهومی در آموزش شیمی دوره ی متوسطه" چاپ کردند. در این پژوهش با طراحی یک الگوی تدریس عملیاتی برای مفاهیم انتزاعی ساختار اتم (فصل اول کتاب شیمی سال دوم متوسطه) بر مبنای نقشه مفهومی و نقشه کشی مفهومی، اثربخشی این رویکرد در افزایش میزان پیشرفت تحصیلی فراگیران و دستیابی آنان به یادگیری معنادار بررسی شده است. تجزیه و تحلیل نتایج به دست آمده تفاوتی معنادار را میان نمرات آزمون گروه های آزمایش و کنترل همینطور میان نمرات آزمون گروه های دختران نسبت به پسران در گروه های آزمایش و کنترل نشان داده است. بررسی نتایج این پژوهش و پژوهش های کاربردی دیگر در این حوزه از اثربخشی فوق العاده ای این رویکرد آموزشی در فرایند یاددهی- یادگیری و قابلیت گسترش آن در آموزش سایر دروس نشان دارد (حاتمی، عبدالله میرزایی، عباسی، ۱۳۸۸، ۲۸۱).

جواد حاتمی، اسکندر فتحی آذری و ژیلدا کاردان در سال ۱۳۹۲ مقاله ای با عنوان "تأثیر استفاده از نقشه مفهومی در تدریس بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دوره ی متوسطه در درس فیزیک" چاپ کردند. نمونه های تحقیق عبارتند از شش کلاس درسی به روش نمونه گیری هدفمند (دو کلاس ارائه نقشه مفهومی، دو کلاس ارائه و ساخت نقشه مفهومی و دو کلاس کنترل) انتخاب شده اند. یافته های پژوهش نشان می دهد که میانگین نمرات پس از آزمون های هر سه گروه نسبت به پیش از آزمون ها افزایش یافته اما بیشترین تأثیر در گروه ارائه و ساخت نقشه مفهومی (ترکیبی) و کمترین آن در گروه کنترل مشاهده شده است. با توجه به این که سؤالات آزمون براساس سطوح یادگیری شناختی بلوم طراحی شده تجزیه و تحلیل پاسخ های فرا گیران نشان دهنده وجود تفاوت معنادار در میزان دستیابی فرا گیران به سطوح بالای بلوم (درک به بالاتر) در گروه های آزمایش و کنترل می باشد. نتیجه ی دیگر این پژوهش این است که هیچ کدام از گروه های دختران و پسران برتری مشخصی نسبت به هم نداشتند (کاردان، حاتمی و فتحی آذر، ۱۳۹۲، ص. ۵۵).

سید امیر خواجه، فهیمه بهدانی، دکتر ابراهیم ریحانی در سال ۱۳۹۵ مقاله ای با عنوان "بهبود روش های یاددهی-یادگیری به کمک نقشه های مفهومی ذهنی با استفاده از نرم افزارهای Minding Map" چاپ کردند. این مقاله سعی در ترغیب دانش آموزان به رسم نقشه های مفهومی

و درگیر شدن ذهن آن‌ها با مفاهیم ریاضی و ارتباط منطقی موجود بین آن‌ها داشته و با ارائه‌ی نقشه‌های مفهومی تلاش برای بهبود روش‌های یاددهی-یادگیری ریاضی دارند (خواجه، بهدانی، ریحانی، ۱۳۹۵).

### تحقیقات بین‌المللی

وسیل آیکاک<sup>۳</sup> در سال ۲۰۱۵ مقاله‌ای با عنوان "بررسی کاربرد قابلیت دسترسی نقشه ذهنی در آموزش هنر بصری براساس روش یادگیری فعال" چاپ کرد. این مقاله برای درس هنرهای تجسمی در دانشگاه مرمارا، دانشکده آموزش آتاتورک انجام شده است. از بین ۴۰ دانش‌آموز کلاس، ۲۰ نفر از آن‌ها میانگین موفقیت مشابهی داشتند که ۱۰ نفر از آن‌ها برای کنترل گروهی و ۱۰ نفر دیگر برای گروه آزمایشی انتخاب شده‌اند. روش سنتی برای کنترل گروهی و روش یادگیری فعال برای گروه تجربی به کار گرفته شده است. در کلاس کنترل گروهی به دلیل استفاده از روش یادگیری فعال، دسترسی به نقشه مفهومی و استفاده از آن آسان‌تر است در حالی که در کلاس گروه آزمایشی این چنین نیست (آیکاک، ۲۰۱۵، ص. ۱۸۵۹).

ایوانا سیمونووا<sup>۴</sup> در سال ۲۰۱۴ مقاله‌ای با عنوان "بازتاب مفهوم یادگیری الکترونیک با استفاده از نقشه مفهومی برای دانشجویان" چاپ کرد. نقشه مفهومی به عنوان روش تحقیق، یک بینش چند بعدی را فراهم می‌کند و سطوح عمیق‌تر پیش‌آزمون از یادگیرنده را کشف می‌کند. پاسخ‌دهندگان با مدل ۸ بعدی یادگیری الکترونیک و بهره‌گیری از طرح خان، هر دو تغییر در مدل یا ساختن مفهوم خود را انجام داده‌اند. نمونه‌ی تحقیق، ۱۰۴ نفر از دانشجویان فناوری اطلاعات در دانشگاه هرادک کرالوو بودند. با بررسی نتایج دانشجویان یادگیری الکترونیک را نه تنها به عنوان کارشناسان فناوری اطلاعات بلکه به عنوان ابزار آموزشی در نظر گرفتند (سیمینوا، ۲۰۱۴، ص. ۱۳۴۹). در این مقاله نیز مانند مقاله سوم یعنی تحقیقات انجام‌شده در ایران، ضمن بیان مزایای نقشه‌های مفهومی دیجیتالی نسبت به نقشه‌های مفهومی کاغذی، با به کارگیری این نقشه‌ها سعی در بهبود کیفیت یاددهی-یادگیری شیمی را داریم.

### 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 و به نوعی بازنمایی تجسمی روابط معنی‌دار بین مفاهیم محسوب می‌شود. نقشه مفهومی به زبان ساده، به‌طور معمول مجموعه‌ای از منحنی‌های بسته‌ی بیضی شکل است که در هر کدام یک اسم یا یک حادثه نوشته شده است. این

<sup>۳</sup> Vesile Aykac

<sup>۴</sup> Ivana Simonova

منحنی‌ها روی یک ایده‌ی معین متمرکز شده‌اند. ایده‌ی اصلی یا شاخه‌ی اصلی به شاخه‌های فرعی تقسیم می‌شوند و به زبان ساده‌تر یک نقشه مفهومی که به‌طور معمول به شیوه حرکت از کل به جزء تنظیم می‌شود، دارای بخش‌های هسته، گره و رابطه است (آیکاج، ۲۰۱۵، ص. ۱۸۵۹).

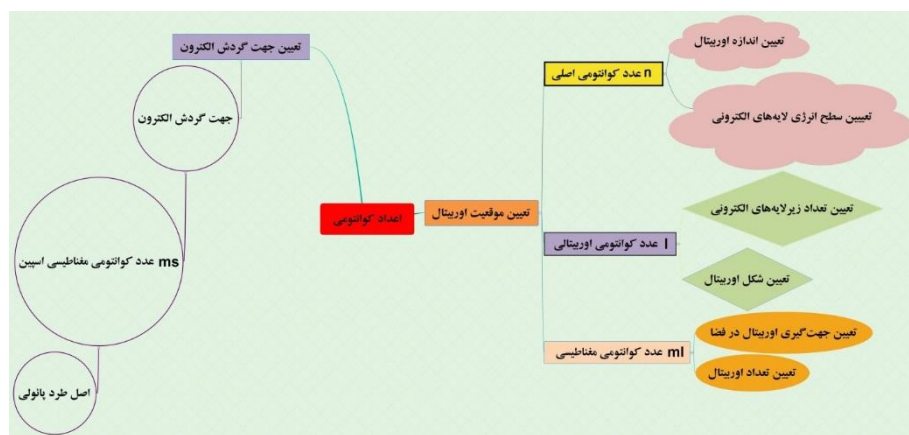
### اهمیت الگوی تدریس نقشه مفهومی

الگوی تدریس نقشه مفهومی، فرصت فعالیت بیشتر نیم‌کره‌ی راست مغز را به یادگیرنده می‌دهد و سبب افزایش یادگیری و کسب بازدهی بیشتر می‌شود. با استفاده از نقشه مفهومی، مطالب به صورت کدگذاری و رمزبندی شده در اختیار مغز گذاشته می‌شود. در نتیجه، مغز فرصت و نیروی کافی برای ذخیره‌سازی مطالب را به دست می‌آورد. نقشه مفهومی امکان کسب بیشترین بازدهی را از مطالعه فراهم می‌سازد. این فرآیند به گونه‌ای با مغز و ساختار کارکردی آن تطابق دارد که امکان یادگیری و به خاطر سپردن کامل مطالب را با یک بار یادگیری فراهم می‌سازد. با توجه به توع مطالب هم چنین تنوع در طراحی می‌توان نقشه مفهومی را در شکل‌های گوناگون اجرا کرد (آیکاج، ۲۰۱۵، ص. ۱۸۵۹).

### انواع نقشه‌های مفهومی

#### نقشه مفهومی عنکبوتی (شبکه‌ای)

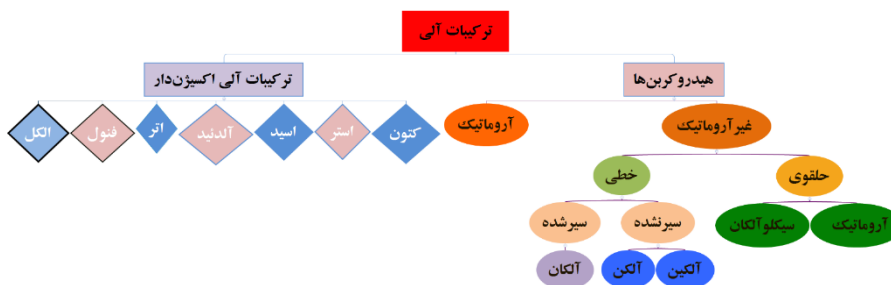
در این نقشه مفهوم اصلی در وسط نقشه قرار دارد و مفاهیم مرتبط به صورت شعاع‌هایی با آن در ارتباط هستند. هر چه از مفهوم اصلی دور تر می‌شویم موضوعات نیز فرعی‌تر می‌شوند. شکل ۱، نمونه‌ای از یک نقشه مفهومی عنکبوتی شکل را نشان می‌دهد.



شکل (۱): نمونه‌ای از نقشه مفهومی عنکبوتی

### نقشه‌های مفهومی سلسله مراتبی

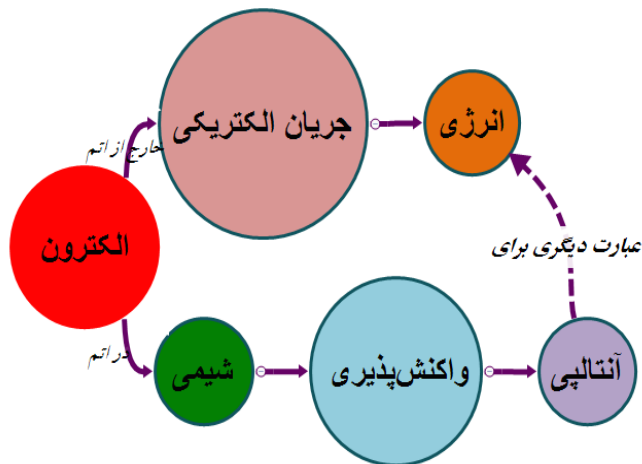
در این نوع نقشه‌ها مفاهیم کلی‌تر در بالای نقشه و جزئی‌تر در پائین آن‌ها قرار می‌گیرند. ترتیب سلسله مراتب در این نقشه‌ها علاوه بر این که می‌تواند از بالا به پایین باشد، می‌تواند از راست به چپ یا بر عکس نیز گسترش یابد. شکل ۲، نمونه‌ای از یک نقشه مفهومی سلسله مراتبی را نشان می‌دهد.



شکل (۲): نمونه‌ای از نقشه مفهومی سلسله مراتبی

### نقشه‌های مفهومی سیکلیک یا حلقه‌ای

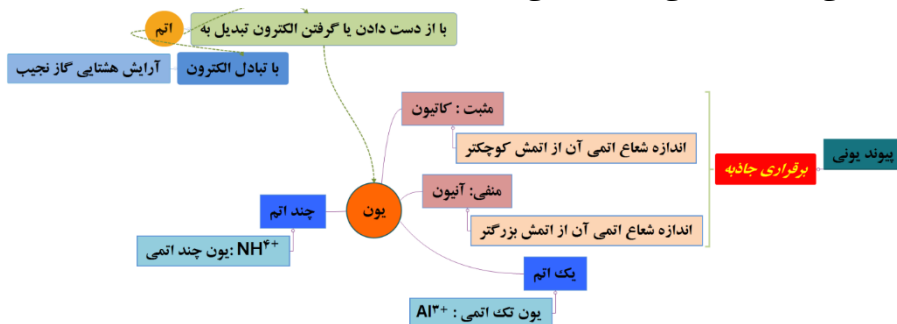
این نقشه‌ها ارتباط چند مفهوم را به صورت دینامیک و این که چگونه مفاهیم ارتباط تنگاتنگی با هم دارند را نشان می‌دهند (حقانی، جوهری، ۱۳۹۳؛ عباسی، بهشتیان، شکرباغی، ۱۳۹۳). شکل ۳، نمونه‌ای از این نقشه‌های مفهومی را نشان می‌دهد.



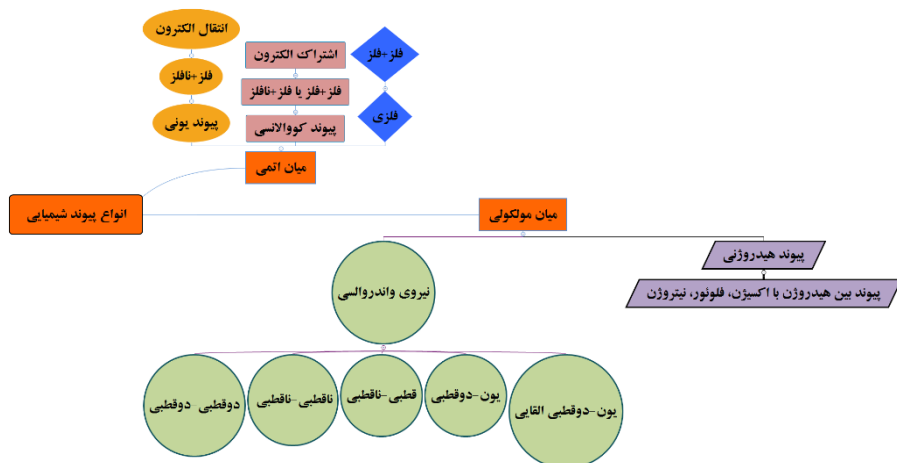
شکل (۳): نمونه‌ای از نقشه مفهومی حلقه‌ای

### تفاوت نقشه مفهومی با نقشه ذهنی

ویژگی کلیدی در نقشه ذهنی، ساختار شعاعی آن است. به عبارتی شما یک موضوع کلیدی و محوری دارید و می‌خواهید جنبه‌های مختلف آن را بسنجید یا ثبت یا بیان کنید. اما اگر ساختار شعاعی را رعایت نکنید و تعدادی مفهوم داشته باشید که هر کدام به مفاهیم دیگری مرتبط هستند، آنچه ترسیم می‌کنید عملاً نقشه مفهومی<sup>۵</sup> است (بیوزن، ۱۹۹۶). در شکل (۴) و شکل (۵) تفاوت نقشه ذهنی و نقشه مفهومی بهتر دیده می‌شود.



شکل (۴): نقشه ذهنی یون



شکل (۵): نقشه مفهومی انواع پیوند شیمیایی

<sup>۵</sup>Concept Map

همان‌طور که در شکل‌ها قابل مشاهده است در نقشه ذهنی یون، به یک موضوع کلیدی مانند یون اشاره شده و مفاهیم مرتبط با آن بررسی شده است در صورتی‌که در نقشه مفهومی انواع پیوند شیمیایی، به چندین موضوع اشاره شده که با هم در ارتباط هستند. در واقع نقشه مفهومی، جامع‌تر و کامل‌تر است در صورتی‌که نقشه ذهنی تنها یک موضوع جزئی را بررسی می‌کند.

### مراحل ترسیم نقشه‌های مفهومی

#### سؤال اصلی

مطلب آموخته شده در رابطه با چیست و چه سؤالی را جواب می‌دهد. مهمترین قسمت نقشه‌ی مفهومی پاسخ به این سؤال است.

#### یافتن مفاهیم

در مرحله‌ی بعد باید مفاهیم مربوط در مطلب آموخته نشده را استخراج کرد. باید در این مرحله سعی کرد تا آن‌جا که می‌توان مفاهیم را هر چه بیشتر و مربوط‌تر استخراج شود.

#### مرتب کردن مفاهیم

در این مرحله مفاهیم مرتب می‌شوند به طوری که مفاهیم از عمومی به اختصاصی یا از بزرگ به کوچک یا از غیراختصاصی به اختصاصی مرتب شوند.

#### مربوط کردن

در این مرحله مفاهیم مربوط با خطوط معنی‌دار به هم مربوط می‌شوند یعنی هر مفهوم به مفهوم دیگر با خط وصل و روی خط نوع ارتباط نوشته می‌شود.

#### بررسی مجدد

در این مرحله نقشه‌ی مفهومی مجدداً بررسی شده و از نظر زیبایی، ترسیم‌ها یا جابه‌جایی مفاهیم دوباره منظم می‌شود.

#### رابطه‌ی فرا مفهومی

در این مرحله نقشه دوباره بررسی می‌شود تا ببینیم آیا می‌توان رابطه‌ی جدید یا ارتباط‌های دیگری بین مفاهیم ایجاد کرد و تا آن‌جا که بشود خطوط عرضی بیشتری بین مفاهیم رسم کرد. در این مرحله می‌توان نقشه مفهومی رسم شده را با ارتباطات بیشتری کامل‌تر کرد. به طور خلاصه هر چه این ارتباطات در نقشه‌ی مفهومی بیشتر باشد نشانگر تلاش و فکر بیشتر روی آن نقشه است. این نحوه‌ی استفاده موجب تقویت قدرت خلاقیت دانشجو یا دانش‌آموز همراه با تکرار مطالب درسی و همچنین رسم یک نقشه‌ی مفهومی از مطالب آموخته شده و افزایش به خاطر سپاری درازمدت مطالب آموخته شده خواهد شد (کجوری، ۱۳۹۷).



### مراحل اجرای الگوی تدریس نقشه مفهومی

#### استخراج نکات کلیدی

روخوانی درس به صورت فردی یا گروهی، توجه به عناوین، نکات کلیدی و مفاهیم مهم درس و یادداشت برداری از مطالب مهم درس.

#### تشخیص مفاهیم اصلی از فرعی

تعیین مفاهیم اصلی و فرعی، تصمیم گیری درباره‌ی مدل نقشه و تعیین تعداد شاخه‌های اصلی و فرعی.

#### تکمیل نقشه

رسم نقشه‌ی مفهومی، نوشتن مفاهیم اصلی و فرعی داخل نقشه و استفاده از رنگ، شکل و ... برای جدا کردن شاخه‌های اصلی و فرعی از یکدیگر.

#### ارزشیابی

بررسی نقشه‌های مفهومی دانش‌آموزان، بحث و گفت و گو جهت اصلاح نقشه‌ها و ارائه‌ی سؤال به صورت نقشه‌ی مفهومی از درس توسط استاد (کجوری، ۱۳۹۷).

#### موارد استفاده از نقشه‌های مفهومی

##### وسایلهای برای آموزش

زمانی که در فرایند آموزش، یاد دهندگان از نقشه‌های مفهومی جهت ارائه درس استفاده می‌کنند، به مفاهیم مهم و رابطه‌ی آن‌ها با سایر مفاهیم توجه بیشتری خواهند کرد. این امر موجب بهره‌وری در برنامه‌های کلاسی، افزایش حس رضایت یادگیرندگان و بیشتر شدن انگیزه‌ی آن‌ها در یادگیری مطالب ارائه شده می‌گردد.

##### وسایلهای برای برنامه‌ریزی درسی

نقشه‌های مفهومی همچنین می‌توانند در تهیه طرح و برنامه آموزشی مفید واقع شوند. آن‌ها می‌توانند بخش‌های مختلف آموزش، روابط بین این بخش‌ها و اولویت بندی بین آن‌ها را مشخص کنند. در یک چنین آموزش منظمی قبل از آن که تدریس مطالب شروع شود، نقشه‌های مفهومی به عنوان یک روش ارائه ساختار محتوای درس به کار می‌رود. به بیانی دیگر قبل از شروع درس جدید ارائه نقشه مفهومی نقش یک پیش سازمان دهنده را بازی می‌کند. همچنین بعد از اتمام یادگیری ارائه یا تهیه نقشه مفهومی می‌تواند خلاصه‌ای از آنچه که یادگرفته شده است را برای فراگیران فراهم آورد. در یک چنین شرایطی مطالب جدید تحت شمول مطالب کلی تر قرار گرفته و یادگیری معنی‌دار به آسانی انجام می‌گیرد.

### وسيله‌ای برای ارزشیابی

#### وسيله‌ای برای ارزشیابی تکوینی

نقشه‌های مفهومی که خود یادگیرندگان آن‌ها را تهیه می‌کنند، ابزارهای بسیار مناسبی برای تشخیص نواقص یادگیری آن‌ها محسوب شده و آموزش دهنده با توجه به ارتباط‌های درست و نادرست در این نقشه‌ها، نکاتی را که یادگیرندگان به‌خوبی متوجه نشده‌اند را تشخیص می‌دهد.

#### وسيله‌ای برای ارزشیابی پایانی

پس از پایان واحد یادگیری می‌توان برای سنجش یادگیری‌های تراکمی یادگیرندگان از آنان خواست تا نقشه مفهومی موضوع‌های آموزش داده شده را تهیه کنند. هنگامی که فراگیران به تهیه نقشه مفهومی یک موضوع می‌پردازند متوجه می‌شوند که ارتباط‌های ممکن زیادی بین مفاهیم وجود دارد به‌طوری که درانتخاب این مفاهیم و بیان روابط بین آن‌ها دچار چالش ذهنی می‌شوند. چنین فرایندهایی در برگیرنده چیزی است که بنیامین بلوم آن‌ها را عملکردهای شناختی سطح بالا می‌نامد. در تهیه یک نقشه مفهومی عملکردهای شناختی سطح بالا مانند تحلیل، ترکیب و ارزشیابی به‌طورمدام به کار گرفته می‌شود. این امر نشان می‌دهد که چگونه یک نقشه مفهومی می‌تواند به عنوان یک ابزار ارزشیابی قوی مورد توجه قرار گیرد (کجوری، ۱۳۹۷).

#### وسيله‌ای برای افزایش خلاقیت

نقشه مفهومی روشی بسیار خوب برای تقویت خلاقیت و یا به عبارت جامع تر روش بسیار خوبی جهت آموزش تفکر انتقادی است. در مرحله‌ی ششم که فراگیر روابط فرا مفهومی و روابط بین شاخه‌ای را بررسی می‌کند با پدیده‌ی جالبی روبرو می‌شود. در این حالت تمام آموخته‌ها و دانسته‌ها جلوی چشم فراگیر قرار دارد و اگر در این مرحله فراگیر کمی فرا مفهومی فکر کند می‌تواند ارتباطات کشف نشده را محک بزند و قدمی فراتر از مرز دانش شناخته شده حرکت کند. همچنین هنگام طراحی نقشه مفهومی به‌وسیله‌ی نرم‌افزارهای مربوطه، به دلیل استفاده از اشکال و رنگ‌های متنوع اسلایدها، خلاقیت نیز تقویت می‌شود (احمد آبادی و مرادی ۱۳۹۳، ص. ۳۱).

#### وسيله‌ای برای تندخوانی

یک خواننده متوسط در یک دقیقه ۲۰۰-۴۰۰ کلمه در یک دقیقه می‌خواند صورتی که خواننده سریع ۱۷۰۰-۱۰۰۰ کلمه در دقیقه می‌خواند. نقشه‌برداری ذهنی به طو قابل توجهی در حفظ و فراخوانی مفاهیم، ایده‌ها و ارتباطات کمک می‌کند. در واقع یک نمایش بصری از مفاهیم است مانند اینفوگرافیک. بنابراین وقتی تکنیک‌های تندخوانی با نقشه ذهنی آموزش داده شود، به‌راحتی اطلاعات مهم پردازش و بازیابی می‌شود.

### چگونگی دستیابی به تندخوانی از طریق نقشه ذهنی

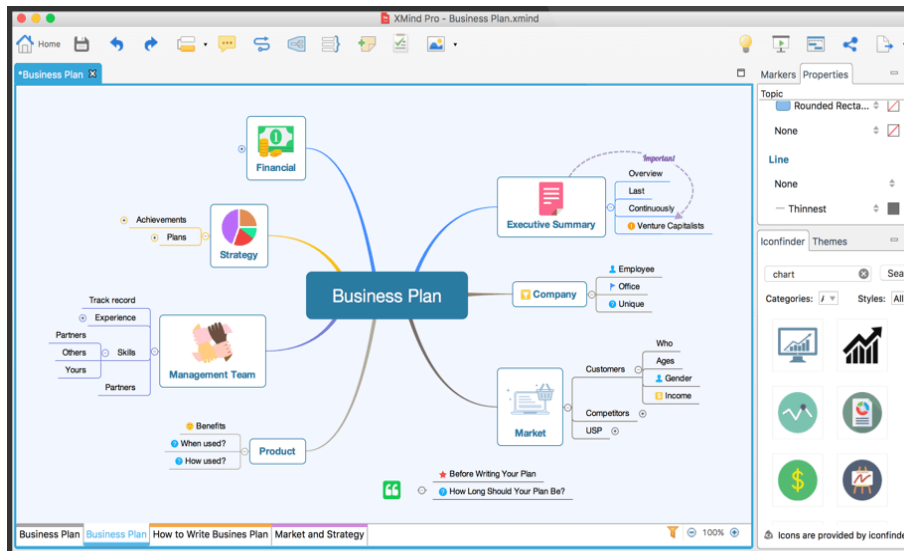
- ۱- اطلاعات مختصر و ساخت ارتباط: تکنیک نقشه برداری ذهنی نشان دهنده‌ی روابط دشوار و درک مفاهیم مختلف است. نرم‌افزار Minding Map موجب درک بهتر و بازگرداندن اطلاعات می‌شود. بنابراین نقشه ذهنی یک اصل برای ارتقاء سرعت خواندن با استفاده از خلاصه کردن اطلاعات است.
- ۲- پردازش بهتر اطلاعات: در تندخوانی نیاز به یکپارچه‌سازی مؤثر ابزار Minding Map دارید. این نرم‌افزار موجب درک مفاهیم دشوار، شناسایی ارتباط بین موضوعات مختلف و دستیابی سریع به نتیجه می‌شود. در واقع Minding Map یک ابزار ضروری برای کمک به تندخوانی از طریق دریافت و اجرای دانش به دست آمده است و کل فرآیند یادگیری را بهبود می‌بخشد.
- ۳- صرفه‌جویی در زمان و بهبود مؤثر خواندن: یکی از اصول ضروری در نقشه ذهنی تأکید بر موضوع اصلی است و مفاهیم دیگر در ارتباط با آن به صورت شعاعی قرار می‌گیرند. بنابراین رعایت این اصل موجب کاهش اتلاف وقت در فرآیند یاددهی-یادگیری می‌شود (اسکات، ۲۰۱۶).

### نرم افزارهای برتر ترسیم نقشه ذهنی

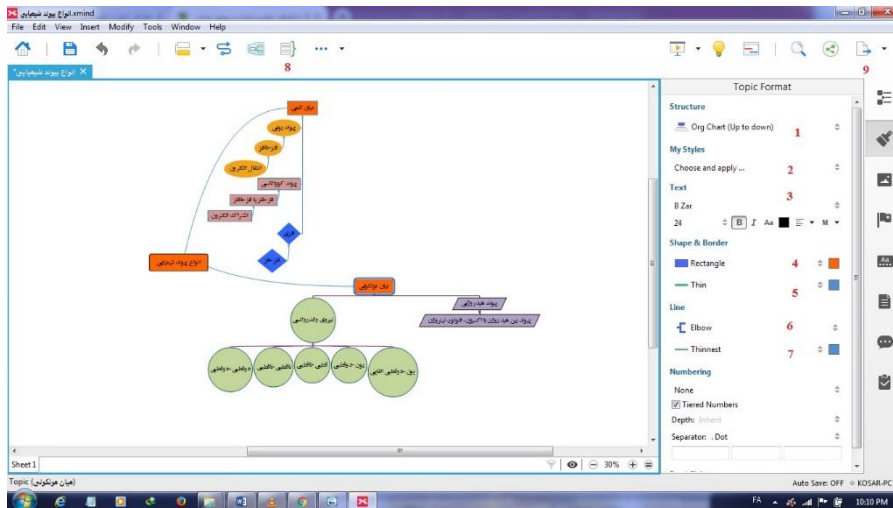
#### نرم افزار Xmind

یکی از حرفه‌ای‌ترین نرم‌افزارهای ترسیم نقشه ذهنی نرم‌افزار <sup>۶</sup>Minding Map است. این نرم‌افزار به شما امکان ایجاد یک نقشه ذهنی استاندارد، جدول زمانی، نمودار یا هر نوع دیگری از ساختار بصری را می‌دهد. همچنین از انواع فرمت‌های مختلف پشتیبانی کرده و به راحتی در سیستم عامل‌های مختلف به اشتراک گذاشته می‌شود. برای کوتاه کردن زمان صرف شده برای قالب بندی نقشه ذهنی، Xmind دارای ساختار نقشه ذهنی آماده موجود در پایگاه داده خود است. این نرم‌افزار بیش از ۶۰۰۰۰ آیکون و ۱۰۰ اسلاید طراحی شده را ارائه داده و به شما کمک می‌کند که نقشه ذهنی دلخواه خود را طراحی کنید. شکل ۶، نمایی از نرم‌افزار Xmind را نشان می‌دهد. در ایران محبوب‌ترین نرم‌افزار رسم نقشه مفهومی، XMind است. در شکل ۷ نحوه‌ی کارکرد این نرم‌افزار را شرح می‌دهیم.

<sup>۶</sup> نرم افزار نقشه ذهنی



شکل (۶): نمایی از نرم افزار Xmind



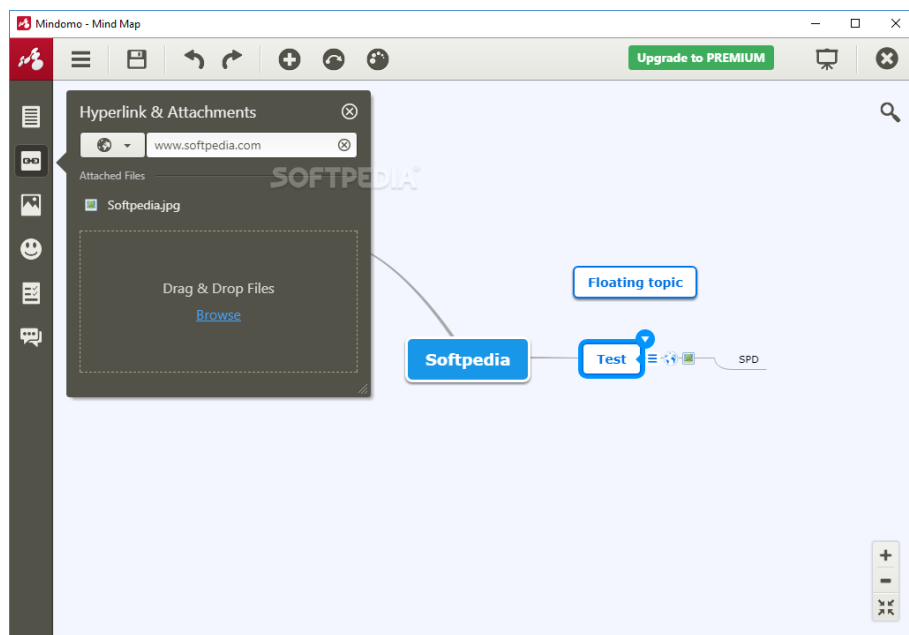
شکل (۷): نحوه کارکرد نرم افزار XMind

برای شروع به کار نرم افزار، ابتدا دکمه new Blank را می‌زنیم. در شکل عدد ۱ مربوط به مدل چارت‌بندی اشکال انتخابی، عدد ۲ مربوط به مدل شکل‌های انتخابی، عدد ۳ مربوط به مدل نوشتار مطالب، عدد ۴ مربوط به رنگ اشکال، عدد ۵ مربوط به اندازه دور اشکال، عدد ۶ مربوط نحوه

چندشاخه شدن اشکال، عدد ۷ مربوط به اندازه مدل انحنای چندشاخه شدن، عدد ۸ مربوط اتصال چند شکل با هم و عدد ۹ مربوط به خروجی گرفتن از نرم افزار است.

### نرم افزار Mindomo

یک برنامه کاربردی با هدف تبدیل اطلاعات به دانش برای معلمان، دانش آموزان و حتی سازمان ها و شرکت ها است. این نرم افزار دارای یک ویژگی ارائه دهنده<sup>۷</sup> است که توسعه نقشه ذهنی را به صورت اسلاید به اسلاید نشان می دهد بنابراین نیاز به اتلاف وقت برای ایجاد یک اسلاید جدید برای تکمیل نقشه ذهنی نیست. این نرم افزار قادر به پشتیبانی یادداشت های ویدئویی و صوتی نیز می باشد تا کاربران بتوانند موضوعات خود را به هر طریقی بهتر ارائه دهند. شکل ۸، نمایی از نرم افزار Mindomo را نشان می دهد.



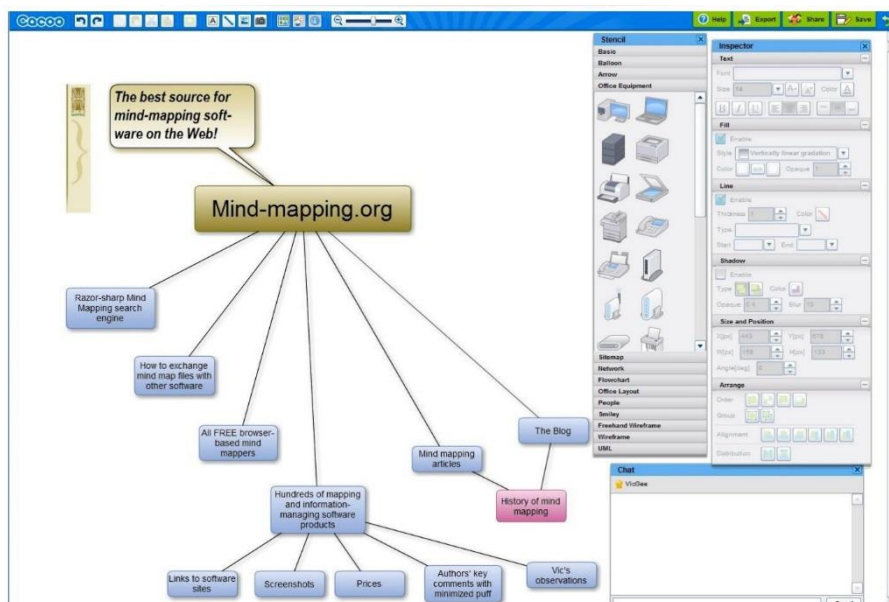
شکل (۸): نمایی از نرم افزار Mindomo

### نرم افزار Cacoo

این نرم افزار، یک نرم افزار مبتنی بر نمودار است و این امکان را برای کاربران فراهم می کند تا انواع مختلفی از نقشه های ذهنی مانند نمودارها، فلوجارت ها و فریم ها را تهیه کنند. امکانات این

<sup>۷</sup> presenter

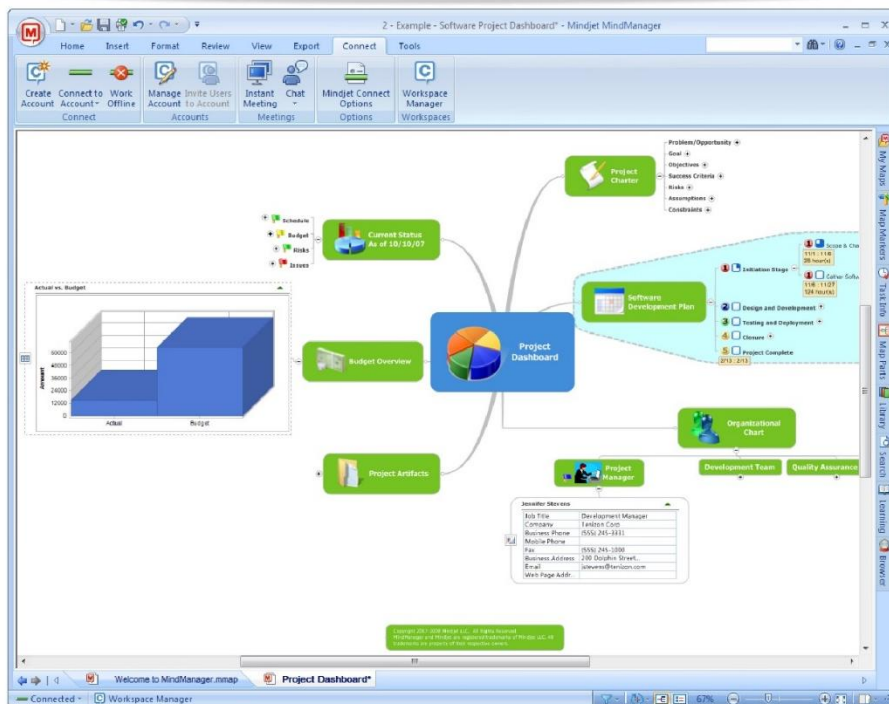
نرم افزار عبارت‌انداز: ویرایش چند کاربره، اظهار نظر در برنامه، به اشتراک گذاری رسانه‌های اجتماعی و بازدید مجدد سابقه مرور. در واقع بدون نیاز به حضور فیزیکی می‌توانید هماهنگی با همکاران خود را ایجاد کنید. شکل ۹، نمایی از نرم افزار Cacoو را نشان می‌دهد.



شکل (۹): نمایی از نرم افزار Cacoو

### نرم افزار Mindjet Mindmanager

این نرم‌افزار، یک نرم افزار شناخته شده در جهان است که ابزارهای قدرتمند ساخت محتوا را ارائه می‌دهد. اطلاعات را می‌توان از هر نوع مکانی جمع آوری کرد و این امر برای ادغام داده‌ها و ایجاد نقشه ذهنی دشوار است. این نرم افزار قادر به پشتیبانی انواع مختلف اسناد، رسانه‌ها، سایت‌ها و برنامه‌ها و سیستم عامل‌های مختلف می‌باشد (تاگر و دیگران، ۲۰۱۰، ص. ۱). شکل ۱۰، نمایی از نرم افزار Mindjet Mindmanager را نشان می‌دهد.



شکل (۱۰): نمایی از نرم افزار Mindjet Mindmanager

### نرم افزار Bubbl.us

این نرم افزار، یک نرم افزار مبتنی بر وب است و برای افرادی که همیشه در حال حرکت هستند مناسب می باشد. این سیستم به ویژه در آژانس های خبری مورد استفاده قرار می گیرد و به شما این امکان را می دهد تا در هر کجا که هستید مانند منزل، جاده و پرواز، نقشه ذهنی دلخواه خود را ایجاد کنید. برای استفاده از این نرم افزار نیاز به دانلود و نصب برنامه نیست و فقط با هر مرورگری می توانید وارد حساب کاربری خود شوید. شکل ۱۱، نمایی از نرم افزار Bubbl.us را نشان می دهد.



شکل (۱۱): نمایی از نرم افزار Bubbl.us

### تفاوت نقشه‌های مفهومی دیجیتالی با کاغذی

نقشه‌های مفهومی دیجیتالی ظاهری بسیار سازگارتر و تمیزتر از نقشه‌های مفهومی کاغذی دارند و قادر به ذخیره‌سازی اطلاعات بیشتری هستند. نقشه‌های ذهنی دیجیتالی آسان‌تر و سریعتر از نقشه‌های ذهنی کاغذی ایجاد می‌شوند. دانش‌آموزان می‌توانند نقشه‌های ذهنی دیجیتالی را با دیگران به اشتراک گذاشته و بازیابی نمایند. استفاده از ابزارهای چندرسانه‌ای مانند ویدیو، صدا و انیمیشن که در نقشه‌های دیجیتالی به کار می‌رود موجب می‌شود دانش‌آموزان از حس‌های مختلفی استفاده کرده و بر عملکرد آنها در یادگیری و ادراک تأثیر می‌گذارد. استفاده از ماوس و صفحه کلید به عنوان دستگاه ورودی، دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا از طریق ذهن دیجیتالی حرکت کنند (جی‌بیلی، ۲۰۱۳، ص. ۱۰۷۸).



### نتیجه گیری

نقشه‌های مفهومی نشانگر روش تفکر و درک ما و شاخصی از آگاهی ما از مفاهیم و روابط بین آن‌ها می‌باشند. در تهیه نقشه مفهومی نوعی سلسله مراتب رعایت می‌شود که شبیه هرم شناختی آزوبل است. نقشه مفهومی به‌عنوان یک ابزار قدرتمند آموزشی ارتباط بین مفاهیم را به وضوح نشان داده، موجب سازماندهی مطالب در ذهن فراگیران می‌شود و در نتیجه یادگیری معنادار صورت می‌گیرد بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در بیشتر نظریه‌هایی که در زمینه یادگیری آموزشی ارائه شده است، می‌توان تلویحاتی در زمینه اثربخش بودن نقشه‌های مفهومی یافت. نقشه‌های ذهنی دیجیتال یک محیط آموزشی پویا هستند که فضای آموزشی را گسترش داده و دانش‌آموزان با سازماندهی ایده‌های خود با استفاده از مهارت‌های تفکر گسترش‌یافته، نه تک بعدی، قادر به درک بهتری از مفاهیم می‌شوند و در نتیجه می‌توان گفت که استفاده از ذهن دیجیتال پیشرفت علمی دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد. در واقع ترسیم نقشه مفهومی با نرم‌افزارهای **Minding Map** توسط دانش‌آموزان علاوه بر افزایش درک و فهم آنان، سبب پی بردن به کج فهمی‌های آموزشی در فراگیران می‌شود. به ویژه استفاده از نقشه مفهومی دیجیتال در آموزش شیمی به درک بهتر و عمیق‌تر مفاهیم انتزاعی شیمی دوره متوسطه و تندر خوانی نیز کمک می‌کند. با توجه به هوشمندسازی مدارس، می‌توان جهت یاددهی-یادگیری علم شیمی از نقشه‌های مفهومی دیجیتال بهره برد.

### منابع

- سوادپور، نسرین و رضایی، اکبر (۱۳۹۳). بررسی اثر بخشی آموزشی به کمک نقشه‌های مفهومی معلم ساخته و نقشه‌های مفهومی با تلفیق چند رسانه‌ای در درس حرفه و فن بر عملکرد یادگیری و انگیزش دانش‌آموزان دختر پایه سوم راهنمایی شهر زنجان. فصلنامه آموزش و ارزشیابی. شماره ۲۵، سال هفتم، صفحه ۴۳-۵۸.
- عباسی، مصطفی. بهشتیان، جواد و شکر باغی، اشرف‌السادات (۱۳۹۳). راهبردهای نوین یاددهی-یادگیری و سنجش مفاهیم شیمی از طریق نقشه‌های مفهومی. ششمین همایش ملی آموزش دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.
- حاتمی، جواد. عبدالله میرزایی و رسول. عباسی، جواد (۱۳۸۸). بهبود کیفیت آموزش مفاهیم درس شیمی به کمک نقشه‌های مفهومی. ۲۸۱-۲۹۶.
- حقانی، فریبا و جوهری، زهرا (۱۳۹۳). پنجمین سمینار آموزشی مسایل آموزشی در علوم پزشکی (نقشه‌های مفهومی).

خواجه، سید امیر. بهدانی، فهیمه و ریحانی، ابراهیم (۱۳۹۵). بهبود روش های یاددهی-یادگیری به کمک نقشه‌های مفهومی ذهنی با استفاده از نرم افزارهای Minding Map. وبگاه کنفرانس‌های آموزش ریاضی.

کاردان، ژیلا. حاتمی، جواد و فتحی‌آذر، اسکندر (۱۳۹۲). تأثیر نقشه مفهومی بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دوره متوسطه در درس فیزیک. ۵۵-۶۶.

کجوری، جواد (۱۳۹۷). کتاب نقشه مفهومی. مدیریت مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز. نیلی احمدآبادی، محمدرضا. مرادی، رحیم (۱۳۹۳). استراتژیها و راهبردهای آموزش مفاهیم. نشریه مطالعات آموزشی، مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ارتش، سال سوم، شماره دوم. ۳۱-۴۲.

Aykac, V. (2015). An application regarding the availability of mind maps in visual art education based on active learning method. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 1859-1866 .

Buzan, B. (1996). *The Mind Map Book: How to Use Radiant Thinking to Maximize Your Brain's Untapped Potential*. The Penguin Group.

Evrekli, E., İnel, D., & Balım, A. G. (2010). Development of a scoring system to assess mind maps. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2 (2), 2330-2334.

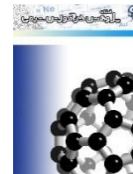
Jbeili, I. M. (2013) .The impact of digital mind maps on science achievement among sixth grade students in Saudi Arabia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103, 1078-1087.

Merchie, E., & Van Keer, H. (2012). Spontaneous mind map use and learning from texts: The role of instruction and student characteristics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 69, 1387-1394 .

Scott, R. (May 19th, 2016). How Mind Mapping Helps in Speed Reading. <https://collegepuzzle.stanford.edu/how-mind-mapping-helps-in-speed-reading/>

Simonova, I. (2014). Concept of e-learning reflected in mind maps of university students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 1394-1399.

Tucker, J. M., Armstrong, G. R., & Massad, V. J. (2010). Profiling a Mind Map User: A Descriptive Appraisal. *Journal of Instructional Pedagogies*, 1-13.



## Overview of the Application of Conceptual Mapping Software in Facilitating and Improving the Quality of Teaching and Learning of Chemistry

Kosar Zamani<sup>1</sup>, Vahid Amani<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup> Department of Chemistry, Farhangian University, Tehran, Iran

### Abstract

One of the new cognitive perspectives in education is conceptual mapping. The mapping is a tool to display information in the form of a diagram, in which the logical links among concepts can be clearly visualized. In other words, the conceptual mapping is a graphical method that can replace the traditional note-taking methods. For active learning, effective communication is required between what we already know and what we need to know. By using the mental map, the learners could combine their existing knowledge with the new concepts and therefore active learning is promoted through a conceptual map. The conceptual map is also an appropriate tool for curriculum development, developmental evaluation, final evaluation and creativity enhancement. Conceptual maps drawn in mind mapping software such as Xmind, Mindomo, and Mindmanager are digital concept maps. These drawings are easy to design, build, edit, store and share. In this paper, we have tried to improve the quality of chemistry pedagogy while presenting these softwares to draw up conceptual digitization maps and designing conceptual digital maps of the topics of chemistry. Also, applying these maps will limit common misunderstandings and improve speed reading.

**Keywords:** Cognitive view, Digital Conceptual maps, Minding Map software.

\*Corresponding Author: (✉ [v.amani@cfu.ac.ir](mailto:v.amani@cfu.ac.ir))