

اندیشه‌های نوین تربیتی

دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی

دانشگاه الزهراء

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۲/۲۰

تاریخ بررسی: ۹۰/۱/۳۰

دوره ۷، شماره ۲

تابستان ۱۳۹۰

صص ۳۲-۹

تاریخ پذیرش: ۹۰/۶/۱۲

## بررسی روانی و پیاپی شیوه‌های نمره‌گذاری آزمون‌های مبتنی بر نقشه مفهومی<sup>۱</sup>

جواد مصراآبادی\*

### چکیده

در این پژوهش سه شیوه نمره‌گذاری به آزمون‌های نقشه مفهومی معرفی می‌شود: ۱- روش رابطه‌ای ۲- روش ساختاری ۳- روش شباهت. برای تشخیص مناسب‌ترین شیوه نمره‌گذاری از بین این شیوه‌ها از سه شاخص روانی ملاکی، پایایی نمره‌گذاران و روانی افتراقی استفاده شد. نمونه آماری پژوهش ۱۰۵ نفر از دانش‌آموزان سال دوم متوسطه شهر تبریز در سال تحصیلی ۸۸-۱۳۸۷ بودند که در چهار کلاس حضور داشتند. یافته‌های پژوهش نشان داد که روش نمره‌دهی رابطه‌ای از لحاظ این شاخص‌ها نسبت به دو روش دیگر مقادیر بالاتری دارد و روش نمره‌دهی شباهت نیز نسبت به دو روش دیگر پایین‌ترین شاخص‌های آماری را دارد.

### کلید واژه‌ها:

ارزشیابی تحصیلی، پایایی، روانی، آزمون، نقشه مفهومی، نمره‌گذاری

۱- این پژوهش بر اساس یافته‌های طرح پژوهشی مصوب سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی تدوین شده است.



### مقدمه و بیان مسأله:

تأکید بر ساختار شناختی یا شیوه‌ای که دانش‌آموزان به وسیله آن به یادگیری هایشان ساختار می‌دهند، بخش مهمی از پژوهش‌های تربیتی را شامل می‌شود. اکنون در حوزه سنجش تحصیلی دیگر تأکیدی بر انباشت اطلاعات نمی‌شود. روانشناسان شناختی اساس دانش فرد را ساختار آن می‌دانند نه مقدار آن و سازمان دانش فراگیر در حال حاضر بیشتر مورد تأکید مریبان و نظریه پردازان تعلیم و تربیت است. چنین تأکیدی بر ساختار دانش از این رو است که مفاهیم علمی، غیرخطی و شبکه‌ای مانند هستند، بنابراین مفاهیم علمی بایستی به صورت شبکه‌های سازمان یافته و اطلاعات مرتبط به هم یاد گرفته شوند، نه صرفاً به صورت فهرستی از حقایق مستقل از هم (فیلوز<sup>۱</sup>، ۱۹۹۴). به جهت ارتباط بسیار نزدیک شیوه‌های یادگیری و شیوه‌های ارزشیابی تحصیلی (سیف، ۱۳۸۷) تا مادامی که روش‌های ارزشیابی تحصیلی به سنجش ساختار دانش تأکید نوززند، به سختی انتظار می‌رود که فراگیران در یادگیری‌های خود به سازمان دانش اهمیت دهند.

برطبق نظر روئیز- پریمو و شیولسون<sup>۲</sup> (۱۹۹۶) با وجود این که ارزیابی سازمان شناختی فراگیران از اهمیت بالایی برخوردار است؛ اما ارزشیابی از آن شاید به این دلیل که دشوار است، معمولاً مورد غفلت واقع شده است. با این وجود در سال‌های اخیر شیوه‌های متنوعی برای نشان دادن سازمان دانش ارائه شده است. به عنوان نمونه می‌توان مفاهیم را در قالب نگاره‌های راندهوس<sup>۳</sup>، نگاره‌های وی<sup>۴</sup> و نگاره‌های هسته-پیوند<sup>۵</sup> ارائه کرد. یکی از نگاره‌های هسته - پیوند نقشه‌های مفهومی<sup>۶</sup> است که به عنوان یک روش مستقیم برای به تصویر کشیدن روابط درونی بین مفاهیم یک حوزه از دانش پیشنهاد شده است.

نقشه مفهومی ابزاری برای نمایش روابط بین مفاهیم به طریقی منسجم و سازمان یافته

- 
1. Fellows
  2. Ruiz-Primo & Shavelson
  3. Roundhouse diagrams
  4. Vee diagrams
  5. Node-link diagrams
  6. Concept maps

است (چالروت و دی باکر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳). یک نقشه مفهومی متشکل از هسته‌ها و پیوندها است. در هسته‌ها یک مفهوم، عبارت و یا سؤال قرار می‌گیرد که از طریق رابطه‌ها به سایر هسته‌ها وصل می‌شود. به علت روابط موجود در بین مفاهیم علمی، نقشه‌های مفهومی شاخص‌هایی از ساختار دانش هستند نه متن‌های خطی (واندرز<sup>۲</sup>، ۱۹۹۰). استفاده از نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد یاددهی - یادگیری اولین بار توسط جوزف نواک آغاز شد. نقشه مفهومی برگرفته شده از مفهوم پیش سازمان دهنده در نظریه یادگیری معنادار کلامی آزوبیل است که در آن تاکید زیادی بر نقش دانش قبلی فراگیر بر یادگیری‌های معنادار بعدی می‌شود.

نواک (۱۹۹۰) عقیده دارد که نقشه‌های مفهومی می‌توانند در بهبود حوزه تعلیم و تربیت در چهار سطح یادگیری، آموزش، برنامه ریزی درسی و ارزشیابی مؤثر واقع شوند. مرور ادبیات پژوهشی خارج از کشور نشانگر اثربخشی نقشه مفهومی در چهار حوزه مورد نظر نواک است (هال و اودانل<sup>۳</sup>، ۱۹۹۶؛ پاتله و رویت<sup>۴</sup>، ۲۰۰۳؛ هارتون، مک کونی، گالو، ودز و هامپلتون<sup>۵</sup>، ۱۹۹۳؛ آل، هویکه و فیشر<sup>۶</sup>، ۲۰۰۳؛ شرن، تورچیم و لاکمپ<sup>۷</sup>، ۱۹۹۵؛ وست، پارک، پومروی و ساندول<sup>۸</sup>، ۲۰۰۲؛ شیولسون، روئیز-پریمو و ویلی<sup>۹</sup>، ۲۰۰۵). پژوهش‌های داخل کشور نیز نشانگر اثربخشی نقشه‌های مفهومی به عنوان راهبردهای یادگیری-یاددهی هستند (مصرآبادی، فتحی آذر و استوار، ۱۳۸۴؛ مصرآبادی، علوی و استوار، ۱۳۸۵؛ مصرآبادی، حسینی نسب، فتحی آذر و مقدم، ۱۳۸۷؛ رحمانی، ۱۳۸۴). با این وجود پژوهش مدونی در داخل کشور در زمینه ارزشیابی مبتنی بر نقشه مفهومی و اعتباربخشی به آن انجام نشده است. اهمیت پژوهش در این حوزه از این رو است که همچون استفاده از نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد یادگیری که نوع زبان مورد استفاده می‌تواند بر اثربخشی آن مؤثر باشد (کلیس<sup>۱۰</sup>،

1. Chullarut & DeBacker
2. Wandersee
3. Hall & O'Donnell
4. Potelle & Rouet
5. Horton, McConny, Gallo, Woods & Hamelton
6. All, Huycke & Fisher
7. Shern, Trochim & LaComb
8. West, Park, Pomeroy, & Sandoval
9. Shavelson, Ruiz-Primo & Wiley
10. Kilic

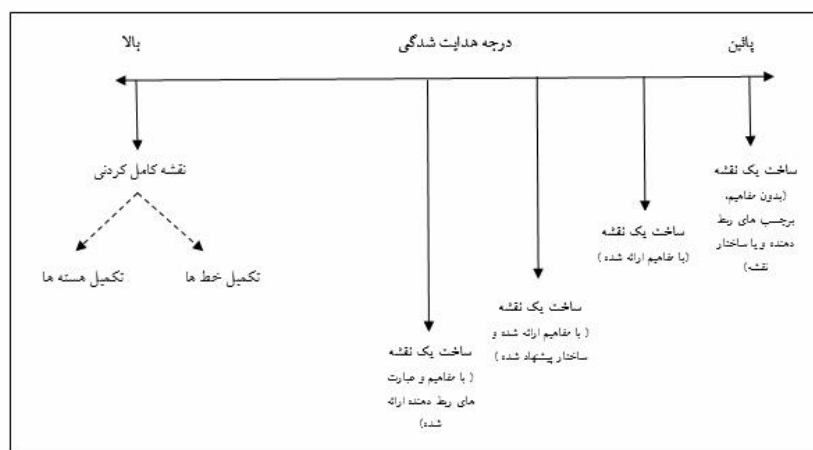


۲۰۰۳)؛ ضروری به نظر می‌رسد که امکان استفاده از ارزشیابی مبتنی بر نقشه مفهومی در متن‌های درسی فارسی به عنوان وسیله ارزشیابی مورد بررسی قرار گیرد.

نقشه‌های مفهومی می‌توانند ابزارهای مؤثری برای ارزشیابی تحصیلی باشند. هوای<sup>۱</sup> (۱۹۹۷) در همین زمینه معتقد است که نقشه‌های مفهومی به عنوان یک جام شیشه‌ای شناختی عمل می‌کنند که می‌توان از طریق آنها به مدل شناختی شخص نگریست. نواک (۱۹۹۱) مبدع راهبرد نقشه مفهومی پیش بینی کرده بود که احتمالاً در سال‌های اخیر از نقشه‌های مفهومی به عنوان ابزارهای ارزشیابی قدرتمندی استفاده خواهد شد. وی بیان کرده بود که این وحی منزل نیست که حتماً از مدرسه تا دانشگاه از آزمون‌های چندگزینه‌ای استفاده شود. طبق نظر نواک (۱۹۹۱) شاید هرچند که به نظر می‌رسد از زمان این گفته بسیار نمی‌گذرد؛ ولی سرعت تحولات در حوزه تعلیم و تربیت آنقدر سریع بوده که امروزه استفاده از نقشه مفهومی به عنوان وسیله ارزشیابی در حال فراگیر شدن است. با مروری بر ادبیات پژوهشی نقشه مفهومی متوجه می‌شویم که از دهه ۱۹۹۰ در چندین پژوهش مرتبط با آموزش و ارزشیابی حیطه علوم نقشه‌های مفهومی مورد استفاده قرار گرفته اند (مک کلور، سوناک و سوئن، ۱۹۹۹؛ هی، ۲۰۰۷؛ جاکوبس - لاوسون و هرشی، ۲۰۰۲). این پژوهش‌ها نشان می‌دهند که نقشه مفهومی نه تنها می‌تواند به عنوان شیوه‌ی ارزشیابی جایگزین و مکمل به کار گرفته شود، بلکه همچنین برتری‌های نقشه مفهومی به عنوان یک ابزار ارزشیابی نیز مشخص شده است.

روئیر-پریمیو و شیولسون (۱۹۹۶) ارزشیابی مبتنی بر نقشه‌های مفهومی را متشکل از سه بخش می‌دانند: (۱) تکلیفی که از دانش‌آموز می‌خواهد که شواهدی از ساختار دانش خود در یک زمینه را مشخص کند، (۲) شکل پاسخدهی دانش‌آموز و (۳) نظام نمره‌گذاری که به وسیله آن می‌توان نقشه مفهومی دانش‌آموز را به طور دقیق و پایایی ارزیابی کرد. بدون این سه مؤلفه نقشه مفهومی را نمی‌توان به عنوان یک ابزار ارزشیابی مورد توجه قرار داد. این ویژگی‌ها موجب تنوع شیوه‌های ارزشیابی مبتنی بر نقشه مفهومی شده است. براساس این سه مؤلفه ذکر شده می‌توان شیوه‌های مختلفی برای ارزشیابی مبتنی بر نقشه مفهومی ارائه کرد. در مورد تکلیفی که دانش‌آموز در ارزشیابی نقشه مفهومی بایستی انجام دهد غالباً یک

ارزشیابی مبتنی بر نقشه مفهومی در گستره‌ای از هدایت شدگی یعنی از هدایت بالا تا هدایت پایین بر اساس میزان اطلاعاتی که در اختیار دانش‌آموز قرار داده می‌شود مشخص می‌شود. تکلیف‌های نقشه مفهومی که از هدایت بالایی برخوردار هستند مفاهیم، خطوط ارتباطی، عبارت‌های ربط دهنده و ساختار نقشه را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهند. در مقابل در یک تکلیف نقشه مفهومی با هدایت پایین فراگیران برای تصمیم‌گیری در این زمینه‌ها که چه تعداد از مفاهیم را در نقشه شان بگنجانند، کدام مفاهیم را به هم ربط دهند، و چه کلماتی را برای تشریح روابط به کار گیرند آزاد هستند. با توجه به درجه هدایت شدگی روئیر-پریمیو و شیولسون (۱۹۹۶) پنج روش ترسیم نقشه مفهومی در گستره‌ای از تکلیف ساخت یک نقشه کامل تا تکمیل یک نقشه معرفی کرده‌اند. این شیوه‌ها در شکل ۱ ارائه شده‌اند.



شکل ۱: روش‌های ارزشیابی نقشه مفهومی بر اساس میزان هدایت شدگی در تکلیف (اقتباس از روئیر-پریمیو و شیولسون ۱۹۹۶)

شکل پاسخدهی فراگیر به آزمون نقشه مفهومی به طور مستقیم به محدودیت‌های ناشی از تکلیف بستگی دارد. همچنین همه این تصمیمات بخشی از جنبه‌های نظام نمره‌دهی را مشخص می‌کنند. اگر آزمودنی اصطلاحات را فراهم کرده است، ارزشیاب ممکن است تصمیم به نمره‌گذاری آنها بدون در نظر گرفتن ارتباط بین این اصطلاحات به صورت درست یا نادرست کند. اگر تعداد اصطلاحات به عنوان یک محدودیت در نظر گرفته باشد، ارزشیاب



ممکن است که تعداد اصطلاحات فراهم شده را نمره‌گذاری کند (مقدار مفاهیمی که آزمون شونده به یک موضوع ربط می‌دهد). اگر یک نقشه ملاک برای نمره‌گذاری به کار گرفته می‌شود، نه تنها شباهت نقشه آزمون شونده به نقشه ملاک بایستی مورد توجه قرار گیرد بلکه بایستی ابعاد دیگری همچون صحت، ارتباط و کیفیت نقشه نیز مورد توجه قرار بگیرد. تمام این تصمیمات ممکن است به تفاسیر مختلف از نمره منجر شود. روش‌های مختلف نمره‌گذاری نقشه‌های مفهومی در درون یک شیوه یکسان ممکن است سازه‌های متفاوتی از ابعاد یک حوزه را اندازه‌گیری کنند (رایس و همکاران، ۱۹۹۸).

در زمینه شیوه‌های نمره‌گذاری آزمون‌های نقشه مفهومی اعتبار و پایایی نمرات حاصله موضوعی بسیار مهم است. با گسترش استفاده از نقشه‌های مفهومی به عنوان ابزارهای اندازه‌گیری پیشرفت تحصیلی فراگیران، نمره‌گذاری آنها به مبحثی چالش‌انگیز تبدیل شده است. بخشی از مشکل موجود در زمینه نمره‌گذاری ناشی از تنوع این روش‌ها است. به طوری که شیولسون و همکاران (۲۰۰۵) بیش از ۱۲۸ روش ممکن را برای ایجاد و نمره‌گذاری نقشه‌های مفهومی تشخیص داده‌اند. نمرات حاصل از این شیوه‌ها نیز غالباً باهم متفاوت است که البته بنا به نظر رایس و همکاران (۱۹۹۸) این امر ممکن است نشانگر این باشد که روش‌های مختلف نمره‌گذاری نقشه‌های مفهومی سازه‌های متفاوتی از ابعاد یک حوزه را اندازه‌گیری کنند. در این مقاله به معرفی سه شیوه نمره‌گذاری ساختاری، رابطه‌ای و شباهت می‌پردازیم. با در نظر گرفتن این ویژگی‌ها شیوه‌های متنوع نمره‌گذاری آزمون‌های نقشه‌های مفهومی به وجود می‌آید. 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 و کلی مورد بررسی قرار گرفته شده است. همچنین این شیوه‌های نمره‌گذاری از لحاظ عملی برای معلمان و محققان آسان‌تر است. با این ملاحظات در این پژوهش سه شیوه نمره‌گذاری ساختاری، رابطه‌ای و شباهت معرفی و از لحاظ شاخص‌های روان‌سنجی مورد بررسی قرار می‌گیرند. پس از معرفی این شیوه‌ها به بررسی شاخص‌های روایی<sup>۱</sup> و پایایی<sup>۲</sup> آنها پرداخته می‌شود تا بتوانیم به این سؤال که مناسب‌ترین شیوه نمره‌گذاری آزمون‌های نقشه

- 
1. Validity
  2. Reliability

### شیوه‌های نمره‌گذاری به آزمون‌های مبتنی بر نقشه مفهومی

در سال‌های اخیر روش‌های مختلفی برای نمره‌گذاری آزمون‌های مبتنی بر نقشه مفهومی ارائه شده است. شیولسون و همکاران (۲۰۰۵) در یک جمع‌بندی حداقل چهار ملاک برای نمره‌گذاری نقشه‌های مفهومی ذکر کرده‌اند: (۱) شاخص‌های کمی ویژگی‌هایی مانند تعداد گزاره‌ها، (۲) شاخص‌های ساختاری مانند تعداد سطوح سلسله‌مراتبی که می‌توان در روابط ایجاد شده کشف کرد، (۳) شاخص‌های صحت، که روایی یک گزاره را نشان می‌دهد، (۴) شباهت به یک نقشه مفهومی متخصص. سه شیوه اول به عنوان روش‌های نمره‌گذاری جزئی و کمی و شیوه آخر به عنوان روش نمره‌گذاری کلی و کیفی شناخته می‌شود.

**۱. روش ساختاری:** در این روش که به وسیله نواک و کوئین (۱۹۸۴) ابداع شده است، براساس سازمان، ساختار و ارتباطات موجود بین مفاهیم نمره داده می‌شود. نواک و کوئین (۱۹۸۴) برای این شیوه نمره‌گذاری نقشه‌های مفهومی چهار ملاک سطوح سلسله‌مراتبی، اعتبار گزاره‌ها، همبرها و استفاده از مثال‌ها را پیشنهاد داده‌اند. مارکهام و همکاران (۱۹۹۴) نیز نقشه‌های مفهومی را با یک ویرایش تغییر یافته‌ای از روش نواک و کوئین (۱۹۸۴) نمره‌گذاری کردند. آنها شش جنبه از نقشه‌های مفهومی دانش‌آموزان را نمره‌گذاری کردند که عبارتند از: تعداد مفاهیم، روابط، شاخه‌ها، سلسله‌مراتب، همبرها و مثال‌ها.

در روش ساختاری به هر کدام از این بخش‌ها نمرات جداگانه‌ای داده می‌شود (جدول ۱). به عنوان مثال در این روش یک نمره نسبتاً پایین به هر رابطه و مثال معتبر از یک مفهوم داده می‌شود. در عوض نمره بالایی به رابطه‌هایی داده می‌شود که بیانگر یک ارتباط سلسله‌مراتبی هستند (همچون روابط "نوعی از" یا "شامل"). بالاترین نمره به رابطه‌هایی داده می‌شود که مفاهیمی قرار گرفته شده در شاخه‌های مختلف یک ساختار سلسله‌مراتبی را به هم ربط می‌دهد.



جدول ۱: شیوه نمره‌دهی ساختاری نقشه مفهومی (اقتباس از وست و همکاران، ۲۰۰۲)

نمره	بخش‌های نقشه مفهومی
هر کدام ۱۰ امتیاز	همبر <sup>۱</sup> معتبر بین مفاهیم در شاخه‌های مختلف یک ساختار سلسله مراتبی
هر کدام ۵ امتیاز	رابطه سلسله مراتبی معتبر بین مفاهیم
هر کدام ۲ امتیاز	دیگر رابطه‌های معتبر بین مفاهیم
هر کدام ۱ امتیاز	مثال‌های مفاهیم
هر کدام ۰ امتیاز	مفهوم یا رابطه غیرمعتبر

## ۲. روش رابطه‌ای: در روش ارتباطی بر کیفیت یا اهمیت تک تک هر کدام از رابطه‌های

مفهومی تأکید می‌شود، بدون این که به ساختار کلی نقشه مفهومی توجه شود. در واقع در این شیوه به هر کدام از گزاره‌ها جداگانه نمره داده می‌شود. یک گزاره زمانی شکل می‌گیرد که دو مفهوم یا عبارت از طریق یک پیکان و عبارت ربط دهنده بر روی آن به هم مرتبط می‌شوند. در این شیوه به سه بخش از هر گزاره می‌توان نمره داد: (۱) رابطه بین مفاهیم، (۲) برجسب روی خط و (۳) جهت خط که می‌تواند شاخصی از روابط سلسله مراتبی و علی بین مفاهیم باشد. در این شیوه به روابط مختلفی از این نوع نمرات متفاوتی داده می‌شود (جدول ۲). به عبارت دیگر در این شیوه نمرات بالاتر به رابطه‌هایی داده می‌شود که هم دارای برجسب درستی هستند و هم این که یک رابطه مهم در حوزه مورد نظر مانند روابط طبقه بندی و علی را مشخص می‌کنند.

کپینز و هی (۲۰۰۸) دو شیوه نمره‌دهی ساختاری و رابطه‌ای را به عنوان شیوه‌های نمره‌دهی وزنی به بخش‌های مختلف نقشه<sup>۲</sup> دانسته‌اند. این شیوه‌ها نمرات نسبی را به مفاهیم و یا رابطه‌های بین مفاهیم اختصاص می‌دهند. نمره داده شده به یک نقشه مفهومی برابر است با مجموع نمره‌های نسبی هر بخش از این نقشه. میزان نمره اختصاصی به هر بخش بستگی به اعتبار آن بخش و یا نوع ساختاری دارد که به کل نقشه می‌بخشد. در شیوه‌ای دیگر به جای نمره‌دهی بخشی به قسمت‌های مختلف نقشه به کلیت نقشه یک نمره داده می‌شود.

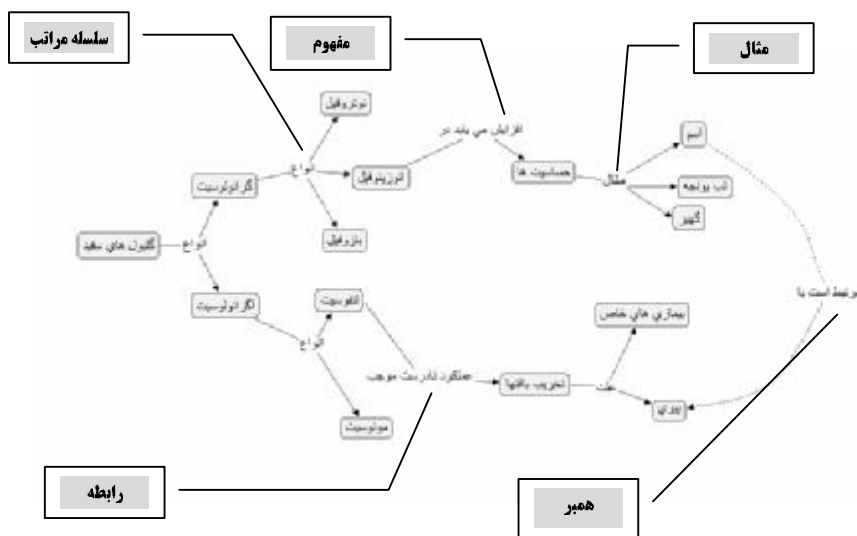
1. Cross-link
2. Weighted component scoring methods



جدول ۲: شیوه نمردهی رابطهای نقشه مفهومی (اقتباس از وست و همکاران، ۲۰۰۲)

نمره	بخش‌های نقشه مفهومی
هر کدام ۳ امتیاز	رابطه معتبر بین مفاهیم دارای برجسب درست که یک رابطه سلسله مراتبی، علی یا توالی بین مفاهیم را نشان می‌دهند
هر کدام ۲ امتیاز	رابطه معتبر بین مفاهیم دارای برجسب درست که یک رابطه سلسله مراتبی، علی یا توالی بین مفاهیم را نشان نمی‌دهند
هر کدام ۱ امتیاز	رابطه معتبر بین مفاهیم که دارای برجسب نادرست است
هر کدام ۰ امتیاز	رابطه بین مفاهیمی که هیچ رابطه‌ای باهم ندارند

جنبه‌های مختلف نمره‌گذاری براساس دو شیوه ساختاری و رابطه‌ای با توجه به امتیازهای جدول‌های مربوطه آنها (جدول‌های ۱ و ۲) در یک نقشه مفهومی فرضی برای متون زیست‌شناسی در شکل ۲ ارائه شده است. برای درک روشن‌تر دو شیوه نمردهی کمی به چگونگی نمره‌گذاری تک تک این اجزا بر اساس روش‌های ساختاری و رابطه‌ای می‌پردازیم:



شکل ۱: نقشه مفهومی نمونه برای نشان دادن اجزای اصلی نقشه مفهومی



**مفاهیم:** یک مفهوم عبارت از کلمه یا عبارتی است که در انتهای خطوط ارتباطی قرار داده می‌شود. همان گونه که در شکل ۲ مشاهده می‌شود مفهوم "حساسیت ها" در داخل کادر نوشته شده است. در هر دو روش نمره‌گذاری ساختاری و رابطه‌ای بر اساس جدول‌های ۱ و ۲ به خود مفاهیم داخل کادرها به تنهایی نمره‌ای داده نمی‌شود. بنابراین به خود مفهوم حساسیت نمره داده نخواهد شد.

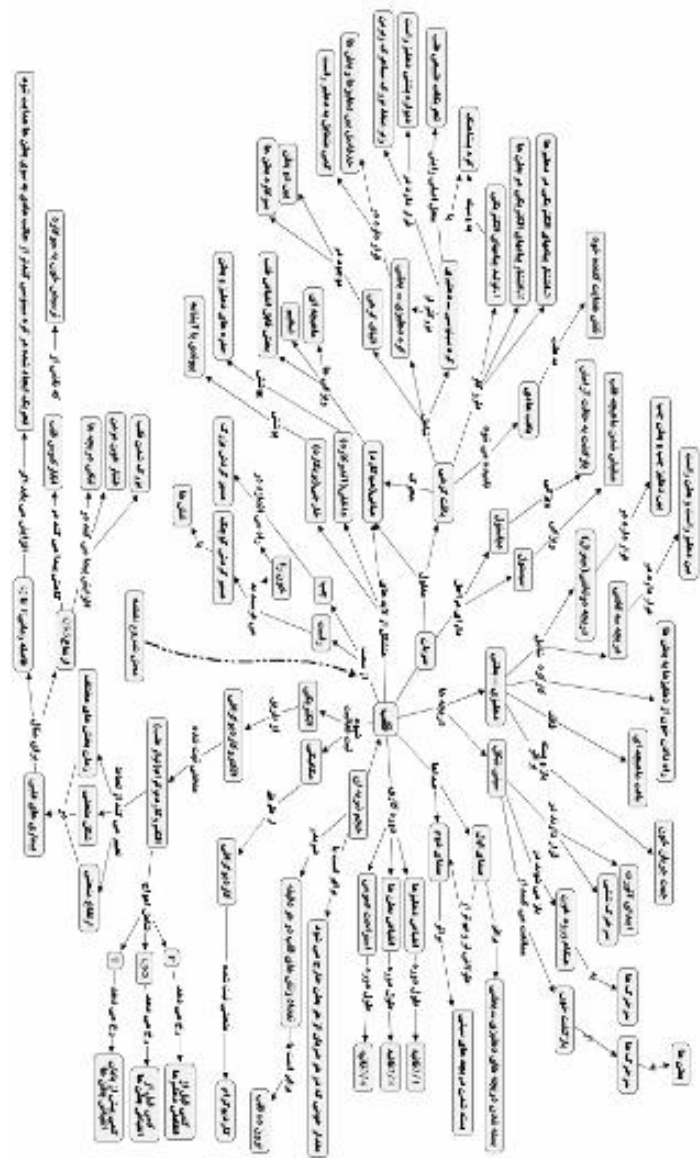
**رابطه‌ها:** یک رابطه بین مفاهیم به ارتباط معتبر بین مفاهیم دو سر یک خط ارتباطی اشاره دارد که به صورت کلمه، عبارت و یا جمله‌ای بر روی خط ارتباطی نوشته شده است. در شکل ۱ می‌توان رابطه بین مفهوم "لنفوسیت" و مفهوم "تخریب بافت ها" را با هم به درستی به وسیله عبارت "عملکرد نادرست موجب" به همدیگر ربط داد. این رابطه چون از نوع یک رابطه غیرسلسله مراتبی است طبق هر دو روش نمره‌دهی ساختاری و رابطه‌ای تنها ۲ نمره می‌تواند اخذ کند.

**همبرها:** یک همبر رابطه‌ای معتبر است که روابط بین ابعاد مختلف یک حوزه از دانش را نشان می‌دهد. در شکل ۱ یک همبر مفهوم "آسم" را به مفهوم "پیری" با استفاده از یک عبارت ربط دهنده با خطوط نقطه چین ربط داده است. طبق روش ساختاری به این همبر معتبر می‌توان ۱۰ نمره داد؛ اما بر اساس روش رابطه‌ای چون یک رابطه غیر علی است تنها ۲ نمره اخذ می‌کند.

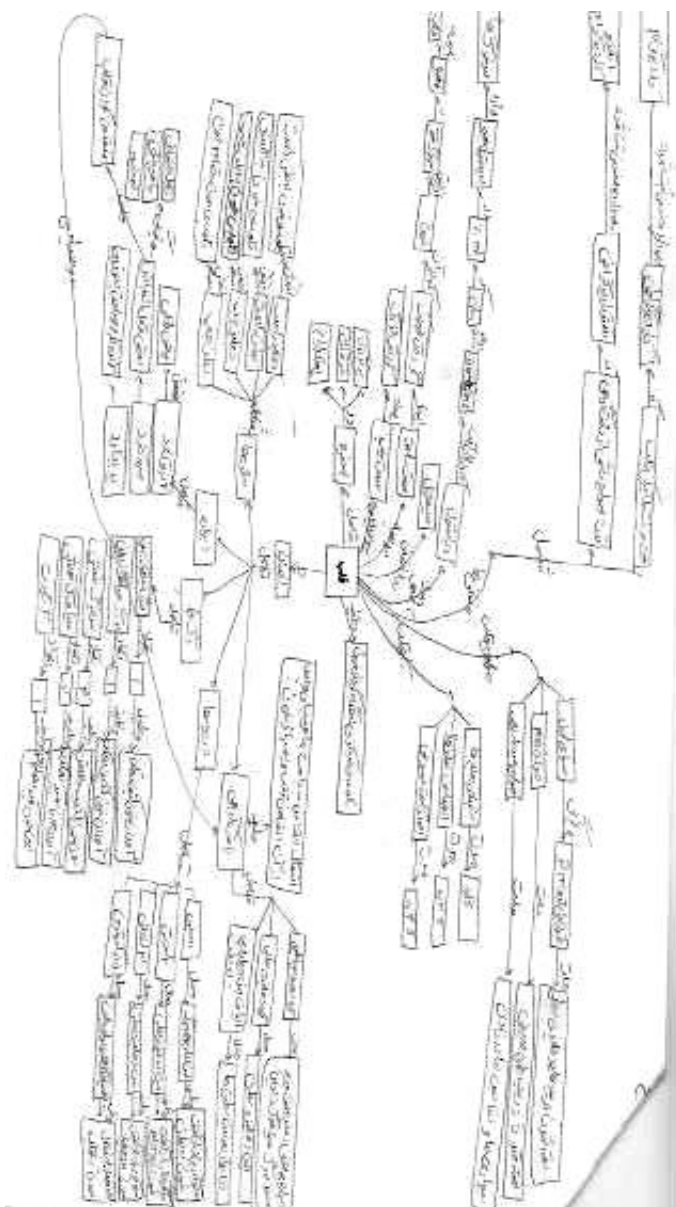
**مثال‌ها:** مواردی که می‌توان آنها را نمونه‌ای عینی از یک مفهوم تشخیص داد مثال نامیده می‌شود. در شکل ۱ مفاهیم "آسم، تب یونجه و گهیر" مثالی از مفهوم "حساسیت" هستند. در این نقشه مفهومی بر اساس نمره‌گذاری ساختاری به هر کدام از این مفاهیم می‌توان ۱ نمره داد. همچنین بر اساس روش رابطه‌ای چون یک رابطه غیرعلی با برچسب درست نشان داده شده است تنها ۲ نمره داده می‌شود.

**سلسله مراتب:** سلسله مراتب نشان دهنده جهت رابطه در خطوط ربط دهنده و ترتیب مفاهیم در نقشه مفهومی است. در شکل ۱ یک سلسله مراتب در مبحث "انواع" گرانولسیت مشخص است. از آنجا رابطه بین این دو مفهوم از نوع ساختاری است می‌توان ۵ نمره طبق روش ساختاری به این رابطه داد. همین رابطه بر اساس شیوه رابطه‌ای چون نشان دهنده یه رابطه سلسله مراتبی با برچسب درست است ۳ نمره اخذ می‌کند.

۳. شباهت به نقشه متخصص: در روش نمره‌دهی شباهت برخلاف دو روش دیگر که نمره‌گذاری به صورت کمی و جزئی است به گونه‌ای کیفی و کلی نمره به کل نقشه اختصاص داده می‌شود. چنگ و همکاران (۲۰۰۱) برای نمره‌گذاری آزمون‌های نقشه مفهومی از یک شاخص کلی با عنوان شاخص شباهت<sup>۱</sup> استفاده کرده‌اند. شاخص شباهت نشان دهنده میزان شباهت بین نقشه مفهومی یک فراگیر (شکل ۲) با یک نقشه مفهومی تهیه شده توسط یک فرد متخصص (شکل ۳) است. در واقع شاخص شباهت، شاخصی از درستی و کامل بودن نقشه مفهومی فراگیر است. نواک و کوئین (۱۹۸۴) نیز پیشنهاد داده‌اند که معلمان یک نقشه ملاک از موضوع تهیه کنند تا بتوان نقشه‌های دانش‌آموزان را با آن مقایسه کرد؛ درجه شباهت بین این نقشه‌ها می‌تواند به صورت یک نمره درصدی داده شود. همچنین هرل و باکر (۱۹۹۶) نیز براساس میزان تشابه محتوا و ساختار نقشه‌های تهیه شده فراگیران با محتوا و ساختار نقشه یک متخصص، نقشه‌های مفهومی را نمره‌گذاری کرده‌اند. آنها اذعان می‌کنند نمراتی که با یک چنین شیوه نمره‌گذاری به دست می‌آید، همبستگی مثبت بالایی با نمرات دیگر شاخص‌های ارزشیابی مانند سؤالات کوتاه پاسخ دارند.



شکل ۲: نقشه مفهومی تهیه مدرس از مبحث قلب (اقتباس از مصرآبادی، ۱۳۸۶)



شکل ۳: یک نقشه مفهومی تهیه شده توسط فراگیر از مبحث قلب (اقتباس از مصرآبادی، ۱۳۸۶)



مک کلور و همکاران (۱۹۹۹) در مورد شیوه نمره‌گذاری کلی (یا شباهت) اذعان می‌دارند که با وجود این که آموزش روش کلی نمره‌گذاری برای نمره‌گذاران آسان است؛ اما فعالیت نمره‌گذاری در عمل از پیچیدگی شناختی بالایی برخوردار است. نقشه‌های مفهومی دارای ابعاد خیلی متفاوتی هستند که این امر تشخیص و ارزشیابی همزمان این ابعاد به یک بار شناختی بالایی از حافظه کاری نمره‌گذار نیاز دارد. این فعالیت به ویژه زمانی که ارزیابان بخواهند کیفیت نقشه‌های زیادی را باهم مقایسه کنند پیچیده تر می‌شود. فقدان یک ساختار شفاف در نمره‌دهی گاهی نمره‌گذاران را به سوی ذهنیت در نمره‌دهی پیش می‌برد که این امر بر پایایی نمره‌گذاران تأثیری منفی می‌گذارد. در عوض روش نمره‌دهی ساختاری راهنمایی بیشتری را برای نمره‌گذاران نسبت به روش کلی فراهم می‌آورد؛ هر چند که پیچیدگی شناختی فعالیت نمره‌دهی هنوز باقی است. نمره‌گذاران بایستی ترتیب ساختاری را در نقشه مفهومی در نظر داشته باشند (برای مثال چه سلسله مراتب وجود دارد).

از بین سه روش مورد بررسی در این تحقیق روش نمره‌دهی رابطه‌ای شاید ساختاردارترین باشد. در این روش نمره‌گذاران به طور جداگانه به گزاره‌های مطرح شده در نقشه می‌پردازند. در چنین شیوه‌ای حافظه کاری نمره‌گذاران دارای کمترین بار شناختی است (مک کلور و همکاران، ۱۹۹۹).

### آزمودنی‌ها

نمونه آماری پژوهش ۱۰۵ نفر از دانش‌آموزان کلاس دوم تجربی شهر تبریز در سال تحصیلی ۸۸-۱۳۸۷ بودند که به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند. این دانش‌آموزان در چهار کلاس از قبل تشکیل شده حضور داشتند که چهار معلم متفاوت برای هر کدام از این کلاس‌ها تدریس می‌کردند.

### ابزارهای پژوهش

در این پژوهش برای اندازه‌گیری میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان از یک آزمون

#### 1. Multistage cluster sampling



مبتنی بر نقشه مفهومی و یک آزمون چهارگزینه‌ای به عنوان ملاک استفاده شد. محتوای آزمون‌های استفاده شده در پژوهش از متن‌های درسی زیست‌شناسی سال دوم رشته علوم تجربی فصل هفتم (گردش مواد) انتخاب شدند. در آزمون مبتنی بر نقشه مفهومی آزمودنی‌ها به طور آزادانه برای یک مطلب نقشه مفهومی ترسیم می‌کردند. برای این منظور یک برگه A4 با مداد و پاک‌کن در اختیار آنها قرار داده شد و از آنها خواسته شد برای موضوعی که در وسط صفحه نوشته شده است یک نقشه مفهومی ترسیم کنند. موضوع انتخاب شده برای این آزمون مبحث قلب بود که در داخل کادری در وسط صفحه نوشته شده بود. دانش‌آموزان بایستی با گسترش موضوع به حاشیه‌های صفحه به ترسیم نقشه مفهومی قلب می‌پرداختند. در مورد آزمون چهارگزینه‌ای، سؤالات در دو سطح دانش و درک طبقه بندی بلوم (۱۳۶۸) تهیه شدند.

### طرح پژوهش و روش اجرا

این تحقیق از نوع پژوهش ارزشیابی<sup>۱</sup> بود. طبق نظر روسی<sup>۲</sup> (به نقل از سیف، ۱۳۸۲) این دسته از پژوهش‌ها نوعی ارزشیابی هستند که در آن مسائل مربوط به روایی درونی، روایی بیرونی، روایی سازه منظور می‌شود. این پژوهش همچنین به شیوه درون‌گروهی انجام پذیرفت. درونی‌گروهی بودن طرح از این جهت است که افراد داخل هر گروه به دو شیوه اندازه‌گیری شدند (یک آزمون چهارگزینه‌ای و یک آزمون مبتنی بر نقشه مفهومی) و این اندازه‌ها باهم مورد مقایسه قرار گرفتند. جزئیات اجرایی پژوهش در قالب سه مرحله به شرح زیر است:

(۱) مرحله آماده‌سازی و تمرین: اصلی‌ترین فعالیت این مرحله آموزش و تمرین تهیه نقشه مفهومی برای مطالب درسی بود. در ابتدای این مرحله برای همسان‌سازی سواد و مهارت معلمان کلاس‌های آزمایشی در ارتباط با موضوع نقشه مفهومی و ترسیم آن یک دوره آموزشی به منظور آماده‌سازی آنها ارائه شد. پس از این که این معلمان خود به حد کافی در ترسیم نقشه‌ها به تسلط رسیدند به آموزش دانش‌آموزان کلاس‌های خود برای ترسیم نقشه‌های مفهومی پرداختند. بر طبق نظر نواک و کوئین (۱۹۸۴) همچون بسیاری از مهارت‌های شناختی،

1. Evaluation research

2. Rossi



توانایی ترسیم نقشه مفهومی با تمرین بهبود می‌یابد. در این مرحله معلم پس از آموزش کلاسی محتوای درس از دانش‌آموزان می‌خواست که به عنوان تکلیف خانه نقشه مفهومی محتوای موردنظر را تهیه کنند. برای ترسیم نقشه‌های مفهومی از متن‌های آموزش داده شده، آزمودنی‌ها پس از مطالعه متن مراحل زیر را طی می‌کردند (اقتباس از چالاروت و دی باکر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۳):

- مفاهیم اصلی که باید در نقشه قرار گیرند را انتخاب می‌کنند.
- فهرستی از مفاهیم را از کلی‌ترین تا جزئی‌ترین رتبه بندی می‌کنند.
- مفاهیم را برای نشان دادن روابط فی مابین شان به ترتیبی منظم می‌کنند. در این مرحله لازم است چندین بار به مرتب کردن، تفکر و خوشه بندی پرداخته شود.
- مفاهیم را با خطوطی به هم وصل می‌کنند و به هر خط عبارات ربط دهنده اضافه می‌شود.

(۲) مرحله اجرای آزمون‌ها: پس از یک ماه آموزش محتوای موردنظر و تمرین ترسیم نقشه از محتوای آموزش داده شده ارزشیابی به عمل آمد. در این مرحله آموخته‌های فراگیران از محتوای درسی آموزش داده شده مورد سنجش قرار گرفت. برای اندازه گیری میزان پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان از یک آزمون تکمیل نقشه مفهومی استفاده شد. همچنین همه اعضای این گروه‌ها به یک آزمون چهارگزینه‌ای از محتوای موردنظر پاسخ دادند.

(۳) نمره‌گذاری آزمون‌ها: در این مرحله آزمون‌های اجرا شده به سه شیوه رابطه‌ای، ساختاری و شباهت نمره‌گذاری شدند. در دو شیوه نمره‌گذاری رابطه‌ای و ساختاری بر اساس ملاک‌های ارائه شده در جدول ۱ و ۲ عمل شد. در روش شباهت با توجه به مقایسه نقشه مفهومی تهیه شده توسط دانش‌آموز (مانند شکل ۳) با یک نقشه مفهومی کامل تهیه شده توسط معلم برای موضوع (مانند شکل ۲)، برای هر گزاره صحیح نقشه دانش‌آموز یک نمره ارائه شد. لازم به ذکر است برای این که نمرات این شیوه‌های باهم قابل مقایسه باشد همه این نمرات به نمراتی با مقیاس یکسان (صفر تا ۲۰) تبدیل شدند.



## روش‌های تحلیل داده‌ها

برای اعتباربخشی به روش‌های نمره‌گذاری آزمون‌های مبتنی بر نقشه مفهومی از روایی ملاکی<sup>۱</sup>، روایی افتراقی<sup>۲</sup> و پایایی نمره‌گذاران<sup>۳</sup> استفاده شد. برای آگاهی از روایی ملاکی از ضریب همبستگی پیرسون بین نمرات حاصل از آزمون نقشه مفهومی با آزمون چندگزینه‌ای استفاده شد. برای آگاهی از روایی افتراقی از تمایز گروه‌های بالا و پایین پیشرفت تحصیلی توسط این آزمون به وسیله مقدار شاخص  $t$  استفاده شد. برای آگاهی از پایایی نمره‌گذاران نیز از میانگین ضرایب همبستگی پیرسون بین نمرات ارائه شده توسط سه نمره‌گذار به عنوان ضریب توافق بهره گرفته شد.

## یافته‌ها

برای تشخیص مناسب‌ترین شیوه نمره‌گذاری از بین سه شیوه مرسوم نمره‌گذاری نقشه‌های مفهومی ترسیمی یعنی روش‌های نمره‌دهی رابطه‌ای، ساختاری و شباهت از سه شاخص داشتن بیشترین مقدار ضریب همبستگی در روایی ملاکی، بیشترین مقدار ضریب همبستگی در شاخص پایایی نمره‌گذاران و بالاترین مقدار  $t$  معنادار در روایی افتراقی استفاده شد. نتایج این تحلیل‌ها در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳: روایی ملاکی، پایایی نمره‌گذاران و روایی افتراقی سه شیوه نمره‌دهی آزمون‌های نقشه مفهومی

روایی افتراقی	پایایی نمره‌گذاران	روایی ملاکی	شیوه نمره‌گذاری
۵۳۶	۰/۹۱	۰/۶۸	رابطه‌ای
۵۰۵	۰/۸۵	۰/۶۱	ساختاری
۲/۱۲	۰/۷۲	۰/۴۹	شباهت

1. Criterion validity
2. Discriminative validity
3. Interrator reliability



همان گونه که در جدول ۳ مشخص است روش نمره‌دهی رابطه‌ای از لحاظ سه شاخص روایی ملاکی ( $r=0/68$ )، پایایی نمره‌گذاران ( $r=0/91$ ) و روایی افتراقی ( $t=5/36$ ) نسبت به دو روش دیگر دارای شاخص‌های آماری بالاتری است. از بین سه شیوه نمره‌دهی آزمون‌های ترسیمی روش نمره‌دهی شباهت با مقادیر روایی ملاکی ( $r=0/49$ )، پایایی نمره‌گذاران ( $r=0/72$ ) و روایی افتراقی ( $t=2/12$ ) نسبت به دو روش دیگر دارای پایین‌ترین شاخص‌های آماری است. روش ساختاری با فاصله بسیار نزدیک به روش رابطه‌ای و فاصله نسبتاً زیاد از روش شباهت در جایگاه دوم قرار دارد.

### بحث و نتیجه‌گیری

همان گونه که بخش یافته‌ها مشاهده شد، روش نمره‌دهی رابطه‌ای از لحاظ سه شاخص روایی ملاکی، پایایی نمره‌گذاران و روایی افتراقی نسبت به دو روش دیگر دارای مقادیر بالاتری بود. روش نمره‌دهی شباهت نیز نسبت به دو روش دیگر دارای پایین‌ترین شاخص‌های آماری بود و روش ساختاری از لحاظ این شاخص‌ها با فاصله بسیار نزدیک به روش رابطه‌ای و فاصله نسبتاً زیاد از روش شباهت در جایگاه دوم قرار داشت.

بر اساس این یافته‌ها می‌توان نتیجه گرفت که روش نمره‌دهی ساختاری و رابطه‌ای نسبت به روش شباهت بهتر هستند و از بین این دو روش نیز شیوه رابطه‌ای مطلوب‌تر به نظر می‌رسد. یافته‌های این بخش از پژوهش با بخشی از تحقیقات قبلی همخوان است. به عنوان نمونه در زمینه روایی ملاکی مشخص شده است که نظام‌های نمره‌دهی که بر روایی محتوایی تأکید می‌ورزند به میزان بالاتری با آزمون‌های مرسوم همبستگی دارند. استنسون و ویلسون (۱۹۹۵) نیز به این یافته رسیدند که بر اساس تعداد رابطه‌های صحیح یک نقشه مفهومی می‌توان نمرات درک دانش‌آموزان را پیش‌بینی کرد.

در زمینه پایایی نیز معمولاً پایایی روش‌های ارزیابی به ثبات نتایج نمره‌دهی بین ارزیابان مختلف اشاره می‌کند. در مطالعات تجربی عموماً پایایی از طریق همبستگی بین نمرات نمره‌گذاران محاسبه می‌شود. نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که پایایی روش کلی (روش



شباهت در این پژوهش) ضعیف است ولی شیوه‌های نمره‌دهی ساختاری و رابطه‌ای پایایی قابل قبولی دارند (مک کلور و همکاران، ۱۹۹۹؛ وست و همکاران، ۲۰۰۲). نتایج این تحقیق با این یافته‌ها همسو است. در پژوهش مک کلور و همکاران (۱۹۹۹) و وست و همکاران (۲۰۰۲) مشخص شد که شیوه نمره‌دهی رابطه‌ای از از پایایی نمره‌گذاران بالاتری نسبت به روش ساختاری برخوردار است.

بخش دیگری از نتایج این تحقیق نشان داد که شیوه شباهت از کمترین پایایی نمره‌گذاران برخوردار است. مک کلور و همکاران (۱۹۹۹) در مورد شیوه نمره‌گذاری کلی (یا شباهت) اذعان می‌دارند که با وجود این که آموزش روش کلی نمره‌گذاری برای نمره‌گذاران آسان است؛ اما فعالیت نمره‌گذاری در عمل از پیچیدگی شناختی بالایی برخوردار است. نقشه‌های مفهومی دارای ابعاد خیلی متفاوتی هستند و تشخیص و ارزشیابی همزمان این ابعاد به یک بار شناختی بالایی از حافظه کاری نمره‌گذار نیاز دارد. این فعالیت به ویژه زمانی که ارزیابان بخواهند کیفیت نقشه‌های زیادی را باهم مقایسه کنند پیچیده تر می‌شود. فقدان یک ساختار شفاف در نمره‌دهی شباهت گاهی نمره‌گذاران را به سوی ذهنیت در نمره‌دهی پیش می‌برد که این امر بر پایایی نمره‌گذاران تأثیری منفی می‌گذارد. در عوض روش نمره‌دهی ساختاری راهنمایی بیشتری را برای نمره‌گذاران نسبت به روش کلی فراهم می‌آورد؛ هر چند که پیچیدگی شناختی فعالیت نمره‌دهی هنوز باقی است. نمره‌گذاران بایستی ترتیب ساختاری را در نقشه مفهومی در نظر داشته باشند.

در زمینه روایی افتراقی اما بخشی از یافته‌های این تحقیق اندکی مغایر با یافته‌های دیگر پژوهش‌ها است. در این پژوهش روش رابطه‌ای در تشخیص دانش‌آموزان پیشرفت تحصیلی پایین از بالا بهتر از دو روش دیگر عمل کرد. هر چند تفاوت مقدار شاخص  $t$  برای دو روش رابطه‌ای و ساختاری بسیار اندک بود. اما هر دو این شیوه‌ها با روش شباهت تفاوت بالایی داشتند. نتایج پژوهش وست و همکاران (۲۰۰۰) نشان داد در موقعیتی که انتظار می‌رفت چارچوب دانش تغییر پیدا کند (برای مثال بعد از یک مداخله آموزشی) نمرات نقشه‌های مفهومی که به شیوه ساختاری نمره‌گذاری شده بودند به طور معناداری افزایش پیدا کرد. با این وجود نتایج پژوهشی دیگر از وست و همکاران (۲۰۰۲) نشان داد که براساس نمره‌دهی رابطه‌ای همان نقشه‌ها تغییرات مورد انتظار در چارچوب دانش آزمودنی‌ها قابل تشخیص



نیست. همچنین به وسیله این شیوه نمره‌گذاری تفاوت بین فراگیران مطلع و کم مطلع به راحتی قابل تشخیص نبود. با این وجود که پایایی نمره‌گذاران شیوه نمره‌دهی رابطه‌ای بالا است؛ اما این روش از لحاظ روایی افتراقی ناکارآمد تشخیص داده شد.

در یک جمع بندی از یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان گفت که شیوه‌های نمره‌گذاری آزمون‌های نقشه مفهومی به ویژه روش رابطه‌ای از شاخص‌های پایایی و روایی قابل اعتمادی برخوردار است. با این وجود در استفاده از نقشه‌های مفهومی به عنوان ابزارهای ارزشیابی تحصیلی در مقیاس وسیع دو نکته حائز اهمیت است. اول این که بایستی توانش‌های دانش‌آموزان در ترسیم این نقشه‌ها را در نظر گرفت. در ادبیات نقشه مفهومی در این زمینه که آزمودنی‌ها ابتدا بایستی ترسیم نقشه را کامل یاد بگیرند کاملاً توافق نظر وجود دارد (نواک و کوئین، ۱۹۸۴). تلاش برای ارائه آموزش مختصر قبل از تکلیف ترسیم نقشه مفهومی معمولاً مناسب نیست. دوم این که باید از پایایی نمره‌گذاری معلمان اطمینان کافی کسب کرد. اهمیت این موضوع از این رو است که در سطح پژوهشی غالباً نمره‌گذاران منتخب و آموزش دیده هستند و پایایی بالای گزارش شده در پژوهش‌ها نبایستی به این مفهوم تلقی شود که در یک جامعه واقعی از معلمان نمره‌گذاری این نوع از آزمون‌ها توسط معلمان عملاً باهم در توافق داشته و از پایایی قابل قبولی برخوردار خواهند بود.

حال سؤالی که اینجا مطرح می‌شود این است که آیا مزیت‌های استفاده از نقشه‌های مفهومی به عنوان ابزارهای ارزشیابی تحصیلی ارزش آن را دارد که محدودیت‌ها و مشکلات ذاتی نمره‌دهی به این آزمون‌ها را قبول کنیم؟ آشکارا پاسخ به این سؤال به نقش نقشه‌های مفهومی در یک بستر آموزشی مربوط می‌شود. برای بسیاری از پژوهشگران (همچون ریگیس، آلبرتزی و رولتو به نقل از مصرآبادی، ۱۳۸۸) مزایای استفاده از نقشه‌های مفهومی بیشتر بهبود فرایند یادگیری و فراهم ساختن بازخورد است تا به دست آوردن اطلاعات کمی که قابل تبدیل به نمره باشند. اگر تمایز دو اصطلاح سنجش برای یادگیری و سنجش از یادگیری (سیف، ۱۳۸۷) را در نظر داشته باشیم استفاده از شیوه‌های ارزشیابی مبتنی بر نقشه مفهومی را تا حد زیادی می‌توانیم در طیف سنجش برای یادگیری بدانیم، چرا که آزمون‌های نقشه مفهومی در مقایسه با آزمون‌های چهارگزینه‌ای قابلیت بیشتری در کشف نواقص یادگیری دانش‌آموزان و بالطبع هدایت دانش‌آموزان به سوی شیوه‌های صحیح یادگیری دارند. این بحث زمانی بهتر

قابل درک است که بدانیم ارزشیابی از یادگیری دانش‌آموزان خود بخشی جدایی ناپذیر از دو فرایند یاددهی و یادگیری هستند.



## منابع

- بلوم، بی.اس.، انگلهارت، ام.دی.، فرست، ای.جی.، هی، دیلیو.اچ.، و کراتول، دی.آر. (۱۳۶۸).  
 طبقه‌بندی هدف‌های پرورشی، کتاب اول حوز، شناختی. (ترجمه علی اکبر سیف و  
 خدیجه علی آبادی). تاریخ انتشار به زبان اصلی، ۱۹۵۶. تهران: انتشارات رشد.
- رحمانی، آزاد. (۱۳۸۴). تاثیر آموزش بر مبنای نقشه مفهومی در یادگیری درس فرایند پرستاری  
 دانشجویان ترم دوم پرستاری. پایان نامه کارشناسی ارشد چاپ نشده. دانشگاه علوم  
 پزشکی تبریز.
- سیف، علی اکبر. (۱۳۸۷). سنجش فرایند و فرآورده تحصیلی: روش‌های قدیم و جدید. تهران:  
 نشر دوران.
- مصرآبادی، جواد، فتحی آذر، اسکندر، و استوار، نگار. (۱۳۸۴). اثربخشی ارائه، ساخت فردی  
 و ساخت گروهی نقشه مفهومی به عنوان یک راهبرد آموزشی. فصلنامه علمی - پژوهشی  
 نوآوری‌های آموزشی، ۱۳، ۳۱-۱۱.
- مصرآبادی، جواد، علوی، الهه، و استوار، نگار. (۱۳۸۵). مقایسه اثربخشی استفاده از نقشه  
 مفهومی به عنوان یک راهبرد یاددهی - یادگیری در پیشرفت درسی دروس مختلف.  
 چکیده مقالات و طرح‌های نوآورانه در همایش ملی نوآوری‌های آموزشی. تهران: دی  
 ماه ۱۳۸۵، مؤسسه پژوهش برنامه ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی.
- مصرآبادی، جواد، حسینی نسب، داوود، فتحی آذر، اسکندر. و مقدم واحد، محمد. (۱۳۸۷).  
 اثربخشی راهبرد یاددهی - یادگیری نقشه مفهومی بر بازده‌های شناختی عاطفی در  
 یادگیری درس زیست شناسی. مجله روانشناسی دانشگاه تبریز. شماره ۸، زیر چاپ.
- مصرآبادی، جواد. (۱۳۸۸). امکان سنجی به کارگیری روش‌های ارزشیابی مبتنی بر نقشه  
 مفهومی در زیست شناسی دور، متوسطه. طرح پژوهشی چاپ نشده: سازمان پژوهش و  
 برنامه ریزی درسی.
- All, C.A., Huycke, L.I., & Fisher, M.J. (2003). Instructional tools for nursing  
 education: Concept maps, *Nursing Education Perspectives*, 24(6), 311-317.
- Chang, K.E., Sung, Y.T., & Chen, S.F. (2001). Learning through computer- based  
 concept mapping with scaffolding aid. *Journal of Computer Assisted Learning*,  
 17, 21-33.



- Chularut, P., & DeBacker, T.K. (2003). The influence of concept mapping on achievement, self-regulation, and self-efficacy in students of English as a second language. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 248-263.
- Fellows, N.J. (1994). A window into thinking: using student writing to understand conceptual change in science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 985-1001.
- Hall, R.H. & O'Donnell, A.M. (1996). Cognitive and affective outcomes of learning from knowledge maps. *Contemporary Psychologist*, 21, 94-101.
- Herl, H., & Baker, E.D. (1996). Construct validation of approach to modeling cognitive structure of US history knowledge. *Journal of Education Research*, 89, 213-230.
- Horton, P.B., McConny, A.A., Gallo, M., Woods, A.L., & Hamelton, O. (1993). An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool. *Science Education*, 77(1), 95-111.
- Huai, H. (1997). Concept mapping in learning biology: Theoretical review on cognitive and learning styles. *Journal of interactive learning research*, 8, 38-48.
- Jacobs-Lawson, J.M., & Hershey, D.A. (2002). Concept Maps As an Assessment Tool in Psychology Courses. *Teaching of Psychology*, 29(1), 25-29.
- Keppens, J., & Hay, D. (). Concept map assessment for teaching computer programming. *Computer Science Education*, 18(1), 31-42.
- Kilic, G.B. (2003). Concept maps and language: a Turkish experience. *International Journal of Science Education*, 25, 1299-1311.
- Markham, K.M., Mintzes, J.J. & Jones, M.G. (1994). The concept map as a research and evaluation tool: further evidence of validity. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 91-101.
- McClure, J. R., Sonak, B., & Suen, H. K. (1999). Concept map assessment of classroom learning: Reliability, validity, and logistical practicality. *Journal of Research in Science Teaching*, 4, 475-492.
- Novak J. D., & Musonda, D. (1991). A twelve-year longitudinal study of science concept learning. *American Educational Research Journal*, 28( 1 ), 117-153.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Concept mapping for meaningful learning*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Potelle, H., & Rouet, J.F. (2003). Effects of content representation and readers' prior knowledge on the comprehension of hypertext. *International Journal of Human-Computer Studies*, 58, 327-345.
- Rice, D.C., Ryan, J.M. & Samson, S.M. (1998). Using concept mapping to assess student learning in the science classroom: Must different methods compete? *Journal of Research in Science Teaching*, 35(10), 1103-1127.
- Ruiz-Primo, M.A. & Shavelson, R.J. (1996). Problems and issues in the use of concept maps in science assessment. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 569-600.
- Shavelson, R.J., Ruiz-Primo, M., & Wiley, E. (2005). Windows into the mind. *Higher Education*, 49, 413-430.
- Shern, D., Trochim, W.M., & LaComb, C.A. (1995). The use of concept mapping for assessing fidelity of model transfer: An example from psychiatric rehabilitation. *Evaluation and Program Planning*, 18, 143-153.



- Stensvold, M.S., & Wilson, J.T. (1990). The interaction of verbal ability with concept mapping in learning from a chemistry laboratory activity. *Science Education*, 74, 4, 473–480.
- Wandersee, J.H. (1990). Concept mapping and the cartography of cognition. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 923-936.
- West, D., Park, J., Pomeroy, J., & Sandoval, J. (2002). Concept mapping assessment in medical education: A comparison of two scoring systems. *Medical Education*, 36, 820–826.
- West, D.C, Pomeroy, J.R, Park, J.K, Gerstenberger, E.A, & Sandoval, J.H. (2000). Critical thinking in graduate medical education: a role for concept mapping assessment? *Journal of American Medicine Association*, 284, 1105–10.