

# بهبود کیفیت آموزش مفاهیم درس شیمی به کمک

## نقشه‌های مفهومی

جواد حاتمی<sup>۱</sup>، رسول عبدالله میرزایی<sup>۲</sup> و جواد عباسی<sup>۳</sup>

چکیده: همگام با پیشرفت و توسعه علوم و فناوری شاهد دگرگونی‌هایی در فلسفه، محتوا و روش‌های آموزشی هستیم. رویکردهای سنتی و تصور انتقال دانش توسط معلم به مخاطبان، جای خود را به رویکردهای نوینی نظیر ساختن گرایی (ساختن دانش و ایجاد یادگیری معنادار توسط خود یادگیرنده) داده است. با این وجود هنوز شیوه ارائه محتوا در بیشتر مدارس ایران همان انتقال یک سری مفاهیم از سوی معلم به ذهن فراگیر است. محتوای برنامه درسی علوم ایران شباهت زیادی به سایر کشورها دارد؛ اما به نظر می‌رسد که ضعف عملکرد تحصیلی دانش آموزان ما در مقایسه با همسالان خود در کشورهای دیگر، به طور عمده به علت کاربست روش‌های ناکارآمد یاددهی-یادگیری است. به همین دلیل بهترین سرمایه گذاری در آموزش و پرورش توجه بیشتر به شیوه‌های نوین آموزشی است. نقشه مفهومی یکی از رویکردهای نوین یاددهی-یادگیری کارآمد، مبتنی بر دیدگاه ساختن گرایانه و براساس نظریه‌ی یادگیری معنادار آزوبل شکل گرفته است. نقشه مفهومی را می‌توان ابزار ترسیمی تعریف کرد که مجموعه‌ای از مفاهیم و معانی را در چهارچوب مشخص با ارتباط‌های منطقی به هم مرتبط می‌کند و دستیابی به یک یادگیری معنادار و عمیق را که نقطه مقابل یادگیری طوطی وار است امکان پذیر می‌سازد. برنامه درسی مبتنی بر نقشه‌های مفهومی مزیت فراوانی دارد. در این مقاله قصد داریم ضمن معرفی نقشه‌های مفهومی، کاربرد آن را به عنوان یک راهبرد یاددهی-یادگیری که یکی از مراحل اساسی یک برنامه ریزی درسی است، در بهبود کیفیت اجرای برنامه درسی شیمی دوره دبیرستان، بیان کنیم.

**کلمات کلیدی:** نقشه مفهومی، یادگیری معنادار، یادگیری طوطی وار، برنامه‌درسی شیمی، ساختن گرایی، الگوی پردازش اطلاعات و نظریه‌ی ساخت شناختی آزوبل

### ۱- مقدمه

است. در عین حال بسیاری از شیوه‌های آموزشی مورد قبول و متأثر از روش‌های تدریس گذشته و مبتنی بر دیدگاه‌های سنتی رفتارگرایانه هستند که اساساً تدریس را بیان و انتقال واقعیت‌ها و اطلاعات به دانش آموزان می‌دانند؛ درست مثل پر کردن یک لیوان خالی. در حالی که روش‌های فوق در پرورش دانش و توانایی‌هایی که دانش آموزان برای زندگی روزانه خود نیاز دارند، ناموفق بوده است [۱].

برخلاف دیدگاه‌های قدیمی دیدگاه‌های جدیدتری درباره نحوه یادگیری که به پرورش دانش آموزان **فکور** تأکید دارد، رواج یافته است، که از جمله آن‌ها دیدگاه ساختن گرایی<sup>۱</sup> است. در این دیدگاه یادگیری فرایندی پویا و درونی است که در طی آن دانش آموزان به شکلی فعال و با ارتباط

بسیاری از کشورهای جهان در چند دهه گذشته نگرانی‌های فزاینده‌ای داشته‌اند در خصوص این که نظام آموزش و پرورش، آمادگی کافی برای پرورش مهارت‌ها و دانش لازم برای کار و زندگی توأم با موفقیت را در جامعه پیچیده امروزی به شهروندان خود نمی‌دهد. در واکنش به این دغدغه‌ها، تلاش برای بهبود سیستم آموزشی، روش‌های آموزشی و برنامه‌ریزی‌های آموزشی مورد هدف قرار گرفته

تاریخ دریافت مقاله ۸۷/۱۰/۱۰ و تاریخ تصویب نهایی ۸۸/۲/۱۹

<sup>۱</sup> استادیار، گروه علوم تربیتی دانشگاه تبریز (نویسنده مسئول)،  
پست الکترونیکی: hatami@tabrizu.ac.ir

<sup>۲</sup> استادیار، دانشکده علوم پایه، گروه شیمی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

<sup>۳</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، آموزش شیمی دانشکده علوم پایه دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی

مقاله‌های علمی از پژوهشگران تمام نقاط جهان راجع به نقشه‌های مفهومی و نقشه‌کشی مفهومی بررسی می‌شود (سال ۲۰۰۴ در اسپانیا، سال ۲۰۰۶ در کاستاریکا و سال ۲۰۰۸ در فنلاند) که نشان از اقبال کشورها و کارآمدی این ایده در پاسخ‌گویی به نیازهای آموزشی آن‌ها است. در بررسی اجمالی ۱۶۰ مقاله ارائه شده در دومین کنفرانس نقشه‌کشی مفهومی در کاستاریکا می‌توان دریافت که بیشترین اقبال در مقاله‌ها، مربوط به موارد زیر است:

الف- آموزش مبتنی بر نقشه‌های مفهومی و نقشه

کشی مفهومی در سنین کودکی

ب- کاربرد نقشه‌های مفهومی در رشته‌هایی با مفاهیم فراوان، مانند پزشکی، بهداشت، پرستاری، تاریخ و زبان

ج- نقشه کشی مفهومی مشارکتی

د- نقشه مفهومی در آموزش از راه دور<sup>۹</sup> مبتنی بر

کامپیوتر و شبکه جهانی وب

افزون بر این با نگاهی دیگر به پیشینه پژوهشی ادبیات نقشه مفهومی متوجه می‌شویم که کاربرد آن در زمینه مسایل تربیتی اغلب پیامدهای مثبتی نیز داشته است. **هارتون و همکاران [۴]** در فرا تحلیل ۱۹ مطالعه کیفی به این نتیجه رسیدند که در کل، نقشه مفهومی اثرهای مثبتی هم بر پیشرفت تحصیلی و هم بر نگرش افراد دارد. **کولمن در سال ۱۹۹۸** نیز در گزارش یافته‌های پژوهشی خود تأکید می‌کند گروهی که در یادگیری مطالب به ایجاد نقشه مفهومی پرداخته بودند، در عملکرد حل مسأله مشارکتی نسبت به گروه دیگری که آموزش مستقیم معلم را به جای تکلیف نقشه مفهومی دریافت کرده بودند، به طور معناداری بهتر بودند. **فاجی نیومی** در یک پژوهش شبه تجربی با پیش آزمون و پس آزمون به مقایسه تأثیرهای روش آموزشی نقشه مفهومی و روش سخنرانی بر روی یادگیری دانش آموزان نیجریه‌ای در درس زیست شناسی پرداخت. نمونه آماری این پژوهش ۲۴۰ نفر از دانش آموزان نیجریه‌ای بودند که نصف آن‌ها دختر و نصف دیگر پسر بودند. برای ارزشیابی میزان یادگیری فراگیران در این پژوهش از یک آزمون محقق ساخته استفاده شد که سه سطح دانش، درک و کاربرد را مورد سنجش قرار می‌داد. نتیجه‌های این پژوهش نشان می‌دهد که روش نقشه مفهومی در مقایسه با روش سخنرانی بر پیشرفت تحصیلی

دادن اطلاعات جدید به آنچه که در پیش آموخته‌اند به شناخت دانش اقدام می‌کنند. چنین تصور می‌شود که دانش وابسته به یادگیرنده است. روش آموزش مبتنی بر سازنده‌گرایی روشی دانش آموز محور است که در آن بر شرکت فعال یادگیرنده در کسب دانش تأکید می‌شود. در آموزش مبتنی بر نظریه ساختن‌گرایی که یک آموزش فرایند-محور است، بیشتر فرایندهای یادگیری و تفکر مورد توجه است تا فرآورده‌های آن. در ساختن‌گرایی بر اهمیت ساختن دانش از راه ارتباط دادن پیش آموخته‌ها با آموخته‌های جدید تأکید می‌شود. در این دیدگاه ارتباطی بین یادگیری پیشین و جدید جست‌وجو می‌شود، پس افراد شخصاً طرح وارها یا نقشه‌های ذهنی خود را می‌سازند و در یادگیری‌های جدید این نقشه‌های ذهنی بازنگری، گسترده و بازسازی می‌شوند. یکی از رویکردهای آموزشی نوین که ریشه در فلسفه ساختن‌گرایی دارد، نقشه مفهومی<sup>۲</sup> است [۲].

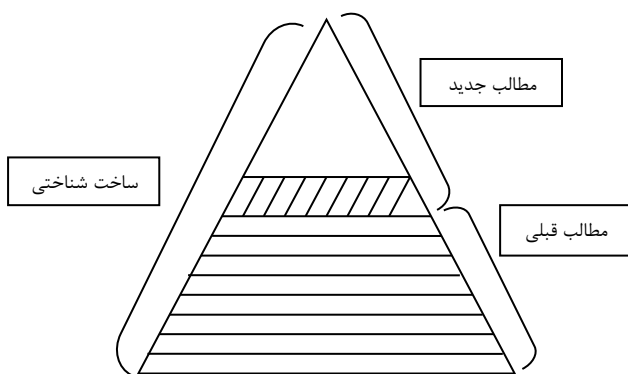
نقشه‌های مفهومی در سال ۱۹۷۲ در جریان برنامه پژوهشی **نواک** در دانشگاه کرنل خلق شد. این ایده بر اساس روانشناسی **دیوید آزوبل** طراحی شده بود. ایده اصلی در روانشناسی دیوید آزوبل این است که یادگیری با برقراری ارتباط بین مفاهیم و موضوعات جدید و مفاهیم موجود نگهداری شده در ساختار مفهومی یادگیرنده، اتفاق می‌افتد. از این رو ضرورت یافتن یک راه بهتر جهت ارائه درک ذهنی بچه‌ها، ایده ارائه دانش فراگیران به شکل نقشه‌های مفهومی را پدیدار کرد، به طوری که یک ابزار جدید، نه تنها برای استفاده در تحقیق، بلکه برای بسیاری از استفاده‌های دیگر در آینده متولد شد [۳].

از تولد ایده نقشه‌های مفهومی توسط ژوزف نواک تا به حال، ابعاد گسترده‌ای از این ایده راهبردی در طی پژوهش‌ها و بررسی‌های کارشناسانه پژوهشگران شناخته شده است. با نگاهی به پیشینه پژوهشی ادبیات نقشه مفهومی متوجه می‌شویم که کاربرد آن در زمینه مسایل تربیتی اغلب پیامدهای مثبتی نیز داشته است و از ایده‌های به روز آموزشی دنیاست، به طوری که از سال ۲۰۰۴ انجمن شناخت انسان و ماشین آمریکا (IHMC)<sup>۸</sup> به سرپرستی ژوزف نواک و آلبرتو کاناس هر دو سال یک بار سمینار نقشه‌کشی مفهومی را برگزار می‌کند، که در آن جدیدترین

بر نقشه‌های مفهومی) نسبت به دانش آموزان گروه‌های کنترل (تحت برنامه درسی سنتی مرسوم) نشان داد [۸]. آنچه در این مقاله به آن پرداخته خواهد شد کاربرد نقشه‌های مفهومی به عنوان یک راهبرد یاددهی-یادگیری مبتنی بر دیدگاه ساختن‌گرایی در ایجاد یادگیری معنادار<sup>۳</sup> مفاهیم درس شیمی دوره دبیرستان است.

## ۲- مدل یادگیری معنادار و نظریه ساخت شناختی آزوئل

آزوئل یکی از روانشناسان مکتب گشتالت است. در نظر وی هر یک از رشته‌های علمی دارای یک ساخت و هرم مفهومی هستند. مفاهیم و مطالب عمومی‌تر و کلی‌تر در راس هرم قرار گرفته و هر چه به قاعده نزدیک‌تر می‌شویم مفاهیم خاص‌تر می‌شوند. در یادگیری باید تلاش شود ابتدا مطالب کلی‌تر و به ترتیب مطالب جزئی را بیاموزیم. به این ترتیب در ذهن فراگیر سازمانی از شناخت شکل می‌گیرد که آزوئل آن را ساخت شناختی می‌نامد (شکل ۱).



شکل ۱ طرح نمایشی ساخت شناختی

وی با توجه به این ساخت شناختی مدل یادگیری معنادار را بیان کرد. او معتقد بود وقتی مطلب جدیدی تدریس می‌شود، زمانی یادگرفته می‌شود که در ساخت شناختی جای منطقی خود را پیدا کند و مانند یک حلقه جدید به حلقه‌های مفاهیم قبلی ارتباط یابد. پس زمانی یادگیری معنادار صورت می‌گیرد که داده‌های جدید به گونه‌ای با ارتباط منطقی به هم مرتبط شوند (شکل ۲).

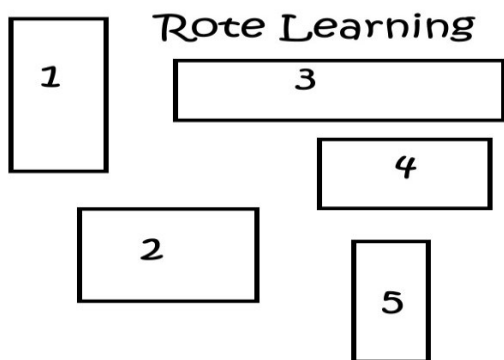
دانش آموزان تأثیر بیشتری دارد. همچنین بخش دیگری از یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که اثر بخشی این روش بر یادگیری دانش آموزان دختر و پسر یکسان است [۵].

رحمانی در سال ۱۳۸۴ در پژوهشی به بررسی تأثیر آموزش بر مبنای نقشه مفهومی در یادگیری درس فرایند پرستاری پرداخت. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از نقشه مفهومی تنها در مورد یادگیری‌های معنادار توانسته است در نمرات گروه تجربی نسبت به گروه شاهد تفاوت معناداری ایجاد کند. در مقایسه دو گروه در آزمون فرعی دانش، تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد [۶].

مصرآبادی در سال ۱۳۸۵ در طی یک پژوهش درون سازمانی با عنوان طراحی، اجرای آزمایشی و اعتبار بخشی برنامه درسی مبتنی بر دیدگاه ساختن‌گرایی به بررسی میزان اثر بخشی استفاده از نقشه‌های مفهومی از پیش آماده شده بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان سال دوم و سوم مقطع متوسطه شهر تبریز پرداخت. آزمون‌های پیشرفت تحصیلی به صورت پیش آزمون و پس آزمون به شیوه چهار گزینه‌ای از متن‌های درسی قبل و بعد از اجرای پژوهش تهیه شدند. با تجزیه و تحلیل داده‌های آماری به دست آمده از این پژوهش مشخص شد که بین نمرات پس آزمون و پیش آزمون گروه‌های آزمایشی نسبت به گروه‌های کنترل در درس‌های روانشناسی و زیست شناسی، تفاوت معناداری وجود دارد اما در درس فیزیک به دلایل متعددی این تفاوت مشاهده نشد، در صورتی که پژوهش‌های زیادی وجود دارد که اثبات کرده‌اند استفاده از نقشه مفهومی و نقشه‌کشی مفهومی اگر به درستی اجرا شود می‌تواند تفاوت معناداری را در توانایی حل مسأله دانش آموزان ایجاد کند [۷].

گروه پژوهشی ما نیز در طی یک پژوهش نیمه آزمایشی در سال تحصیلی ۸۷-۸۶ در یک نمونه آماری ۱۶۹ نفره از دانش آموزان دختر و پسر استان قم به بررسی اثر بخشی کاربرد این ایده بر افزایش نمرات پیشرفت تحصیلی دانش آموزان گروه‌های آزمایش در درس شیمی ۲ مقطع دبیرستان پرداخت. تجزیه و تحلیل نتیجه‌های به دست آمده تفاوت معناداری را بین نمرات پیشرفت تحصیلی دانش آموزان گروه‌های آزمایش (تحت برنامه درسی مبتنی

مطالب را حفظ می کنند. در این یادگیری به علت نامرتب بودن اطلاعات به یکدیگر، یادآوری آنها یا ممکن نیست یا قسمتی از اطلاعات یادآوری شده بازخوانی نمی شود و یا ناقص بازخوانی می شود. شکل ۳، این مدل یادگیری را نشان می دهد [۹].



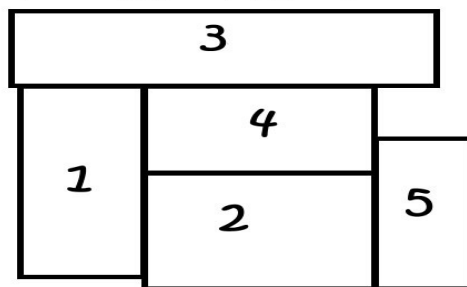
شکل ۳ مدل یادگیری طوطی وار

### ۳- نقشه مفهومی

در نقشه مفهومی بر اساس نظریه روانشناسی دیوید آزوبل، یادگیری با برقراری ارتباط بین مفاهیم و موضوعات جدید در ساخت شناختی فراگیر اتفاق می افتد. نقشه مفهومی ابزاری ترسیمی برای سازماندهی و ارائه اطلاعات است و شامل مفاهیمی است که به طور معمول در دایره ها یا جعبه هایی محصور شده و به وسیله خطوط ارتباط دهنده برچسب داری در یک ساختار منظم سلسله مراتبی، منطبق بر ساختار هرمی مغز در یادگیری به هم مرتبط شده اند. مفاهیم در ساختار یک نقشه مفهومی از بالا به پایین خاص تر می شوند. مفاهیم کلی و عمومی در بالای نقشه قرار دارند. شکل ۴ یک نقشه مفهومی و اجزای آن را نشان می دهد.

نقشه مفهومی یک ارائه منظم کلمه های کلیدی است، به طوری که فراگیر، موضوعها و مفاهیم مهم یک متن را تشخیص می دهد و سپس این موضوعها را در یک الگوی معنادار سلسله مراتبی سازمان می دهد و از آن با موفقیت استفاده می کند. استفاده از نقشه های مفهومی اطمینان خاطری از محتوا به فراگیران می دهد و آنها احساس می کنند که به اطلاعات تسلط کافی پیدا کرده اند. برای نمونه با ارتباط دادن اطلاعات نقشه به آموخته های قبلی،

## Meaningful Learning



شکل ۲ مدل یادگیری معنادار

او ایده ارائه یک پیش سازمان دهنده<sup>۴</sup> را به عنوان راهی جهت کمک به دانش آموزان به منظور پیوند دادن ایده هایشان با مطالب یا مفاهیم جدید پیشنهاد کرد. از دید آزوبل پیش سازمان دهنده می تواند به صورت عبارتهای شفاهی یا ترسیمی باشد. آزوبل معتقد بود که یادگیری از بالا به پایین یا کل به جز پیش می رود. نظریه آزوبل مشتمل بر سه مرحله ارائه پیش سازمان دهنده، ارائه تکلیف یادگیری و تقویت ساختار شناختی است. عنصرهای اصلی مدل آزوبل در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱ مراحل مدل یادگیری آزوبل

مرحله نخست: ارائه پیش سازمان دهنده	مرحله دوم: ارائه تکلیف یادگیری	مرحله سوم: تقویت ساختار شناختی
روشن کردن هدف درس.	آشکار سازی ساختار مطالب جدید.	ربط دادن اطلاعات جدید
معرفی پیش سازمان دهنده.	آشکار سازی ترتیب منطقی مطالب	به پیش سازمان دهنده.
ارتباط دادن پیش سازمان دهنده به اطلاعات دانش آموزان.	یادگیری. ارائه مطلب و درگیر ساختن دانش آموزان در فعالیت های یادگیری معنادار.	ترویج یادگیری پذیرشی پویا.

یادگیری طوطی<sup>۵</sup> وار نقطه مقابل یادگیری معنادار است. در این یادگیری هیچ تلاشی جهت تلفیق اطلاعات جدید با مفاهیم موجود در ساختار شناختی فراگیر وجود ندارد؛ نوعی یادگیری که در آن فراگیران بدون درک و فهم کامل،

اطلاعات جدید بسیار راحت تر با ساخت شناختی دانش فراگیران یکپارچه می شود [۷].

نقشه مفهومی، پیامدهای یادگیری مثبت فراوانی دارد. این روش می تواند به فراگیران کمک کند که حجم زیادی از مطالب را با هم ترکیب کنند تا بتوانند، ارتباط درونی بین این مطالب را متوجه شوند [۱۰]. در یک آموزش منظم، ارائه نقشه های مفهومی پیش از آن که تدریس مطالب شروع شود نقش یک پیش سازمان دهنده را بازی می کند. همچنین بعد از اتمام یادگیری ارایه یا تهیه نقشه مفهومی می تواند خلاصه ای از آنچه را که آموخته شده است، برای فراگیران فراهم آورد.

در یک چنین شرایطی مطالب جدید تحت شمول مطالب کلی تر قرار می گیرد و یادگیری معنادار انجام می شود [۳].

افزون بر ساختار سلسله مراتبی نقشه مفهومی که مفاهیم را از کل به جزء مرتب می کند، داشتن ارتباط های عرضی<sup>۶</sup> مهم ترین ویژگی یک نقشه مفهومی است. اهمیت ارتباط های عرضی به خاطر این است که به ما کمک می کنند تا یک مفهوم از یک قلمرو دانش (سطح دانش) به یک مفهوم در حوزه دیگر روی نقشه مفهومی ارتباط داده شود. ارتباط های عرضی در خلق دانش جدید، بیشتر پرسش هایی را که به عهده سازنده دانش است ارایه می کنند [۳]. شکل ۵ یک نقشه مفهومی را با ارتباط های عرضی نشان می دهد.

اهداف نقشه کشی مفهومی را از نظر ژوزف دی نواک می توان در موارد زیر بیان کرد:

- آفریدن ایده های جدید (سیال سازی ذهن)  
- طراحی ساختارهای پیچیده (متن های طولانی، وب سایت های بزرگ)

- برقراری ارتباط بین ایده های پیچیده  
- کمک به یادگیری با جمع کردن دانش قدیم و جدید  
- تشخیص درک یا تشخیص کج فهمی ها و برداشت های نادرست

- پیمایش سریع یک متن طولانی با بررسی ارتباط های مفاهیم

از مزایای نقشه کشی مفهومی می توان به نمایش دیداری اشاره کرد که مزایای آن عبارتند از:

- نمادهای تصویری سریع و آسان تشخیص داده می شوند.  
- کمترین استفاده از متن، آن را برای پیمایش یک عبارت، اصطلاح یا ایده های اصلی آسان می کند.

- نمایش دیداری، یک درک کل نگر را که عبارت ها به تنهایی نمی توانند این درک را انتقال دهند، فراهم می آورد.

حال به بررسی این موضوع می پردازیم که چگونه می توان نقشه کشی مفهومی را انجام داد. برای این منظور، می توان فعالیت های زیر را جهت آمادگی برای انجام نقشه کشی مفهومی انجام داد:

- دو فهرست از واژه ها را روی تخته سیاه بنویسید، که یکی فهرست واژه های آشنا و دیگری واژه های پیامدی و وقایع است. برای مثال، واژه های آشنا مانند ماشین، سگ و صندلی و واژه های پیامدی مانند دوختن، بازی کردن، شستن و فکر کردن.

- حالا لغت هایی مانند هستند، کجا، هست، سپس و با را نیز فهرست کنید. این ها واژه های مفهومی نیستند، ما این ها را کلمه های ربطی می نامیم و آن ها را در گفتار و نوشتار به کار می بریم.

- با به کار بردن دو واژه مفهومی و یک کلمه ربطی تعدادی جمله کوتاه روی تخته سیاه بسازید، تا شرح دهد که چگونه واژه های مفهومی با کلمات ربطی به کار می روند.

- از دانش آموزان بخواهید خودشان تعدادی جمله کوتاه بسازند و واژه ها و کلمه های ربطی آن ها را مشخص کنند.

- سپس یک بخش در کتاب درسی را انتخاب کنید (یک صفحه کافی است) و آن را در اختیار بچه ها قرار دهید و از بچه ها بخواهید متن را خوانده و مفاهیم کلیدی آن را مشخص کنند (به طور معمول ۱۰ تا ۱۲ مفهوم مرتبط را می توان از یک صفحه یافت).

پس از ایجاد آمادگی در فراگیران جهت انجام نقشه کشی مفهومی، با کمک فرایندهای معرفی شده زیر، می توان اقدام به اجرای نقشه کشی مفهومی کرد:

- همین که مفاهیم مشخص شدند، آن ها را روی تخته سیاه فهرست کنید. اکنون با دانش آموزان بحث کنید که کدام یک مهمترین مفهوم و جامع ترین ایده متن است.

- جامع ترین مفهوم (مفهوم کلیدی) را در بالای صفحه ای کاغذ خود قرار دهید، سپس مفاهیم کلی تر و جامع تر بعدی

را که عمومیت دارند، انتخاب کنید و آن‌ها را به ترتیب زیر مفهوم کلیدی قرار دهید، بعد مفاهیم خاص‌تر را مرتب کنید تا آخر. همیشه بین دانش آموزان روی مرتب کردن اتفاق نظر وجود ندارد، عیبی ندارد، چون نشان می‌دهد که ممکن است بیشتر از یک راه برای پی بردن به معنای متن وجود داشته باشد.

حال شروع به ترسیم خطوط ربطی بین مفاهیم کنید و به دانش آموزان در انتخاب واژه‌های ربطی مناسب کمک کنید. یک راه مناسب برای این که دانش آموزان را به تمرین در زمینه نقشه کشی مفهومی مجبور کنید، این است که از آن‌ها بخواهید واژه‌های مفهومی ربطی را روی کاغذهای مثلثی شکل بنویسند و نسبت به آگاهی از نقشه مفهومی، این مثلث‌ها را چندین بار جابه‌جا کنند.

اکنون در بخش‌هایی از نقشه به دنبال ارتباط‌های عرضی مفاهیم بگردید و در بخش‌های دیگر هم همین‌طور. اگر دوباره ترسیم کردن نقشه‌های مفهومی مفید است این کار را انجام دهید. به دانش آموزان خاطر نشان کنید، که حداقل یک بار یا گاهی ۲ تا ۳ بار کشیدن یک نقشه مفهومی لازم است تا نمایش مناسبی از معانی موضوعی نشان داده شود به طوری که برای آن‌ها قابل فهم باشد.

روی معیارهای نمره گذاری نقشه‌های مفهومی که در بالا آمده بود، بحث کنید و یادآوری کنید که تغییرهای ساختاری در نقشه ممکن است معنی و احتمالاً نمره گذاری نقشه را نیز تغییر دهد.

از دانش آموزان بخواهید بخشی از یک کتاب درسی را انتخاب و مراحل ۱ تا ۵ را خودشان (یا در گروه های ۲ یا ۳ نفره) تکرار کنند.

نقشه‌های ترسیم شده را می‌توانید روی تخته سیاه یا با پروژکتور آموزشی به کلاس نشان دهید و آن‌ها را تفسیر کنید.

یک یا دو سؤال از نقشه کشی مفهومی به آزمون بعدی خود الصاق کنید تا آشکار شود که نقشه کشی مفهومی یک شیوه ارزیابی درست است که نیازمند تفکر عمیق بوده و می‌تواند درک از موضوع را نشان دهد.

#### ۴- یادگیری نقشه کشی مفهومی به کمک کامپیوتر

ایده‌های آموزشی زمانی جایگاه خود را به طور همه جانبه باز می‌کنند که پاسخگوی تمام ابعاد و انواع یادگیری زمان خود باشند. یکی از این 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 الکترونیک (E-learning) است. این روش نوعی یادگیری با 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. استفاده از قلم و کاغذ به نظر طبیعی‌ترین راه برای تهیه یک نقشه مفهومی است. دانش آموزان به آسانی می‌توانند شکل‌ها، کلمات و خطوط را ایجاد کنند، اما پاک کردن می‌تواند خسته کننده بوده و مانعی برای فرایند بازنگری باشد. به طور معمول نقشه‌های مفهومی را نمی‌توان در یک نشست به طور کامل تهیه کرد؛ بلکه لازم است چند بار

می‌توان با بیان مفاهیم و ارتباط‌های بین آن‌ها به درک عمیق‌تر و پایدارتر این مفاهیم و در عین حال به خاطر سپاری ماندگارتر و معنادارتر آن‌ها کمک کرد. در ادامه چند مورد از نقشه‌های مفهومی معلم ساخته شیمی، آورده شده است که می‌توان در کلاس‌های درس به طور عملی از آن‌ها استفاده نمود (شکل ۸-۶).

برای ترسیم نموداری مناسب نقشه مفهومی، می‌توان مراحل هفت گانه ای را مشخص کرد که در شکل ۹ نشان داده شده است.

نقشه مفهومی افزون بر این که می‌تواند به عنوان یک راهبرد یاددهی-یادگیری مناسب به کار رود و باعث یادگیری معنادار سطح بالا، حل مسأله، درک بیشتر و با دوام‌تر و مرور سریع‌تر شود، می‌تواند به عنوان یک راهبرد آموزشی مورد استفاده قرار گیرد که در موارد زیر کاربردهای مثبت فراوانی دارد.

**برنامه ریزی آموزشی:** نقشه‌های مفهومی می‌توانند در طرح ریزی یک برنامه آموزشی مفید واقع شوند و بخش‌های متفاوت آموزش، رابطه‌های بین این بخش‌ها و اولویت-بندی‌ها را مشخص کنند [۱۱].

**وسيله ارائه محتوا:** نقشه مفهومی می‌تواند قبل یا در طول یادگیری به عنوان یک پیش‌سازمان دهنده و پس از پایان درس به عنوان یک سازمان دهنده و یکپارچه کننده اطلاعات، مورد استفاده قرار گیرد. با استفاده از نقشه مفهومی می‌توان اطلاعات را به صورت فشرده و خلاصه بدون کاستن از پیچیدگی و معنا ارائه کرد. به دلیل سهولت ارائه و به خاطر سپاری ترکیب‌های تصویری اطلاعات برای بازیابی‌های بعدی، اکنون کاربرد نقشه‌های مفهومی مورد توجه بیشتری قرار گرفته است [۱۲].

**وسيله‌ای برای ارزشیابی آغازین:** قبل از شروع واحد یادگیری می‌توان از فراگیران خواست تا یک نقشه مفهومی ترسیم کنند که بر مبنای مطالب پیش نیاز لازم برای تدریس می‌باشد. با این روش می‌توان میزان تسلط فراگیران را به هدف‌های پیش نیاز نشان داد.

**وسيله‌ای برای ارزشیابی مستمر (تکوینی):** این ارزشیابی در جریان تکوین یا شکل‌گیری یادگیری اجرا می‌شود و هدف آن کسب اطلاع از کمیت و کیفیت یادگیری دانش آموزان است. نقشه‌های مفهومی می‌توانند به عنوان بخشی از

مورد بازنگری قرارگیرند. نقشه‌های مفهومی تهیه شده به وسیله کامپیوتر نسبت به نقشه‌های مدادی - کاغذی می‌توانند به آسانی مورد بازنگری قرار گیرند. نرم افزارهایی چون Concept Draw، Camp Tools، Inspiration ، Smart draw، Axoon Idea processor و VIA برای ترسیم این نقشه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

برخی از مزایای پشتیبانی کامپیوتری از نقشه کشی مفهومی این است:

- آسانی تطبیق و دست کاری
- اتصال دادن پویا
- تغییر و تبدیل آسان
- ارتباط (مکاتبه) الکترونیک
- ذخیره سازی آسان

## ۵- بحث

امروزه با گسترش و شناخت ابعاد متفاوت نقشه‌های مفهومی، کاربرد آن‌ها تنها به مباحث آموزش علوم محدود نمی‌شود؛ بلکه در سایر جنبه‌ها از جمله اقتصاد، طراحی صفحه‌های وب و ... نیز گسترش یافته است. فرصت‌های زیادی برای کاربرد نقشه‌های مفهومی در آموزش شیمی وجود دارد. درس شیمی در تمام مقاطع به دلیل داشتن مفاهیم فراوان، به ویژه در سطوح دانشگاهی در مباحث شیمی آلی و واکنش‌های آلی، شیمی فیزیک در موضوع‌های ترمودینامیک، محلول‌ها، شیمی معدنی، مبحث ساختار اتم، شیمی تجزیه در حل مسایل استوکیومتری جای فعالیت فراوان دارد. برای مثال، در کتاب درسی شیمی سال دوم دبیرستان در مبحث ساختار اتم (فصل اول)، مفاهیم فراوان و بسیار چالش برانگیز انتزاعی وجود دارد؛ به طوری که فراگیرانی که در سال اول، با شیمی و زندگی (آب، هوا، خاک و آتش) سر و کار داشته‌اند در مواجهه با فصل اول شیمی سال دوم که دارای مفاهیم پایه‌ای و انتزاعی فراوانی در زمینه اتم، ساختار اتم و مدل‌های اتمی است، با چالش بزرگی مواجه می‌شوند. با کاربرد رویکرد نقشه مفهومی و نقشه کشی مفهومی برای این فصل و سایر فصل‌های کتاب به ویژه در مباحث ترکیب‌های یونی، فرمول‌نویسی و نامگذاری ترکیب‌ها،

درسی که بر اساس رویکرد ساختن گرایبی طرح و اجرا می‌شوند در مقایسه با روش‌های مرسوم بر متغیرهای یادگیری همچون یادداری، درک، تفکر انتقادی، مهارت حل مسأله، تعمیم پذیری یادگیری‌ها، انگیزش تحصیلی و ... تأثیر مثبت بیشتری دارد [۱۵].

افراد زیادی در زمینه بررسی ابعاد متفاوت استفاده از نقشه‌های مفهومی و اثر بخشی آن، پژوهش و بررسی کرده‌اند، ولی در مجموع می‌توان بیان کرد که کاربرد رویکرد نقشه‌های مفهومی در فرایند آموزش باید از سنین پایه و کودکی آغاز شود [۱۶]. همین طور استفاده از نقشه‌های مفهومی در مورد مفاهیم انتزاعی که فراگیران با مشکلات بیشتری در درک آن‌ها مواجه هستند و دروسی که دارای مفاهیم فراوانی هستند مانند زیست شناسی و دروس پایه پزشکی، پرستاری، تاریخ و ..... بازده بیشتری دارد. به طوری که تعداد زیادی کتاب و مقاله کاربردی و پژوهشی در زمینه استفاده از این ایده در بهبود یادگیری معنادار این دروس منتشر شده است [۱۷].

استفاده از نقشه‌های مفهومی در فرایند تدریس درس شیمی می‌تواند به درک بهتر و عمیق‌تر مفاهیم انتزاعی دوره دبیرستان کمک کند. بنابراین، پیشنهاد کاربردی مقاله حاضر استفاده عملیاتی از نقشه‌های مفهومی در راهنمای تدریس کتاب‌های شیمی است.

## پی‌نوشت

- <sup>۱</sup> constructivism
- <sup>۲</sup> concept map
- <sup>۳</sup> Meaningful learning
- <sup>۴</sup> Advance Organizer
- <sup>۵</sup> Rote learning
- <sup>۶</sup> cross links
- <sup>۷</sup> misconceptions
- <sup>۸</sup> Institute for Human & Machine Cognition
- <sup>۹</sup> distance education

## مراجع

- [۱] آقازاده محرم، راهنمای روش‌های نوین تدریس، چاپ دوم، انتشارات آگاه، ۱۳۸۳.
- [۲] احمدی رضا، کاربرد روش حل مسأله در آموزش علوم، فصلنامه تعلیم و تربیت، شماره ۶۵، ۱۳۸۰، صفحه‌های ۴۵-۱۱.

ارزشیابی‌های تکوینی به کار گرفته شوند. در واقع نقشه‌های مفهومی که خود فراگیران آن‌ها را تهیه می‌کنند، ابزارهای بسیار مناسبی برای تشخیص کج فهمی‌های دانش آموزان هستند، و معلم با توجه به ارتباط‌های درست و نادرست در نقشه‌های تهیه شده، نقاط قوت و ضعف فراگیران را تشخیص می‌دهد.

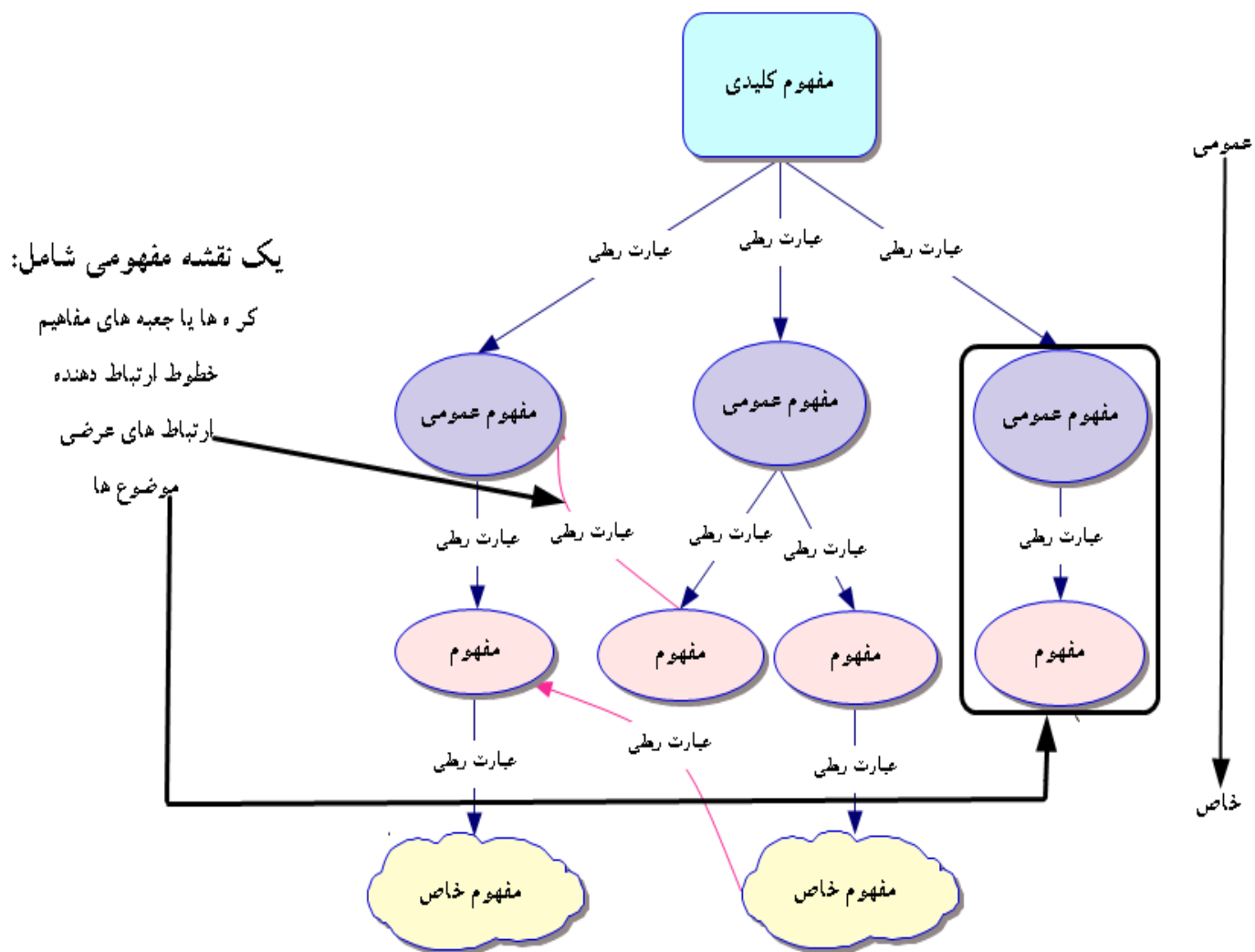
**وسيله ارزشیابی پایانی:** در زمینه استفاده از نقشه‌های مفهومی جهت تسهیل فرایند یادگیری مشارکتی در کلاس درس، توافق عمومی وجود دارد، ولی در این زمینه که نقشه‌های مفهومی به عنوان یک ابزار ارزشیابی پایانی به کار رود، توافق زیادی وجود ندارد. آلبرتو رچیز در سال ۱۹۹۶ در این باره می‌گوید: اکنون چهار سال است که از معرفی نقشه‌های مفهومی به رشته‌های شیمی می‌گذرد، در ابتدا سعی بر این بود که بتوان از آن‌ها به عنوان ابزارهای ارزشیابی پایانی استفاده کرد ولی به زودی متوجه شدیم که تفاوت‌های فردی در نقشه کشی مفهومی و پاسخ به آن‌ها چشم گیرتر از شباهت‌های بین آن‌ها است و این کار، قضاوت روی نقشه‌ها را سخت می‌کرد [۱۳]. اما به نظر می‌رسد که با ارائه یک الگوی مناسب برای امتیاز دهی به نقشه‌های مفهومی مانند شکل ۱۰، می‌توان بر این مشکل نیز فائق آمد.

## ۱۲- نتیجه گیری

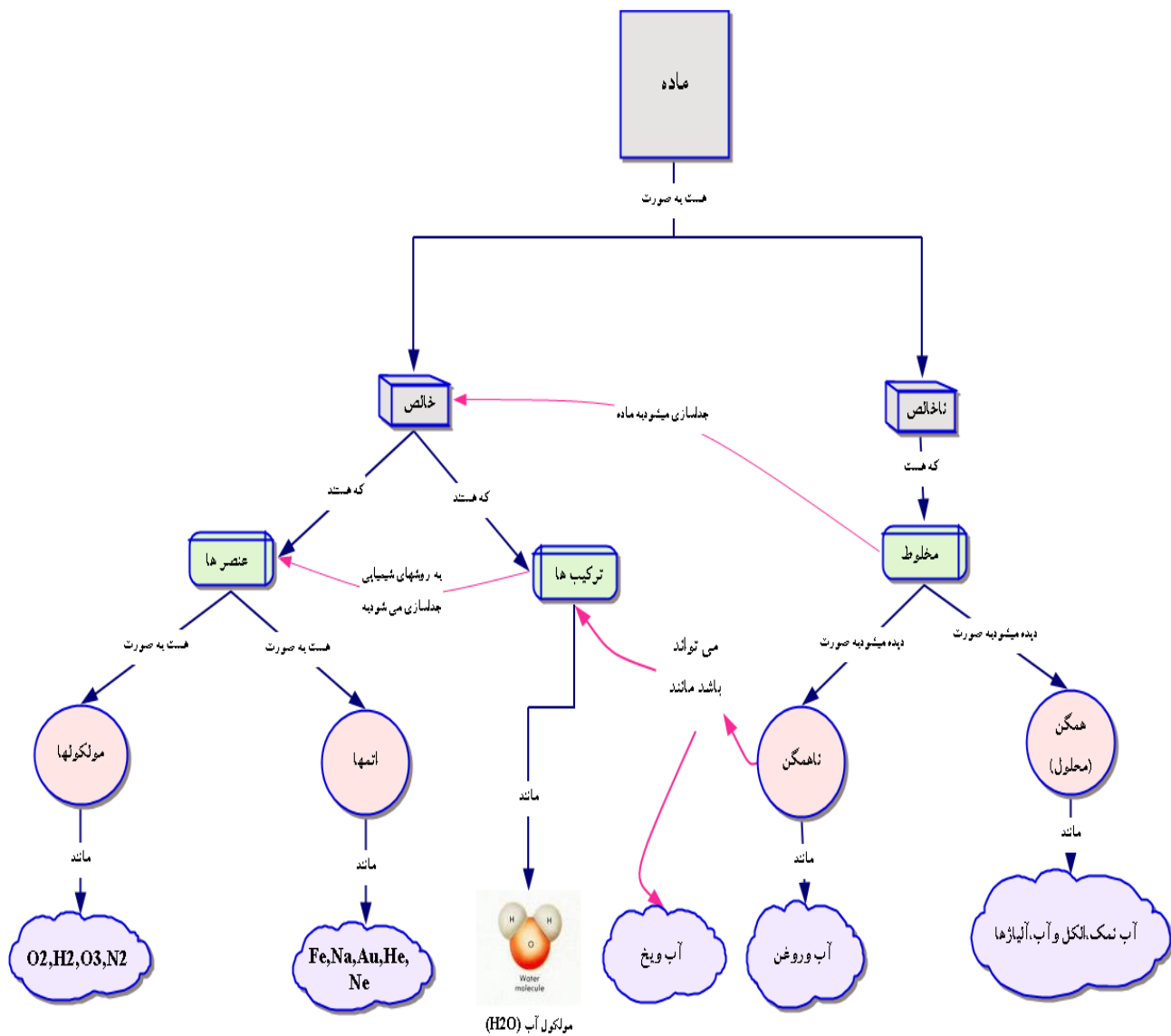
برطبق نظریه‌ی یادگیری اکتشافی برونر، فراگیر با ترسیم نقشه‌های مفهومی (نقشه کشی مفهومی) ساختار ذهنی خود را کشف می‌کند و به آن پی می‌برد و می‌تواند راه حل‌های جدیدی را کشف کند. تأیید نظریه رمز دوگانه پایویو بر نقشه‌های مفهومی بر این مبناست که اطلاعات به صورت کلامی و تصویری در حافظه رمزگردانی می‌شوند، که اگر این رمزگردانی در مورد یک موضوع به هر دو شیوه انجام پذیرد موجب بهبود فرایندهای حافظه می‌شود. بر طبق نظر پایویو در سال نقشه‌های مفهومی به دلیل رمزگردانی دوگانه‌ای که دارند در یادگیری و یادآوری مطالب مؤثرتر از ارائه کلامی هستند [۱۴]. افزون بر مبانی نظری بالا که اثربخشی برنامه درسی ساختن گرایبی مبتنی بر نقشه‌های مفهومی را حمایت می‌کنند، پژوهش‌های انجام گرفته در این زمینه نیز نشانگر این است که برنامه‌های



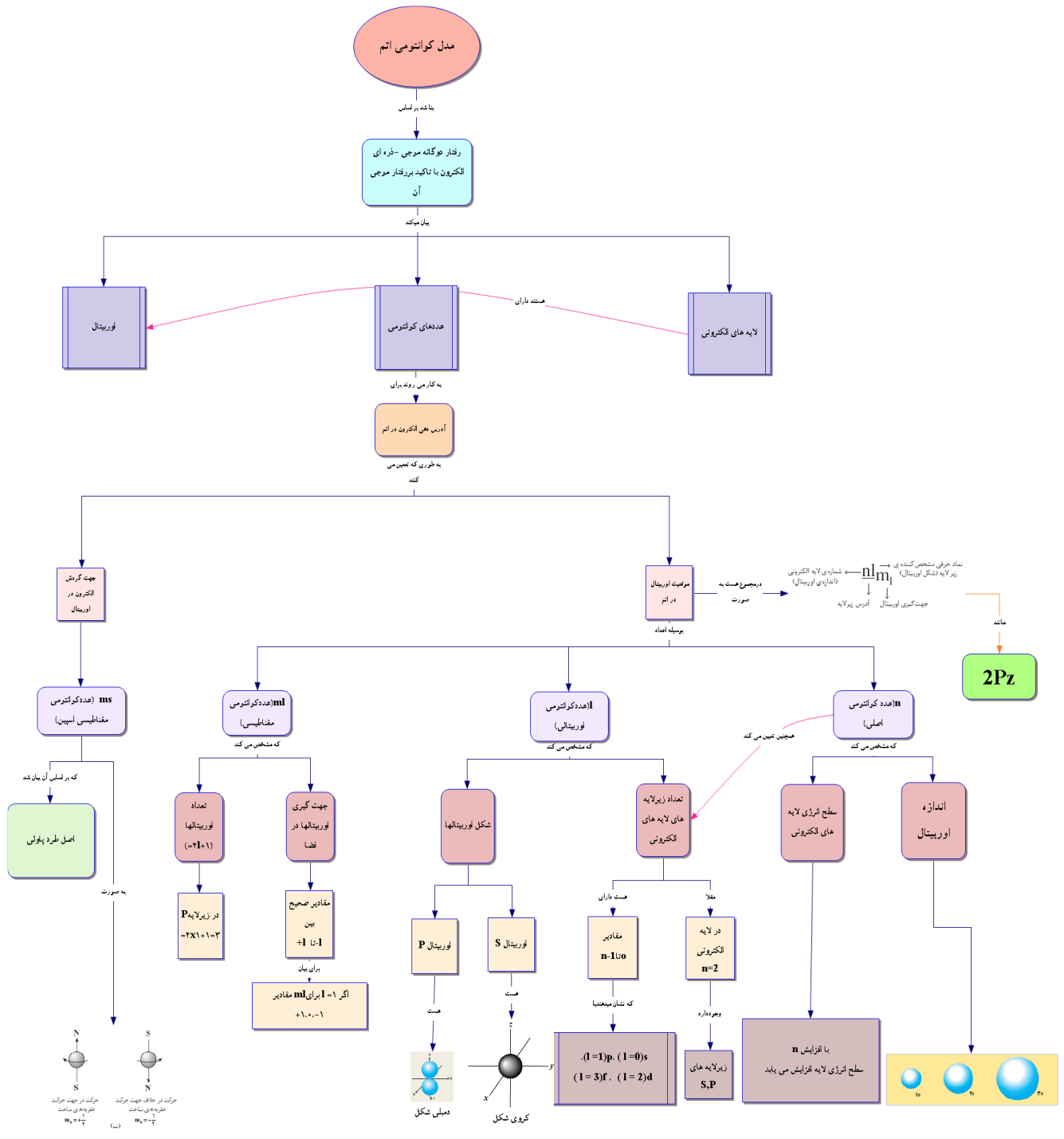
- [3] Novak J.D., Cañas A.J., *The theory underlying concept maps and how to construct them*, Florida Institute for Human and Machine Cognition (IHMC), 2006.
- [4] Horton P.B., McConny A.A., Gallo M., *An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool*, Science edu. Vol. 77, No. 1, 1993, pp.95-111.
- [5] Fajonyomi M.G., *concept mapping student's locus of control as gender as determination of Nigerians high school student's achievement in biology*, African journals online, Vol. 2, No. 10, 2002, pp.423-431.
- [6] رحمانی آزاد، تأثیر آموزش بر مبنای نقشه مفهومی در یادگیری درس فرایند پرستاری دانشجویان ترم دوم پرستاری، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، ۱۳۸۴.
- [7] مصرآبادی جواد، اثر بخشی ارائه، ساخت فردی و ساخت گروهی نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد آموزشی، فصلنامه نوآوری های آموزشی شماره ۱۳، پاییز ۱۳۸۴.
- [8] عباسی جواد، کاربرد نقشه های مفهومی در آموزش شیمی دبیرستان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجائی تهران، ۱۳۸۷.
- [9] ملکی حسن، برنامه ریزی درسی، راهنمای عمل، انتشارات مدرسه، ۱۳۸۲.
- [10] Beitz j., *Concept mapping: navigating the learning process*, Nurse educator, Vol. 23, No. 5, 1998, pp.35-41.
- [11] Shern D, Troch M. and Lacombe C.A., *The use of concept mapping for assessing fidelity of model transfer: An example from psychiatric habilitation evaluation and program planning*, Vol. 18, 1985, pp. 143-153.
- [12] Gul R.B and boman J.A., *Concept mapping: A strategy for teaching and evaluation in nursing education*. Nurse education in practice, 2006.
- [13] Alberto R. And pier G. A., *Concept maps in chemistry education*. Journal of chemical education, Vol. 11, 1996.
- [14] paivio A., *Dual coding theory: retrospect and current status*, Canadian journal of psychology, Vol. 45, No. 3, 1991, pp.255-287.
- [15] شیخ زاده مصطفی، طراحی نرم افزار آموزش ریاضی ابتدایی براساس رویکرد سازنده گرایی، رساله دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، ۱۳۸۳.
- [16] Gloria G., *An authoring concept mapping kit for the early childhood classroom*, NIDR-Faculty of Design, Swinburne University of Technology, Australia Email: ggomez@groupwise.swin.edu.au, CMC 2006.
- [17] Irvin N.G., *Can concept mapping be used to promote meaningful learning in nurse education*, Journal of advanced nursing, Vol. 21, No. 16, 1995, pp.1175-1179.



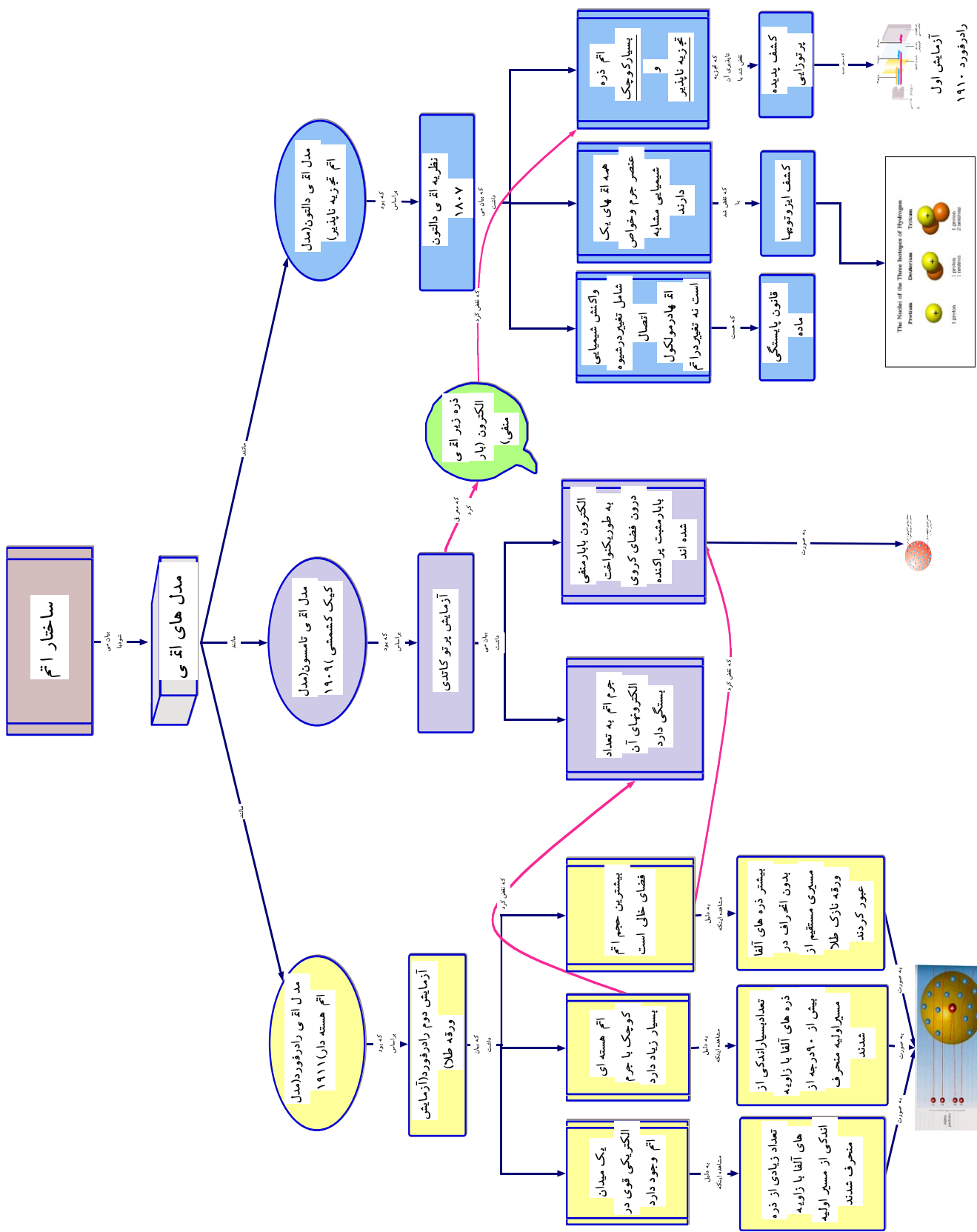
شکل ۴. یک نقشه مفهومی سلسله مراتبی واجزای آن



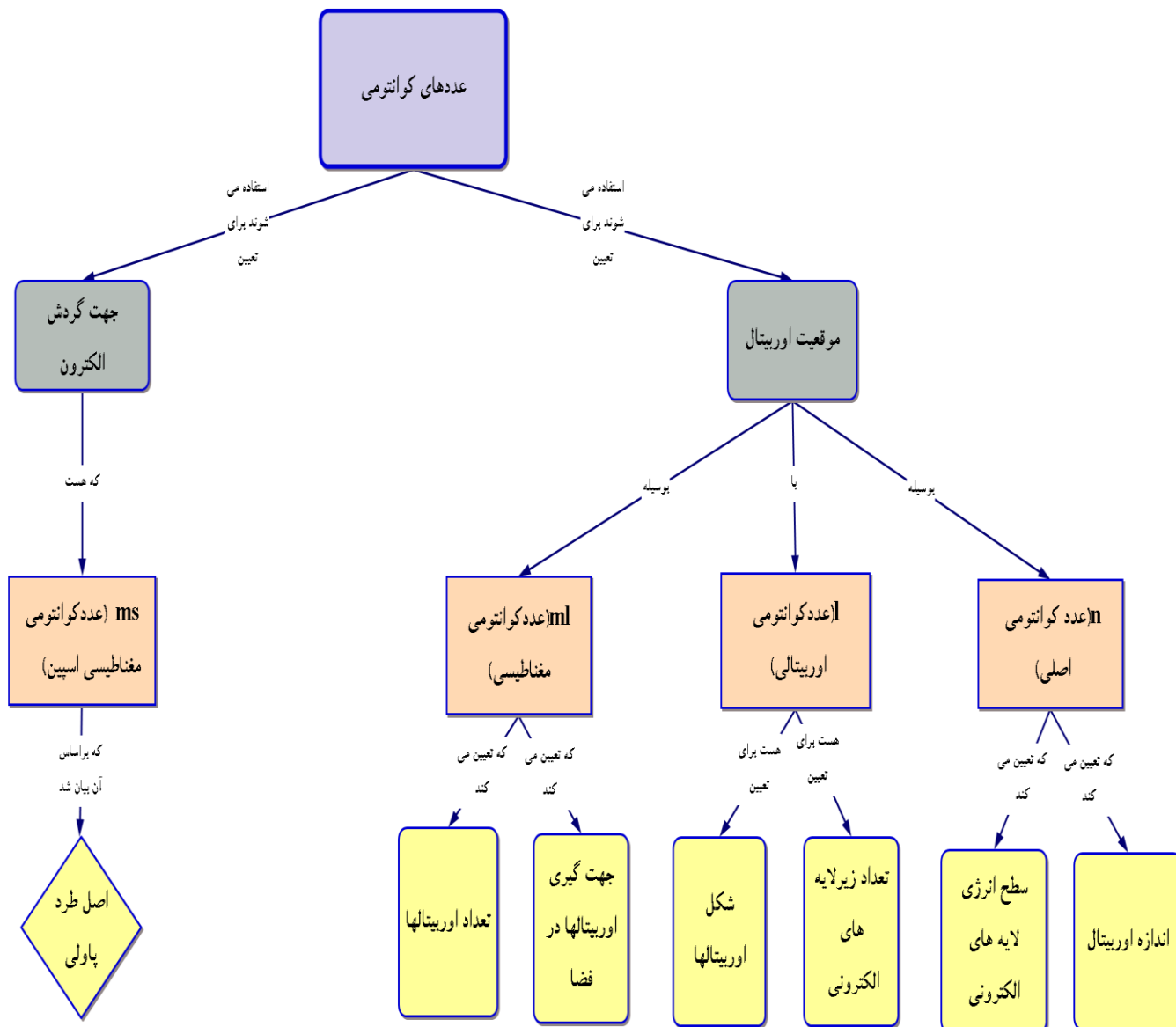
شکل ۵ یک نقشه مفهومی با ارتباط های عرضی



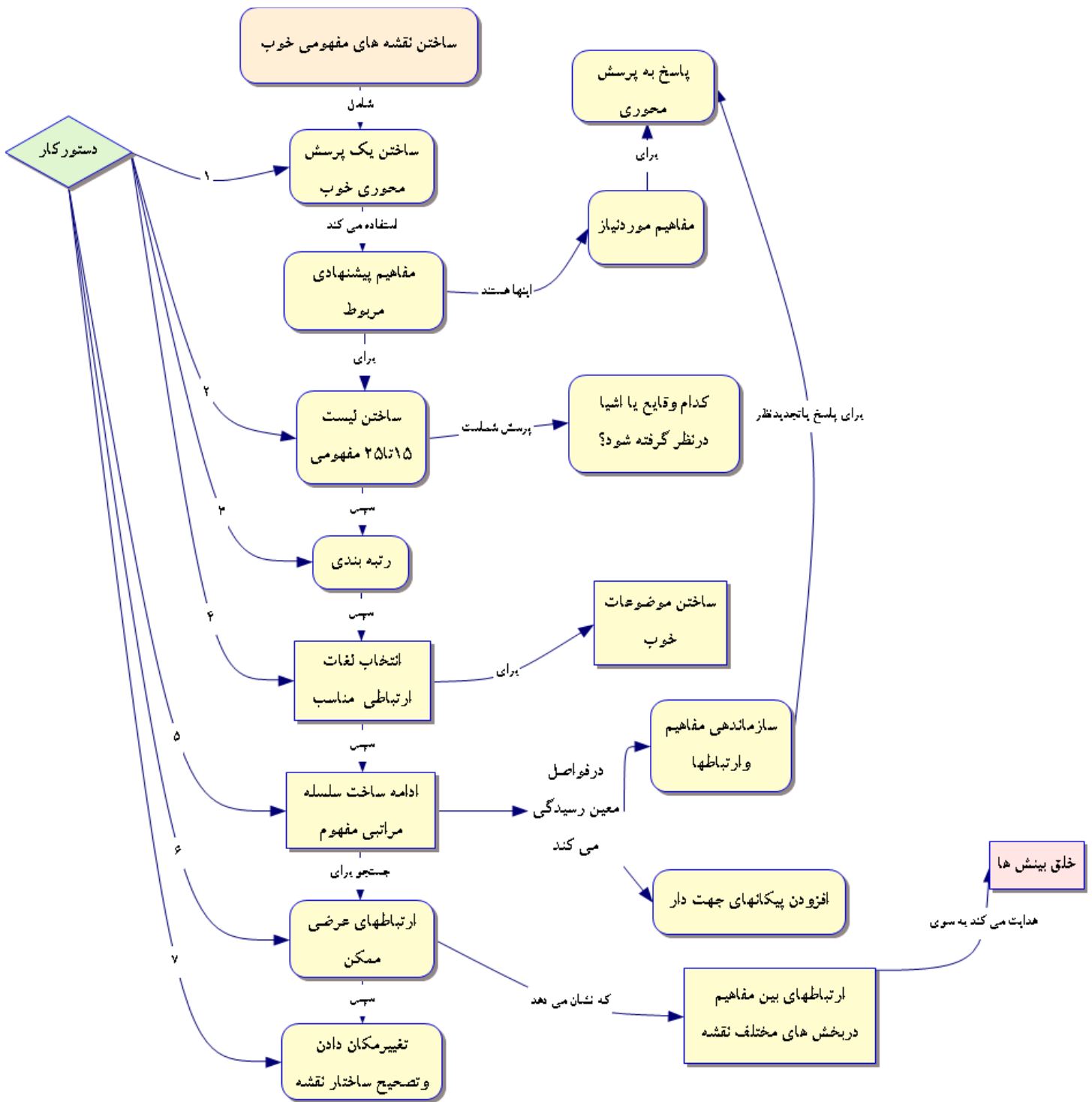
شکل ۶ نقشه مفهومی مدل کوانتومی اتم



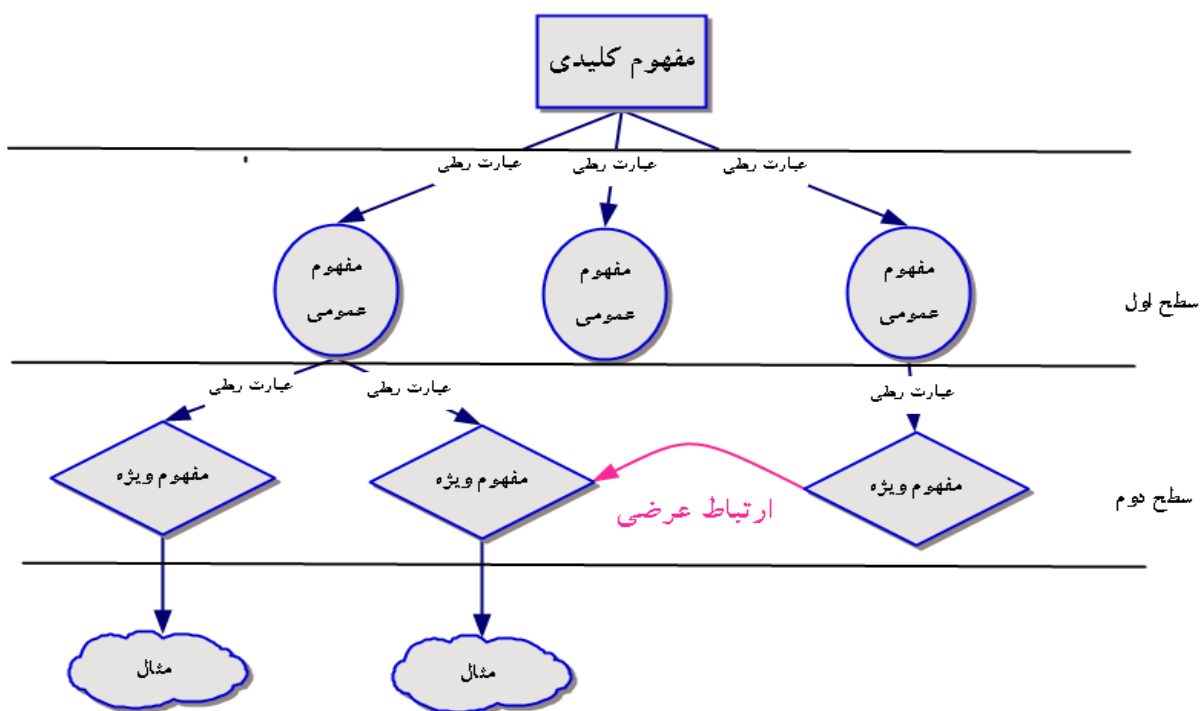
شکل ۷ نقشه مفهومی ساختار اتم



شکل ۸ نقشه مفهومی عددهای کوانتومی



شکل ۹ مراحل رسم یک نقشه مفهومی



$8 * 1 = 8$	ارتباط ها (موضوع ها) (۱) :
$2 * 5 = 10$	تعداد سطوح (۵) :
$1 * 10 = 10$	ارتباط عرضی (۱۰) :
$2 * 1 = 2$	مثال (۱) :
<hr/>	
۳۰	امتیاز کل:

شکل ۱۰ مدل امتیازدهی به نقشه های مفهومی