

توسعه ساختار آموزش زیست‌شناسی با استفاده از نقشه‌های مفهومی

حسین فراسات*

تهران، دانشگاه فرهنگیان، گروه علوم پایه

چکیده

بهره‌گیری از نقشه مفهومی به شکل یک ابزار دو یا چند بعدی دارای طرح به عنوان یک روش آموزشی مهم از مهارت‌های مهم معلمان است که ارتباط، روابط و توالی مفاهیم را به شیوه‌ای روشن ارائه می‌دهد. این مطالعه قابلیت اجرا و استفاده از نقشه مفهومی را در تدریس مباحث زیست‌شناسی نشان می‌دهد. بدین منظور موضوعاتی از مباحث زیست‌شناسی انتخاب و قابلیت تدریس آنها با استفاده از انواع نقشه‌های مفهومی معمولی و ویژه در آموزش درس زیست‌شناسی بیان شده است. جامعه آماری شامل تمام کتابهای زیست‌شناسی در مقطع متوسطه دوم رشته علوم تجربی است. روش تحقیق در این پژوهش توصیفی و با استفاده از مطالعات اسنادی، محتوی سایت‌های فراهم‌کننده راه حل‌های آموزشی و استفاده از تجربیات شخصی انجام شده است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد نقشه‌های مفهومی معمولی (شامل شش نوع اصلی عنکبوتی، سلسله مراتبی، جریانی، چرخه‌ای، جدولی و سیستمی) و نقشه‌های مفهومی ویژه (شامل سه نوع مناظر تصویری، سه یا چند بعدی و ماندالا) قابلیت اجرا در آموزش زیست‌شناسی را دارد. نتایج پژوهش‌ها حاکی از آن است که ارائه آموزش مبتنی بر نقشه مفهومی در مقایسه با روش‌های مرسوم می‌تواند در درک و کاربست مطالب تأثیر مثبتی داشته باشد. از طرفی به دلیل تنوع موضوعات علمی، استفاده از شیوه‌های متفاوت نقشه‌های مفهومی باعث بهبود فعالیت‌های یاددهی-یادگیری شده، کارایی و اثربخشی نظام آموزشی را افزایش خواهد داد.

کلیدواژه‌گان: نقشه مفهومی، یادگیری، تدریس زیست‌شناسی.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: Hussein.Farasat@gmail.com

مقدمه

در نقشه مفهومی، مفاهیم و اطلاعات به‌گونه‌ای سازمان یافته در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. در مجموع، نقشه‌های مفهومی به فراگیران اجازه می‌دهد تا به طور عمیق درباره موضوعات علمی فکر کنند و از آنچه می‌آموزند درک بهتر و سازماندهی شده تری داشته باشند و ذخیره سازی و بازیابی اطلاعات برای فراگیران کارآمدتر باشد. نقشه‌های مفهومی ابزار قابل دسترسی برای معلمان به شمار می‌آیند چرا که آنها اطلاعاتی را برای درک بهتر دانش آموزان فراهم می‌کنند. معلمان می‌توانند امتحان کنند که یک دانش آموز از طریق مشاهده نقشه مفهومی چه میزان موضوع علمی را درک کرده است (یو وین، ۲۰۰۵).

آموزش مراحل و به کارگیری استفاده از نقشه مفهومی توسط معلمان، دانش آموزان و دانشجویان می‌تواند علاوه بر جمع بندی مطالب، تسهیل یادسپاری و پرورش خلاقیت، یادگیری مستقل و تفکر انتقادی را در فراگیران سبب می‌شود (لوک، ۲۰۱۴). توسعه و رشد انسانی نیازمند

نقشه مفهومی و ترسیم آن، یکی از روش‌های سازماندهی محتوی دروس آموزشی است و ابزاری مفید برای بهبود بخشیدن به یادگیری معنادار و پردازش اطلاعات است. نقشه‌های مفهومی با ارائه نمایی کامل از محتوی آموزشی به یادگیرندگان کمک می‌کند تا از جزئیات درس درک بهتری داشته، پردازش اطلاعات را تسهیل کنند. نقشه برداری مفهومی به طور مکرر در ادبیات به عنوان ابزاری توصیف شده است که می‌تواند پشتیبانی و یادگیری دانش آموزان را در کلاس‌های علوم تقویت کند (کینچین، ۲۰۰۱) و به فراگیران کمک می‌کند تا ایده‌های پیچیده را درک کنند (ولدامانول، ۲۰۲۰). نقشه مفهومی یک ابزار کمک‌آموزشی است که ارتباط، روابط و توالی مفاهیم را به شیوه‌ای واضح ارائه می‌کند. این کار گسترش و تعمیق دانش، طریقه درک روابط و رسیدن از یک رابطه به رابطه ای دیگر را به شاگردان می‌آموزد (داوسون، ۱۹۹۳).

² Yue Yin

¹ Dawson

تهیه محتوی و برنامه درسی گرفته تا مرحله اجرا و ارزشیابی آنهاست (مارنگوس^۳، ۲۰۰۰).

تنوع گرایش‌های مختلف زیست‌شناسی از جمله بیوسیستماتیک جانوری و گیاهی، فیزیولوژی جانوری و گیاهی، بیوشیمی، ژنتیک و میکروبیولوژی و بالا بودن حجم اطلاعات در هر یک از این گرایش‌ها یک مشکل عمده در آموزش و یادسپاری آنها قلمداد می‌شود. از طرفی بیشترین محتوای آموزشی مربوط به هر یک از این گرایش‌ها در کتاب‌های درسی هر دوره آموزشی در سطح دانش متمرکز شده است (مهدیان و همکاران، ۲۰۰۲). با توجه به این که در طی هر دوره آموزشی معمولاً از فراگیر انتظار می‌رود که حجم زیادی از مطالب را به خاطر بسپارد نداشتن فرصت کافی برای مطالعه می‌تواند باعث ایجاد استرس در میان فراگیران شود (بخشی و محمدی، ۲۰۰۲). در این موارد است که نقشه مفهومی می‌تواند به عنوان یک ابزار کمک‌آموزشی ارتباطی، روابط و توالی مفاهیم را به شیوه‌ای واضح ارائه کند تا طیف وسیعی از محتوای آموزشی در قالب یک نمودار به فراگیر ارائه شده و امکان یادگیری، یادسپاری و یادآوری مطالب تسهیل شود. نقشه برداری مفهومی فعالیتی است که در کلاس زیست‌شناسی کاربردهای بی‌شماری دارد، از جمله می‌توان به استفاده از آن در برنامه ریزی، آموزش، تجدید نظر، و ارزیابی، و بهبود نگرش دانش‌آموزان و معلمان اشاره کرد (هوای^۴، ۱۹۹۷؛ کینچین^۵، ۲۰۰۰).

در این مطالعه انواع نقشه‌های مفهومی معمولی و ویژه در تدریس زیست‌شناسی بررسی می‌شود و مثال‌های قابل اجرا مربوط به کتاب‌های زیست‌شناسی در رشته علوم تجربی ارائه می‌شود تا زمینه برای ایجاد یادگیری معنادار و پایه‌ریزی تفکر انتقادی و پیشرفت تحصیلی بیشتر در دانش‌آموزان با استفاده از انواع نقشه‌های مفهومی مهیا شود و میزان اثر بخشی استفاده از نقشه‌های مفهومی به صورت اسنادی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

روش پژوهش

روش این پژوهش توصیفی و با استفاده از مطالعات دوره متوسطه است که برای گردآوری اولیه استفاده شده است. برخی از روش‌ها از مطالب تارنماهای معتبر ارائه دهنده

خلاقیت و تغییر الگوهای معمولی ذهن است. برای ارتقای خلاقیت در تدریس و ایجاد انگیزه در فراگیران تکنیک‌های متفاوتی وجود دارد که یکی از آنها استفاده از نقشه‌های مفهومی است. بهترین محیط برای استفاده از نقشه‌های مفهومی محیط‌های آموزشی به ویژه مدرسه و دانشگاه است. هدف از انجام این پژوهش معرفی برخی از مباحث زیست‌شناسی با قابلیت آموزش آنها از راه نقشه مفهومی، و سپس معرفی مدل‌هایی برای استفاده از نقشه‌های مفهومی در آموزش درس زیست‌شناسی است.

بیان مسئله و ضرورت تحقیق

استفاده از نقشه مفهومی به عنوان راهبردی آموزشی نخستین بار توسط نوک^۱ در اوایل دهه ۱۹۸۰م آغاز شد. نقشه مفهومی برگرفته از مفهوم پیش‌سازمان‌دهنده نظریه یادگیری معنادار کلامی آزوبل^۲ است که در آن بر نقش دانش قبلی فراگیر بر یادگیریهای معنادار بعدی تأکید بسیار می‌شود. براساس نظریه آزوبل مهمترین عامل مؤثر در یادگیری، یادگیریهای قبلی هستند. یادگیری معنادار زمانی رخ می‌دهد که شخص آگاهانه دانش جدید را به مطالبی که از پیش می‌دانسته است، ربط دهد. زمانی که یادگیری معنادار رخ می‌دهد، در کل ساختار شناختی تغییراتی به وجود می‌آید که آن هم سبب تغییر مفاهیم موجود و هم تغییر ارتباطهای موجود میان آنها می‌شود. به همین جهت است که یادگیری معنادار از یادداری و قدرت تعمیم بیشتری نسبت به یادگیری غیرمعنادار یا حفظی برخوردار است که به آسانی و سریع فراموش می‌شود. در یادگیری غیرمعنادار اطلاعات صرفاً بدون ارتباط با ساختار شناختی به حافظه سپرده می‌شود.

کتاب‌های درسی یکی از عمده‌ترین شکل‌های ارائه آموزش در تمام سطوح تحصیلی است. در تعیین میزان یادگیری، توانایی یادآوری محتوای کتاب‌های درسی، تعیین نکته‌های اصلی و برقرار کردن ارتباط بین این نکته‌ها اهمیت زیادی دارد. نقشه‌های مفهومی می‌توانند ذاتاً در آموزش اهمیت ویژه‌ای داشته باشند. یکی از رویکردهای جدید آموزشی که ارتباط بسیار نزدیک با فلسفه ساخت‌گرایی دارد استفاده از نقشه مفهومی در مرحله‌های مختلف آموزش، از طرح و

³ Marangos

⁴ Huai

⁵ Kinchin

¹ Novac

² Ausubel

مفهومی به دو دسته کلی معمولی و ویژه تقسیم و مدل‌های مختلف آنها بیان شده است (<http://classes.aces.uiuc.edu/ACES100/Mind/c-m2.html>).

نقشه مفهومی در واقع روشی است که از ابزارهای گرافیکی مانند نمودارها، تصویر و جدول برای ارائه روابط بین مفاهیم استفاده می‌شود. با توجه به اینکه نقشه مفهومی معمولاً به عنوان زبان مدل‌سازی یکپارچه^۱ شناخته می‌شود به همین دلیل در این مطالعه برای کمک به تبیین دانش علمی و تدریس درس زیست‌شناسی با استفاده از نقشه مفهومی مدل‌های تجربی ارائه شده است.

انواع نقشه

مفهومی قابل استفاده در آموزش زیست‌شناسی:

الف: نقشه‌های مفهومی معمولی

۱ - نقشه مفهومی شبکه‌ای یا عنکبوتی^۲: که در آن یک موضوع محوری یا عامل مشترک در مرکز نقشه قرار دارد و موضوع‌های فرعی حول این مرکز گسترش می‌یابند (شکل ۱).

۲ - نقشه مفهومی سلسله مراتبی^۳: که در این نقشه مفهومی، اطلاعات در یک ترتیب نزولی از لحاظ اهمیت ارائه می‌شوند. اطلاعات و مفاهیم اصلی در بالا یا سمت راست قرار می‌گیرند و مفاهیم جزئی در پایین یا سمت چپ گسترش می‌یابند (نمودار ۲).

۳ - نقشه مفهومی جریان‌ی یا خطی^۴: که در این نقشه مفهومی، مفاهیم یا مراحل انجام فرایند به صورت متوالی یا خطی نشان داده می‌شوند (شکل ۳).

۴ - نقشه مفهومی چرخه‌ای یا گردشی^۵: که در این نقشه مفهومی، مفاهیم یا مراحل انجام فرایند به صورت یک چرخه بیان می‌شود و تفاوت آن با حالت جریان‌ی در این است که ابتدا و انتهای مسیر به یکدیگر متصل می‌شوند (شکل ۴).

۵ - نقشه مفهومی سیستمی^۵: این نقشه مفهومی، مشابه با با نقشه مفهومی جریان‌ی یا خطی است که ورودی یا خروجی‌هایی به آن اضافه شده است. این نقشه مفهومی

استراتژی‌های آموزشی، مقالات و مجلات گرفته شده‌اند. در مواردی تجربیات شخصی نویسنده که در کلاس‌های درس مورد استفاده قرار گرفته است، نیز ارائه شده است. بدین منظور بخش‌هایی از محتوای آموزشی به نقشه‌های مفهومی تبدیل و روش‌های مختلف آن معرفی شد. این مطالعه در مورد مباحث زیست‌شناسی انجام شده است و جامعه آماری مشتمل بر تمام کتابهای زیست در مقطع دوم متوسطه در رشته زیست‌شناسی یعنی کتاب‌های زیست‌شناسی دهم، یازدهم و دوازدهم است. با توجه به ماهیت موضوع پژوهش و به دلیل محدود بودن جامعه آماری از نمونه‌گیری صرفه‌نظر شده و کل جامعه آماری برای نمونه در نظر گرفته شده است.

مراحل طراحی نقشه مفهومی

برای طراحی نقشه مفهومی، یادگیرنده در یک فرایند فعال قرار گرفته که شامل مراحل زیر می‌شود.

۱- یادگیرنده مفاهیم کلی را تشخیص داده و آنها را در بالای نقشه قرار می‌دهد.

۲- یادگیرنده مفاهیم اختصاصی مرتبط با مفهوم کلی را در امتداد هم قرار می‌دهد.

۳- یادگیرنده با استفاده از کلماتی، بین کلمات کلی و اختصاصی ارتباط برقرار می‌کند و مدرس یا یادگیرنده به جستجوی ارتباطاتی می‌گردد که بتواند مفاهیم را به یکدیگر مرتبط سازد.

۴- در نهایت نقشه مفهومی به صورت دستی و یا برنامه‌های کامپیوتری طراحی می‌شود. از نرم‌افزارهای ویژه شامل Smart Ideas, CMap Tools Get Smart, Paint, Visual Mind می‌توان جهت تهیه نقشه مفهومی استفاده کرد.

نتایج

در بخش یافته‌ها مواردی از تجربیات شخصی نویسنده که در کلاس‌های درس مورد استفاده قرار گرفته است، ارائه شده است. بدین منظور بخش‌هایی از محتوای آموزشی به نقشه‌های مفهومی تبدیل و با ارائه مثال‌هایی از کتاب‌های درسی زیست‌شناسی روش‌های مختلف استفاده از آنها معرفی شده است. در این بخش انواع نقشه

¹ Unified Modeling Language

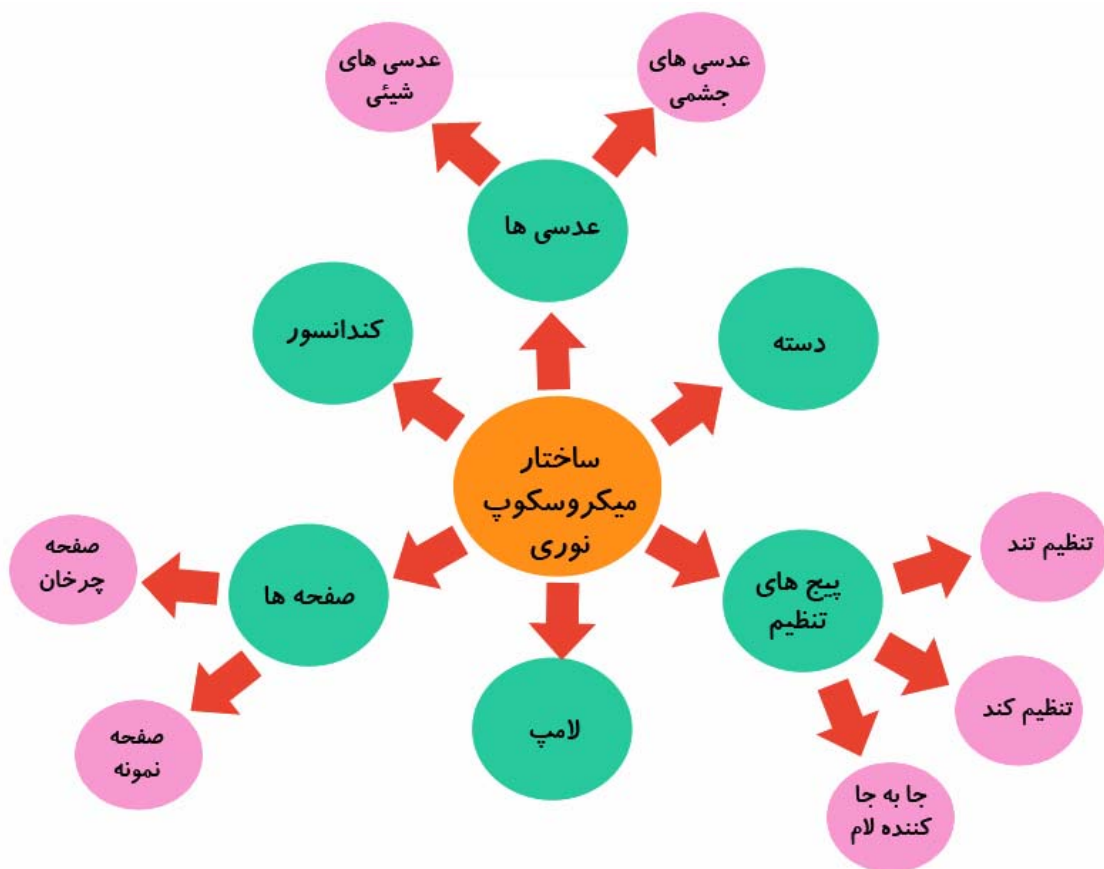
² Spider

³ Hierarchy

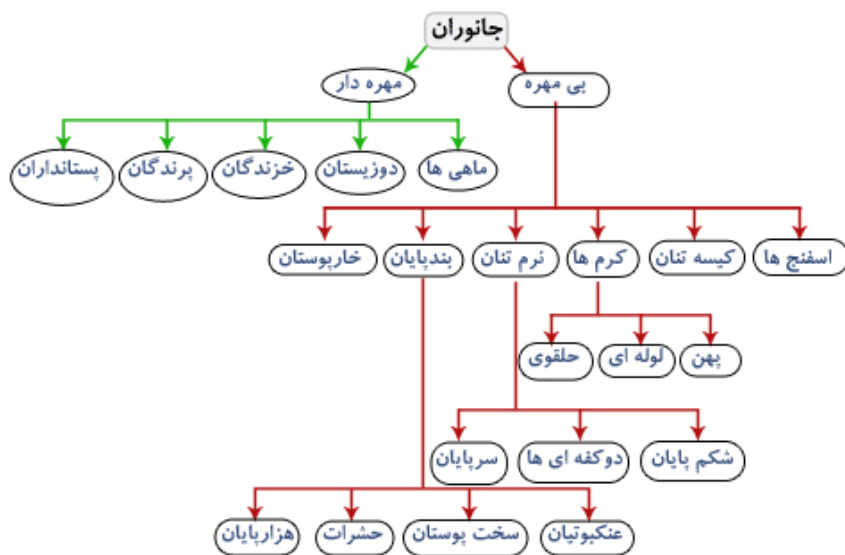
⁴ Flowchart

⁵ System

تحت عنوان فرایندی یا چرخه ای نیز معرفی می شود (نمودارهای ۴).



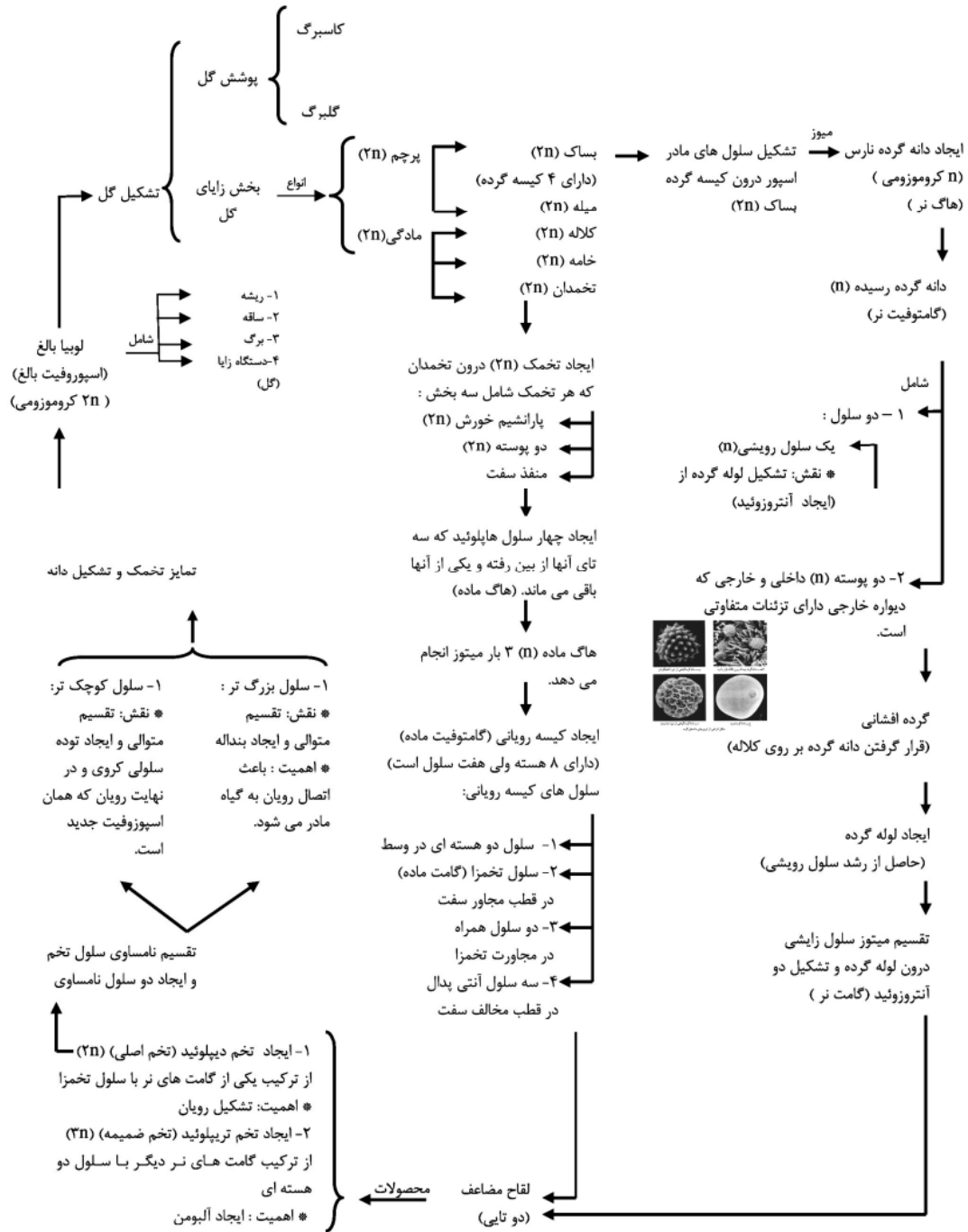
شکل ۱- نقشه مفهومی شبکه‌ای یا عنکبوتی مربوط به آموزش ساختار میکروسکوپ.



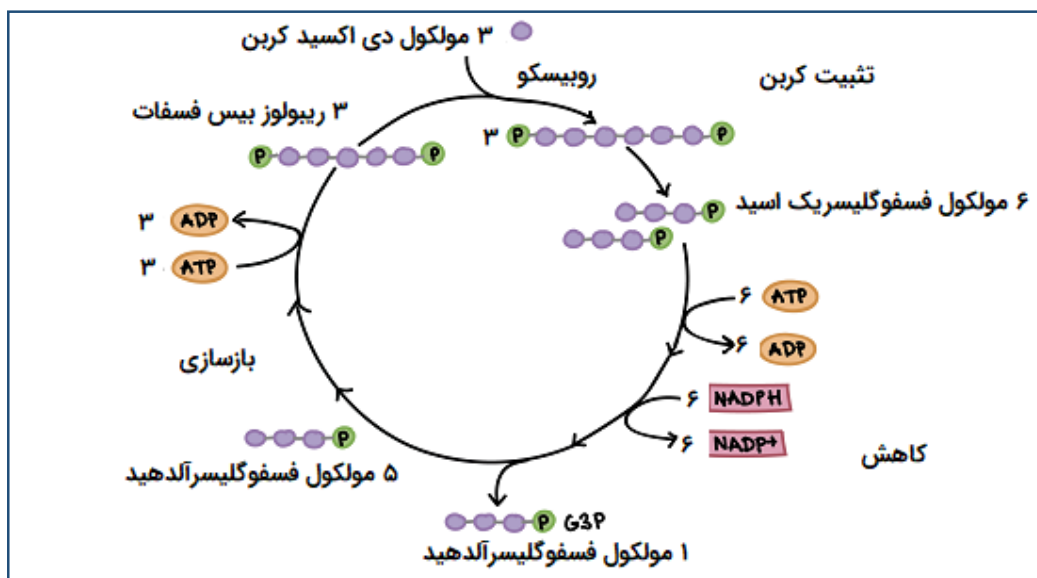
شکل ۲- نقشه مفهومی سلسله مراتبی مربوط به انواع گیاهان.



شکل ۳- نقشه مفهومی جریان‌ی: الف: جریان‌ی (خطی). ترتیب بخش های مختلف لوله گوارش انسان



شکل ۴- نقشه مفهومی چرخه ای یا گردشی. چرخه زندگی نهاندانگان (لوبیا).



شکل ۵- نقشه مفهومی فرایندی در مورد واکنش های کالوین در گیاهان (به ورودی و خروجی در چرخه دقت کنید).

مرحله تقسیم	تعداد کروموزوم	تعداد سانترومر	تعداد کروماتید	تعداد DNA	تعداد رشته پلی نوکلئوتید
پروفاز میتوز	2n	2n	4n	4n	8n
متافاز میتوز	2n	2n	4n	4n	8n
آنافاز میتوز	4n	4n	4n	4n	8n
تلوفاز میتوز	2n	2n	2n	2n	4n
پروفاز I، متافاز I، و آنافاز I	2n	2n	4n	4n	8n
تلوفاز I	n	n	2n	2n	4n
پروفاز II، و متافاز II	n	n	2n	2n	4n
آنافاز II	2n	2n	2n	2n	4n
تلوفاز II	n	n	n	n	2n

شکل ۶- نقشه مفهومی جدولی: مربوط به محاسبه تعداد کروموزوم ها، تعداد سانترومر، تعداد کروماتید، تعداد DNA و تعداد رشته های پلی نوکلئوتیدی در مراحل مختلف تقسیم میتوز و میوز.

۶- نقشه مفهومی جدولی:

در این نقشه مفهومی، حجم متفاوتی از اطلاعات و مفاهیم در قالب یک جدول بیان می شود و ارتباط شاخص های در متن جدول مشخص می شود (شکل ۶).

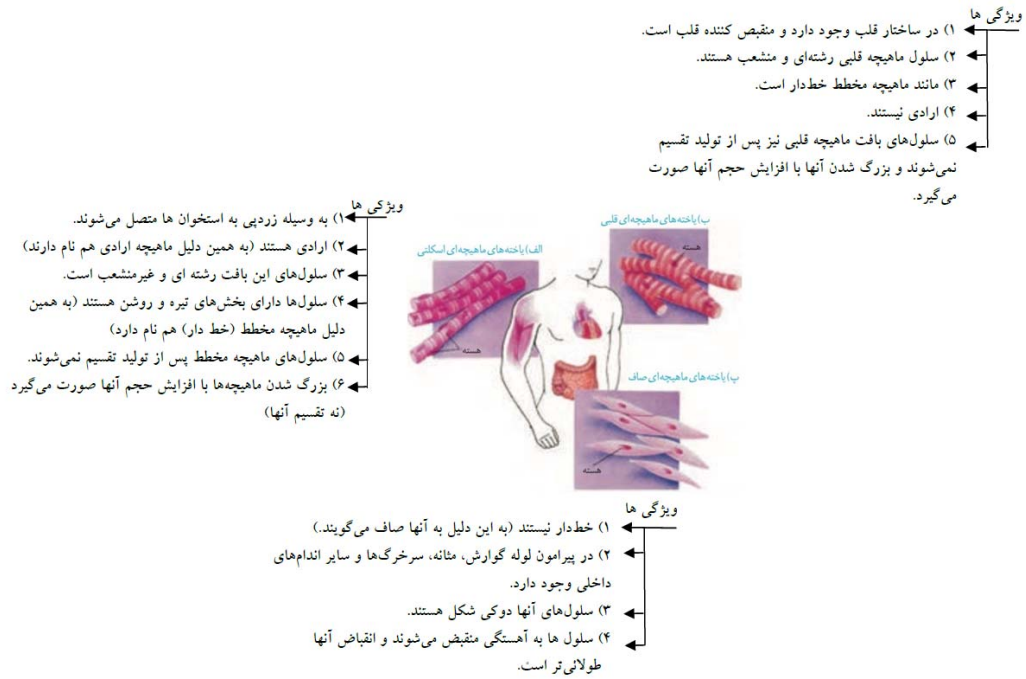
ب: نقشه های مفهومی ویژه:

نقشه های مفهومی ویژه که به میزان کمتری در مباحث زیست شناسی دبستان مورد استفاده قرار می گیرد شامل فرمت های زیر است:

۱- نقشه مفهومی مناظر تصویری^۱: این نقشه ها اطلاعات را در قالب منظره ارائه می دهند.

۲- نقشه های مفهومی سه/چند بعدی^۲: این نقشه مفهومی جریان یا وضعیت اطلاعات یا منابعی که بسیار پیچیده هستند را به صورت یک نقشه دو بعدی ساده توصیف می کند.

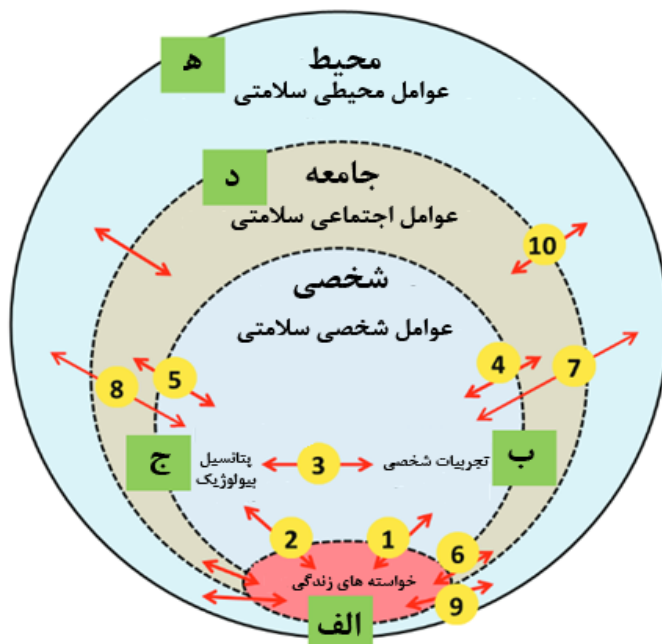
¹ Picture Landscape Concept Map
² Multidimensional/ 3-D Concept Map



شکل ۷- نقشه مفهومی تصویری، انواع باخته‌های ماهیچه‌ای بدن و ویژگی‌های آنها.



شکل ۸- نقشه‌های مفهومی سه بعدی از هرم مواد غذایی



شکل ۹- نقشه مفهومی ماندالا مربوط به ۵ مؤلفه مؤثر بر سلامتی و ۱۰ رابطه پیچیده آنها (بیرچر و هان (Bircher and Hahn)، ۲۰۱۶)

کلی یک نقشه مفهومی به توسعه دهندگان آن کمک می‌کند تا طرح کلی موضوع را تجسم کنند و درک و شناسایی جزئیات برای فراگیران آسان‌تر شود. این امر به ویژه برای فراگیرانی می‌تواند بسیار مهم باشد که غالباً روی یک موضوع خاص تمرکز می‌کنند و به طور بالقوه تازه کار هستند.

۳ - نقشه مفهومی ماندالا^۱: ماندالا پیکربندی هندسی از نمادها است که اطلاعات در قالبی از اشکال هندسی در هم تنیده ارائه می‌شوند. در این نقشه مفهومی تمامیت و الگویی از ساختار باعث ایجاد جلوه‌های دیداری قانع‌کننده می‌شود که رابطه‌های مربوطه را معطوف مشاهده‌کننده می‌کند.

بحث و نتیجه‌گیری

نقشه مفهومی می‌تواند در تدوین ساختار آموزش زیست‌شناسی، به عنوان یک ابزار کمک‌آموزشی ارتباطی، روابط و توالی مفاهیم را به شیوه‌ای واضح ارائه کند. با استفاده از روش تهیه نقشه مفهومی می‌توان حجم وسیعی از محتوای آموزشی را در قالب یک یا چند نقشه مفهومی به صورت ساده‌تر نشان دهند و با اتلاف وقت کمتر نسبت به روش‌های سنتی در مدارس با سازماندهی اطلاعات در ذهن دانش‌آموزان، آن‌ها را در رسیدن به سطوح عالی تفکر انتزاعی و حل مسئله یاری دهند.

نقشه‌های مفهومی این قابلیت را دارد تا مطالب گسترده زیست‌شناسی در گرایش‌های مختلف را به صورت نقشه‌های خلاصه‌سازی نمود. این قابلیت می‌تواند امکان یادگیری، یادسپاری و یادآوری مطالب را تسهیل کند.

وقتی دانش‌آموزان با مفاهیم جدید علمی آشنا می‌شوند، شروع به یک روند شناختی از ساختن معنا می‌کنند و به صورت آگاهانه یا ناخودآگاه این موارد جدید را با دانش قبلی خودشان ادغام می‌کنند. نقشه‌های مفهومی یک نمای گرافیکی منحصر به فرد را ارائه می‌دهد تا دانش‌آموزان چطور مفاهیم و اطلاعات جدید را به یکدیگر متصل و ترکیب کنند. نقشه مفهومی می‌تواند به وسیله معلم یا فراگیر ترسیم شود. تقسیم‌بندی‌های متفاوتی از نقشه‌های مفهومی وجود دارد. به عنوان مثال بر اساس مطالعات باران^۲ و همکاران، ۲۰۱۶ به طور خلاصه نقشه‌های مفهومی معمولی را در چهار گروه اصلی عنکبوتی (شبکه‌ای)، سلسله‌مراتبی، فلوجارتی و سیستمی نشان دادند. به طور

¹ Mandala Concept Map

² Baran

۶- اگر برای تدریس و نیز ارزشیابی رسم نقشه‌های مفهومی به‌صورت گروهی انجام شود، مشارکت دانش‌آموزان در ترسیم نقشه‌های مفهومی و درک و یافتن ارتباط بین مفاهیم درس زیست‌شناسی افزایش یافته و در نتیجه یادگیری مفاهیم و مطالب آسان‌تر و عمیق‌تر شود. برای کار می‌توان، یکی از دانش‌آموزان را مسئول نوشتن روی تخته کلاس قرار داد و دیگران به‌صورت گروه‌های چندنفره با بحث و تبادل نظر در تکمیل نقشه مفهومی با کمک هم، به ارتباط‌های موجود بین مفاهیم و نقش آن‌ها پی می‌برند.

در جمع‌بندی مطالب می‌توان گفت که نقشه‌های مفهومی در یادگیری نقش و ارتباط مفاهیم متنوع با یکدیگر، به ویژه در درس زیست‌شناسی، بسیار مؤثرند و زمانی که خود دانش‌آموزان به‌صورت فردی و گروهی به تکمیل و یافتن ارتباط‌های موجود بین مفاهیم و اطلاعات درس با رسم نقشه‌ها می‌پردازند، مطلب را آسان‌تر و عمیق‌تر یاد می‌گیرند. برنامه درسی مبتنی بر نقشه مفهومی نسبت به برنامه‌های مرسوم درسی مزایای بسیار دارد. استفاده از آن موجب افزایش نمرات دانش‌آموزان در آزمونهای پیشرفت تحصیلی می‌شود (فراسر و ادواردز^۱، ۱۹۸۵). مطالعات مصری و همکاران (۱۳۹۸) نشان داد که تأثیر استفاده از نقشه‌های مفهومی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان، بیشتر از روش‌های معمول است و بیشترین تأثیر استفاده از این نقشه‌ها، در روش ساخت انفرادی آن‌ها توسط دانش‌آموزان و کمترین تأثیر آن، در روش ارائه نقشه مفهومی معلم ساخته به هنگام تدریس است. نگاهی دقیق‌تر به گزاره‌ها در یک نقشه مفهومی با روش ساخت انفرادی می‌تواند سطح درک دانش‌آموزان را نشان دهد. به عنوان مثال، ارتباط بین دو مفهوم غیر مرتبط می‌تواند نشان دهنده تصورات ساده دانش‌آموزان و مشاهده عدم ارتباط مفاهیم مرتبط مبین این است که هنوز درک قوی از ارتباط میان مفاهیم اتفاق نیافتاده است. درگیر کردن دانش‌آموزان در بیش از یک مورد می‌تواند نشان دهد که به چه میزان گزاره‌ها کیفیت دانش‌آموزان در طول دوره آموزش بهبود می‌یابد. بر این اساس، معلمان می‌توانند به سرعت شکافهای یادگیری را ببینند و برنامه‌های درسی را بر

استفاده از راهبردهای نوین آموزشی از جمله شیوه ترسیم نقشه‌های مفهومی عوامل گوناگونی مانند علاقه و رغبت معلم به استفاده از این راهبردها، میزان آگاهی و اطلاعات قبلی، احساس نیاز، حجم مطالب درسی، اهداف و محتوای آموزشی، امکانات و شرایط فیزیکی محیط‌های آموزشی در تدریس مؤثر است.

با توجه به تفاوت در سبک‌های یادگیری دانش‌آموزان و تفاوت‌های فردی در آنان، استفاده از ترسیم انواع متفاوت نقشه‌های مفهومی به هر دانش‌آموز کمک می‌کند تا از عملکردهای شناختی سطح بالا مانند تحلیل، ترکیب و ارزشیابی به‌طور مداوم استفاده کند. استفاده از انواع متفاوت نقشه‌های مفهومی می‌تواند شیوه‌های نادرست فکری دانش‌آموزان را اصلاح و بهترین راهبرد یادگیری را با توجه به موقعیت یادگیری‌اش انتخاب کند.

بر اساس سایر مطالعات مزایای زیر را می‌توان برای استفاده از نقشه مفهومی در تدریس درس زیست‌شناسی برای دانش‌آموزان و معلمان مطرح کرد:

- ۱- تفکر در مورد ارتباط میان اصطلاحات علمی که آموخته می‌شوند.
- ۲- سازماندهی کردن افکار و نشان دادن روابط بین مفاهیم کلیدی با یک روش قابل ترسیم
- ۳- افزایش تأمل و درک دانش‌آموزان
- ۴- با توجه به این که دانش‌آموزان برای بیان مطالب علاقه زیادی به استفاده از نقشه مفهومی دارند و به راحتی از آن استفاده می‌کنند، اگر در درک صحیح آنها از مفاهیم درس ایرادهای وجود داشته باشد در همان زمان تدریس می‌توان رفع کرد.
- ۵- نکته مهمی که در ارتباط با یادگیری دانش‌آموزان وجود دارد، تأثیر زیاد نقشه‌های مفهومی در درک بهتر ارتباط بین مفاهیم به ویژه در زمان ترسیم نقشه‌ها توسط دانش‌آموزان است. از این رو پیشنهاد می‌شود یکی از تکالیفی را که می‌توان پس از پایان درس و هنگام ارزشیابی پایانی از دانش‌آموزان خواست این است که مطالب درس را با نقشه‌های مفهومی متنوع مورد نظر خود توضیح دهند.

¹ Fraser & Edwards

- ۲ - آشنایی بیشتر دبیران و مدرسین با بسته‌های نرم‌افزاری
- ۳ - قابل دسترس برای طراحی و ترسیم نقشه‌های مفهومی با رایانه .
- ۴ - اجرای عملی و طراحی نمونه‌هایی از تدریس با انواع نقشه‌های مفهومی در گروه های آموزشی و مجازی دبیران.
- ۵ - قرار دادن یک نقشه مفهومی در ابتدای هر بخش از کتاب زیست شناسی در مورد عنوان‌ها و زیرعنوان‌های مورد بحث.
- ۶ - استفاده از نقشه‌های مفهومی ناقص در تکالیف دانش آموزی به صورت فردی یا گروهی .

اساس اطلاعاتی که از نقشه های مفهومی دانش آموزان دریافت می کنند، اصلاح کنید. در رویکردهای نوین یادگیری، با درگیر کردن دانش‌آموزان در فعالیت‌های یادگیری فردی و یا گروهی زمینه برای یادگیری فراهم می آید و دانش‌آموزان خود متناسب با نیاز و علاقه، دانش لازم را به دست می‌آورند.

پیشنهادها

- ۱ - آشنایی بیشتر دبیران و مدرسین در رابطه با کاربرد نقشه‌های مفهومی در قسمت‌های مختلف تدریس (طراحی، برنامه‌ریزی، تدریس و ارزشیابی) و انواع آن‌ها

منابع

- بخشی، ح؛ محمدی، م. (۱۳۸۱). بررسی عوامل تنش‌زا در دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان. *مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی*، ۲ (۲).
- جواد مصرآبادی، دکتر اسکندر فتحی آذر و نگار استوار. (۱۳۸۴). اثربخشی ارائه، ساخت فردی و ساخت گروهی نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد آموزشی. *فصلنامه نوآوری های آموزشی*، ۱۳.
- مصری، طیبیه؛ سراب، ناهید؛ علیزاده، حمیده. (۱۳۹۸). ترسیم نقشه های مفهومی در آموزش فیزیک و تأثیر آن بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان. *رشد آموزش فیزیک*.
- مهدیان، مهرداد؛ منیری، رضوان؛ وکیلی، زریچهره؛ رضانی، یداله. (۱۳۸۱). ارزیابی اهداف یادگیری گروههای آموزشی دانشگاه علوم پزشکی کاشان. *مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی*، ۲: ۳۸-۲۸.
- Baran, S. W., Johnson, E. J., Stephens, M. A. & Kehler, A. (2016). Development of electronic learning courses for surgical training of animal research personnel. <https://www.researchgate.net/publication/26761493>.
- Bircher, J. & Hahn, E.G. (2016). Applying a complex adaptive system's understanding of health to primary care [version 2]. *F1000Research* 2016, 5:1672 (doi : 10.12688/f1000research.9042.2). <https://doi.org/10.12688/f1000research.9042.2>.
- Dawson, C. (1993). Chemistry in concept. *Education in Chemistry*, 30, 73-75.
- Lok, W. F. (2014). The effect of concept mapping in learning physical chemistry among students of Perak Matriculation College. In J. T. Leach, N. J. Ahmad & S. Tahir (Eds.), *Learning Science and Mathematics in the Classroom: Case Studies of Successful Practices* (pp. 78-88). Penang, Malaysia: SEAMEO RECSAM.
- Fraser, K., & Edwards, J. (1985). The Effects of Training in Concept Mapping on Student Achievement in Traditional Classroom Tests. *Research in Science Education*, 15(1), 158-165.
- Huai, H. (1997). concept mapping in Learning biology: Theoretical review on cognitive and learning styles. *Journal of Interactive Learning Reseach*. 48-38,8.
- Kinchin, I. K. (2000). Concept mapping in biology, *Journal of Biological Education*, 34:2, 61-68, DOI: [10.1080/00219266.2000.9655687](https://doi.org/10.1080/00219266.2000.9655687)
- Kinchin, I. K. (2001): If concept mapping is so helpful to learning biology, why aren't we all doing it?, *International Journal of Science Education*, 23:12, 1257-1269.
- Marangos, J. (2000). The effectiveness of: collaborative problem solving.
- Novak, J.D. (1991). Clarify with concept maps. *The Science Teacher*, Vol. 58. No.7, PP. 45-49.
- Woldeamanuel, Y. W., Abate, N. T., Berhane, D. E. (2020). Effectiveness of Concept Mapping Based Teaching Methods on Grade Eight Students' Conceptual Understanding of Photosynthesis at Ewket Fana Primary School, Bahir Dar, Ethiopia. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2020, 16(12), em1918 ISSN:1305-8223 (online). OPEN ACCESS. <https://doi.org/10.29333/ejmste/9276>.
- Yue Yin. (2005). Using Concept Maps in the Science Classroom. *Teaching Strategies*. <https://www.researchgate.net/publication/234617838>.