

آشنایی با نقشه مفهومی و مبانی نظری آن

مقدمه

ایده استفاده از نقشه مفهومی^۴ برای اولین بار توسط نواک^۵ در سال ۱۹۷۲ مطرح شد. نواک و همکارانش در دانشگاه کرنل^۶ در حال انجام تحقیقی بودند که در آن قرار بود توانایی دانش آموزان پایه اول و دوم دوره ابتدایی برای یادگیری مفاهیم علمی و تأثیر این یادگیری بر تحصیلات بعدی آن‌ها مورد بررسی قرار گیرد. در جریان این بررسی، محققان با تعداد زیادی از دانش آموزان مصاحبه کردند.

اما شناسایی تغییرات درک و فهم دانش آموزان توسط متن‌هایی که از مصاحبه‌ها به دست آمده بود، کار بسیار سختی بود. پس از چند هفته تلاش مستمر برای رفع این مشکل، به این نتیجه رسیدند که می‌توان مفاهیم و گزاره‌های بیان شده در مصاحبه‌ها را به شکل یک تصویر یا نمودار گرافیکی تهیه و تنظیم کرد. آن‌ها این نمودار را نقشه مفهومی نام نهادند. به این ترتیب ابزار جدیدی برای استفاده در تحقیق و آموزش ارائه شد. امروزه از نقشه مفهومی در مراحل مختلف آموزش، از جمله طراحی برنامه درسی، آموزش و ارزیابی می‌توان استفاده کرد. در این راستا در طی سلسله مقالاتی، به بیان مبانی نظری نقشه مفهومی، معرفی نقشه مفهومی، ویژگی‌های نقشه مفهومی، و کاربردهای آن در حوزه آموزش ریاضی خواهیم پرداخت.

مبانی نظری نقشه مفهومی

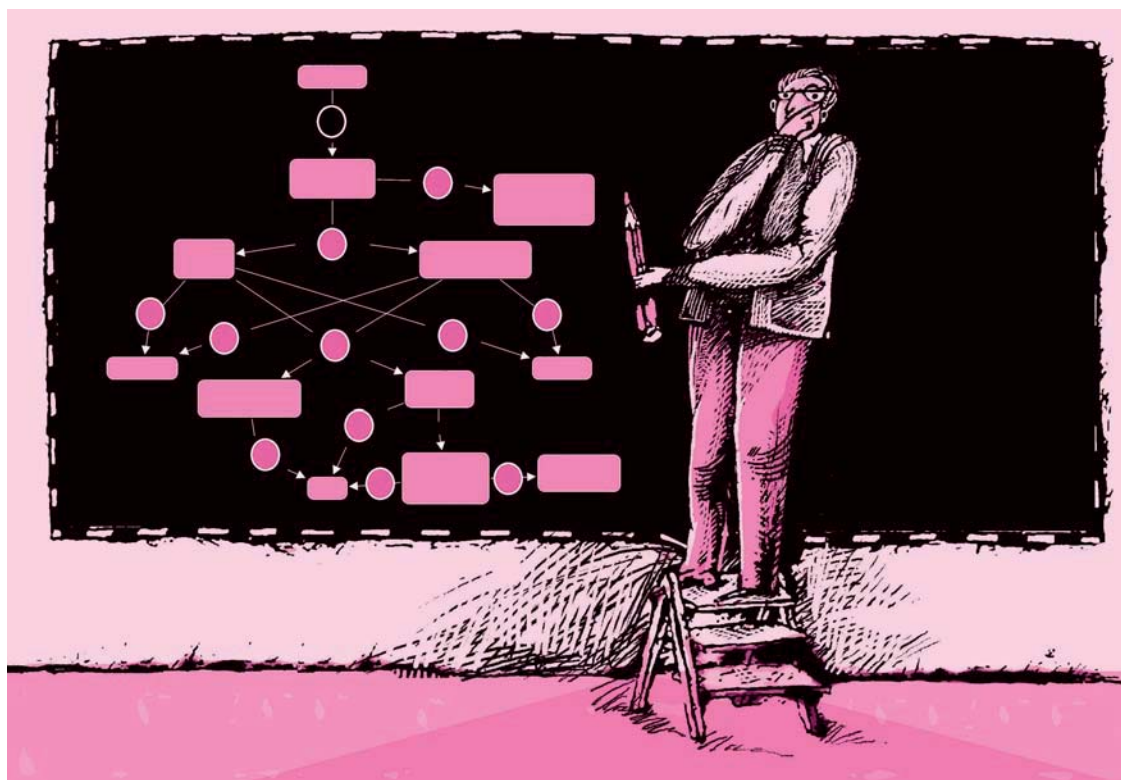
نقشه مفهومی با الهام از نظریه یادگیری معنادار و براساس نظریه ساخت و سازگرایی ساخته شده است. در این مقاله به اختصار به توضیح این مفاهیم می‌پردازیم.

۱. نظریه یادگیری معنادار

دیوید آزوبل^۷ نظریه یادگیری معنادار را در سال ۱۹۶۳ مطرح کرد. در این نظریه بر دانش قبلی فراگیران تأکید می‌شود. این موضوع آنقدر اهمیت دارد که آزوبل (۱۹۶۸) می‌گوید: «اگر من مجبور شوم همه روان‌شناسی آموزشی را در یک اصل

خلاصه کنم، خواهم گفت: مهم‌ترین عامل مؤثر در یادگیری این است که فراگیر پیش از این چه آموخته است، آن را مشخص می‌کنم و بر اساس آن تدریس می‌کنم» (نواک و کاناس^۸، ۲۰۱۰، ص ۳) در نظریه آزوبل، ساخت شناختی و تغییراتی که بر اثر یادگیری در آن صورت می‌گیرد، اساس یادگیری را تشکیل می‌دهد. ساخت شناختی عبارت است از مجموعه‌ای از اطلاعات، مفاهیم، اصول و تمهیم‌های سازمان یافته‌ای که فرد قبلاً در یکی از رشته‌های دانش آموخته است. برای مثال، مفاهیم درس ریاضی که از قبل در ذهن فرد به وجود آمده

است بر روی هم ساخت شناختی او را در درس ریاضی تشکیل می‌دهد. هر فردی می‌تواند با استفاده از مفاهیم موجود در ساخت شناختی خود به شناخت و درک مفاهیم جدیدتر در درس ریاضی برسد. اگر مفاهیم جدید به مفاهیمی که وی قبلاً آموخته است و به عبارت دیگر، به ساخت شناختی فرد، ربط داشته باشند به صورت یادگیری معنادار قابل آموختن هستند. (شعبانی، ۱۳۸۳). آزوبل (۱۹۶۸) نقل شده در یو^۹، ۲۰۰۸) اعتقاد دارد که فراگیران باید سه شرط داشته تا یادگیری معنادار برایشان اتفاق بیفتد: - به رابطه بین مفاهیم آموخته‌شده



پی ببرند.

- دارای دانش قبلی باشند تا بتوانند با مطالب جدید ارتباط برقرار کنند؛
- عملاً بخواهند دانش جدید را به دانشی که قبلاً داشته‌اند مرتبط کنند

دانش رویه‌ای و دانش مفهومی و ارتباط آن‌ها با یادگیری معنادار

به‌طور ساده دانش مفهومی^{۱۰} عبارت است از دانش حقایق، مفاهیم اصول و ایده‌های ریاضی و دانشی که به روابط و اتصالات بین آن‌ها مربوط می‌شود. این روابط و اتصالات، مطابق با سطوح دانش، ممکن است غنی یا ضعیف باشند. دانش رویه‌ای نیز عبارت است از: دانش قوانین، الگوریتم‌ها، رویه‌ها، استراتژی‌ها، و دانشی که به روابط و اتصالات بین قوانین، الگوریتم‌ها و رویه‌های ریاضی مربوط می‌شود. این روابط و اتصالات نیز مطابق با سطوح دانش ممکن است

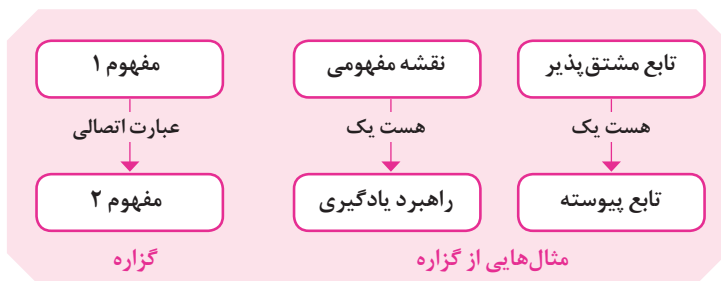
غنی یا ضعیف باشند (ریحانی، بخشعلی زاده و معینی، ۱۳۸۸).

به‌طور مثال هاپاسالو و کادیجویچ^{۱۱} (۲۰۰۰)، نقل شده در ریحانی و همکاران، (۱۳۸۸) در مورد درصد چنین می‌گویند: با توجه به تمایز دو نوع دانش، اگر درصد با نمایش‌های متفاوت و تبدیل (آگاهانه) بین آن نمایش‌ها ارائه شود، «دانش» و اگر با یک مجموعه معین از اعمال (به‌طور خودکار اجرا شده) در یک بازنمایی معین بیان شود، «دانش رویه‌ای» است. شکل ۱ این تکلیف را در قالب یک نمودار نشان می‌دهد.

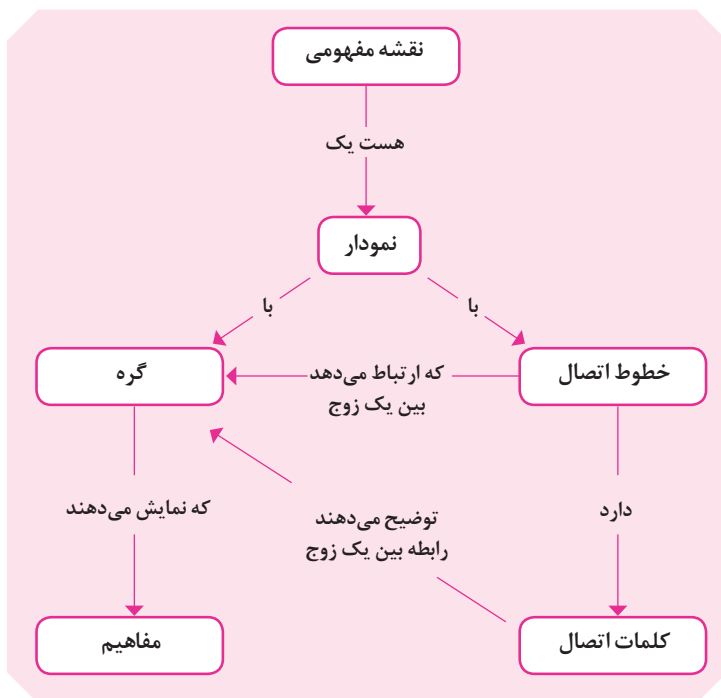
براساس دیدگاه‌های اولیه درمورد دانش مفهومی و دانش رویه‌ای، تصور می‌شد که دانش مفهومی، دانشی است که همواره پیچیده و دارای ارتباط‌های عمیق است و دانش رویه‌ای، برعکس، دانشی سطحی و غیر مرتبط است. ولی تحقیقات نشان داد که این تعاریف

نیازمند بازنگری و تغییرات اساسی هستند؛ چون حتی رویه‌های ریاضی هم ممکن است عمیق یا سطحی باشند. شخصی که دانش رویه‌ای عمیق دارد برای حل مسائل ریاضی قوانین را به صورت آگاهانه به کار می‌برد و در هر زمان قادر است از قوانین مناسب استفاده کند (معینی، ۱۳۸۷). به عنوان مثال، برای حل معادله $x + x^2 = 12$ در بین روش‌های حل معادله‌های درجه دوم، روش تجزیه مناسب‌تر است حال اگر فردی در این مورد از روش دلتا استفاده کند از دانش رویه‌ای سطحی برخوردار خواهد بود. (شکل ۱)

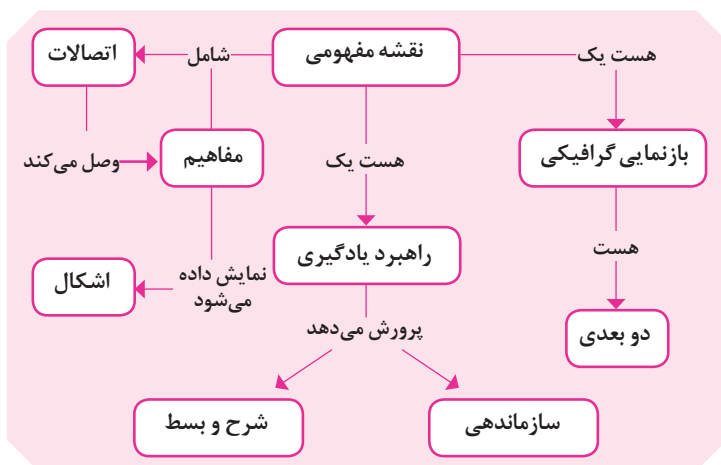
هیبرت و لفسور^{۱۲} معتقدند که: «یادگیری معنادار ریاضی، شکل‌گیری رابطه بین دانش مفهومی و دانش رویه‌ای است» (۱۹۸۶؛ یو، ۲۰۰۸، ص ۲۹). آن‌ها اعتقاد دارند که: «دانش مفهومی با ایجاد ارتباط بین دانش



شکل ۲: ساده ترین شکل نقشه مفهومی



شکل ۳: تعریف نقشه مفهومی به کمک نمودار (روئیز- پریمو^{۱۷}، ۲۰۰۰: نقل شده در استادی، ۱۳۸۹)



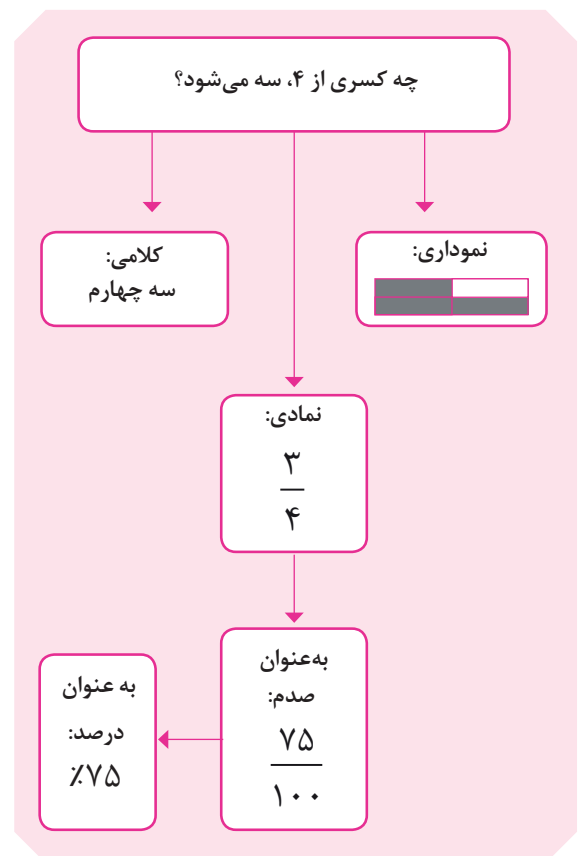
شکل ۴: مثالی از نقشه مفهومی نواکی درباره نقشه مفهومی (نقل شده در احمدی، ۱۳۸۸)

موجود و اطلاعات جدید توسعه می یابد و دانش مفهومی از طریق یادگیری معنادار ساخته می شود» (نقل شده در اسوارتات^{۱۳}، ۲۰۰۲). نقشه های مفهومی روشی برای نمایش دادن مفاهیم و رابطه بین آنها هستند و می توان از آنها برای آشکار کردن دانش مفهومی دانش آموزان استفاده کرد.

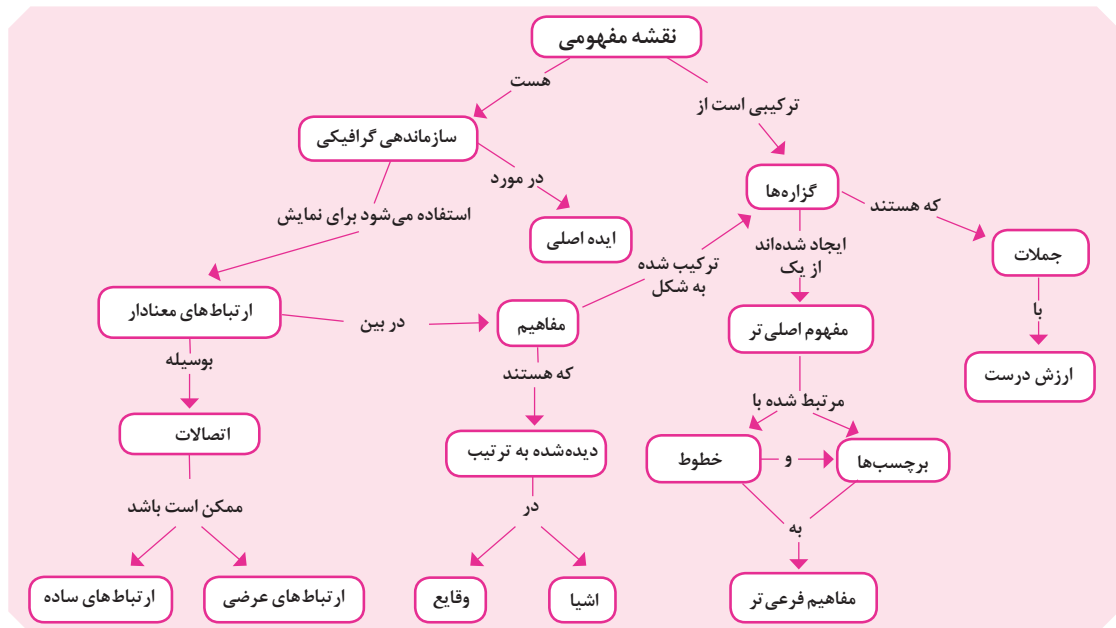
۲. نظریه ساخت و سازگرایی

نظریه ساخت و سازگرایی با کارهای روان شناسانی چون ژان پیاژه^{۱۴} و جروم برونر^{۱۵} شناخته شده است. در نظریه ساخت و سازگرایی اعتقاد بر این است که یادگیرنده براساس تجربیات شخصی خود و به طور فعال دانش را می سازد (سیف، ۱۳۸۱). براساس نظریه ساخت و سازگرایی افراد شخصاً نقشه های ذهنی خود را می سازند و در یادگیری های جدید این نقشه ذهنی گسترش می یابد

شکل ۱: درصد به عنوان دانش مفهومی / رویه ای (هاپاسالو و کادیچوچ، ۲۰۰۰: نقل شده در ریحانی و همکاران، ۱۳۸۸)



شکل ۵: نقشه مفهومی درباره نقشه مفهومی (سن کریستبا^۹، ۲۰۰۶؛ نقل شده در یو، ۲۰۰۸)



و بازنگری و بازسازی می‌شود. ساخت و سازگرایان بیان می‌کنند که دانش یا دانسته‌های قبلی به منزله چارچوبی برای کسب یادگیری‌های جدید به کار می‌رود و اساساً ماهیت تفکر و دانش ما بر چگونگی یادگیری ما و این که اصلاً چه چیزی را می‌توانیم یاد بگیریم تأثیر می‌گذارد (مصرآبادی، ۱۳۸۸). به نظر ساخت و سازگرایان، یادگیری ایجاد تغییر در ساخت شناختی و فرایندهای ذهنی فرد است. نقشه مفهومی با نظریه ساخت و سازگرایی ارتباط بسیار نزدیکی دارد و می‌تواند منجر به یادگیری معنادار شود.

نحوه قرار گرفتن مفاهیم و خطوط اتصال جهت دار، ساختار نقشه را تعیین می‌کند (شاولسون و بین^{۱۶}، ۲۰۰۴). نقشه‌های مفهومی به معلم کمک می‌کند. تا از طریق به تصویر کشیدن و مجسم کردن دانش موجود در ذهن دانش آموز، که توسط خود دانش آموز انجام می‌گیرد، درباره آنچه دانش آموز می‌فهمد اطلاعات جمع کند. همچنین نقشه مفهومی به سازماندهی دانش و ساخت آن کمک می‌کند.

نقشه مفهومی، در واقع نقشه‌ای است که رابطه‌های معنادار بین مفاهیم را نشان می‌دهد و به شکل یک نمودار نشان داده می‌شود. نقشه مفهومی شامل جعبه‌هایی است که با خطوط برچسب گذاری شده به هم مربوط شده‌اند. کلمه‌ها یا عباراتی که مفاهیم را مشخص می‌کنند در درون جعبه‌ها قرار داده می‌شوند و ارتباط‌های بین مفاهیم مختلف روی هر خط مشخص می‌شود. در نقشه مفهومی، سه گانه «مفهوم - عبارت اتصالی - مفهوم»

نقشه مفهومی (شکل‌های ۳، ۴، ۵ و ۷) نموداری است شامل گره‌ها (مفاهیم یا اصطلاحات)، خطوط اتصال (معمولاً با یک پیکان از یک مفهوم به مفاهیم دیگر)، و عبارات اتصال که رابطه بین دو مفهوم را توصیف می‌کنند. به خطوط اتصال همراه با عبارات اتصال خطوط برچسب گذاری شده می‌گویند.

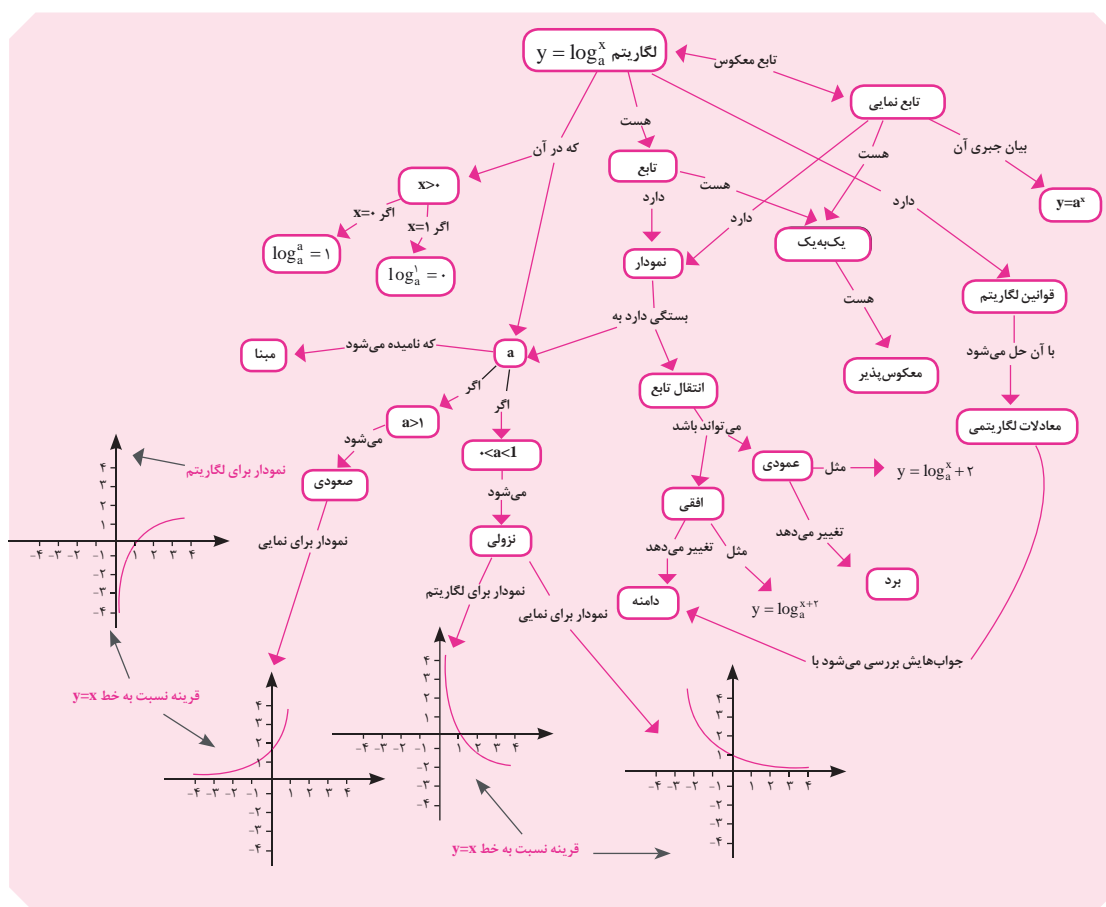
نقشه مفهومی (شکل‌های ۳، ۴، ۵ و ۷) نموداری است شامل گره‌ها (مفاهیم یا اصطلاحات)، خطوط اتصال (معمولاً با یک پیکان از یک مفهوم به مفاهیم دیگر)، و عبارات اتصال که رابطه بین دو مفهوم را توصیف می‌کنند. به خطوط اتصال همراه با عبارات اتصال خطوط برچسب گذاری شده می‌گویند.

معرفی نقشه مفهومی

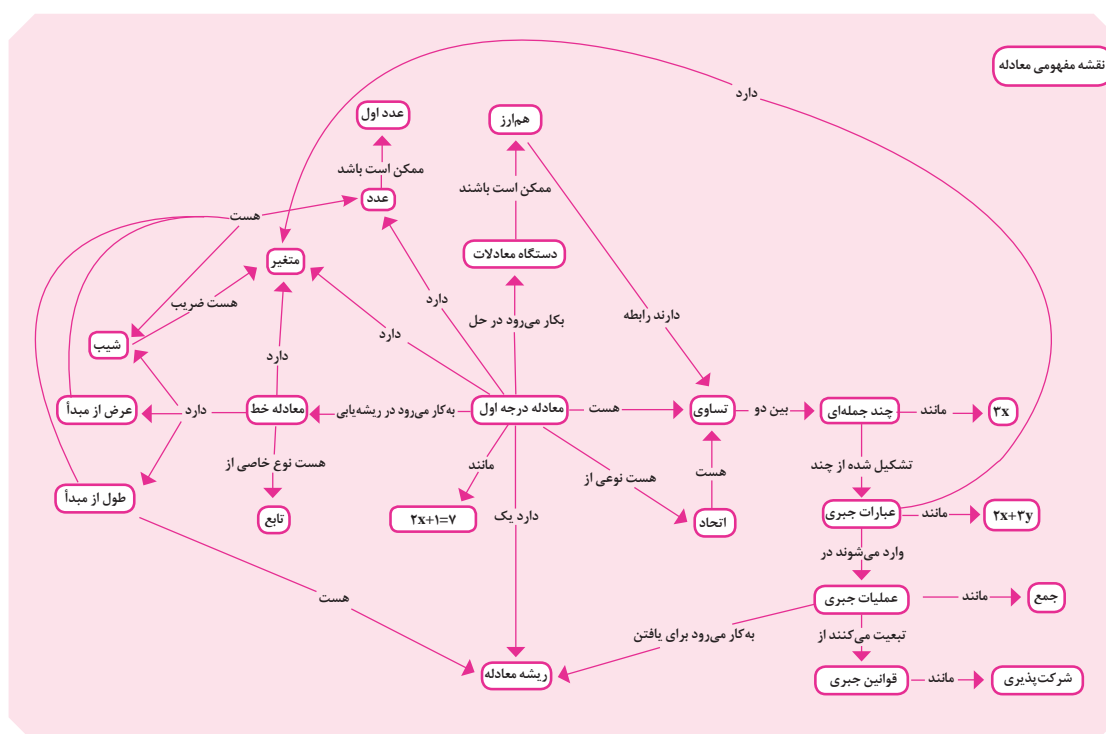
نقشه مفهومی (شکل‌های ۳، ۴، ۵ و ۷) نموداری است شامل گره‌ها (مفاهیم یا اصطلاحات)، خطوط اتصال (معمولاً با یک پیکان از یک مفهوم به مفاهیم دیگر)، و عبارات اتصال که رابطه بین دو مفهوم را توصیف می‌کنند. به خطوط اتصال همراه با عبارات اتصال خطوط برچسب گذاری شده می‌گویند.



شکل ۶: یک نقشه مفهومی از لگاریتم (استادی، ۱۳۸۹)



شکل ۷: نقشه مفهومی معادله درجه اول رسم شده توسط دانشجو معلمان دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی



پی‌نوشت:

- * گزاره حاصل از شکل ۲ چنین خوانده می‌شود: تابع مشتق‌پذیر یک تابع پیوسته است.
۱. استادیار گروه ریاضی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
e_reyhani@yahoo.com
۲. کارشناس ارشد آموزش ریاضی و دبیر ریاضی دبیرستان‌های ناحیه ۶ تهران
maryamostadi@gmail.com
۳. کارشناس مرکز ملی مطالعات بین‌المللی تیمز و پرنز
sbakhshalizadeh@yahoo.com
4. Concept map
5. Novak
6. Cornell University
7. David Ausubel
8. Cañas
9. Yue
10. Conceptual Knowledge
11. Haapasalo & Kadijevich
12. Hiebert & Lefevre
13. Swarthout
14. Jean Piaget
15. Jerome Bruner
16. Shavelson & Yin
17. Ruiz - Primo
18. Mass
۱۹. دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

خود را با شکل ۶ مقایسه و شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها را مشخص کنید. به نظر شما چگونه می‌توان نقشه‌ای بهتر و کامل‌تر رسم کرد؟ شکل ۷ نیز یک نقشه مفهومی از معادله درجه اول است که تعدادی از دانشجو معلمان دوره کارشناسی ارشد آموزش ریاضی^{۱۹} پس از آموزش‌های لازم به صورت گروهی آن را رسم کرده‌اند. سعی کنید این نقشه را نقد کنید و خودتان نقشه مناسب‌تری رسم نمایید.

بستگی دارد (استادی، ۱۳۸۹). برای مثال شکل‌های ۳ و ۴ و ۵ نقشه‌های مفهومی متفاوت درباره نقشه مفهومی هستند. شکل ۶ یک نقشه مفهومی از لگاریتم است که برای تدریس به دانش‌آموزان سال دوم متوسطه تهیه شده است. تلاش کنید که خودتان نقشه مفهومی لگاریتم را رسم کنید. ممکن است شما نقشه‌ای متفاوت از مفهوم لگاریتم رسم کنید. می‌توانید نقشه

و بحث و گفت‌وگوهای کلاسی با دانش‌آموزان و همچنین مشخص کردن بدفهمی‌های دانش‌آموزان تعیین کند (ماس^{۱۸}، ۲۰۰۵، نقل شده در احمدی ۱۳۸۸).

در مورد یک موضوع فقط یک نقشه مفهومی صحیح وجود ندارد و می‌توان نقشه‌های مفهومی مختلفی را برای آن رسم کرد. شکل نقشه مفهومی به ساخت شناختی افراد، ادراک‌ها و برداشت‌های متفاوت آن‌ها

منابع:

- احمدی، فاطمه (۱۳۸۸). مطالعه و شناخت تأثیر و تفاوت روش تدریس مبتنی بر نقشه‌های مفهومی و روش تدریس مرسوم بر پیشرفت یادگیری دانش‌آموزان پایه دوم دوره متوسطه رشته تجربی در رس ریاضی ۲. پایان نامه کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران.
- استادی، مریم (۱۳۸۹). جایگاه نقشه‌های مفهومی در ارزیابی درک دانش‌آموزان سال دوم ریاضی از مفهوم تابع مثلثاتی. پایان نامه کارشناسی ارشد آموزش ریاضی، دانشگاه دبیر شهید رجایی، تهران.
- ریحانی، ابراهیم. بخشعلی زاده، شهرناز و معینی، تریفه (۱۳۸۸). بررسی سیر تکامل دانش مفهومی و دانش رویه‌ای ریاضی و رابطه بین آن‌ها. فصلنامه علمی پژوهشی نوآوری‌های آموزشی، ۲۷-۵۱، (۲۹).
- سیف، علی اکبر (۱۳۸۱). روان‌شناسی پرورشی: روان‌شناسی یادگیری و آموزش. تهران: انتشارات آگاه.
- شعبانی، حسن (۱۳۸۳). مهارت‌های آموزشی و پرورشی: روش‌ها و فنون تدریس. تهران: انتشارات سمت.
- مصرآبادی، جواد و استوار، نگار (۱۳۸۸). اثربخشی نقشه مفهومی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در دروس زیست‌شناسی، روان‌شناسی و فیزیک. فصلنامه اندیشه‌های نوین تربیتی، ۵ (۱)، ۹۳-۱۱۴.
- معینی، تریفه (۱۳۸۷). بررسی تأثیر تغییرات کتاب درسی و روش تدریس معلمان از لحاظ مفهومی و رویه‌ای بر عملکرد دانش‌آموزان پایه سوم راهنمایی براساس آزمون تیمز ۲۰۰۳. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران.
- Novak, J.D., & Canas, A.J. (2010). The universality and ubiquitousness of concept map In J. Sanchez, A.J. Canas, & J.D. Novak (Eds), Concept Maps: Making Learning Meaningful, Proceedings of Fourth international conference on concept mapping Vina del Mar, Chile
- Shavelson, Richard, Yin, Yue (2004). Application of Generalizability Theory to Concept-Map Assessment Research. Center for the Study of Evaluation (CSE).
- Swarthout, M.A. (2002). The Impact of The Instructional Use of Concept Maps On The Mathematical Achievement, Confidence, Beliefs And Attitudes of Pre service Elementary Teachers. Doctoral Dissertation, The Ohio State University.
- Yue, Hong. (2008). Concept maps as assessment tools in mathematics, comparison with clinical interviews. Doctoral dissertation, Department of Mathematical Sciences, The university of Texas at El paso.

نشریه‌ای برای دانش‌آموزان و علاقه‌مندان به ریاضی

اشتراک
فرم

نام و نام خانوادگی: تاریخ تولد:
☐ دانش آموز ☐ دبیر ☐ دانشجو ☐ علاقه‌مندان به ریاضی
پایه تحصیلی: رشته تحصیلی:
استان: شهرستان:
نشانی کامل پستی:
کد پستی: پست الکترونیکی:
شماره فیش بانکی: مبلغ پرداختی:
کد تلفن: شماره تلفن: تلفن همراه:

امضاء متقاضی:

برای اشتراک مجله ریاضی پایا مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. فرم اشتراک را پر کنید.
۲. بهای اشتراک را به شماره حساب ۱۳۸۴۱۵۷۶۸۴ به نام یحیی دهقانی نزد بانک ملت (جام) واریز نمایید.
۳. برگه اشتراک واصل رسید بانکی را داخل پاکت قرار دهید.
۴. پاکت را به آدرس تهران، میدان انقلاب، خ فخر رازی، خ وحید نظری، پلاک ۵۹، واحد ۹ (واحد مجلات) ارسال نمایید.

قیمت دوره ۱۵۰۰۰ ریال (۴ شماره) با هزینه پست سفارشی

پایا

را به آن‌هایی که دوست دارید، معرفی کنید!

