

University of Texas Rio Grande Valley

ScholarWorks @ UTRGV

Teaching and Learning Faculty Publications and Presentations

College of Education and P-16 Integration

2018

A Practical Guide to Meta-Synthesis Method for Identifying Professional Competencies of Teachers in Teaching Nature of Science

M. Mohammadi

M. Saberi

Gh. Salimi

Noushin Nouri

The University of Texas Rio Grande Valley

Follow this and additional works at: https://scholarworks.utrgv.edu/tl_fac

 Part of the [Education Commons](#)

Recommended Citation

Mohammadi, M., Saberi, M., Salimi, G., & Nouri, N. (n.d.). A Practical Guide to Meta-Synthesis Method for Identifying Professional Competencies of Teachers in Teaching Nature of Science. *Journal of Curriculum Studies*, 13(50), 73–106.

This Article is brought to you for free and open access by the College of Education and P-16 Integration at ScholarWorks @ UTRGV. It has been accepted for inclusion in Teaching and Learning Faculty Publications and Presentations by an authorized administrator of ScholarWorks @ UTRGV. For more information, please contact justin.white@utrgv.edu, william.flores01@utrgv.edu.



راهنمای عملی روش فراترکیب در شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان در

تدریس ماهیت علم

A Practical Guide to Meta-Synthesis Method for Identifying Professional Competencies of Teachers in Teaching Nature of Science

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۰۷/۳۰؛ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۲/۰۲

M. Mohammadi (Ph.D)
Gh. Salimi (Ph.D)

M. Saberi
N. Nouri (Ph.D)

مریم صابری^۱
نوشین نوری^۲

مهدی محمدی^۱
قاسم سلیمی^۳

Abstract: Qualitative meta-synthesis is a new interpretive integration of qualitative findings that provide coherent descriptions or explanations of phenomena, events, or concepts. Considering the increasing rate of qualitative research, such interpretive synthesis is vital to provide a cohesive vision or a new theory with putting all scattered research together. Therefore, in the present study, the practical guide to the methodology, principles, steps, and other details of the meta-synthesis are explained using the six steps of meta-synthesis presented by Sandelowski and Barroso (2007). Along with each step of the methodological description, the process of presenting a model for the professional competencies of teachers in teaching the nature of science with reviewing 50 articles is also provided as an example for clarifying the methodology. The model suggests that teachers should have knowledge, skills, and attitudes competencies to be able to teach nature of science properly. This article can be used as a guideline by researchers who want to offer a comprehensive model of existing studies in their field of interest.

چکیده: فراترکیب، تفسیر یکپارچه و ترکیب یافته‌های حاصل از مطالعات کیفی است به گونه‌ای که تصویری کلی از پدیده‌ها، مفاهیم یا وقایع ایجاد کند. با گسترش روزافزون مقالات کیفی و به سبب تنوع یافته‌های آنها، ضرورت انجام پژوهش‌های فراترکیب به منظور دستیابی به سطح ادراکی و مفهومی جدید و یا توسعه‌ی نظریه‌های موجود آشکارتر شده است. در مقاله‌ی حاضر اصول، گام-ها، فنون و جزئیات روش فراترکیب با مبنای قراردادن گام‌های شش‌گانه‌ی فراترکیب، معرفی شده توسط سندلوفسکی و باروسو (۲۰۰۷)، شرح داده شده است. همچنین به عنوان مصداقی برای چگونگی انجام پژوهش فراترکیب، ۵۰ مقاله با هدف کشف الگوی شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان در تدریس ماهیت علم، مورد بازنگری قرار گرفته‌اند که در نهایت، این الگو با سه مؤلفه‌ی شایستگی‌های دانشی، شایستگی‌های مهارتی و شایستگی-های نگرشی ارائه شده است. این مقاله می‌تواند به عنوان راهنمای علمی برای پژوهشگرانی که به دنبال ارائه‌ی مدل-های مفهومی از مطالعات موجود هستند، مفید باشد.

Keyword: meta-synthesis, nature of science, teachers' professional competencies

کلیدواژه‌ها: فراترکیب، تدریس ماهیت علم، شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان

M48r52@Gmail.Com

۱. دانشیار برنامه ریزی درسی دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی دانشگاه شیراز (نویسنده مسئول)

Maryam.Sab2010@Gmail.Com

۲. دانشجوی دکتری برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز

Salimi.Shu@Gmail.Com

۳. استادیار برنامه ریزی درسی دانشکده علوم تربیتی و روان شناسی دانشگاه شیراز

Noushin.Nouri@utrgv.edu

۴. استادیار رشته برنامه ریزی درسی دانشگاه نگزاس آمریکا شعبه ریوگرند ولی

مقدمه

پژوهش کیفی، اکتشافی در معانی و مفاهیم پدیده‌های اجتماعی در بافتار طبیعی است، به همان صورتی که توسط افراد تجربه شده‌اند (مالترود، ۲۰۰۱؛ ص ۴۳۸). با وجود غنا و عمق مناسب پژوهش‌های کیفی، این نقد بر آن‌ها وارد می‌شود که اگرچه در هر یک از مطالعات کیفی، توصیفی دقیق و بینشی غنی از پدیده ایجاد می‌شود، اما، فقدان ارتباط بین مطالعات مختلف و جمع‌بندی نتایج آن‌ها، کارایی این دست از پژوهش‌ها را به شدت محدود می‌سازد. در پاسخ به این نقد، فراترکیب کیفی پژوهش‌ها، به عنوان طرحی برای تفسیر و ترکیب یافته‌های کیفی مطالعات مختلف پیشنهاد می‌شود (نای^۱ و همکاران، ۲۰۱۶).

با ظهور روش فراترکیب، بسیاری از محققان از جمله محققان داخلی، این روش را برای انجام پژوهش خود برگزیده و هریک به نوعی به جمع‌بندی مقالات کیفی مرتبط پرداخته‌اند. اما، بررسی دقیق برخی از مقاله‌های داخلی (مانند اسفنجانی، ۱۳۹۴؛ رعیت پیشه و همکاران، ۱۳۹۵؛ محمدیان و همکاران، ۱۳۹۴؛ و ...) نشان داد که در اغلب موارد، بسیاری از مبانی، اصول، مراحل و نکات اساسی روش فراترکیب، نادیده گرفته شده و یا به آن‌ها اشاره نشده است. در واقع به نظر می‌رسد، در برخی موارد، شناخت نویسنده (گان) از روش فراترکیب، محدود به گام‌ها یا مراحل انجام این روش بوده و ملزومات اساسی این روش نادیده گرفته شده‌اند. تعداد پژوهش‌ها یا منابع در دسترس داخلی که علاوه بر معرفی کامل روش فراترکیب، مصداق‌هایی از انجام پژوهش با این روش را نیز به عنوان الگو در اختیار خواننده قرار دهند، بسیار اندک است (مانند نجفی و همکاران، ۱۳۹۲؛ رفائی شیرپاک و همکاران، ۱۳۸۹).

بر این اساس، هدف پژوهش حاضر، معرفی همه جانبه‌ی راهنمای عملی و گام‌های روش پژوهش فراترکیب و ارائه مصداقی از این روش با هدف کشف الگویی برای شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان جهت تدریس ماهیت علم است. ماهیت علم که یکی از مهم‌ترین جنبه‌های سواد علمی محسوب می‌شود، بیش از ۱۰۰ سال است که به عنوان یکی از اهداف مطالعه‌ی

1. Nye

راهنمای عملی روش فراترکیب در شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان در ...

علوم مورد توجه قرار گرفته و هم اکنون نیز یکی از حوزه‌های فعال در پژوهش‌های آموزش علوم است. تجارب پژوهشی محققان حاضر^۱ نشان می‌دهد، مطالعات اخیر حوزه‌ی ماهیت علم، اغلب با روش‌های کیفی (مانند مقاله‌های: عبدالخالق، ۲۰۰۵؛ آکرسون و هانسین، ۲۰۰۷؛ ازگلن و همکاران، ۲۰۱۳؛ مالوی و همکاران، ۲۰۱۶؛ و ...) و یا ترکیبی (مانند مقاله‌های: آکرسون و همکاران، ۲۰۰۸؛ بل و همکاران، ۲۰۱۱؛ کپس و کرافورد، ۲۰۱۳؛ راج و همکاران، ۲۰۱۴؛ و ...) انجام شده‌اند. اگرچه هریک از پژوهش‌ها از عمق و دقت نظر مناسبی در کار خود برخوردارند اما، انسجام خاصی بین مطالعات مشاهده نمی‌شود و نتایج کاملاً پراکنده‌اند. بعلاوه، در میان اندک پژوهش‌هایی که مقالات موجود حوزه‌ی ماهیت علم را مورد مطالعه قرار داده‌اند، اثری از روش فراترکیب کیفی مشاهده نمی‌شود. لذا، خلأ موجود در این زمینه نیز کاملاً محسوس است. در میان پژوهش‌های این حوزه، مقالات فراوانی با موضوع توسعه‌ی حرفه‌ای معلمان علوم به چشم می‌خورد که هر یک، به ارائه‌ی بخشی از شایستگی‌های حرفه-ای یک معلم علوم در تدریس ماهیت علم پرداخته‌اند. اگرچه تعریف مفهوم شایستگی برای معلم و یا آن ویژگی‌هایی که بتواند حرفه‌ی معلمی را از سایر حرفه‌ها متمایز کند چندان ساده نیست، اما در بیست سال اخیر، رویکرد جامع و یکپارچه ناظر بر شایستگی‌های معلم، آن را ترکیب پیچیده‌ای از نگرش، مهارت، دانش و ارزش‌هایی می‌داند که منجر به عملکرد مؤثر معلم می‌شود (مهدوی هزاوه و همکاران، ۱۳۹۵). با توجه به اهمیت و لزوم یکپارچه‌سازی یافته‌های پژوهش‌هایی که به شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان علوم در تدریس ماهیت علم پرداخته‌اند و به منظور طراحی مدلی جامع، از این شایستگی‌ها، در پژوهش حاضر، از روش فراترکیب کیفی استفاده شده است.

۱. روش فراترکیب

مطابق آنچه در فرهنگ لغت آمده، ترکیب^۲ به فرایندی اشاره دارد که طی آن برخی عناصر در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند یا اینکه در قالب کل به هم می‌پیوندند. این امر چیزی بیش از کنار

۱. نوری و همکاران (۲۰۱۷)، صابری و محمدی (۱۳۹۶)، صابری و جهانی (۱۳۹۵)

هم نهادن صیرفِ دسته‌ای از اطلاعات است. در جریان ترکیب، تأکید بر تلفیق مطالب گوناگون در چارچوب ادراکی خاصی است که پیدایش دیدگاه‌ها یا روابط جدید را در پی داشته باشد (شورت، ۱۳۹۲). عبارت فراترکیب برای اولین بار توسط استرن و هریس^۱ (۱۹۸۵) در حوزه‌ی پرستاری مطرح شد که به ترکیب گروهی از مطالعات کیفی اشاره داشت. از منظر ایشان، این قبیل پژوهش‌ها با هدف توسعه‌ی یک نظریه یا مدل تبیینی انجام می‌گرفت که می‌توانست یافته‌های یک گروه از مطالعات کیفی مشابه را توضیح دهد (والش و داون، ۲۰۰۵). اگرچه عمده‌ی توسعه‌ی روش‌شناسانه‌ی فراترکیب، در حوزه‌ی سلامت عمومی رخ داده است، اما، سرچشمه‌های پژوهشی این روش به حوزه‌ی آموزش برمی‌گردد. در کتاب «فراقوم‌نگاری: ترکیب مطالعات کیفی» (نابلیت و هیر^۲، ۱۹۸۸) مبنای اصلی شکل‌گیری روش پژوهش فراقوم-نگاری^۳، روش فراترکیب کیفی است. همچنین، توجه بیشتر پژوهشگران به توسعه‌ی روش‌هایی معطوف شده است که با هدف بررسی، ترکیب و آسیب‌شناسی پژوهش‌های گذشته انجام می‌شوند پاترسون و همکاران (۲۰۰۱) فراترکیب را یک موقعیت سه جانبه از تحلیل داده‌ها، نظریه‌ها و روش‌شناسی پژوهش‌ها می‌دانند. فراترکیب، متمایز از فرامطالعه، مرور نظام مند، فراتحلیل، فراچکیده نویسی^۴، مرور زمینه^۵، تحلیل ثانویه و در حقیقت هویتی مجزا است که با هدف ساخت یک نظریه‌ی جدید، توسعه‌ی مدل‌های مفهومی، شناسایی خلأهای موجود در پژوهش‌ها یا گسترش درک از دانش موجود انجام می‌شود (اتکینز و همکاران، ۲۰۰۸؛ بریتن و همکاران، ۲۰۰۲). در واقع می‌توان گفت، در فراترکیب، یافته‌های یک پژوهش، مبدل به داده‌هایی می‌شوند که با داده‌های دیگر ترکیب و سپس با هویتی جدید باز آفرینی می‌شوند (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۵).

-
1. Stern & Harris
 2. Noblit & Hare
 3. Meta Ethnography
 4. Meta-Summery
 5. Background Review

۱-۱. اعضای تیم فراترکیب

به دلیل پیچیدگی‌ها و ظرافت‌های ویژه‌ی روش فراترکیب، توصیه می‌شود که گروهی از محققان با تجارب و مهارت‌های مختلف در فراترکیب حضور داشته باشند، به گونه‌ای که ارتباط، مشاوره و بحث پیرامون روند کار به طور مستمر بین آنها در جریان باشد. به منظور تسهیل در درک فرهنگ و زبان می‌بایست در انتخاب اعضای تیم، رویکردی چندزبانه - فرهنگی در پیش گرفته شود، زیرا انتقال مفاهیم از یک زبان و فرهنگ به دیگری، کار ساده‌ای نیست. حضور یک کتابدار مرجع^۱ در تیم فراترکیب به عنوان یک متخصص جستجوی ادبیات موضوع، می‌تواند تا ۵۰ درصد، نتایج جستجو شده توسط خود محققان را افزایش دهد.

۱-۲. اعضای تیم فراترکیب در پژوهش ماهیت علم

اعضای تیم فراترکیب حاضر را سه نفر متخصص آموزش علوم و ماهیت علم^۲، دو نفر متخصص برنامه‌ریزی درسی و روش فراترکیب با همراهی کارشناس ارشد پایگاه‌های اطلاعاتی کتابخانه‌ی میرزای شیرازی دانشگاه شیراز رشته علوم دانش‌شناسی و اطلاع‌رسانی تشکیل می‌دادند. انتخاب این اعضا از دانشگاه‌ها و دانشکده‌های^۳ مختلف داخلی و خارجی، به منظور در پیش گرفتن رویکرد چند زبانه - فرهنگی انجام شده است. حضور کارشناس پایگاه‌های اطلاعاتی نیز به منظور اطمینان و اعتبار بخشی به جستجوی جامع و نظام مند پیشینه مرتبط با موضوع و یافتن منابع مورد نیاز انجام شده است.

۲. روش‌های انجام فراترکیب

اهداف پژوهشگران از فراترکیب و ارزیابی آنها از ماهیت یافته‌ها، تعیین کننده روش انتخابی است (سندلوفسکی و باروسو، ۲۰۰۳). اگر هدف فراترکیب، نشان دادن این است که چگونه

1. Referene Librarian

۲. نوشین نوری، عضو هیأت علمی دانشگاه تگزاس آمریکا رشته برنامه‌ریزی درسی با گرایش ماهیت علم. مریم صابری،

کارشناسی ارشد آموزش فیزیک و دانشجوی دکتری برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز؛ ویلیام اف مک کوماس، عضو هیأت علمی دانشگاه آرکانزاس آمریکا.

۳. دانشگاه‌های تگزاس، شیراز، شهید رجایی؛ دانشکده‌های آموزش علوم، علوم پایه، علوم تربیتی

یافته‌های پژوهشی، هم تولیدکننده و هم تولیدشونده از «گفتمان»^۱ هستند و یا مصداق‌هایی از یک داستان یا فرهنگ خاص محسوب می‌شوند، بهترین روش «روایتی»^۲ یا «گفتمانی» است. اگر فراترکیب با هدف اشاره به ارتباط میان یافته‌های هر گزارش انجام می‌شود (استخراج مفاهیم یا استعاره‌ها^۳ به عنوان یافته اصلی)، تکنیک «ترجمه»^۴ می‌تواند مناسب‌ترین روش باشد. اگر هدف فراترکیب «ساخت یک نظریه»^۵ باش و پدیده مورد مطالعه در حال تغییر و تحول باشد، آن‌گاه «نظریه‌ی داده‌بنیاد»^۶ مناسب‌ترین روش از روش‌های فراترکیب است. ویچ و همکاران (۲۰۱۷) پژوهش‌های این روش‌شناسی را به سه دسته‌ی نظریه‌ها، مدل‌ها و توصیف‌های غنی از پدیده‌ها تقسیم‌بندی می‌کنند. فینفگلد-کانت (۲۰۱۸)، مطالعه‌ی فراترکیبی که با هدف ساخت نظریه انجام می‌شود را فراترکیب نظریه‌ساز^۷ می‌نامد و مؤلفه‌های پژوهشی این روش را مطابق جدول ۱ معرفی می‌نماید.

جدول ۱. مؤلفه‌های پژوهشی فراترکیب نظریه ساز (فینفگلد-کانت، ۲۰۱۸)

مؤلفه‌های پژوهش	پژوهش فراترکیب نظریه‌ساز
چارچوب نظری پژوهش	نظریه‌ی داده بنیاد
هدف	ایجاد نظریه‌ی پردازشی قابل تعمیم بین نمونه‌ی پژوهش
سؤال‌های پژوهشی	مرتبط با پیشینه‌ی موضوع، ویژگی‌ها و پیامدهای نظریه‌ی فرایندی
جمع‌آوری داده	نوعی اجماع نظری گزارش‌های پژوهشی چاپ شده و بسط یافته‌های پژوهش‌ها
روش‌های تجزیه و تحلیل	تحلیل محتوا و ترکیب یافته‌های پژوهشی چاپ شده به منظور شفاف‌سازی
داده‌ها	مفاهیم و رابطه‌ی پویای بین آنها
یافته‌ها	چارچوب‌های فرایندی (مانند نظریه‌ها) که در بین نمونه‌ی مطالعه تعمیم‌پذیرند (مثلا قابل انتقالند)

1. Discourse
2. Narrative
3. Metaphors
4. Translation
5. Grounded Theory
6. Theory-Generating Meta-Synthesis

راهنمای عملی روش فراترکیب در شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان در ...

۲-۱. روش انجام فراترکیب ماهیت علم

با توجه به این که در پژوهش حاضر، مقالات حوزه ماهیت علم، با هدف ساخت یک مدل برای شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان در تدریس ماهیت علم مورد مطالعه و تحلیل قرار می‌گیرند، از روش «فراترکیب نظریه‌ساز» استفاده شده است.

۳. مراحل فراترکیب

در پژوهش حاضر از گام‌های معرفی شده توسط سندلوفسکی و باروسو (۲۰۰۷) استفاده شده است.

۳-۱. گام اول: بیان مسأله و تنظیم سؤال‌های پژوهشی

اولین گام فراترکیب، موضع‌گیری فلسفی و تصور درباره‌ی موضوع اصلی فراترکیب است. در این مرحله، محققان پرسش پژوهشی خود را که می‌تواند دربرگیرنده‌ی ابعاد مختلفی مثل چه چیزی، چگونه، چه روشی و ... باشد، طراحی می‌کنند. پرسش پژوهشی طراحی شده - که بیش از حد محدود یا گسترده نیست - باید به وضوح به مسأله‌ی پژوهشی اشاره کند. همچنین پژوهشگران در این مرحله، باید اهداف پژوهشی و منابع در دسترس را مشخص کنند، درباره‌ی پدیده‌ی اصلی مورد مطالعه تصمیم بگیرند و معیارهای شمول و خروج مقالات در مرور را نیز تعیین نمایند (سندلوفسکی و باروسو، ۲۰۰۷).

۳-۱-۱. هدف فراترکیب نظریه ساز

فراترکیب نظریه‌ساز که می‌تواند در بسط، تعدیل یا توسعه‌ی نظریه‌ی جدید مورد استفاده قرار گیرد، توضیح مفاهیم مرتبطی است که به خوبی تعیین و تعریف شده‌اند، بر خلاف دیگر پژوهش‌های کیفی که با هدف تجمیع داده‌ها و یا کشف و توضیح مفاهیم یا پدیده‌ها انجام می‌شوند، بدون آنکه لزوماً روابط پویای بین آنها بیان شود (فینفگلد-کانت، ۲۰۱۴).

۳-۱-۲. بیان مسأله و هدف پژوهش ماهیت علم

کیفیت‌ها و قابلیت‌های معلمان در هر نظام تعلیم و تربیت، آینه‌ی تمام‌نمای کیفیت آموزش و پرورش آن جامعه تلقی می‌شود. در واقع، تحقق هر آرمانی در آموزش و پرورش در گرو تحقق آن در معلم و نیروی انسانی است (کیان و مهرمحمدی، ۱۳۹۲). به دلیل نقش برجسته‌ای

که معلمان در پرورش، یادگیری و مهارت‌آموزی دانش‌آموزان برعهده دارند و نیز به این دلیل که اعمال و رفتارشان در ایجاد انگیزه‌های یادگیری موثر است، در پژوهش حاضر، بر توسعه‌ی حرفه‌ای معلمان و شایستگی‌های آنها تأکید شده است. اسناد کلان و بالا دستی آموزش و پرورش شایستگی‌های مختلفی در سطوح متفاوت برای معلمان برشمرده‌اند که از این میان می‌توان به شایستگی‌ها و توانمندی‌های اعتقادی، تربیتی، علمی و حرفه‌ای در سند تحول بنیادین آموزش و پرورش (۱۳۹۰) اشاره کرد. پژوهش‌های داخلی دیگری نیز با روش‌های گوناگون به تعیین شایستگی‌های حرفه‌ای و تخصصی معلمان پرداخته‌اند که در نتیجه‌ی آنها استانداردها و مؤلفه‌های مهم و ضروری برای حرفه‌ی معلمی استخراج شده است (رضایی، ۱۳۹۶). پژوهش‌های بسیاری، لزوم درک درست معلمان علوم از ماهیت علم را در زمره‌ی چنین استانداردهایی قرار داده‌اند. اینکه معلم، ماهیت علم را چه بداند و از نحوه‌ی شکل‌گیری آن چه برداشتی داشته باشد کاملاً در تدریس او ظهور و بروز پیدا می‌کند و نحوه‌ی تدریس او را تحت تأثیر قرار خواهد داد (لیاقت و همکاران، ۱۳۹۲).

اما سؤال اینجاست که یک معلم شایسته‌ی ماهیت علم چه ویژگی‌هایی دارد. به عبارت دقیق‌تر، مجموعه‌ی دانش‌ها، مهارت‌ها و نگرشی که تعیین‌کننده‌ی شایستگی یک معلم در تدریس ماهیت علم است چگونه‌اند؟ بسیاری از پژوهش‌های حوزه‌ی ماهیت علم که با هدف توسعه‌ی حرفه‌ای معلمان انجام شده‌اند، سودمندی یک یا چند زیر مؤلفه از مؤلفه‌های دانشی، مهارتی یا نگرشی را نشان داده‌اند، اما در هیچ یک از پژوهش‌ها به ارائه‌ی تصویری کلی از این قضیه همراه با روابط پویای میان مؤلفه‌ها پرداخته نشده است. بدین منظور در پژوهش حاضر از روش فراترکیب بهره برده شده است. اجزای مورد نیاز برای ایجاد درک روشن‌تری از پدیده‌ی شایستگی معلمان ماهیت علم را می‌توان در پاسخ به سوالاتی از منطق یادگیری و تدریس ماهیت علم؛ هدف آموزش ماهیت علم؛ محتوای ماهیت علم؛ رویکردهای تدریس ماهیت علم؛ زمینه‌های تدریس ماهیت علم؛ ابزارها و راهبردهای ویژه‌ی تدریس ماهیت علم و ارزشیابی ماهیت علم فراگیران و با فراترکیب مقالات موجود تأمین کرد. قابلیت معلم در پاسخ به این سوالات، در نهایت شایستگی وی را در تدریس ماهیت علم تضمین می‌کند. بنابراین

راهنمای عملی روش فراترکیب در شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان در ...

پژوهش حاضر با هدف کشف الگوی شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان علوم در تدریس ماهیت علم انجام گرفته است. ۳-۱-۳. سؤال‌های پژوهشی در پژوهش ماهیت علم در ابتدای پژوهش فراترکیب نظریه‌ساز، سؤال‌های گسترده‌ای پیشنهاد می‌شوند که پژوهشگر را به سمت تبیین فرایند هدایت کنند. سؤال‌های پژوهشی اولیه، ویژگی‌های عمومی فرایندها را مد نظر قرار می‌دهند، مانند پیشینه و پیامدها. در ادامه، و در خلال تجزیه و تحلیل داده‌ها، سؤال‌های متمرکزتری ایجاد می‌شوند تا به تعریف دقیق‌تر جنبه‌های نوظهور چارچوب نظری کمک کنند (فینفگلد-کانت، ۲۰۱۸). با این توضیحات، سؤال محوری و زیرسؤال‌های پژوهش حاضر عبارتند از:

سؤال محوری پژوهش^۱: مدل شایستگی حرفه‌ای معلمان علوم در تدریس ماهیت علم چیست؟

زیر سؤال‌ها^۲:

- دانش مورد نیاز معلمان علوم برای تدریس مؤثر ماهیت علم چیست؟
- مهارت‌های مورد نیاز معلمان علوم برای تدریس مؤثر ماهیت علم چیست؟
- نگرش معلمان علوم برای تدریس مؤثر ماهیت علم چگونه است؟

معیارهای شمول مقاله‌ها در پژوهش ماهیت علم

بر اساس پرسش‌های مذکور و هدف ویژه‌ی فراترکیب حاضر، معیارهای مشخصی برای شمول مقالات در مرور به صورت زیر تعیین گردید:

۱. مقالاتی که در مجلات معتبر علمی پژوهشی با روش کیفی یا روش ترکیبی (برای استفاده از نتایج بخش کیفی) چاپ شده باشند.
۲. مقالات عملی که با هدف توسعه‌ی حرفه‌ای معلمان در حوزه‌ی ماهیت علم انجام شده باشند.

1. Central Research Question

2. Sub-Questions

۳. مقالاتی که در یافته‌های آن‌ها به سودمندی یک یا چند مؤلفه‌ی دانشی، مهارتی و نگرشی در تدریس مؤثر ماهیت علم اشاره شده باشد.

۲-۳. گام دوم: جستجوی منابع

دومین گام فراترکیب کیفی، تصمیم‌گیری درباره‌ی این مورد است که کدام منابع واقعاً مرتبط با یک پدیده یا رویداد یا تجربه‌ی مشابه هستند. فراترکیب‌گر^۱ باید از تکنیک‌های مختلف جهت تشخیص مشابهت‌های موضوعی واقعی استفاده کند (سندلوفسکی و همکاران، ۱۹۹۷). فرایند جستجو و بازیابی منابع شامل پارامترهای متعددی مثل: موضوع مورد نظر، اعضای نمونه، زمان و روش است. علاوه بر پارامترها، انواع روش‌های جستجو (دستی، الکترونیک، ...) و عبارت-های مورد جستجو نیز باید مشخص شوند.

در فراترکیب‌های نظریه‌ساز هدف از جمع آوری داده‌ها، فراهم آوردن نمونه‌ای بدون سوگیری^۲ از گزارش‌های پژوهشی کیفی یا ترکیبی چاپ شده است، که بتواند تبیین همه جانبه‌ای از نظریه‌ی پردازشی ایجاد کند. منظور از سوگیری، هر گونه تحریف در نتایج مطالعه است که اعتبار پژوهش را تضعیف می‌کند. در فراترکیب، نمونه‌های غیر معرف، یک عامل ایجاد سوگیری هستند

۳-۲-۱. نمونه‌گیری

برخی صاحب‌نظران با موضع‌گیری علیه جستجوهای خطی و نظام‌مند در فراترکیب معتقدند: مسیر جستجوها در فراترکیب باید کاملاً واگرا باشد. هر جزء از اطلاعاتی که در هر مرحله حاصل می‌شود، افق جدیدی به سمت جستجوها و منابع جدید باز می‌کند و در نهایت ایده-های فوق‌العاده‌ای در شکل‌گیری ادراک جدید از پدیده در اختیار بازنگر قرار می‌دهد. به عبارت دیگر، جستجوها در فراترکیب با یک مجموعه‌ی از پیش تعیین شده‌ی نهایی از منابع کامل نمی‌شود، بلکه با انتخاب مجموعه‌ای از منابع طی چند مرحله، و کسب بخشی از اطلاعات در هر مرحله تکمیل می‌گردد. این شیوه‌ی بازیابی بخشی از اطلاعات در هر مرحله -

1. Meta-Synthesist

2. Bias

راهنمای عملی روش فراترکیب در شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان در ...

که با اصلاحات و تکمیل دائمی همراه است- را شیوه‌ی "دست‌چینی"^۱ می‌نامند (والش و داون، ۲۰۰۵؛ باروسو و همکاران، ۲۰۰۳؛ فینفگلد-کانت و جانسون، ۲۰۱۳).

۲-۲-۳. پایگاه‌های مرجع داده

محققان فراترکیب نظریه‌ساز، به منظور جستجوی منابع می‌بایست از امکانات کتابخانه‌های دانشگاهی که دسترسی گسترده به پایگاه‌های الکترونیکی مرجع و مجلات پژوهشی بین رشته-ای را فراهم آورده‌اند، استفاده نمایند. از آنجا که عملکرد پایگاه‌های اطلاعاتی یا استنادی مختلف (مثل اسکوپوس، گوگل اسکالر، اشپرینگر و ...) متفاوت است، لذا، فراترکیب‌گران می‌توانند از کتابداران مرجع حرفه‌ای، که تخصص کافی در جستجوی پایگاه‌ها دارند مشاوره بگیرند (فینفگلد-کانت، ۲۰۱۸). حضور کتابدار در گسترش جستجوها، ثبت یافته‌ها، حل مشکلات تکنولوژی و نوشتن روش‌شناسی بسیار سودمند است (سندلوفسکی و باروسو، ۲۰۰۷).

۳-۲-۳. اعمال محدودیت در زمان

جستجوی منابع را می‌توان به یک بازه‌ی زمانی محدود کرد در صورتی که محققان توجیه مناسبی برای انتخاب نقاط ابتدایی و انتهایی بازه‌ی زمانی جستجو داشته باشند. به طور مثال نقطه‌ی شروع جستجوها می‌تواند به لحاظ تاریخی، با شروع نوعی نوآوری یا تحول در حوزه-ی مورد نظر منطبق باشد، به همین دلیل، یافته‌های پژوهش‌های قبل از این تاریخ، ارتباط زیادی با موضوع ندارد (باروسو و همکاران، ۲۰۰۶).

۴-۲-۳. حجم نمونه

تعداد گزارش‌های پژوهشی که برای تکمیل فراترکیب لازم‌اند از ابتدای فرایند مشخص نیست (فینفگلد، ۲۰۰۳). عامل اساسی برای مشخص کردن تعداد پژوهش‌ها در فراترکیب این است که آیا تعداد پژوهش‌ها به اندازه‌ای است که اعتبار فراترکیب را تأمین کند؟ به طور کلی، هرچه مقالات موجود غنی‌تر بوده و میزان داده‌های آنها بیشتر باشد، به تعداد کمتری مقاله -به عنوان نمونه- مورد نیاز است و بالعکس (فینفگلد-کانت، ۲۰۱۸).

۳-۲-۵. فرایند جستجو و انتخاب منابع در پژوهش ماهیت علم

به منظور انجام جستجوی جامع و همه جانبه، علاوه بر جستجوی نظام مند پایگاه‌های استنادی و اطلاعاتی، جستجو به روش دست‌چین کردن و همچنین جستجوی دستی ژورنال‌ها نیز مورد استفاده قرار گرفت. در جستجوی نظام مند، پایگاه‌های: اسکوپوس، اشپرینگر، وایلی آنلاین، تیلور و فرانسیس و گوگل اسکالر^۱ مورد بررسی قرار گرفتند.

در مرحله‌ی اولیه‌ی جستجوی نظام مند، کلیدواژه‌های: ماهیت علم (*ature of science*)، ماهیت دانش علمی (*Nature of scientific knowledge*)، سرواژه‌ی عبارت ماهیت علم (*NOS*)، همراه با واژه‌ی کیفی (*Qualitative*) در حوزه‌ی مطالعاتی علوم اجتماعی، جستجو شدند و سپس جستجو محدودتر شد و واژه‌ی معلم (*Teacher*) نیز به عبارت‌های مورد جستجو اضافه گردید. در پژوهش حاضر، نقطه‌ی آغاز بازه‌ی زمانی جستجو، همزمان با چاپ کتاب «ماهیت علم در آموزش علوم، منطق‌ها و راهبردها»^۲ (مک کوماس، ۱۹۹۸) است که جهش بزرگی در سبک پژوهش‌های ماهیت علم در حوزه‌ی آموزش علوم ایجاد نمود. نتایج حاصل از جستجوها در جدول‌هایی در قالب فایل‌های ورد و اکسل ثبت شدند. در بازه‌ی زمانی ۱۹۹۸ تاکنون، ۵ مجله‌ی کلیدی^۳ ماهیت علم در حوزه‌ی آموزش علوم، شناسایی شده و طی جستجوی نظام مند و دستی آنها و با بررسی عنوان، چکیده و کلمات کلیدی، تعداد ۹۰ مقاله که با معیارهای شمول مقاله‌ی حاضر همخوانی داشتند، انتخاب شد و متن کامل این مقالات، جهت انجام بررسی‌های دقیق‌تر، وارد مرحله‌ی ارزیابی کیفیت گردید. جدول ۲، جزئیات فرایند جستجوی نظام مند پژوهش حاضر را نشان می‌دهد.

-
1. Scopus ,Springer. Wiley Online ,Taylor & Francis ,Google Scholar
 2. The Nature Of Sciencein Science Education, Rationales And Strategies
 3. Science & Education, Journal Of Science Teacher Education, Journal Of Research In Science Teaching, International Journal Of Science Education, Science Education

راهنمای عملی روش فراترکیب در شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان در ...

جدول ۲. جزئیات فرایند جستجوی آنلاین منابع به روش نظام‌مند

پایگاه‌های اطلاعاتی و استنادی مورد جستجو	اسکوپوس، اشپرینگر، وایلی آنلاین، تیلور و فرانسیس و گوگل اسکالر
کلیدواژه های جستجو	ماهیت علم، ماهیت دانش علمی، سرواژه‌ی عبارت ماهیت علم (NOS)، کیفی و معلم
جستجو در	عنوان مقاله، چکیده، کلمات کلیدی
محدودیت در حوزه‌ی مطالعاتی ^۱	علوم اجتماعی ^۲
محدودیت در بازه‌ی زمانی ^۳	از ۱۹۹۸ تا کنون
محدودیت در نوع سند ^۴	مقاله ^۵
نوع دسترسی ^۶	همه ^۷

۳-۳. گام سوم: ارزیابی کیفیت

بعد از جستجو و انتخاب منابع مورد نظر، فرایند پژوهش با ارزیابی هر گزارش به صورت مجزا و سپس با ارزیابی مقایسه‌ای بین گزارش‌ها ادامه می‌یابد. ارزیابی تک‌به‌تک^۸ گزارش‌ها، با خواندن چندین باره‌ی هر گزارش تا آشنایی کامل با محتوا، نقاط قوت و ضعف روش‌شناسی و شناسایی یافته‌های هدف انجام می‌شود. ارزیابی تطبیقی^۹ بین گزارش‌ها، به محقق این امکان را می‌دهد که گزارش‌های با نمونه‌های یکسان یا مشابه را شناسایی کند، اطلاعات از دست رفته یا مورد غفلت قرار گرفته را تعیین نماید و بر خلاصه‌سازی و نمایش یافته‌ها متمرکز شود (لودوینگسن و همکاران، ۲۰۱۶؛ سندلوفسکی و باروسو، ۲۰۰۷).

1. Subject Area
2. Social Sciences
3. Date Range (Inclusive)
4. Document Type
5. Article
6. Access Type
7. All
8. Individual Appraisal
9. Comparative Appraisal

البته در بسیاری از پژوهش‌های فراترکیب، برای ارزیابی مطالعات مشمول مرور، از ابزارهای رسمی مانند چک لیست‌های از پیش طراحی شده‌ای، استفاده کرده‌اند که اغلب همپوشانی زیادی دارند. از میان آنها ابزار کسپ^۱ با ده معیار ارزیابی مقالات، به عنوان یکی از جامع‌ترین و مرجح‌ترین ابزارها، کاربرد زیادی دارد. همچنین، بسیار توصیه می‌شود که فراترکیب، شامل جدولی توصیفی از مطالعات مورد مرور باشد. وجود این جدول در فراترکیب به دلیل ارائه‌ی مبانی نظری و روش‌شناسی هر مطالعه به صورت خلاصه، بسیار مفید و ضروری است (والش و داون، ۲۰۰۵).

۳-۱. ارزیابی کیفیت در پژوهش ماهیت علم

در پژوهش حاضر، دو نفر از اعضای تیم فراترکیب، ارزیابی تک‌به‌تک و اولیه‌ی مقالات را به عهده گرفتند. در این مرحله، هر مقاله توسط هر دو نفر به دقت مطالعه شده و مقاله‌هایی با ویژگی‌های زیر (شامل ۲۳ مقاله) در این مرحله از فراترکیب حذف شدند:

- مقاله‌هایی که موضوع یا محتوای آنها از برازش^۲ کافی با موضوع پژوهش حاضر (یعنی شایستگی‌های معلمان ماهیت علم) برخوردار نبودند.
 - مقاله‌هایی که با روش تحقیق کمی (اغلب شبه آزمایشی با گروه گواه) انجام شده بودند. از آنجا که پژوهش‌های کیفی (از جمله فراترکیب) با هدف کشف^۳ و پژوهش‌های کمی با هدف توضیح^۴ یا تبیین انجام می‌شوند، مطابق نظر برخی متخصصان فراترکیب (از جمله سندلوفسکی و باروسو، ۲۰۰۷)، مقاله‌های مورد بازنگری در فراترکیب باید با روش تحقیق کیفی (و یا ترکیبی برای استفاده از بخش کیفی آن) انجام شده باشد.
 - مقاله‌هایی که در یافته‌ها یا بحث و نتیجه‌گیری آنها، به سودمندی هیچ یک از مؤلفه‌های شایستگی‌های دانشی، مهارتی یا نگرشی معلمان در تدریس ماهیت علم نپرداخته باشند.
- حذف مقالات بر اساس نظر هر دو پژوهشگر انجام شد و هرگونه اختلاف نظر تا رسیدن به توافق نهایی مورد بحث قرار گرفت. پس از آن در مرحله‌ی ارزیابی تطبیقی، با مشارکت

1. Casp (Critical Appraisals Skills Programme)
2. Fitness
3. Explore
4. Explain

راهنمای عملی روش فراترکیب در شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان در ...

همه‌ی اعضای تیم فراترکیب، بر اساس شباهت‌ها، تفاوت‌ها و نکات اساسی مطرح شده در پژوهش‌ها، ارزیابی نهایی مقالات انجام شد و پس از حذف ۱۴ مقاله‌ی دیگر، فهرست اولیه‌ای از مقالات مشمول فراترکیب تهیه گردید. این فهرست در مراحل بعد نیز با حذف و اضافه‌ی مقالات همراه بود تا در نهایت به ۵۰ مقاله رسید.

۳-۴- گام چهارم: تجزیه و تحلیل مطالعات

پیچیده‌ترین مشکلی که فراترکیب‌گر با آن روبرو می‌شود، توسعه و تعامل با تکنیک‌های مورد استفاده برای مقایسه‌ی یافته‌های هر مطالعه است. ولف (۱۹۸۶) معتقد است: اینکه از چه روشی استفاده می‌شود، اهمیت چندانی ندارد، هدف فراترکیب کیفی، کشف تمام شباهت‌ها و تفاوت‌ها در زبان، مفاهیم، تصورات و دیگر ایده‌ها حول تجربه‌ی مورد نظر است. برخلاف فراترکیب کمی، فراترکیب کیفی به دنبال معدل‌گیری و تقلیل یافته‌ها به یک واحد اندازه‌گیری یا معیار مشترک نیست. بلکه، هدف فراترکیب، بسط احتمالات تفسیری یافته‌ها و ساخت روایت‌های بزرگ‌تر یا نظریه‌های عمومی‌تر است (نقل از سندلوفسکی و همکاران، ۱۹۹۷). فینگلد-کانت (۲۰۱۸)، این مرحله از فراترکیب را شامل استخراج اولیه‌ی داده‌ها، شمول داده‌ها در فراترکیب، و در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌ها معرفی می‌کند. در منابع مختلف، تکنیک‌های متعددی برای تجزیه و تحلیل یافته‌های مقالات معرفی شده‌اند که در ادامه به تعدادی از آنها اشاره می‌شود.

سندوفسکی و باروسو (۲۰۰۷) تکنیک دسته‌بندی^۱ یافته‌ها و تکنیک کمی فراچکیده-نویسی^۲ را به منظور تحلیل یافته‌های کیفی معرفی می‌کنند. در دسته‌بندی، ایده‌ها یا موضوع-های مورد نظر فراترکیب، شناسایی و استخراج شده و در دسته‌های مشخصی قرار می‌گیرند. در کنار تکنیک دسته‌بندی، فراچکیده‌نویسی نیز، به دلیل ایجاد مبنایی قوی‌تر و تعاملی‌تر برای تفسیرهای نوآورانه در فراترکیب، ابزاری بسیار مفید تلقی می‌شود. این ابزار کمی، در واقع فرایند استخراج، مجزاسازی، ویرایش، گروه‌بندی و در نهایت خلاصه‌سازی یافته‌های متنی به

1. Classification
2. Meta-Summery

صورت مجموعه‌ای از اعداد و گزاره‌هاست. یکپارچه‌سازی یافته‌ها در فراچکیده نویسی، تنها یک کار تکنیکی نیست، بلکه فرایندی است برای رسیدن تیم پژوهشی به نوعی اجماع، که قبل از مرحله‌ی نهایی فراترکیب به آن نیازمندند. شمارش، به تیم کمک می‌کند تا بر مشابتهای، تفاوت‌ها، شدت، پراکندگی در جنسیت، تعداد مشارکت کنندگان، کشور انجام مطالعه و روش-شناسی پژوهش‌ها متمرکز شوند.

۳-۴-۱. استخراج داده‌ها، دسته‌بندی و فراچکیده نویسی در پژوهش ماهیت علم

در پژوهش حاضر و در مرحله‌ی استخراج داده‌ها، یک جدول توصیفی از اطلاعات اولیه مورد نیاز هر مقاله (شامل کد مقاله، نام نویسندگان و سال چاپ، روش‌شناسی مقاله، نمونه‌ی پژوهش، رویکرد مقاله به آموزش ماهیت علم، زمینه و بافتار آموزش ماهیت علم، مدت زمان دوره‌ی آموزشی، مؤلفه‌های آموزش داده شده از ماهیت علم، ابزارهای ارزشیابی و ایده یا نتیجه‌ی اصلی مقاله) تهیه شد. در جدول شماره ۳ و تنها به منظور آشنایی خوانندگان با شیوه طراحی جدول توصیفی و ستون‌های لازم در این جدول، فقط یک ردیف و پنج ستون از این جدول شامل: کد مقاله، محقق و سال، نمونه، مؤلفه‌های ماهیت علم و ایده اصلی مربوط به یک مقاله مرتبط با شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان در آموزش ماهیت علم آورده شده است. گستره این جدول، بر اساس فهرست مقالات مشمول فراترکیب است.

جدول شماره ۳: نمونه جدول توصیفی داده‌های اولیه استخراج شده از مقاله‌ها

کد مقاله	محقق / سال انتشار	اعضای نمونه	نام و مدت زمان دوره	مؤلفه های ماهیت علم	ایده ی اصلی مقاله
۲۵	آکرسون، وی	۲۵ دانشجوی معلمی	دوره روش تدریس	تجربی، موقتی، ذهنیت، خلاقیت، عوامل اجتماعی	نتایج این مقاله مؤید سودمندی روش صریح، اف. لدرمن ان جی. (۲۰۰۰)
	لیسسانس و ۲۵	دانشجوی معلمی	علوم ابتدایی / یک	فرهنگی، تمایز	تأملی و مبتنی بر فعالیت ^۲ در آموزش ماهیت علم است.
	ابتدایی در مقطع	نیم سال	مشاهده و استنباط، کارکردهای متفاوت	بعلاوه، اگر این روش با رویکرد تغییر مفهومی ^۳ ادغام شود، سودمندتر خواهد بود.	قانون و نظریه

1. Pre-Service Elementary Teacher
2. Activity-Based
3. Conceptual Change Approach

راهنمای عملی روش فراترکیب در شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان در ...

پس از شناسایی و استخراج داده‌های اولیه، جدول‌های ۴ تا ۸ با تکنیک دسته‌بندی حاصل شد که در اغلب آنها، از تکنیک کمی فراچکیده‌نویسی نیز بهره برده شده است.

۳-۴-۱- منطق یادگیری و تدریس ماهیت علم

اولین جدول دسته‌بندی، به بنیادی‌ترین سؤال می‌پردازد که اصولاً چرا باید به یادگیری و تدریس ماهیت علم پرداخت؟ به عبارت دیگر، یادگیری و تدریس ماهیت علم چه منافع و پیامدهایی را برای معلم به دنبال دارد؟ در بسیاری از مقالات بازنگری شده، به منطق پرداختن به ماهیت علم اشاره شده است، اما، مقاله‌های کاتلوکا و آیدین^۱ (۲۰۱۷) و کروس^۲ و همکاران (۲۰۱۷)، به نوعی کامل‌ترین فهرست از این منطق‌ها را از پژوهش خود نتیجه گرفته‌اند که در جدول شماره ۴ به آنها اشاره شده است.

جدول ۴. منطق یادگیری و تدریس ماهیت علم

منطق یادگیری	توسعه‌ی سواد علمی
ماهیت علم	تبدیل شدن به یک فرد تصمیم‌گیرنده‌ی شایسته ^۳ ارتقای مهارت مباحثه و استدلال درک مسائل بحث برانگیز علمی-اجتماعی تبدیل شدن به شهروندی آگاه
منطق تدریس	ارتقای یادگیری و درک دانش‌آموزان از محتوای درس علوم افزایش علاقه‌ی دانش‌آموزان به درس علوم کمک به دانش‌آموزان جهت تفکر منطقی‌تر و منتقدانه مقابله با کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان درباره‌ی علوم کمک به بالابردن اعتماد به نفس دانش‌آموزان در درس علوم آماده‌سازی دانش‌آموزان برای مواجهه با دشواری‌ها و پیچیدگی‌های محتوای علوم کمک به دست‌یافتنی و قابل‌درک شدن علوم برای همه‌ی دانش‌آموزان، نه فقط برای عده‌ای خاص. کمک به دانش‌آموزان تا استفاده‌کنندگان نقاد علم باشند. کمک به دانش‌آموزان تا یاد بگیرند چگونه دانشمند (بهتری) باشند.

1. Kutluca & Aydın
2. Kruse
3. Qualified Decision Maker

۳-۴-۱-۲. زمینه‌های مناسب تدریس ماهیت علم

موضوع دیگر مدنظر محققان حاضر، شناسایی زمینه‌های مناسب تدریس ماهیت علم بود. از آنجا که ماهیت علم - علی‌رغم اهمیت و ضرورت آن- در بسیاری از برنامه‌های درسی مدارس و دانشگاه‌ها نادیده گرفته شده است، این سؤال وجود داشت که پژوهشگران این عرصه، ماهیت علم را در چه زمینه، دوره یا کلاس‌هایی آموزش می‌دهند؟ دسته‌بندی نتایج در جدول ۵، ضمن معرفی مهم‌ترین زمینه‌های آموزش ماهیت علم، به وضوح نشان می‌دهد که کلاس‌های انحصاری ماهیت علم تنها در دو مورد ارائه شده‌اند و اغلب پژوهشگران، ماهیت علم را در کلاس‌های روش تدریس علوم و یا دوره‌های ارتقای حرفه‌ای (ضمن خدمت) معلمان آموزش داده‌اند. این موضوع می‌تواند لزوم توجه بیشتر به دوره‌های آموزشی ماهیت علم در برنامه‌های درسی رسمی را نشان دهد.

جدول ۵. زمینه‌های مناسب تدریس ماهیت علم

زمینه‌های مناسب تدریس ماهیت علم	فراوانی	نمونه‌ی منابع
دوره‌های روش تدریس علوم ^۴	۲۰	عبدالخالق و آکرسون ^۱ (۲۰۰۹)، لویت ویت ^۲ (۲۰۰۷)، کولن ^۳ و همکاران (۲۰۱۰)
کلاس‌های تاریخ علم ^۸	۴	راج ^۵ و همکاران (۲۰۱۴)، باگدوناس و سیلوا ^۶ (۲۰۱۵)، شیتینکایا ^۷ و شکیروغلو (۲۰۱۷)،
کلاس‌های علوم ^{۱۳}	۸	بل ^۹ و همکاران (۲۰۱۶)، کفره ^{۱۰} و همکاران (۲۰۱۴)، آدوریز-براو ^{۱۱} و اینزکویردو-آیمریچ ^{۱۲} (۲۰۰۹)

1. Abd-El-Khalick & Akerson
2. Lewthwaite
3. Cullen
4. Science Method Courses
5. Rudge
6. Bagdonas & Silva
7. Çetinkaya & Çakıroğlu
8. History Of Science Courses
9. Bell
10. Cofré
11. Adúriz-Bravo
12. Izquierdo-Aymerich
13. Science Content Classes

زمینه‌های مناسب تدریس ماهیت علم	فراوانی	نمونه‌ی منابع
کلاس‌های ضمن خدمت و کارگاه‌های تابستانی	۱۰	آکرسون و همکاران (۲۰۰۹)، کولن و همکاران (۲۰۱۰)، جاستی و مندوسا ^۱ (۲۰۱۶)
کلاس‌های ماهیت علم ^۲	۲	کروس و همکاران (۲۰۱۷)، کفره و همکاران (۲۰۱۴)
یادگیری ماهیت علم در خلال همکاری با یک پژوهش علمی واقعی	۳	ازگلن ^۳ و همکاران (۲۰۱۳)، شوارتز ^۴ و همکاران (۲۰۰۴)، شارمن ^۵ و همکاران (۲۰۰۵).

۳-۴-۱-۳. مؤلفه‌های ماهیت علم آموزش داده شده در پژوهش‌ها

در این جدول دسته‌بندی، مهم‌ترین و پرتکرارترین مؤلفه‌های ماهیت علمی مد نظر مقاله‌ها که در فرایند آموزش به آنها پرداخته‌اند، ارائه شده است. از آنجا که متخصصان ماهیت علم درباره‌ی مؤلفه‌هایی از این حوزه که می‌بایست آموزش داده شود نقطه نظرات متفاوتی دارند، محققان حاضر با انجام این دسته‌بندی، به دنبال بررسی این موضوع بودند که کدام مؤلفه‌ها در عمل بیشتر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است.

جدول ۶. مؤلفه‌های ماهیت علم آموزش داده شده در پژوهش‌ها

ردیف	مؤلفه‌های ماهیت علم	فراوانی	نمونه‌ی منابع
۱	تجربی. دانش علمی مبتنی بر شواهد تجربی است.	۳۴	آکرسون و همکاران (۲۰۰۹)، کولن و همکاران (۲۰۱۰)، مالوی ^۶ و همکاران (۲۰۱۶)
۲	موقتی. دانش علمی در عین پایداری، موقتی و گذراست.	۳۲	شیتینکایا و شکیروغلو (۲۰۱۷)، عبدالخالق (۲۰۰۵)، کپس و کرافورد ^۷ (۲۰۱۳).
۳	نقش قانون و نظریه‌ی علمی. قوانین و نظریه‌های علمی کارکردهای کاملاً متفاوت و غیر قابل تعویض دارند.	۲۹	عبدالخالق و لدرمن (۲۰۰۰)، آکرسون و هانسین ^۸ (۲۰۰۸)، مورسون و همکاران (۲۰۰۹)

1. Justi & Mendonça

2. Self Contained Nos Courses

3. Ozgelen

4. Schwartz

5. Scharmann

6. Mulvey

7. Capps & Crawford

8. Hanuscin

ردیف	مؤلفه‌های ماهیت علم	فراوانی	نمونه‌ی منابع
۴	خلاقیت. خلاقیت نقش مهمی در پژوهش- های علمی ایفا می‌کند.	۳۶	بل و همکاران (۲۰۱۱)، متکینز و بل (۲۰۰۷)، آکرسون و همکاران (۲۰۰۷)
۵	وابستگی اجتماعی/فرهنگی. جامعه، فرهنگ و تکنولوژی بریکدیگر و بر علم تأثیر می‌گذارند.	۳۴	لاتر ^۱ و همکاران (۲۰۰۹)، پوسنanski ^۲ (۲۰۱۰)، ازگلن و همکاران (۲۰۱۳)
۶	ذهنیت. پژوهش‌های علمی، از نظریه و پیش‌زمینه‌ی ذهنی دانشمندان تأثیر می‌پذیرند.	۳۲	کفره و همکاران (۲۰۱۴)، شوارتز و همکاران (۲۰۰۴)، هانسین و همکاران (۲۰۰۶)
۷	نقش مشاهده و استنباط. مشاهده و استنباط متمایزند و هر دو در ساخت دانش علمی نقش دارند.	۳۶	آکرسون و همکاران (۲۰۰۰)، عبدالخالق و آکرسون (۲۰۰۴)، ویلیامز ^۳ و راج (۲۰۱۶)
۸	روش‌های متعدد. یک روش یکتای علمی وجود ندارد.	۳۳	گارسیا-کارمونا ^۴ و آسودو-دیاز ^۵ (۲۰۱۷)، کروس و همکاران (۲۰۱۷)، نیاز ^۶ (۲۰۰۹)

نتایج بررسی‌ها، ۱۸ مؤلفه از ماهیت علم را نشان می‌داد که در مقاله‌ها مورد توجه جهت آموزش به معلمان قرار گرفته بودند. از این میان، پرتکرارترین مؤلفه‌ها در جدول ۶ آورده شده است. جدول ۶ به وضوح نشان می‌دهد که مؤلفه‌های هشت‌گانه‌ی معرفی شده توسط لدرمن و همکاران (۲۰۰۲)، که در نسل جدید استانداردهای آموزش علوم آمریکا (۲۰۱۳، NGSS) نیز معرفی شده‌اند، در عمل با بیشترین استقبال از طرف پژوهشگران روبرو بوده‌اند. به طور کلی می‌توان گفت دیدگاه اتفاق آراء^۷، با وجود نقدهای فراوان بر آن، همچنان رایج‌ترین دیدگاه در میان پژوهشگران عرصه‌ی ماهیت علم است.

1. Lotter
2. Posnanski
3. Williams
4. García-Carmona
5. Acevedo-Díaz
6. Niaz
7. Consensus View

۳-۴-۱-۴. ابزارهای آموزشی ماهیت علم

چهارمین جدول دسته‌بندی (جدول ۷)، با هدف شناسایی ابزارهای آموزشی که در عمل برای تدریس ماهیت علم به کار رفته‌اند، ارائه شده است. بر اساس این جدول، استفاده از فرایند کاوشگری و همچنین به کارگیری تاریخ علم به عنوان رایج‌ترین ابزارهای آموزشی ماهیت علم مد نظر پژوهشگران این عرصه قرار دارد. کاوشگری به عنوان یک ابزار آموزشی اشاره به فعالیت‌هایی دارد که دانش‌آموزان در خلال آنها دانش و درک خود را از ایده‌های علمی و همچنین درکشان را درباره‌ی شیوه‌ی مطالعه جهان طبیعی توسط دانشمندان توسعه می‌بخشند. تاریخ علم نیز می‌تواند در حین تدریس علوم به عنوان ابزاری مناسب برای آموزش ایده‌های کلیدی ماهیت علم مورد استفاده قرار گیرد. مباحثه و استدلال به این موضوع می‌پردازد که چگونه یک فرد با استدلال‌های منطقی به شفاف‌سازی و حمایت از ادعای خود می‌پردازد. منظور از مسائل بحث برانگیز علمی-اجتماعی، مسئله‌های پیچیده‌ی اجتماعی است که پایه‌ی علمی دارند و از طریق یک فرایند یا محصول علمی، به یک مناقشه یا چالش اجتماعی می‌پردازد. مانند مسأله‌ی گرمایش کره زمین^۱، یا تغییرات آب و هوایی^۲.

جدول ۷. مهم‌ترین ابزارهای آموزشی ماهیت علم

ابزارهای آموزشی	فراوانی	نمونه‌ی منابع
فرایند کاوشگری	۱۸	کپس و کرافورد (۲۰۱۳)، آکرسون و هانسین (۲۰۰۷)، مالوی و همکاران (۲۰۱۶)
تاریخ علم	۱۴	شیتینکایا و شکیروغللو (۲۰۱۷)، ویلیامز و راج (۲۰۱۶)، گارسیا-کارمونا و آسودو-دیاز (۲۰۱۷)
مباحثه و استدلال	۴	جاستی و مندوسا (۲۰۱۶)، مک دونالد ^۳ (۲۰۱۰)، لین ^۴ و چن ^۵ (۲۰۰۲).
مسائل بحث برانگیز علمی-اجتماعی ^۶	۲	متکینز ^۷ و بل (۲۰۰۷)، کاتلوکا و آیدین (۲۰۱۷)

1. Global Warming (Gw)
2. Global Climate Change (Gcc)
3. Mcdonald
4. Lin
5. Chen
6. Socio-Scientific Issues (Ssi)
7. Matkins

۳-۴-۱-۵. ابزارهای ارزشیابی دیدگاه‌های ماهیت علمی

پس از شناسایی اینکه چه مؤلفه‌هایی از ماهیت علم و با کدام ابزارها می‌بایست آموزش داده شوند، این موضوع بسیار حائز اهمیت است که چه ابزارهایی، می‌توانند دیدگاه‌های ماهیت علمی افراد را مورد ارزشیابی قرار دهند. بدین منظور مهم‌ترین ابزارهای ارزشیابی استفاده شده در مقالات در جدول شماره ۸ دسته‌بندی شدند. نتایج جستجوها نشان می‌دهد که تقریباً تمامی مقاله‌ها، از بیش از یک ابزار ارزشیابی و برخی حتی از چندین ابزار استفاده کرده‌اند که از این میان، مصاحبه و پرسشنامه‌های ماهیت علمی (به ویژه VNOS C) از رایج‌ترین ابزارها محسوب می‌شوند.

جدول ۸. مهم‌ترین ابزارهای ارزشیابی دیدگاه‌های ماهیت علمی

ابزارهای ارزشیابی	نمونه‌ی منابع	فراوانی	نوع
VNOS ^۱ نسخه B	ازگلن و همکاران (۲۰۱۳)، آکرسون و همکاران (۲۰۰۸)، موریسون و همکاران (۲۰۰۹)	۶	پرسشنامه‌های محقق ساخته
نسخه C	عبدالخالق (۲۰۰۵)، عبدالخالق و آکرسون (۲۰۰۹)، بل و همکاران (۲۰۱۶)	۱۰	پرسشنامه‌های محقق ساخته
نسخه D+	کفره و همکاران (۲۰۱۴)، آکرسون و همکاران (۲۰۰۷)	۲	پرسشنامه‌های محقق ساخته
VOSTS ^۲	لین و چن (۲۰۰۲)، کوکتاس ^۳ و همکاران (۲۰۰۹)	۲	پرسشنامه‌های محقق ساخته
MNSKS ^۴	میچتری ^۵ (۱۹۹۹)	۱	پرسشنامه‌های محقق ساخته
SUSSI ^۶	ویلیامز و راج (۲۰۱۶)، کروس و همکاران (۲۰۱۷)	۲	پرسشنامه‌های محقق ساخته
NSAAQ ^۷	کاتلوکا و آیدین (۲۰۱۷)	۱	پرسشنامه‌های محقق ساخته
مصاحبه	شیتینکایا و شکیروغلو (۲۰۱۷)، راج و همکاران (۲۰۱۴)، پوسنانسکی (۲۰۱۰).	۳۰	پرسشنامه‌های محقق ساخته
پرسشنامه‌های محقق ساخته	سئونگ ^۱ و همکاران (۲۰۰۹)، متکینز و بل (۲۰۰۷)، عبدالخالق و	۱۳	پرسشنامه‌های محقق ساخته

1. Views Of Nature Of Science
2. Views On Science-Technology-Society
3. Kokkotas
4. Modified Nature Of Scientific Knowledge Scale
5. Meichtry
6. Student Understanding Of Science And Scientific Inquiry
7. Nos-As Argumentation Questionnaire

ابزارهای ارزشیابی	فراوانی	نمونه‌ی منابع
باز پاسخ نوشته‌های تأملی ^۲	۱۰	لدرمن (۲۰۰۰) موریسون ^۳ و همکاران (۲۰۰۹)، مالوی و همکاران (۲۰۱۶)، شارمن و همکاران (۲۰۰۵)
بحث‌های کلاسی	۷	آکرسون و همکاران (۲۰۰۹)، تورگوت ^۴ (۲۰۱۱)، دی هاسون ^۵ و دیکمپ ^۶ (۲۰۱۴)

۳-۴-۲. طبقه‌بندی یافته‌ها

یکی دیگر از ابزارهای تحلیل و تبدیل یافته‌ها به شکل مفهومی، ایجاد طبقه‌بندی^۷ از یافته‌هاست. طبقه‌بندی یافته‌ها با مطالعه‌ی دقیق یافته‌ها و به صورت استقرایی ساخته می‌شود و با رفت و برگشت مستمر بین یافته‌ها و طبقه‌بندی، توسعه می‌یابد (سندوفسکی و باروسو، ۲۰۰۳). نکته‌ی اساسی اینکه، تکنیک طبقه‌بندی، با تکنیک دسته‌بندی -مد نظر سندولوفسکی و باروسو (۲۰۰۷)- تفاوتی مهم دارد. دسته‌بندی، نوعی سازماندهی و قرار دادن یافته‌ها در دسته‌های مختلف است، در حالی که در طبقه‌بندی، ارتباطات سلسله‌مراتبی یافته‌ها در هر دسته نیز مشخص می‌گردد.

۳-۴-۱. طبقه‌بندی یافته‌ها در پژوهش ماهیت علم

در پژوهش حاضر پس از تکمیل جدول‌های توصیفی و دسته‌بندی، شباهت‌ها، تفاوت‌ها و ارتباطات بین داده‌های جدول‌ها مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج حاصل در قالب سه جدول دانش، مهارت و نگرش طبقه‌بندی شدند.

1. Seung
 2. Reflection Papers
 3. Morrison
 4. Turgut
 5. De Hosson
 6. Décamp
 7. Taxonomy
- ۹۵

جدول ۹. دانش معلم برای تدریس ماهیت علم

جهت‌گیری نسبت	• دانش درباره‌ی منطق یادگیری ماهیت علم (جدول ۴)
به تدریس ماهیت علم	• دانش درباره‌ی اهداف و منطق تدریس ماهیت علم (جدول ۴)
دانش نسبت به برنامه درسی	• دانش درباره‌ی اهداف و محتوای درس علوم (فیزیک، شیمی، زیست شناسی، زمین شناسی)، تمایز علم از شبه علم.
دانش نسبت به یادگیرنده	• دانش درباره‌ی اهداف و محتوای ماهیت علم (جدول ۶)
دانش نسبت به استراتژی‌های آموزشی	• دانش درباره‌ی برنامه درسی ماهیت علم (سرفصل‌ها، اهداف آموزشی، ارتباطات افقی و عمودی و) متناسب با سطوح دانش‌آموزان
دانش نسبت به استراتژی‌های آموزشی	• دانش درباره‌ی درک دانش‌آموزان سطوح مختلف از علوم و ماهیت علم
آموزشی	• دانش درباره‌ی کج فهمی‌های رایج دانش‌آموزان نسبت به ماهیت علم
دانش نسبت به ارزشیابی	• دانش درباره‌ی سبک‌ها یا رویکردهای یادگیری دانش‌آموزان
	• دانش درباره‌ی ابزارهای کلی آموزش ماهیت علم (جدول ۷)
	• دانش درباره‌ی استراتژی‌های آموزشی جنبه‌های ویژه‌ای از ماهیت علم (فعالیت‌های دست‌ورزی، مناقشه‌های تاریخی، ایفای نقش و ...)
	• دانش درباره‌ی زمینه‌های مناسب برای تدریس ماهیت علم (جدول ۵)
	• دانش درباره‌ی رویکردهای تدریس ماهیت علم
	➤ تدریس تأملی، تدریس صریح - ضمنی، تدریس بافتارمند - غیربافتارمند
دانش نسبت به ارزشیابی	• دانش درباره‌ی ابعادی از دیدگاه‌های ماهیت علمی که باید مورد ارزشیابی قرار گیرند.
	• دانش درباره‌ی روش‌ها و ابزارهای ارزشیابی دیدگاه‌های ماهیت علمی (جدول ۸)

راهنمای عملی روش فراترکیب در شناسایی شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان در ...

جدول ۱۰. مهارت‌های مورد نیاز معلم برای تدریس ماهیت علم

مهارت‌های خلاق	• مهارت طراحی و تولید مواد آموزشی برای تدریس مؤلفه‌های ماهیت علم متناسب با نیازها و شرایط دانش‌آموزان	مهارت‌های
مهارت	• مهارت انتخاب و به کارگیری ابزارهای مناسب ارزشیابی از دیدگاه‌های ماهیت علمی یادگیرنده‌ها (جدول ۸)	سطح بالای
مهارت تجزیه و تحلیل	• مهارت تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از ارزشیابی دیدگاه‌های ماهیت علمی	تفکر
مهارت‌های آموزشی	• مهارت به کارگیری استراتژی‌های آموزشی ماهیت علم	
	• مهارت استفاده از ابزارهای ویژه‌ی تدریس ماهیت علم (جدول ۷)	
	• مهارت انتخاب و به کارگیری مناسب هریک از رویکردهای تدریس ماهیت علم (صریح یا فطرنمند، صریح غیرفطرنمند، ضمنی یا فطرنمند، ضمنی غیرفطرنمند)	
مهارت‌های بحث و استدلال	• مهارت انتخاب و به کارگیری موضوعات مختلف بحث برانگیز علمی-اجتماعی یا مناقشات تاریخی متناسب با برنامه‌ی درسی	
	• مهارت هدایت فرایند مباحثه و ایجاد جو مناسب برای شرکت‌همه‌ی دانش‌آموزان در بحث‌ها	
مهارت‌های حل مسئله	• مهارت درگیر کردن دانش‌آموزان با مسایلی مشابه آنچه دانشمندان با آن درگیر بودند و قراردادن آنها در موقعیت حل مسئله.	
مهارت‌های انگیزشی	• مهارت تشویق و ترغیب دانش‌آموزان به یادگیری ماهیت علم	

مهارت‌ها

جدول ۱۱. نگرش معلم برای تدریس ماهیت علم

درونی سازی ماهیت علم	• باور معلم به اهمیت و ضرورت یادگیری ماهیت علم (جدول ۴)	
علم	• باور معلم به اهمیت و ضرورت تدریس ماهیت علم (جدول ۴)	
انگیزش	• وجود اشتیاق و انگیزه‌ی لازم در معلم جهت یادگیری و تدریس ماهیت علم	
	• ایجاد انگیزه و اشتیاق در دانش‌آموزان برای یادگیری ماهیت علم	

نگرش

۳-۵. گام پنجم: ترکیب یافته‌ها

مرحله‌ی ترکیب یافته‌ها، با یافتن استعاره‌ها^۱ و مفاهیم اصلی هر گزارش و مقایسه‌ی آن با سایر استعاره‌ها یا مفاهیم همان گزارش یا دیگر گزارش‌ها انجام می‌شود. زبان مورد استفاده در ترکیب باید دربرگیرنده‌ی استعاره‌های جدیدی باشد که در عین اختصار، بسیار زیرکانه‌تر، گسترده‌تر، واضح‌تر و معتبرتر از استعاره‌های مورد استفاده در مطالعات اولیه باشند (نابلیت و هیر، ۱۹۸۸). طی مرحله‌ی ترکیب، پژوهشگران این فرصت را دارند تا نقاط قوت و ضعف و همچنین سهم^۲ هر مطالعه در حوزه‌ی مورد نظر را منتقدانه تفسیر نموده و با ارائه‌ی پیشنهادهای جایگزین، حوزه‌ی جدیدی را بازطراحی کنند (بونداس و هال، ۲۰۰۷). پاترسون و همکاران (۲۰۰۱) ترکیب یافته‌ها را به عنوان فرایند غیرخطی تفکر، تفسیر، خلق، نظریه‌پردازی و بازخورد معرفی می‌کنند، با این توضیح که فرایند ساخت نظریه در فراترکیب بسیار دشوارتر از چیزی است که به نظر می‌رسد.

۳-۵-۱. ترکیب یافته‌ها در پژوهش ماهیت علم

در این مرحله، با جستجوی استعاره‌ها و مفاهیم اصلی مرتبط با شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان در آموزش ماهیت علم در گزارش‌های جمع‌آوری شده و تطبیق این مفاهیم با سایر استعاره‌ها یا مفاهیم در همان گزارش و دیگر گزارش‌ها، و اصلاح، تغییر، ادغام و حذف برخی استعاره‌ها، استعاره‌های جدیدی از شایستگی‌های معلمان در آموزش ماهیت علم با رعایت اختصار، وضوح و قابلیت فهم تولید شدند. شکل ۱ یافته‌های مقالات مربوط به شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان برای تدریس ماهیت علم را در این مرحله یکپارچه‌سازی کرده است. در ادامه جدول شماره ۱۲ مدل پیشنهادی شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان ماهیت علم را نشان می‌دهد. مطابق این مدل، معلمان برای کسب مهارت‌های لازم در تدریس ماهیت علم، می‌بایست از نگرش و دانش مطرح شده در این مدل برخوردار باشند.

جدول شماره ۱۲: مدل پیشنهادی شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان ماهیت علم

شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان ماهیت علم	شایستگی‌های دانشی
	<p>معلم باید:</p> <ul style="list-style-type: none"> • مهم‌ترین مؤلفه‌های ماهیت علم را بشناسد.^۱ • منطق (چرایی) تدریس و یادگیری ماهیت علم را بداند.^۲ • از مؤثرترین رویکردهای تدریس ماهیت علم آگاهی داشته باشد.^۳ • مهم‌ترین بافتارها و رایج‌ترین ابزارهای ویژه‌ی تدریس ماهیت علم را بشناسد.^۴ • از جایگاه حوزه‌ی ماهیت علم در برنامه درسی علوم آگاهی داشته باشد. • کج‌فهمی‌های رایج دانش‌آموزان نسبت به ماهیت علم را بداند.^۵ • پرکاربردترین ابزارهای ارزشیابی دیدگاه‌های ماهیت علمی دانش‌آموزان را بشناسد.^۶
	<p>معلم باید:</p>
	<p>شایستگی‌های مهارتی</p> <ul style="list-style-type: none"> • مهارت طراحی و تولید مواد آموزشی مناسب جهت تدریس مؤلفه‌های ماهیت علم را داشته باشد. • مهارت انتخاب و به کارگیری رویکردهای تدریس مناسب جهت آموزش ماهیت علم را داشته باشد. • مهارت انتخاب و به کارگیری مناسب هریک از ابزارهای ویژه‌ی تدریس ماهیت علم را داشته باشد. • از مهارت طراحی یا انتخاب و به کارگیری ابزارهای مناسب جهت ارزشیابی دیدگاه‌های ماهیت علمی دانش‌آموزان برخوردار باشد.
	<p>معلم باید:</p>
	<p>شایستگی‌های نگرشی</p> <ul style="list-style-type: none"> • به اهمیت و لزوم یادگیری و تدریس ماهیت علم باور داشته باشد. • دانش‌آموزان را نسبت به اهمیت و لزوم یادگیری ماهیت علم متقاعد کند. • انگیزه، علاقه، و پشتکار لازم را برای تدریس ماهیت علم داشته باشد. • انگیزه‌ی لازم را برای یادگیری ماهیت علم در دانش‌آموزان ایجاد کند.

۱. پرکاربردترین مؤلفه‌های ماهیت علم در جدول شماره ۶ معرفی شده‌اند.
۲. منطق یادگیری و تدریس ماهیت علم در جدول شماره ۴ معرفی شده‌اند.
۳. مهم‌ترین رویکردهای تدریس ماهیت علم در جدول شماره ۹ معرفی شده‌اند.
۴. مهم‌ترین ابزارهای ویژه‌ی تدریس ماهیت علم در جدول شماره ۷ معرفی شده‌اند.
۵. مک‌کوماس (۱۹۹۸) رایج‌ترین کج‌فهمی‌های دانش‌آموزان نسبت به ماهیت علم را معرفی کرده است.
۶. پرکاربردترین ابزارهای ارزشیابی دیدگاه‌های ماهیت علمی، در جدول شماره ۸ معرفی شده‌اند.

۳-۶. گام ششم: اعتباریابی^۱ یافته‌ها

فراترکیب‌گران می‌بایست از آغاز تا انجام فرایند، در اندیشه‌ی راهکارهای مناسب به منظور ارتقای اعتبار پژوهش خود باشند. سندلوفسکی و باروسو (۲۰۰۷) چهار نوع اعتباریابی را برای فراترکیب معرفی می‌کنند: ۱. اعتباریابی توصیفی^۲: شناسایی تمامی گزارش‌های مرتبط و تشخیص مشخصه‌های هر گزارش. ۲. اعتباریابی تفسیری^۳: ارائه‌ی تمام و کمال ادراک و نقطه نظرات محققان از گزارش‌ها. ۳. اعتباریابی نظری^۴: اعتبار روش‌هایی که فراترکیب‌گر به منظور یکپارچه‌سازی و تفسیر یافته‌های پژوهشی توسعه داده و به کار می‌برد. ۴. اعتباریابی پراگماتیک^۵: به معنای سودمندی، قابلیت انتقال دانش، کاربردی بودن و مناسب بودن فراترکیب. فرایندهایی که منجر به ارتقای اعتبار فراترکیب‌های کیفی می‌شود را می‌توان در جدول شماره ۱۳ به طور خلاصه بیان کرد:

جدول ۱۳. فرایندهای بهینه‌سازی اعتبار فراترکیب (سندلوفسکی و باروسو، ۲۰۰۷)

فرایندها	نوع اعتباریابی
ارتباط با نویسندگان مطالعات اولیه	توصیفی-تفسیری
مشورت با کتابدار مرجع	توصیفی
مشورت با متخصص پژوهش‌های فراترکیب	نظری
مشورت با متخصص آموزش علوم	پراگماتیک
جستجوی مستقل منابع حداقل توسط دو بازنگر	توصیفی
ارزیابی مستقل هر گزارش حداقل توسط دو بازنگر	توصیفی-تفسیری
جلسه‌های هفتگی تیم پژوهشی به منظور بحث درباره‌ی نتایج جستجوها و شکل‌دهی و اصلاح راهبردهای جستجوی منابع	توصیفی
جلسه‌های هفتگی تیم پژوهشی به منظور بحث درباره‌ی نتایج ارزیابی‌ها و تصمیم‌گیری درباره‌ی راهبردهای ارزیابی مطالعات	توصیفی-تفسیری
جلسه‌های هفتگی تیم پژوهشی به منظور تثبیت حوزه‌های مورد توافق و مذاکره	توصیفی-تفسیری

1. Validity
2. Descriptive
3. Interpretive
4. Theoretica
5. Pragmatic

فرایندها	نوع اعتباریابی
درباره‌ی حوزه‌ها و موارد شامل اختلاف نظر تا رسیدن به اجماع	نظری
مستندسازی از تمام فرایندها، رویه‌ها، تغییرات در روند کار و نتایج. برگزاری نشست-	توصیفی-تفسیری-
های تیمی تفکر با صدای بلند.	نظری- پراگماتیک

۳-۶-۱. اعتباریابی پژوهش ماهیت علم

در پژوهش حاضر، به جز ارتباط با نویسندگان اولیه‌ی مقاله، از تمامی فرایندهای بهینه‌سازی اعتبار ترکیب، مذکور در جدول ۱۳، بهره برده شده است.

۴. شیوه‌ی ارائه‌ی یافته‌های پژوهش فراترکیب

به طور کلی اگر در پژوهش‌های کیفی، از شیوه‌های استاندارد گزارش‌دهی نتایج استفاده نشود، ممکن است به اشتباه، سوء تفاهم و یا از دست رفتن اطلاعات مهم بیانجامد. فراترکیب نظریه-ساز نیز از این قضیه مستثنی نیست. فینفگلد-کانت (۲۰۱۸) با تأکید بر اهمیت گزارش نویسی در فراترکیب، بخش‌ها، مؤلفه‌های گزارش نویسی در ارائه‌ی فراترکیب را در جدول شماره ۱۴ به صورت زیر بیان می‌کند.

جدول ۱۴: بخش‌های مهم گزارش نویسی در پژوهش فراترکیب (فینفگلد-کانت، ۲۰۱۸)

بخش‌های گزارش	مؤلفه‌ها
عنوان	• موضوع و سایر ویژگی‌های زمینه‌ای
	• روش شناسی
چکیده	• مختصر، ارائه‌ی واضح موضوع پژوهش، اهداف، روش شناسی، یافته‌ها، کاربردها، بحث و نتیجه‌گیری
مقدمه	• توصیف موضوع پژوهشی، بیان مسأله، اهمیت و ضرورت پژوهش، اهداف و پرسش‌های پژوهشی
روش	• بررسی اجمالی چارچوب روش شناسی
	• روش‌های جمع‌آوری داده‌ها و نمونه‌گیری
	• استراتژی‌های جستجوی ادبیات موضوع
	• معیارهای شمول و خروج مقالات از بازنگری
	• روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها
	• روش‌های به کار رفته برای ایجاد اعتبار (مانند: همسوسازی)

یافته‌ها	• مشخصه‌های نمونه (مانند اهداف، روش‌ها و ...)
	• توضیح نظریه
	• شکل نظریه
بحث و نتیجه‌گیری	• مؤلفه‌ها
	• بحث پیرامون یافته‌ها و ارتباط آن با اطلاعات پیش زمینه
	• نقاط قوت و ضعف
	• ایده‌هایی برای پژوهش‌های آینده
	• کاربرد علمی یافته‌ها
	• بحث پیرامون بسط پایه‌های دانش موجود

بحث و نتیجه‌گیری

با گسترش روزافزون مطالعات کیفی در حوزه‌های مختلف از جمله حوزه‌ی آموزش علوم، نیاز بیشتری به انجام فراترکیب به عنوان روشی برای سازماندهی و یکپارچه‌سازی پژوهش‌های کیفی احساس می‌شود. با وجودی که انجام پژوهش با روش فراترکیب در برخی حوزه‌های پژوهش‌های داخلی در حال رشد است اما، بررسی‌ها داخلی نشان می‌دهد، در اغلب پژوهش‌های داخلی که با این روش انجام شده‌اند، در واقع چیزی فراتر از خلاصه‌سازی و جمع‌بندی یافته‌های پژوهشی ارائه نشده است. لذا، این پژوهش با تأکید بر شیوه‌ی عملی روش‌شناسی فراترکیب به کشف و ارائه‌ی مدل شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان علوم در تدریس ماهیت علم- به عنوان مصداقی برای این روش- پرداخته است. به دلیل پیچیدگی‌ها و ظرافت‌های عملی روش‌شناسی فراترکیب لازم است تا پژوهشگرانی که قصد انجام مطالعه با این روش دارند، ابتدا با منطق، اصول، مراحل، تکنیک‌های جستجو، تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌ها، اعتباربخشی، تعمیم‌پذیری و در حد قابل قبولی آشنا شوند و با تشکیل تیمی از افراد زبده (شامل متخصصان موضوع، متخصصان فراترکیب و کتابداران مرجع) به این مهم اقدام نمایند.

منابع

- اسفیجانی، اعظم. شاخص‌های ارزشیابی کیفیت در آموزش مجازی: فراترکیبی از رویکردها معیارها و استانداردهای کیفیت. مجله گام‌های توسعه در آموزش پزشکی. ۱۳۹۴. ۱۲ (۱): ۱۵۸-۱۵۰.
- رضایی، منیره. تعیین شایستگی‌های تخصصی و حرفه‌ای معلمان متناسب با سند تحول بنیادین و مبانی نظری آن و اعتباربخشی شایستگی‌ها. پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش، ۱۳۹۶.
- رفائی شیرپاک، خسرو؛ گورگه، سپالی؛ و چینی چیان، مریم. مناسب‌ترین تحقیقات کیفی در علوم بهداشتی (مقاله مروری). مجله اپیدمیولوژی ایران. ۱۳۸۹. ۶ (۱): ۵۱-۵۷.
- رعیت پیشه، سعید؛ احمدی کهنعلی، رضا؛ و عباس نژاد، طیبه. به کارگیری رویکرد کیفی فراترکیب جهت ارائه مدل جامع ارزیابی پایداری زنجیره تأمین. پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری. ۱۳۹۵. ۱ (۱).
- سند تحول بنیادین آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران، وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۹۰.
- شورت، ادموند (۱۳۹۲). روش‌شناسی مطالعات برنامه درسی، ترجمه محمود مهرمحمدی و همکاران. تهران: انتشارات سمت
- کیان، مرجان؛ مهرمحمدی، محمود. نقد و تحلیل برنامه تربیت معلم دوره ابتدایی در سایه شایستگی‌های مورد تقاضای برنامه درسی هنر جدید. فصلنامه مطالعات برنامه درسی ایران. ۱۳۹۲. ۳۰ (۳): ۱۴۲-۱۱۹.
- لیاقت، سمیه؛ نیکنام، زهرا؛ و باقری، سعیده. "ماهیت علم" و آموزش علوم تجربی: تحلیل محتوای کتاب درسی علوم تجربی پایه سوم راهنمایی. فصلنامه مطالعات برنامه درسی ایران. ۱۳۹۲. ۲۹ (۲): ۱۱۶-۸۹.
- محمدیان، ایوب؛ مانیان، امیر؛ و خداداد برمی، مریم. مرور سیستماتیک و جهت‌گیری آتی پژوهش‌ها در حوزه‌ی مراکز رشد مجازی کسب و کار. فصلنامه مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات. ۱۳۹۴. ۱۲ (۲): ۱۲۳-۱۵۰.
- مهدوی هزاوه، منصوره؛ ملکی، حسن؛ مهرمحمدی، محمود؛ و عباس پور، عباس. بررسی تطبیقی نظام برنامه درسی مبتنی بر شایستگی‌ها در برنامه تربیت معلم دوره ابتدایی کشورهای مالزی، هندوستان و ایران. فصلنامه مطالعات برنامه درسی ایران. ۱۳۹۵. ۴۱ (۲): ۶۴-۲۳.
- نجفی، فرشته؛ منجدی، فاطمه؛ نیک پیمان، نسرين. مناسب‌ترین تحقیقات کیفی در پرستاری: یک مطالعه مروری. مجله تحقیقات کیفی در علوم سلامت. ۱۳۹۲. ۲ (۴): ۳۳۵-۳۲۰.
- یوسفی، مریم؛ عصاره، علیرضا؛ و حسینی خواه، علی. ماهیت و دلالت یادگیری مبتنی بر پروژه در گستره-ی برنامه درسی. فصلنامه مطالعات برنامه درسی ایران. ۱۳۹۵. ۴۲ (۳): ۱۳۴-۹۵.

- Abd-El-Khalick, F. (2005). Developing deeper understandings of nature of science: The impact of a philosophy of science course on preservice science teachers' views and instructional planning. *International Journal of Science Education*, 27 (1), 15-42.
- Akerson, V. L., Buzzelli, C. A., & Donnelly, L. A. (2008). Early childhood teachers' views of nature of science: The influence of intellectual levels, cultural values, and explicit reflective teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (6), 748-770.
- Akerson, V. L., & Hanuscin, D. L. (2007). Teaching nature of science through inquiry: Results of a 3-year professional development program. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (5), 653-680.
- Atkins S, Lewin S, Smith H, Engel M, Fretheim A, Volmink J. (2008). Conducting a meta-ethnography of qualitative literature: lessons learnt. *BMC Med Res Methodol*; 8:21.
- Barroso J., Gollop C., Sandelowski M., Meynell J., Pearce P. & Collins L. (2003). The challenge of searching for and retrieving qualitative studies. *Western Journal of Nursing Research* 25 (2), 153-178.
- Bell, R. L., Matkins, J. J., & Gansneder, B. M. (2011). Impacts of contextual and explicit instruction on preservice elementary teachers' understandings of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 48 (4), 414-436.
- Bondas, T., & Hall, E. O. (2007). Challenges in approaching metasynthesis research. *Qualitative Health Research*, 17 (1), 113-121.
- Britten N, Campbell R, Pope C, Donovan J, Morgan M, Pill R. (2002). Using meta ethnography to synthesise qualitative research: a worked example. *J Health Serv Res Policy*; 7 (4):209-15.
- Capps, D. K., & Crawford, B. A. (2013). Inquiry-Based Professional Development: What does it take to support teachers in learning about inquiry and nature of science?. *International Journal of Science Education*, 35 (12), 1947-1978.
- Finfgeld, D. L. (2003). Metasynthesis: The state of the art—so far. *Qualitative health research*, 13 (7), 893-904.
- Finfgeld-Connett, D. (2014). Use of content analysis to conduct knowledge-building and theory-generating qualitative systematic reviews. *Qualitative Research*, 14 (3), 341-352.
- Finfgeld-Connett, D. (2018). A Guide to Qualitative Meta-synthesis.
- Finfgeld-Connett, D., & Johnson, E. D. (2013). Literature search strategies for conducting knowledge-building and theory-generating qualitative systematic reviews. *Journal of advanced nursing*, 69 (1), 194-204.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of research in science teaching*, 39 (6), 497-521.

- Ludvigsen, M. S., Hall, E. O., Meyer, G., Fegran, L., Aagaard, H., & Uhrenfeldt, L. (2016). Using Sandelowski and Barroso's meta-synthesis method in advancing qualitative evidence. *Qualitative Health Research*, 26 (3), 320-329
- Mulvey, B. K., Chiu, J. L., Ghosh, R., & Bell, R. L. (2016). Special education teachers' nature of science instructional experiences. *Journal of Research in Science Teaching*.
- National Research Council (NRC) (2013). *Next Generation Science Standards*. <http://www.nextgenscience.org/next-generation-science-standards>. Accessed 30 May, 2013.
- Noblit, G. W., & Hare, R. D. (1988). *Meta ethnography : Synthesizing qualitative studies* (Vol. 11). Sage
- Nye, E., Melendez-Torres, G. J., & Bonell, C. (2016). Origins, methods and advances in qualitative meta-synthesis. *Review of Education*, 4 (1), 57-79
- Ozgelen, S., Hanuscin, D. L., & Yılmaz-Tuzun, O. (2013). Preservice elementary science teachers' connections among aspects of NOS: Toward a consistent, overarching framework. *Journal of Science Teacher Education*, 24 (5), 907-927.
- Paterson, B. L., Throne, S. E., Canam, C., Jillings, C. (2001). *Meta-study of qualitative health research: A practical guide to meta-analysis and meta-synthesis*, Thousand Oaks, CA: Sage.
- Rudge, D. W., Cassidy, D. P., Fulford, J. M., & Howe, E. M. (2014). Changes observed in views of nature of science during a historically based unit. *Science & Education*, 23 (9), 1879-1909.
- Sandelowski, M., & Barroso, J. (2003). Toward a metasynthesis of qualitative findings on motherhood in HIV-positive women. *Research in nursing & health*, 26 (2), 153-170
- Sandelowski, M., & Barroso, J. (2007). *Handbook for synthesizing qualitative research*. Springer Publishing Company.
- Sandelowski, M., Docherty, S., & Emden, C. (1997). Focus on qualitative methods Qualitative metasynthesis: issues and techniques. *Research in nursing and health*, 20, 365-372
- Walsh, D., & Downe, S. (2005). Meta-synthesis method for qualitative research: a literature review. *Journal of advanced nursing*, 50 (2), 204-211
- Wiesche, Manuel, Jurisch, Marlen C, Yetton, Philip W and Krcmar, Helmut (2017), Grounded theory methodology in information systems research, *MIS quarterly*, vol. 41, no. 3, pp. 685-701.