

# طراحی الگوی مفهومی برنامه‌درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر- شبکه در محیط یادگیری شبکه در دوره متوسطه اول

حسین لطفی\* ■ محمد رضا امام جمعه\*\* ■ غلامعلی احمدی\*\*\* ■ علیرضا عصاره\*\*\*\* ■ جواد حاتمی\*\*\*\*\*

## چکیده:

پژوهش حاضر با هدف طراحی الگوی برنامه‌درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر- شبکه در محیط یادگیری شبکه انجام شده است. برای رسیدن به این هدف از رویکردهای فراترکیب و نظریه داده‌بنیاد استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش شامل اعضای هیئت علمی، آشنا به حوزه‌های مطالعات برنامه‌درسی، تکنولوژی آموزشی و کلیه مقاله‌ها و پایان‌نامه‌های مرتبط با موضوع در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر در بازه زمانی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰ است. به منظور انجام دادن نمونه‌گیری، در بخش کیفی پژوهش، از روش نمونه‌گیری نظری (غیراحتمالی) و هدفمند به روش گلوله‌برفی استفاده شده است. همچنین در این پژوهش از روش کدگذاری باز، محوری و انتخابی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است. به منظور سنجش پایایی و کنترل کیفیت از روش کاپا استفاده شده است. ضریب کاپای محاسبه شده برابر با ۰/۹۴ و در سطح توافق عالی قرار گرفته است. طبق یافته‌های تحقیق، اصول حاکم بر برنامه‌درسی کنشگر- شبکه شامل تقارن تعمیم‌یافته، ناهمگونی و چندگانگی، تحلیل آزاد، همبستگی، شبکه‌ای بودن و فرایندمحوری است. برنامه‌درسی بر مبنای نظریه کنشگر- شبکه، حساس به بافت و زمینه، مبتنی بر تفاوت‌ها، میان‌ذهنی و چندرنگه توزیع شده است. اهداف این برنامه‌درسی چندوجهی، میان‌رشته‌ای، اقلیمی و متکثر است. محتوای این برنامه‌درسی پویا، سیال و تعمیم‌پذیر است. راهبرد آن یاددهی و یادگیری مبتنی بر ساختار شکنی، پرورش مهارت باز آفرینی، چندشبکه‌ای، مبتنی بر مذاکره و خلق دانش است. نقش معلم در این برنامه‌درسی به مثابه انسان‌شناس، روشنفکر و تحول آفرین است. محیط یادگیری باید مشارکتی باشد و فضایی را برای جست‌وجوی دانش بایگانی شده فراهم کند. همچنین محیط یادگیری باید چندحسی، دارای ارزشیابی و اگر، حساس به تفاوت‌های فردی، مسئله‌محور و پاسخ‌گومحور باشد.

نظریه کنشگر- شبکه، محیط یادگیری شبکه، دوره متوسطه اول، الگوی اکر، رویکرد فراترکیب، نظریه داده‌بنیاد

کلید واژه‌ها:

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۷/۲۶ □ تاریخ شروع بررسی: ۱۴۰۰/۸/۱۰ □ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۳/۸

\* (نویسنده مسئول) دانشجوی دکتری مطالعات برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران، ایران. E-mail: lotfihz0314@yahoo.com  
 \*\* دانشیار گروه مطالعات برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران، ایران. E-mail: m\_r\_imam@yahoo.com  
 \*\*\* دانشیار گروه مطالعات برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران، ایران. E-mail: ahmadygholamali@gmail.com  
 \*\*\*\* استاد گروه مطالعات برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران، ایران. E-mail: alireza\_assareh@yahoo.com  
 \*\*\*\*\* استاد تکنولوژی آموزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. E-mail: j.hatami@modares.ac.ir

## مقدمه

بی‌تردید امروزه جهانی‌شدن و گسترش فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در سراسر جهان، به‌ویژه در جوامع دانایی‌محور، اشتیاق فراوانی را برای توسعه و در دسترس قرار دادن فرصت‌های یادگیری مداوم ایجاد کرده است. گسترش مبادلات بین‌المللی و دسترسی آسان‌تر به مردمان جوامع مختلف در سایه پیشرفت علمی و فناوری مفهوم مرز جغرافیایی و محصور بودن به مکانی معین را به چالش کشیده است. از این‌رو جهانی‌شدن تأثیر شگرفی در تمامی ابعاد زندگی آدمی به‌ویژه آموزش و پرورش در کلیه سطوح، از ابتدایی تا آموزش عالی، داشته است. چهره نظام‌های آموزشی در سراسر جهان تغییر کرده‌اند و اندیشه‌های سنتی و رایج دربارهٔ تعلیم و تربیت و ابزارها و رسانه‌های آموزشی به سرعت رنگ باخته‌اند و جای خود را به اندیشه‌ها و روش‌های نوین داده‌اند. بر همین اساس برنامهٔ درسی، که محور توسعه و قلب آموزش و پرورش محسوب می‌شود، مستثنا از این تغییرات نیست و با پیشرفت فناوری در قرن بیست و یکم در مسیری قرار گرفته است تا مطابق با فناوری‌های مبتنی بر رایانه و اینترنت به‌طور گسترده و مؤثر تحول یابد (چیراک<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶؛ کاتز و کیم<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷).

رسانه‌های اجتماعی نوظهور امکان دارد فرصت‌های جدیدی را برای افزایش تجارب تدریس و یادگیری فراهم کنند (جووانوویچ<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۲). یادگیری دانش‌آموزان در کلاس‌ها در قرن بیست و یکم به‌صورت سنتی و چهره‌به‌چهره دشوارتر صورت می‌گیرد. کاهش کیفیت یادگیری در شیوهٔ سنتی آموزش به این علت است که امکان لازم برای تفکر و تحقیق و فرصت‌های مناسب برای استفاده از دانش ارائه نمی‌شود، در نتیجه دانش‌آموزان با اطلاعات سطحی فارغ‌التحصیل می‌شوند (آکینوگلو<sup>۴</sup>، ۲۰۱۳). توسعهٔ فناوری و ظهور اینترنت و افزایش دسترسی به اطلاعات باعث شده است که محیط یادگیری چهره‌به‌چهره به علت برخی کاستی‌ها کاهش یابد. در همین راستا، شیوه‌های آموزشی قدیمی مسلماً پاسخ‌گوی نیازهای آموزشی متغیر عصر جدید نیست. از این‌رو تلاش‌های سازمان آموزشی باید در ارتباط با فناوری اطلاعات و ارتباطات و کاربرد آن در برنامهٔ درسی باشد (جونز<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۱۷). تحقیقات بسیاری تأثیر ابزارهای رسانه‌های اجتماعی را در زمینه‌های یادگیری علوم بررسی کرده‌اند. برخی تحقیقات تأثیر رسانه‌های اجتماعی برای بهبود نگرش و تعامل علوم (ویلسون و بولدمن<sup>۶</sup>، ۲۰۱۲) یا آگاهی زیست‌محیطی و مسائل زیست‌محیطی (کاراهان و روه‌ریگ<sup>۷</sup>، ۲۰۱۵؛ روبلیا<sup>۸</sup> و همکاران، ۲۰۱۱) را نقد و بررسی کرده‌اند. در برخی مطالعات نیز روش‌های تسهیل تفکر خلاق از طریق رسانه‌های اجتماعی بررسی شده است. آموزش علوم تجربی، که از مهم‌ترین رشته‌ها در قرن بیست و یکم است، بیش‌از‌بیش تحت تأثیر این تحولات قرار می‌گیرد. از طرف دیگر، استفادهٔ منظم و هدفمند از شبکه‌های اجتماعی در تعلیم و تربیت به‌صورت عام و آموزش علوم تجربی به‌صورت خاص نیازمند پذیرش و در نظر گرفتن ملاحظات زیربنایی است. از مهم‌ترین ملاحظات زیربنایی در شبکه‌های اجتماعی نظریهٔ کنشگر - شبکه<sup>۹</sup> است که برنو لاتور آن را مطرح کرده است. در این نظریه، که به‌منزلهٔ نظریه‌ای اجتماعی است، بر مشارکت افراد، اشیا و

فضاها در درون شبکه‌ای از مناسبات اجتماعی تأکید شده است. مطابق با این نظریه، کنشگری منحصر به انسان نیست، بلکه اشیاء، فضاها و مصنوعات از جمله فناوری واجد عاملیت‌اند و به این مسئله باید در طراحی محیط یادگیری توجه شود. در رهیافت نظریه کنشگر - شبکه فرایند یادگیری در شبکه نامتجانسی اتفاق می‌افتد که از طریق تمایلات میان عاملان انسانی و غیرانسانی شکل می‌گیرد. لذا با توجه به اینکه یاددهی - یادگیری در شبکه نامتجانسی از برنامه درسی ساخت ریزومی، متکثر، غیرخطی، چندگانه، فوق پیچیده، کثرت‌گرا و چندآوایی روی می‌دهد، مطابق با آن توجه به نظریه کنشگر - شبکه، به‌منزله یکی از رویدادهای مهم در طراحی برنامه درسی آینده، مورد تأکید قرار می‌گیرد. بر اساس این رویکرد، شبکه‌ای که کنشگران برنامه درسی در آن عمل می‌کنند شبکه‌ای چندرسانه‌ای و چندمخاطبی است و حضور کنشگران متعدد شامل انسان - انسان، انسان - اشیاء، اشیاء - انسان - اشیاء، انسان - اشیاء است (فراسخواه، ۱۳۹۰).

در داخل کشور مطالعات مقدماتی درباره محیط یادگیری شبکه انجام شده است (شمشیرگران و همکاران، ۱۳۹۸؛ شکی و همکاران، ۱۳۹۷؛ علی‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۶). این پژوهش‌ها بیشتر مربوط به حوزه شبکه اجتماعی بوده‌اند و در آن‌ها به برنامه درسی در نظریه کنشگر - شبکه توجهی نشده است. در خارج از کشور پژوهش‌های گوناگونی انجام شده است که در آن به موارد زیر اشاره شده است:

۱. اثر نظریه کنشگر - شبکه با عنوان بهبود پروژه‌های علمی به رهبری دانش‌آموزان (میچل<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۹)؛
۲. پرداختن به مسائل علمی - اجتماعی از طریق نظرسنجی مباحثه‌ای (ایلام<sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹)؛
۳. رشته طراحی برای یادگیری و آموزش پسادیجیتالی (متیوز<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۹)؛
۴. کاربرد رایانه و آموزش از طریق نظریه کنشگر - شبکه (تاتنال<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۹)؛
۵. درک برنامه درسی بر اساس رویکرد نظریه کنشگر - شبکه (کارول<sup>۱۴</sup>، ۲۰۱۸)؛
۶. استفاده از نظریه بازیگر - شبکه در بی‌طرفی شبکه در کره: درک اجتماعی - اقتصادی از پویایی شبکه (شین<sup>۱۵</sup>، ۲۰۱۵)؛
۷. استفاده از نظریه کنشگر - شبکه و رویکرد مبتنی بر تمرین برای درک مشارکت برخط (آنلاین) جامعه (رایورا<sup>۱۶</sup>، ۲۰۱۳)؛
۸. اعمال یا حذف استانداردها در آموزش مبتنی بر نظریه شبکه - کنشگر (فنونیک<sup>۱۷</sup>، ۲۰۱۰)؛
۹. بررسی مسائل علمی - اجتماعی از طریق نظریه شبکه - بازیگر (فونتاين<sup>۱۸</sup>، ۲۰۱۰)؛
۱۰. ارائه مجدد ساختار اجتماعی علم با توجه به گزاره‌های برونو لاتور: تجدید مفهوم مدرسه از علم در مدارس متوسطه (ریچارد و بادر<sup>۱۹</sup>، ۲۰۰۹)؛
۱۱. نظریه کنشگر - شبکه و مطالعه یادگیری برخط (روون و بیگان<sup>۲۰</sup>، ۲۰۱۳)؛ و
۱۲. تجزیه و تحلیل فرایند توسعه برنامه درسی بر اساس سه الگوی مدرنیسم و پست‌مدرنیسم و نظریه کنشگر (لاتو<sup>۲۱</sup>، ۲۰۰۱).

با توجه به شیوع ویروس کرونا بهره‌گیری از فضای مجازی بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است و فضای مجازی از حالت تفریحی و سرگرمی به فضای یادگیری تبدیل شده است. یکی از اقدام‌های اساسی آموزش و پرورش طراحی شبکه اجتماعی دانش‌آموزان (شاد) است که به‌منزله تجربه‌ای جدید در آموزش و پرورش در دوران پسا کرونا مورد توجه قرار گرفته است. شبکه اجتماعی دانش‌آموزان (شاد) با مشکلاتی چون نامناسب بودن امکانات زیرساختی، پایین بودن سواد رسانه‌ای معلمان و آشنان بودن معلمان با رویکرد جدید یادگیری و استفاده از آن‌ها در شبکه اجتماعی همراه بوده است. رویارویی با این مشکلات در گرو نگاه منطقی و هوشمندانه و علمی به شبکه اجتماعی دانش‌آموزان است. با توجه به این ضرورت، نظریه کنشگر - شبکه دلالت‌های مهمی برای فعالیت‌های دانش‌آموزان و معلمان در شبکه اجتماعی به‌صورت عام و شبکه اجتماعی دانش‌آموزان (شاد) به‌صورت خاص دارد. بر اساس نتایج این پژوهش سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان درسی باید برای طراحی برنامه درسی در محیط یادگیری مبتنی بر شبکه کمک کنند. همان‌گونه که مشخص است در هریک از پژوهش‌های انجام‌شده جنبه خاصی از برنامه درسی مدنظر قرار گرفته شده است. پژوهشی که همه عناصر را دربرگیرد و در جهت طراحی الگوی برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر - شبکه باشد انجام نشده است. لذا با توجه به تأثیر و اهمیت نظریه کنشگر - شبکه در دوران پسا کرونا و هزاره سوم در این پژوهش به سؤالات زیر توجه شده است.

## روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع تحقیق آمیخته اکتشافی است. در بخش کیفی برای پاسخ‌گویی به سؤال اول پژوهش از روش فراترکیب استفاده شده است. فراترکیب نوعی مطالعه کیفی است که از اطلاعات و یافته‌های استخراج‌شده از مطالعات دیگر با موضوع مرتبط و مشابه استفاده می‌کند. در این روش پژوهشگر داده‌های ثانویه نتایج حاصل از سایر مطالعات را برای پاسخ‌گویی به نتایج خود ترکیب می‌کند و نتایج جدیدی را به‌دست می‌آورد (سادلوسکی و باروسکی و باروسکی، ۲۰۰۷). با استفاده از روش فراترکیب سعی شده است، با مراجعه به ادبیات نظری و پیشینه پژوهش، اصول حاکم بر نظریه کنشگر - شبکه و زیرمؤلفه‌های اصلی آن مشخص شود. جامعه آماری این بخش از پژوهش کلیه مقاله‌ها، پایان‌نامه‌ها، مجله‌های تخصصی مرتبط با موضوع است که در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر و مشهور داخلی و خارجی شامل نورمگز، مگ ایران، ایرناداک، گوگل اسکالر، جهاد دانشگاهی، اریک، وب‌ساینس، وایلی، ساینس دایرکت، اسکوپوس، در بازه زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰، تعداد ۴۵ مقاله، در دسترس قرار دارد. پس از ارزیابی بر اساس برنامه مهارت ارزیابی حیاتی، ۱۲ مقاله برای نمونه پژوهش انتخاب شد و بر اساس آن‌ها داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای اطمینان از ارزیابی مقاله‌ها از روش واریس توسط مشارکت‌کنندگان استفاده شد. در این روش دو نفر از همکاران مطالعات برنامه درسی بر اساس سیاهه مقاله‌های منتخب را ارزیابی کردند. به‌منظور کنترل کیفیت از شاخص کاپای کوهن استفاده شد. مقدار شاخص کاپا برابر

با ۰/۹۴ محاسبه شد که این مقدار در سطح توافق عالی قرار گرفته است. برای پاسخ‌گویی به سؤال دوم پژوهش از روش پژوهش کیفی و به‌طور خاص از راهبرد نظریه داده‌بنیاد<sup>۲۳</sup> اشتروس و کورین<sup>۲۴</sup> استفاده شده است. نظریه داده‌بنیاد شیوه‌ای از پژوهش استقرایی و اکتشافی است که طبق آن پژوهشگران در حوزه‌های گوناگون این امکان را دارند تا، به‌جای اتکا به نظریه‌های موجود و از پیش تعیین‌شده و تعریف‌شده، خود به تدوین نظریه اقدام کنند. جامعه آماری این بخش از پژوهش متخصصان حوزه برنامه‌ریزی درسی و تکنولوژی آموزشی بودند که با روش نمونه‌گیری هدفمند (گلوله‌برفی) انتخاب شدند. ابزار جمع‌آوری اطلاعات در این بخش از پژوهش مصاحبه نیمه‌ساختاریافته بوده است. طبق این ابزار متخصصان و خبرگان نظرشان را درباره مؤلفه‌ها و زیرمؤلفه‌های برنامه درسی کنشگر - شبکه بر اساس منطق اگر مطرح کردند. البته تعداد مصاحبه‌ها از قبل مشخص نبود، بلکه فرایند مصاحبه تا رسیدن به حالت اشباع نظری ادامه پیدا کرد. منظور از اشباع حالتی است که پژوهشگر در آن به‌طور ذهنی به این نتیجه می‌رسد که داده‌های جدید اطلاعات جدید یا شناخت بیشتری به دست نمی‌دهند. برای تجزیه و تحلیل این بخش از پژوهش از روش کدگذاری باز، محوری و گزینشی استفاده شد. پس از تجمیع و دسته‌بندی یافته‌های دو سؤال اول شامل فراترکیب، نظریه داده‌بنیاد تحلیل مقاله‌ها و مصاحبه کدهای محوری مربوط به ۱۰ عنصر الگوی اکر، برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر - شبکه استخراج شد. سپس با تلخیص بیشتر الگوی تار عنکبوتی عناصر برنامه درسی به‌صورت شماتیک ارائه شد.

## یافته‌های پژوهش

◆ **پرسش ۱: اصول حاکم بر برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر - شبکه در محیط یادگیری مبتنی بر شبکه چگونه است؟**

برای پاسخ‌گویی به این سؤال از روش فراترکیب، که روشی مناسب برای به‌دست‌آوردن ترکیب جامعی از یک موضوع بر پایه یافته‌های مقاله‌های داخلی و خارجی است، استفاده شد. در این مقاله در فرایند اجرای مرور نظام‌مند و فراترکیب، که روند یکسان و مشخصی دارد، با مشخص کردن بازه زمانی و مطالعاتی، به‌منظور جست‌وجوی نظام‌مند مقاله‌های منتشرشده در نشریه‌ها، و پایگاه‌های اطلاعاتی گوناگون واژه‌های کلیدی بررسی شدند. در این تحقیق ۵ پایگاه داده انگلیسی (میان سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰) و ۵ پایگاه داده فارسی (میان سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰)، در مجموع ۱۰ پایگاه، با کلمات کلیدی تعریف‌شده جست‌وجو شد. برای تعیین دقت، اعتبار و اهمیت و نیز به‌منظور ارزیابی و گزینش دقیق‌تر پژوهش‌های موردبررسی از ملاک‌های ورود و خروج استفاده شد. در این مرحله، پس از چهار مرحله پالایش، از میان ۴۵ مطالعه ۳۳ مورد آن حذف و ۱۲ پژوهش برای تجزیه و تحلیل اطلاعات انتخاب شدند. همچنین سعی شد از منابع معتبر علمی استفاده شود و منابعی که با توجه به ملاک‌های ورود و خروجی ارائه‌شده اعتبار علمی ناکافی داشتند از فرایند فراترکیب و از چرخه مطالعه خارج شوند. برای تجزیه و تحلیل یافته‌ها از روش کدگذاری باز استفاده

شد. بدین منظور ابتدا تمام عوامل استخراج شده از مطالعات کدباز در نظر گرفته شد. سپس با در نظر گرفتن معنای هر یک از کدهای مذکور در یک مفهوم مشابه دسته‌بندی شدند. به این ترتیب مفاهیم (تم‌های) پژوهش شکل گرفتند. در جدول ۱ نتیجه کدگذاری باز و محوری توضیح داده شده است.

## جدول ۱. کدها و منابع اطلاعاتی

فراوانی	زیرمؤلفه	اصول
۷	متحد بودن عناصر برنامه درسی، روابط متقابل میان علوم و فناوری با مباحث اجتماعی (ریچارد و بادر، ۲۰۰۹)، برقراری تعامل میان انسان و مصنوعات بشری، توجه به عوامل اجتماعی و مادی در برنامه درسی (فنونیک، ۲۰۱۶)، برابری عناصر برنامه درسی، توجه به مذاکره در فرایند ساخت و طراحی برنامه درسی (کارول، ۲۰۱۸)، سازگاری میان عوامل انسانی و غیرانسانی (تنتانال، ۲۰۱۹)، تأکید بر دستاوردهای احتمالی و تعاملات میان انسان‌ها و اشیاء (فونتاين، ۲۰۱۰)، بی‌توجهی به گفتمان هژمونیک در برنامه درسی (متیوز، ۲۰۱۹)، توجه به هوش اجتماعی دانش‌آموزان (ایلام و همکاران، ۲۰۱۹).	اصل تقارن یا تعمیم یافته هم‌ارزی
۷	محیط غنی از فناوری (روون و بیگان، ۲۰۱۳)، برنامه درسی توزیع شده، توجه به قدرت و تعمیم در برنامه درسی (سجادی و ایمان‌زاده، ۱۳۹۹). پیاده‌سازی مدیریت دانش در نظریه کنشگر-شبکه (رایبورا، ۲۰۱۳)، مفهوم‌سازی یادگیری به‌منزله اثر شبکه‌های، قانونمند کردن نیازمندی روز در تدوین برنامه درسی (میچل، ۲۰۱۹)، دموکراتیزه‌سازی برنامه درسی (ریچارد و بادر، ۲۰۰۹)، تأکید بر گفتمان سازنده دانش (تنتانال، ۲۰۱۹)، درهم‌تنیدگی رسانه‌ها و محتوا در برنامه درسی (فراستخواه، ۱۳۹۰).	اصل شبکه‌های بودن برنامه درسی
۷	آزادی در برنامه درسی (فراستخواه، ۱۳۹۰)، پاسخ‌گو بودن و مسئولیت‌پذیری بودن برنامه درسی (فنونیک، ۲۰۱۶)، توجه به پرورش نگرش انتقادی و قدرت تصمیم‌گیری در برابر مسائل اجتماعی در میان دانش‌آموزان (ریچارد و بادر، ۲۰۰۹)، شخصی‌سازی در یادگیری (رایبورا، ۲۰۱۳)، خودگردانی و خودادراکی (متیوز، ۲۰۱۹)، توجه به مهارت‌های فردی در برنامه درسی (ایلام و همکاران، ۲۰۱۹)، توجه به عاملیت دانش‌آموز در برنامه درسی (سجادی و ایمان‌زاده، ۱۳۹۹).	اصل لاادریگری یا بی‌طرفی تحلیلی
۵	توجه به معیارهای جهانی و محلی (فنونیک، ۲۰۱۶)، بین‌المللی‌سازی و فراملی‌شدن برنامه درسی (متیوز، ۲۰۱۹)، موقعیت‌مدار بودن تجربه‌ها و فعالیت‌های یادگیری (سجادی و ایمان‌زاده، ۱۳۹۹)، جهانی بودن برنامه درسی (شین، ۲۰۱۵)، آموزش و پرورش مرزی، گفت‌وگوی چندفرهنگی، قرین‌هویت‌ها، آموزش و پرورش با نظرات گوناگون (فراستخواه، ۱۳۹۰).	اصل پیوند و ناهمگونی
۴	مشارکت برنامه درسی (فراستخواه، ۱۳۹۰)، تعاملی بودن برنامه درسی (لائو، ۲۰۰۱)، توجه به تعامل در برنامه درسی (رایبورا، ۲۰۱۳)، توجه به ارتباط در برنامه درسی (ایلام و همکاران، ۲۰۱۹).	اصل همبستگی آزاد
۸	چندگانگی، فوق‌پیچیده بودن برنامه درسی، چندرسانه‌ای، چندآوایی، میان‌ذهنی بودن برنامه درسی (فراستخواه، ۱۳۹۰)، متکثر بودن برنامه درسی (سجادی و ایمان‌زاده، ۱۳۹۹)، نبود قطعیت در برنامه درسی (لائو، ۲۰۰۱)، چندوجهی و چندبعدی بودن برنامه درسی (فونتاين، ۲۰۱۰)، توجه به تنوع و توزیع در برنامه درسی (تارا، فنونیک، ۲۰۱۶)، سیالیت برنامه درسی (تنتانال، ۲۰۱۹)، نوظهور بودن برنامه درسی در نظریه کنشگر (کارول، ۲۰۱۸)، آشوب‌وار بودن و پیچیدگی برنامه درسی (رایبورا، ۲۰۱۳).	اصل ریزوماتیک
۶	رویکرد غیرخطی بودن برنامه درسی (فراستخواه، ۱۳۹۰)، ارگانیک، سیال، انعطاف‌پذیری بودن، شناور بودن برنامه درسی کنشگر-شبکه (دیانا چنگ و همکاران، ۲۰۰۱)، غیرمتمرکز بودن برنامه درسی (فنونیک، ۲۰۱۶)، توجه به حل مسئله در برنامه درسی (رایبورا، ۲۰۱۳)، توجه به دانش‌آموزمحوری، تفکر خلاق و واگرا در برنامه درسی (متیوز، ۲۰۱۹)، بازآفرینی در برنامه درسی (سجادی و ایمان‌زاده، ۱۳۹۹).	اصل فرایندمحوری

طبق نتایج یافته‌های پرسش اول نتایج زیر حاصل شد:

۱. **اصل تقارن یا تعمیم یافته هم‌ارزی:** هیچ تمایزی میان فعالان انسانی و غیرانسانی وجود ندارد و هر دو آن‌ها باید بدون تبعیض در همان شرایط تجزیه و تحلیل شوند. با توجه به این اصل عناصر برنامه درسی در امتداد هم قرار دارند و باید با نگاهی نظام‌مند و یکپارچه و منظومه‌وار به عناصر برنامه درسی، از طراحی تا اجرا، نگریسته شود.

۲. **اصل شبکه‌ای:** مفهوم شبکه دقیقاً ابزار مؤثری است که ما را در اندیشیدن به پیوستگی‌ها، هم‌گرایی‌ها و مواجهه انسان و فناوری کمک می‌کند. در شبکه پیوندهای بسیار زیادی وجود دارد که همراه با کنش‌هایی که آن‌ها را شکل می‌دهند تغییر می‌کنند. دوام هر شبکه در گرو پیوندهای تشکیل‌دهنده آن است. بر اساس این اصل عناصر برنامه درسی در بستر شبکه به صورت تعاملی و سازنده با هم ارتباط دارند و می‌توانند به اثربخشی و کارایی فرایند یاددهی و یادگیری کمک کنند.

۳. **اصل بی‌طرفی تحلیلی:** برای تمام کنشگران دخیل در یک پروژه، چه انسان باشند و چه غیرانسان، ضروری است. به عبارت دیگر، از وضعیت کنشگران آگاهی نداریم یا فرض را بر ناآگاهی می‌گذاریم. بر اساس نظریه کنشگر - شبکه اصل بی‌طرفی در حوزه تعلیم و تربیت است.

۴. **اصل پیوند یا ناهمگونی:** هر نقطه‌ای از ریزوم را می‌توان و باید به هر چیز دیگر پیوند داد. در چشم‌انداز ریزوماتیک یک زبان جهانی واحد یا زبان مادری وجود ندارد و همگنی بی‌معنی است. بلکه مجموعه بسیاری از زبان‌های مادری، محلی، ادبیات، لهجه‌های بومی وجود دارند. طبق این اصل، افکار و نظرات گوناگون امکان دارد در نقاط گوناگون نظام آموزشی با یکدیگر برخورد کنند و با هم ارتباط برقرار کنند. ارتباط گوناگون سبب ایجاد پیوندهای ناهمسان و در نتیجه ایجاد تنوع در نظام آموزش شود.

۵. **اصل همبستگی آزاد:** مستلزم ترک و حذف همه تمایزات پیشینی در خصوص امر فناورانه، طبیعی یا اجتماعی است. طبق این اصل، میان انسان، جامعه و فناوری هیچ تفاوتی وجود ندارد. به عبارت دیگر، طبق این اصل میان هریک از عناصر برنامه درسی همبستگی و ملازمت وجود دارد.

۶. **اصل ریزوماتیک:** نظر یک امر متکثر و چندگانه اما نامتمایز را می‌توان به تکثیر و چندگانگی نورون‌های درهم‌تنیده (رشته‌های عصبی مغز) تشبیه کرد که هیچ‌کدام از آن‌ها مرکزیت منحصره فردی ندارند. در حقیقت چندگانگی را باید به منزله درهم‌آمیختگی گروهی از هویت‌ها قلمداد کرد که فراتر از یک محدوده قلمرویی جای گرفته‌اند. لذا باید تفکر تفاوت به جای مشابه بودن، میانه بودن و در نتیجه زمینه ورود و خروج اندیشه‌های متفاوت و خلاق در نظام آموزشی فراهم شود.

۷. اصل فرایندمحوری: خط و مشی برآمده از نظریه کنشگر-شبکه، نوعی نظام پیچیده، ناگهان ظهور و خودسامان دهنده است. عناصر میان آن غیرخطی است و روابط این نظام با عناصر خود و با دیگر نظام‌ها سبقت تکاملی دارند. طبق این اصل برنامه درسی ما باید از نگاه نتیجه‌محوری و عملیاتی و رویه‌ای و متمرکز و ضدمعلم به نگاه فرایندمحوری، که متناسب با دوران پساکرونا و هزاره سوم است، تغییر جهت دهد تا بتواند نیازهای فراگیران را در این برهه برآورده سازد. با توجه به نتایج این بخش از پژوهش می‌توان گفت توجه به اصول حاکم بر تهیه و تدوین برنامه درسی، مبتنی بر نظریه کنشگر-شبکه، هم‌سویی مناسبی با شرایط حاضر برنامه درسی دارد. این هم‌سویی متأثر از شرایط اجتماعی، فرهنگی و فناوری حاکم بر جامعه است. به این منظور لازم است که متخصصان برنامه درسی در هنگام تهیه و تدوین برنامه درسی این اصول را مورد توجه قرار دهند تا پاسخ‌گوی نیازهای فردی، محیطی و جامعه باشد.

به‌منظور کنترل کیفیت از شاخص کاپای کوهن استفاده شد. برای محاسبه شاخص کاپا از فردی خبره در موضوع موردنظر خواسته می‌شود تا بدون اطلاع از کدگذاری محقق مفاهیم را کدگذاری و دسته‌بندی کند. سپس با استفاده از نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس مفاهیم ارائه‌شده پژوهشگر با مفاهیم ارائه‌شده فرد خبره مقایسه می‌شود. چنانچه کدهای این دو محقق نزدیک به هم باشند نشان‌دهنده توافق بالا میان این دو کدگذار و بیان‌کننده پایایی است. مقدار شاخص کاپا برابر با  $0/94$  محاسبه شد که با توجه به جدول ۲ در سطح توافق عالی قرار دارد.

جدول ۲. وضعیت شاخص کاپا و نتایج آماره ضریب توافق کاپای کوهن

وضعیت توافق	مقدار عددی شاخص کاپا	نتایج آماره (ضریب توافق کاپای کوهن)	
ضعیف بی‌اهمیت	کمتر از ۰ ۰ - ۰/۲	۰/۹۴	ارزش
متوسط مناسب	۰/۲۱ - ۰/۴ ۰/۴۱ - ۰/۶	۳۳	تعداد نمونه‌ها
معتبر عالی	۰/۶۱ - ۰/۸ ۰/۸۱ - ۱	۰/۰۰۱	معنی‌داری

در انتها پس از انجام دادن مراحل فراترکیب، مطابق با داده‌های کدگذاری‌شده مندرج در نمودار ۱، الگوی مفهومی اصول حاکم و زیرمؤلفه‌ها بر برنامه درسی علوم متوسطه اول در محیط یادگیری شبکه، با بهره‌گیری از نظریه شبکه کنشگر مشتمل بر ۷ اصل و ۴۴ زیرمؤلفه، به‌دست آمد.



اصول حاکم بر برنامه‌دستی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر - شبکه



نمودار ۱. الگوی ارائه‌شده اصول حاکم بر برنامه‌دستی علوم تجربی متوسطه اول بر مبنای نظریه کنشگر - شبکه بر اساس رویکرد فراترکیب

## پرسش ۲: ویژگی‌ها و مؤلفه‌های برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر-شبکه کدام است؟

برای پاسخ‌گویی به سؤال دوم از روش‌شناسی نوع کیفی و نظریه داده‌بنیاد استفاده شد. پژوهشگر سعی می‌کند در مصاحبه با صاحب‌نظران و مشارکت در فرایندهای مربوط به موضوع پژوهش به درک جامع و کاملی از مؤلفه‌ها و زیرمؤلفه‌های برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر-شبکه نائل شود. برای رسیدن به این امر، در مرحله عملیاتی پژوهش، برای گردآوری داده‌ها از مصاحبه نیمه‌ساختاریافته استفاده شد. در ادامه، عناصر برنامه درسی بر اساس منطق برنامه درسی اگر با کمک کدگذاری باز، محوری، انتخابی مورد واکاوی قرار گرفت.

## جدول ۳. تجزیه و تحلیل و ترکیب کدهای استخراج‌شده از مصاحبه برای شناسایی مؤلفه‌های برنامه درسی اگر و پاسخ به پرسش مرتبط با آن در الگوی برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر-شبکه

کد گزینشی	کدمحوری	منبع	ردیف
منطق برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر-شبکه	● پاسخ‌گومحوربودن برنامه درسی	۱م-۲م-۴م-۶م-۸م	۱
	● قانونمندی برنامه درسی	۳م-۵م-۷م-۹م	۲
	● قدرت تبیین‌کنندگی برنامه درسی	۲م-۱۰م-۱۱م-۱۳م	۳
	● آشوب‌واربودن و پیچیدگی برنامه درسی	۲م-۴م-۷م	۴
	● قدرت تعمیم و انتقال در برنامه درسی	۱م-۶م-۸م-۳م-۲م	۵
	● گسترش عدالت تربیتی و فرصت برابر و یکسان در برنامه درسی	۵م-۱۱م-۱۰م-۹م	۶
اهداف برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر-شبکه	● تعامل و سازگاری میان عناصر انسانی و غیرانسانی	۵م-۱۱م-۱۰م-۹م	۷
	● زایشی‌بودن اهداف برنامه درسی	۱م-۶م-۸م-۳م-۲م	۸
	● چندوجهی‌بودن و چندگانه‌بودن برنامه درسی به‌جای استانداردسازی	۲م-۱۲م-۴م-۷م	۹
	● ایجاد فضای دموکراتیک و هموار در برنامه درسی	۳م-۵م-۷م-۹م	۱۰
	● اینتر دیسپلینی و درهم‌تنیده‌بودن اهداف در برنامه درسی	۱م-۲م-۴م-۶م-۸م	۱۱
	● اکولوژیستی‌بودن و اقلیمی‌بودن اهداف	۲م-۱۰م-۱۱م-۱۳م	۱۲
محتوای برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر-شبکه	● پویابودن محتوای برنامه درسی	۳م-۵م-۷م-۹م	۱۳
	● غیرپارادایمیک‌بودن محتوای برنامه درسی	۱م-۲م-۴م-۶م-۸م	۱۴
	● بافت‌محوربودن محتوای برنامه درسی	۲م-۱۰م-۱۱م-۱۳م	۱۵

جدول ۳. (ادامه)

کد گزینشی	کدمحوری	منبع	ردیف
محتوای برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر - شبکه	● توجه به حال‌گرایی و آینده‌گرایی در تدوین محتوای برنامه درسی	۱۲م-۲م-۴م-۷م	۱۶
	● گزینشی و انتخابی و چینشی‌بودن محتوای برنامه درسی	۱م-۶م-۸م-۳م-۲م	۱۷
	● سیالیت و انعطاف‌پذیربودن محتوای برنامه درسی	۵م-۱۱م-۱۰م-۹م	۱۸
	● قالبی نبودن و تعمیم‌پذیربودن محتوای برنامه درسی	۸م-۶م-۲م-۱م-۷م	۱۹
راهنمادهای یاددهی و یادگیری برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر - شبکه	● روش تدریس مبتنی بر ساختار شکنی	۵م-۱۱م-۱۰م-۹م	۲۰
	● پرورش مهارت بازآفرینی و هم‌آفرینی در فرایند یاددهی و یادگیری	۸م-۶م-۲م-۱م-۷م	۲۱
	● روش یاددهی و یادگیری مبتنی بر گفتمان در برنامه درسی	۱م-۲م-۴م-۶م-۸م	۲۲
	● راهبرد یاددهی و یادگیری چندسویه و چندکانالی در برنامه	۲م-۱۰م-۱۱م-۱۳م	۲۳
	● روش تدریس مشارکتی و مبتنی بر مذاکره و خلق دانش در برنامه درسی	۱۲م-۲م-۴م-۷م	۲۴
نقش معلم در برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر - شبکه	● معلم به‌مثابه تسهیلگر و تمهیدگر و تحلیلگر و تشبیتگر فرایند یاددهی و یادگیری	۱م-۲م-۴م-۶م-۸م	۲۵
	● معلم به‌مثابه مدیر و رهبر محیط یادگیری شبکه	۲م-۱۰م-۱۱م-۱۳م	۲۶
	● معلم به‌مثابه انسان‌شناس در برنامه درسی	۵م-۱۱م-۱۰م-۹م	۲۷
	● روشنفکر و تحول‌آفرین	۱۲م-۲م-۴م-۷م	۲۸
	● معلم به‌مثابه ارائه‌دهنده مسیر متفاوت کسب دانش	۱م-۶م-۸م-۳م-۲م	۲۹
نقش رسانه در برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر - شبکه	● استفاده از هوش مصنوعی در برنامه درسی	۸م-۳م-۶م-۷م-۱۱م	۳۰
	● عاملیت رسانه در برنامه درسی	۱م-۲م-۵م-۷م-۱۱م	۳۱
	● استفاده از اینترنت اشیا در برنامه درسی	۵م-۲م-۷م-۹م-۱۱م	۳۲
	● استفاده از فناوری واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در برنامه درسی	۱۲م-۱۳م-۵م-۲م-۱م	۳۳
	● استفاده از آزمایشگاه دیجیتال در برنامه درسی	۵م-۱۱م-۱۰م-۹م	۳۴
	● دارا بودن ویژگی شخصی‌سازی	۱م-۲م-۴م-۶م-۸م	۳۵
	● فن‌باوری و فن‌یاوربودن رسانه	۴م-۵م-۶م-۸م-۲م	۳۶

## جدول ۳. (ادامه)

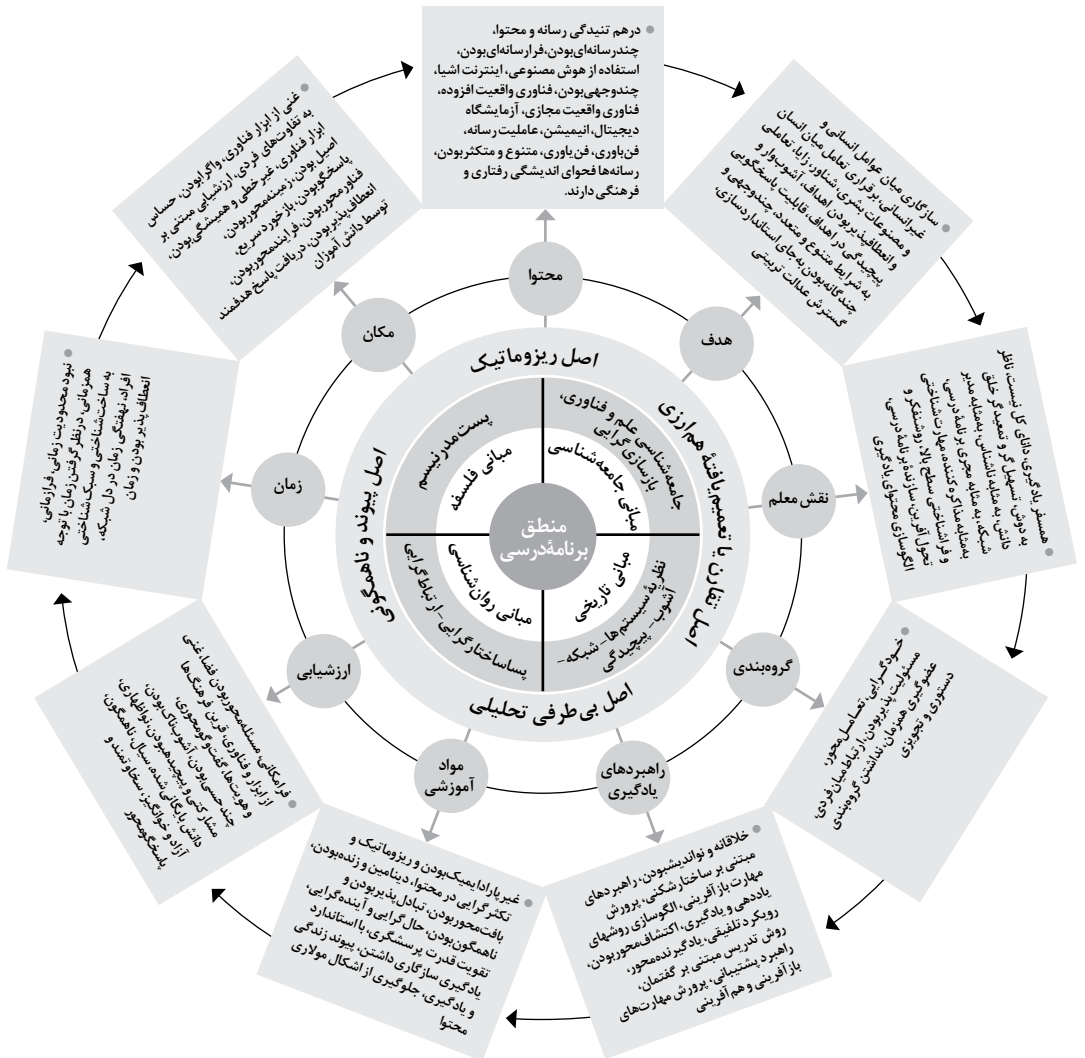
ردیف	منبع	کدهمچوری	کد گزینشی
۳۷	۱م-۶م-۸م-۳م-۲م	● انجام گروه‌بندی توسط خود فراگیران	نقش گروه‌بندی در برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر-شبکه
۳۸	۵م-۱۱م-۱۳م-۸م-۹م	● عدم گروه‌بندی دستوری و تجویزی	
۳۹	۵م-۱۱م-۱۰م-۹م	● توانایی انجام کار گروهی و مشارکتی	
۴۰	۱۲م-۲م-۴م-۷م	● آزادی بیان و عقیده در گروه	
۴۱	۴م-۷م-۸م-۳م-۱م	● عضویت هم‌زمانی و هم‌زمانی در گروه	
۴۲	۱م-۲م-۴م-۶م-۸م	● خوداظهاری‌بودن فضای یاددهی و یادگیری	نقش فضا در برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر-شبکه
۴۳	۵م-۱۱م-۱۰م-۹م	● سیاربودن فضای یاددهی و یادگیری	
۴۴	۱۲م-۲م-۴م-۷م	● قابلیت شبیه‌سازی فضای یاددهی و یادگیری	
۴۵	۱م-۶م-۸م-۳م-۲م	● سخاوتمندانه‌بودن فضای یاددهی و یادگیری به‌خاطر سطح بالای دانش یادگیرندگان	
۴۶	۸م-۷م-۲م-۱م-۶م	● توزیع‌پذیربودن دانش در فضای یاددهی و یادگیری	
۴۷	۵م-۱۱م-۱۳م-۸م-۹م	● نبود فضای ثابت و قطعی و اثبات‌گرایانه	
۴۸	۵م-۱۱م-۱۰م-۹م	● نداشتن مقوله‌ای به نام زمان ثابت در برنامه درسی	نقش زمان در برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر-شبکه
۴۹	۱م-۲م-۵م-۷م-۱۱م	● انعطاف‌پذیربودن زمان در برنامه درسی و نهفته‌بودن زمان در دل شبکه	
۵۰	۲م-۸م-۱۳م-۱۰م	● در نظر گرفتن زمان با توجه به اهداف شناختی و فراشناختی و با توجه به اهداف یادگیری	
۵۱	۱۱م-۵م-۶م-۴م-۱۰م	● زمان متغیر و فرازمانی و هم‌زمانی	
۵۲	۵م-۱۱م-۱۰م-۹م	● واگرایبودن ارزشیابی	ارزشیابی برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر-شبکه
۵۳	۱م-۲م-۴م-۶م-۸م	● حساس‌بودن به تفاوت‌های فردی در ارزشیابی	
۵۴	۲م-۱۰م-۱۱م-۱۳م	● اصیل‌بودن و پاسخ‌گومحوربودن ارزشیابی	
۵۵	۵م-۱۱م-۱۳م-۸م-۹م	● موثق‌بودن ارزشیابی	
۵۶	۸م-۷م-۲م-۱م-۶م	● نظارتی‌بودن و منتورینگ‌بودن ارزشیابی	
۵۷	۱م-۶م-۸م-۳م-۲م	● نظارتی‌بودن و منتورینگ‌بودن ارزشیابی	
۵۸	۵م-۳م-۶م-۴م-۱م	● چندرسانه‌ای‌بودن ارزشیابی	

بر اساس نتایج حاصل از مصاحبه، نقش محوری منطق یا چرایی برنامه‌داری، که نقش اصلی را در برنامه‌داری دارد و در حکم مؤلفه‌ای جهت‌دهنده در فرایند تصمیم‌سازی برنامه‌داری عمل می‌کند، می‌تواند وضعیت آرایش عناصر برنامه را به صورت ویژه‌ای نشان دهد که در آن همه عناصر و مؤلفه‌ها حول محور منطق اصلی برنامه‌داری به یکدیگر متصل و مربوطاند. با توجه به منطق برنامه‌داری مبتنی بر نظریه‌کنشگر - شبکه دلایل به کارگیری این برنامه‌داری پاسخ‌گومحور بودن، قانونمندی و قدرت تبیین‌کنندگی در برنامه‌داری، آشوب‌وار بودن و پیچیدگی برنامه‌داری، قدرت تعمیم و انتقال برنامه‌داری، گسترش عدالت تربیتی و فرصت برابر و یکسان در برنامه‌داری است. از این رو در اهداف برنامه‌داری در رویکرد کنشگر - شبکه، برخلاف رویکردهای سنتی، هدف‌های آموزشی از قبل تعیین نمی‌شود و به طبع آن از تجزیه اهداف به سطوح و انواع گوناگون نیز پرهیز می‌شود. از این رو برنامه‌ریزان درسی با تعیین قبلی هدف و فعالیت یادگیری موافق نیستند و در جست‌وجوی تکالیف واقعی‌اند. در چنین محیط‌هایی هدف‌های آموزشی به صورت جریان یادگیری ظاهر می‌شوند. به این ترتیب برنامه‌داری مطلوب نظریه‌کنشگر - شبکه الگویی از برنامه‌داری فرایندی است که به طور دقیق تأکید نمی‌کند که چه چیزی قرار است به منزله نتیجه فرایندهای یادگیری بروز کند. از منظر کنشگر - شبکه محتوای برنامه‌داری به جای اینکه بر حقایق برتر و مافوق بنا شود بر اساس ارتباطات و کنش‌های درونی دانش‌آموزان پایه‌گذاری شده است. در نهایت نظریه‌کنشگر - شبکه بر آموزش فرارشته‌ای در علوم تجربی و حتی در سایر علوم مبتنی است. این اندیشه کلیدی است که امکان فرارفتن از تقلیل و تفکیک را فراهم می‌کند و نتیجه آن اخلاق، همبستگی و مسئولیت است. راهبردهای یاددهی و یادگیری در نظریه‌کنشگر - شبکه به گونه‌ای طراحی می‌شود که فضای آموزشی باز شود و از نظرهای جدید استقبال می‌شود و یادگیرندگان از طریق گفت‌وگو، کنجکاوی و همکاری در یادگیری پرورش می‌یابند. بنابراین از این طریق یادگیری به شیوه ارتباط متقابل، مشارکتی و چندگانه شبکه‌ای به کمک دامنه گسترده‌ای از تعامل‌های چندجانبه و گفت‌وگو میان مدیران، والدین و ساختارهای اقتصادی و سیاسی حاکم و از طریق بازخورد و به شیوه توزیعی رخ می‌دهد. نقش معلم در این رویکرد، برخلاف رویکردهای خطی که معلم در یک سو قرار می‌گیرد، به منزله منبعی غنی از دانش و آگاهی است که می‌بایست اطلاعات را به دانش‌آموزان منتقل کند. جریان ریزوماتیک متشکل از معلم و دانش‌آموزانی است که در مسیری پیش‌بینی‌ناپذیر مداوم از موانعی که با آن روبه‌رو می‌شوند گذر می‌کنند. بررسی تأثیر معلم در نظریه‌کنشگر - شبکه چالش‌برانگیز است. در بسیاری از موارد معلمان به منزله یک دوست، هم‌سفر، تسهیل‌کننده یادگیری تعریف می‌شوند. از طرفی نقش معلم از متخصص و انتقال‌دهنده به تسهیلگر یادگیرنده و به معنا ساز همراه، که یادگیرندگان را قادر به پیوندادن دانش جدید به دانش موجود می‌سازد، تغییر می‌یابد. تأکید فضای یاددهی و یادگیری در نظریه‌کنشگر - شبکه بر

مذاکره و گفت‌وگو است. در محیط یادگیری شبکه چارچوب از پیش تعیین شده‌ای فراهم نیست و دانش آموز از شبکه پویایی بیرون می‌آید که راه‌حل‌ها را فراهم می‌کند. زیست‌بوم‌ها منعطف، آزاد، پویا، انطباق‌پذیر، به‌هم‌ریخته<sup>۲۵</sup> و آشوب‌وارند. زیست‌بوم‌ها به‌جای آنکه ساختمانند، سازماندهی شده و دستوری باشند پرورش یافته و تقویت شده‌اند. نوآوری از طریق سلسله‌مراتب‌ها رشد نمی‌کند. نوآوری<sup>۲۶</sup> به‌منزله عملکردی از آفرینندگی<sup>۲۷</sup> نیازمند، اعتماد، و روح آزمایشگری است؛ جایی که ایده‌ها و افکار تصادفی برای بازتولید با یکدیگر تصادم تلاقی دارند. این زیست‌بوم‌ها ویژگی‌های بسیار فراوانی دارند که باید در فرایند طراحی به آن‌ها توجه شود. مواد و منابع مورد استفاده در این برنامه درسی شامل تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری با قابلیت چندرسانه‌ای و استفاده از آزمایشگاه دیجیتال و اینترنت اشیا است. در برنامه درسی مبتنی بر کنشگر-شبکه، برای رفع تفاوت‌های فردی و ایجاد فرصت برابر آموزشی و نیز افزایش میزان مشارکت، دانش‌آموزان بر اساس محتوا، دانش و نیز زمان استفاده از برنامه درسی گروه‌بندی می‌شوند. برای استفاده از برنامه درسی مبتنی بر کنشگر-شبکه محدودیت زمانی و مکان وجود ندارد. درنهایت ارزشیابی در نظریه کنشگر-شبکه وسیله‌ای برای اصلاح روش‌های قبلی و تغییر ذهنیت فرد در عملکرد خویش است. ارزشیابی بر اساس تفکر افقی و غیر سلسله‌مراتبی است و به عمق و کیفیت یادگیری توجه دارد تا به نتایج کمی.

در جمع‌بندی یافته‌های این بخش از پژوهش باید گفت که مؤلفه‌های عناصر برنامه درسی بر مبنای نظریه کنشگر-شبکه لاتور همانند شبکه‌ای به‌هم‌مرتبط و متصل است و از یکدیگر تأثیر می‌پذیرند. در مجموع مؤلفه‌های عناصر برنامه درسی شبکه‌ای از یادگیری را شکل می‌دهند که نتیجه سازنده‌گرایی و تعاملات اجتماعی است. در این شبکه عناصر برنامه درسی خاصیت ریزوماتیک دارند که در مسیری غیرسازمان‌یافته و ریزوماتیک در حال شدن‌اند. این شبکه یادگیری که دارای نوعی ساخت سازمانی موقت، روابط افقی، نبود سلسله‌مراتب، نبود تمرکز و انعطاف‌پذیری زیاد، پویا و ناپایدار است، به‌صورت منظومه‌وار با هم در ارتباط‌اند و دانش جدید را ایجاد و به اشتراک می‌گذارند. درنهایت برنامه درسی در این حوزه خلاق و نوآور، قلمروزدا، فرامتن و مبتنی بر الگوی مولکولی است. گفتمان (گفت‌وگو و بازخوردهای سازنده میان تمام عناصر) در این شبکه دائماً در حال جریان است و تمامی جامعه فراگیران به تمام پایگاه اطلاعاتی دسترسی کامل دارند. لذا ما شاهد شفافیت سازمانی (نبود سلسله‌مراتب بین عناصر) و اعتماد متقابل و همکاری کامل میان عاملان انسانی و غیرانسانی در این شبکه هستیم. درنهایت، برنامه درسی مبتنی بر نظریه کنشگر-شبکه دارای ویژگی‌های نوظهور و برآمده از تغییر و تحولات پیش رو به‌خصوص در دوران پساکرونا و هزاره سوم است.

◆ **پرسش ۳:** الگوی مفهومی برنامه‌ی درسی علوم تجربی متوسطه‌ی اول در محیط یادگیری شبکه با بهره‌گیری از نظریه‌ی کنشگر - شبکه بر اساس الگوی اگر در دوره‌ی متوسطه‌ی اول چگونه است؟ پاسخ به این سؤال از طریق تجمیع و دسته‌بندی یافته‌های دو پرسش اول، در قالب روش تحقیق کیفی شامل فراترکیب، نظریه‌ی داده‌بنیاد، مصاحبه و تحلیل مقاله‌های کدهای محوری مربوط به ۱۰ عنصر الگوی اگر در برنامه‌ی درسی کنشگر - شبکه استخراج شد. سپس یا تلخیص بیشتر الگوی تارنکبوتی عناصر برنامه‌ی درسی به‌صورت شماتیک ارائه شد. در نمودار ۲ این الگو به‌صورت کامل ارائه شده است.



نمودار ۲. الگوی برنامه‌ی درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه‌ی کنشگر - شبکه‌ی متوسطه‌ی اول بر اساس الگوی اگر

بر اساس نتایج بخش کیفی پژوهش، در سؤال اول و دوم پژوهش الگوی اولیه برنامه درسی مبتنی بر کنشگر-شبکه در چهار لایه طراحی شده است که در لایه اول منطق و ضرورت برنامه درسی، لایه دوم مبانی برنامه‌ریزی درسی شامل مبانی جامعه‌شناسی (جامعه‌شناسی علم و فناوری)، مبانی فلسفی (برگرفته از دیدگاه پست‌مدرنیسم)، مبانی روان‌شناسی (برگرفته از ارتباط‌گرایی و پساساختارگرایی) و مبانی تاریخی (برگرفته از نظریه شبکه و نظام‌ها و آشوب و پیچیدگی است. لایه سوم شامل اصول حاکم بر برنامه درسی کنشگر-شبکه است. در نهایت لایه چهارم شامل عناصر برنامه درسی بر مبنای منطق اکبر با توجه به نظریه کنشگر-شبکه آمده است. بعد از طراحی اولیه، الگو در اختیار متخصصان و خبرگان قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد تا نظرات خود را درباره مؤلفه‌ها و زیرمؤلفه‌های الگو بیان کنند. برای انجام این کار، با روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی، تعدادی از خبرگان و متخصصان حوزه تکنولوژی آموزشی و مطالعات برنامه درسی، که آشنایی نسبی با این موضوع داشتند، به‌منزله مصاحبه‌شونده انتخاب شدند. در این مرحله از مصاحبه نیمه‌ساختار یافته استفاده شد. در نهایت نظر متخصصان بر اساس نکات مشترک، با فراوانی مواردی که به آن اشاره کرده بودند و موارد دیگری که به موارد ذکر شده اضافه کردند، تحلیل شد. در انتها نیز الگوی نهایی برنامه درسی کنشگر-شبکه طراحی شد. مهم‌ترین و کاربردی‌ترین ویژگی‌های الگوی نهایی عبارت‌اند از:

۱. نگاه منظومه‌وار به عناصر برنامه درسی بر اساس آموزه‌های نظریه کنشگر-شبکه
  ۲. استخراج دلالت‌های نظریه کنشگر-شبکه در برنامه درسی بر اساس مبانی و اصول استخراج‌شده از مبانی نظری و پیشینه پژوهش
  ۳. بهره‌گیری از تفکر نظام‌مند و ضرورت ارتباط متقابل میان عناصر نه‌گانه حاکم بر برنامه درسی (تأثیر و تأثر متقابل)
  ۴. نگاه میان‌رشته‌ای (برنامه درسی و مطالعات فناوری - سیاست‌گذاری علم و فناوری)
- برنامه درسی مبتنی بر نظریه کنشگر-شبکه دارای ویژگی‌هایی نوظهور و برآمده از تغییر و تحولات پیش رو، به‌خصوص در دوران پسا کرونا و هزاره سوم، است.

## ■ بحث و نتیجه‌گیری ■

هدف از این مطالعه یافتن پاسخ به این پرسش بود که الگوی مفهومی برنامه درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر-شبکه در محیط یادگیری شبکه در دوره متوسطه اول چگونه است. به این منظور، برای دستیابی به پاسخ سؤال اول از روش کیفی فراترکیب و پاسخ به سؤال دوم از روش کیفی (نظریه داده‌بنیاد) استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل و تلفیق یافته‌های کیفی از روش کدگذاری باز محوری و انتخابی استفاده شد. بدین منظور، ابتدا تمام عوامل استخراج‌شده از مطالعات، کد باز در نظر گرفته شده است. سپس با در نظر گرفتن معنای هر یک از کدهای مذکور در یک مفهوم مشابه دسته‌بندی شده‌اند. به این ترتیب مفاهیم (تم‌های)



پژوهش شکل گرفت. پس از تجمیع و دسته‌بندی یافته‌های دو پرسش اول، در قالب روش تحقیق کیفی شامل فراترکیب، نظریه داده‌بنیاد و مصاحبه و تحلیل مقالات، الگوی مفهومی - برنامه‌درسی علوم متوسطه اول در محیط یادگیری شبکه با بهره‌گیری از نظریه کنشگر - شبکه حاصل شد. در ارتباط با سؤال اول اصول حاکم بر برنامه‌درسی کنشگر - شبکه شامل تقارن یا تعمیم‌یافته هم‌ارزی، شبکه‌ای بودن برنامه‌درسی، لادری‌گری یا بی‌طرفی تحلیلی، پیوند و ناهمگونی، ریزوماتیک، فرایندمحوری است. یافته‌های مذکور در زمینه اصول حاکم بر برنامه‌درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر - شبکه با نتایج سجادی و ایمان‌زاده (۱۳۹۹)؛ فونتاين (۲۰۱۰)؛ فنویک (۲۰۱۶)؛ تاتانال (۲۰۱۹)؛ فراستخواه (۱۳۹۰)؛ رایوار (۲۰۱۳) و متیوز (۲۰۱۹) هم‌سوست. مطابق با اصول استخراج‌شده، برنامه‌درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر - شبکه توزیع شده حساس به بافت و زمینه، مبتنی بر تفاوت‌ها، میان‌ذهنی و چندرگه است. توجه به اصول حاکم بر تهیه و تدوین برنامه‌درسی مبتنی بر نظریه کنشگر - شبکه هم‌سویی مناسبی با شرایط حاضر برنامه‌درسی دارد. این هم‌سویی متأثر از شرایط اجتماعی، فرهنگی، و فناوری حاکم بر جامعه است. برای این منظور لازم است که متخصصان برنامه‌درسی در هنگام تهیه و تدوین برنامه‌درسی این اصول را مورد توجه قرار دهند تا پاسخ‌گوی نیازهای فردی، محیطی و جامعه باشد. برای پاسخ‌گویی به سؤال دوم از روش کیفی (نظریه داده‌بنیاد) و مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با متخصصان مطالعات برنامه‌درسی و تکنولوژی آموزشی استفاده شد. بر اساس نتایج، اهداف برنامه‌درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر - شبکه چندوجهی، میان‌رشته‌ای، اقلیمی و متکثر است. محتوای برنامه‌درسی پویا، غیرپارادایمیک و تعمیم‌پذیر است. راهبرد یاددهی و یادگیری مبتنی بر ساختار شکنی، پرورش مهارت بازآفرینی، چندشبکه‌ای، مبتنی بر مذاکره و خلق دانش است. نقش معلم به‌مثابه انسان‌شناس و روشنفکر و تحول‌آفرین است. محیط یادگیری باید مشارکتی باشد و در آن فضایی برای جست‌وجوی دانش بایگانی شده، چندحسی و درنهایت ارزشیابی و اگر، حساس به تفاوت‌های فردی، مسئله‌محور، موثق و نظارتی و پاسخ‌گومحور فراهم باشد. در برنامه‌درسی مبتنی بر نظریه کنشگر - شبکه هیچ تمایزی میان فعالان انسانی و غیرانسانی وجود ندارد. هر دو آن‌ها باید بدون تبعیض در همان شرایط تجزیه و تحلیل شوند. به عبارت دیگر میان انسان، جامعه، فناوری تفاوتی وجود ندارد. میان هر یک از عناصر برنامه‌درسی همبستگی و ملازمت وجود دارد. نگاه شبکه‌ای در برنامه‌درسی ابزار مؤثری برای اندیشیدن به پیوستگی‌ها و هم‌گرایی‌ها است و به مواجهه انسان و فناوری کمک می‌کند. همچنین عناصر برنامه‌درسی بر مبنای نظریه کنشگر - شبکه لاتور همانند یک شبکه به هم مرتبط و متصل هستند و از یکدیگر تأثیر می‌پذیرند. در مجموع این عناصر شبکه‌ای از یادگیری را شکل می‌دهند که در آن آموزش از بالا به پایین نیست، بلکه نتیجه سازنده‌گرایی و تعاملات اجتماعی است. در این

شبکه عناصر برنامه درسی به صورت منظومه‌وار و نظام‌مند با هم در ارتباط‌اند و جامعه فراگیران به تمام پایگاه‌های اطلاعاتی دسترسی کامل دارند. توجه به ضرورت تفکر میان‌رشته‌ای در برنامه درسی بر مبنای نظریه کنشگر-شبکه این ویژگی را دارد و برآمده از هم‌گرایی مطالعات فناوری و سیاست‌گذاری علم و فناوری است. با توجه به نتایج این پژوهش بازنگری در برنامه درسی علوم تجربی امری ضروری است. محتوای کتاب‌ها باید به تقویت مهارت‌هایی چون مفهوم‌سازی، پردازش داده‌ها، قضاوت و فرق گذاشتن میان پدیده‌ها، تحلیل کردن، تشخیص و کشف رابطه میان متغیر و تفسیر کردن منجر شوند. لذا با ارائه آموزش علوم تجربی در بستر نظریه کنشگر-شبکه می‌توان درک و شناخت را به صورت گسترده‌تر امکان‌پذیر ساخت. از طرفی می‌توان اصول استخراج‌شده از این پژوهش را به‌منزله راهنمایی برای توجه هم‌زمان به عاملیت فناوری (ابزارها و اشیا فناوری) و عاملیت دانش‌آموزان و معلمان در محیط یادگیری و تعامل اثربخش عاملیت دوگانه مورد توجه جدی قرار داد.

بر اساس مطالعه پژوهش‌های انجام‌شده در راستای موضوع پژوهش، مطالعات اندکی درباره نظریه کنشگر-شبکه انجام گرفته است. معمولاً پژوهشگران در خارج از کشور به تبیین و شناخت اهداف، ابعاد، اصول و ویژگی‌های این رویکرد پرداخته‌اند و تلاشی برای طراحی یک الگو بر اساس مؤلفه‌های نظریه کنشگر-شبکه، که در نظام آموزشی کشور قابل اجرا باشد، صورت نگرفته است. در داخل کشور بیشتر پژوهش‌ها در ارتباط با محیط یادگیری شبکه و تأثیر آن بر دیگر متغیرها است. تاکنون درباره برنامه درسی بر مبنای نظریه کنشگر-شبکه پژوهشی صورت نگرفته است. لذا این موضوع برای اولین بار است که به صورت کاربردی در این پژوهش مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به یافته‌های تحقیق پیشنهاد می‌شود در درس علوم تجربی متوسطه اول از برنامه درسی کنشگر-شبکه استفاده شود چراکه موضوعات درس علوم بیشتر با پدیده‌های واقعی پیوند خورده است و مسائلی را آموزش می‌دهد که مشاهده و بررسی آن امکان‌پذیر نیست و یا پرخطر و پرهزینه است. لذا در محیط یادگیری کنشگر-شبکه می‌توان با استفاده از محیط یادگیری شبیه‌سازی شده و آزمایشگاه دیجیتال و واقعیت مجازی و افزوده خطرات و هزینه کمتری برای سازمان‌ها به خصوص آموزش و پرورش به وجود آورد. درنهایت نظریه کنشگر-شبکه با تضعیف روابط سلسله‌مراتبی، برنامه درسی رویه‌ای و عملیاتی را رد می‌کند، دانش‌آموزان و معلم را در عرض هم قرار می‌دهد و با بسیاری از روش‌های تربیتی مورد استفاده در برنامه درسی کشور خودمان از جمله نظام آموزشی متمرکز مشکل اساسی دارد. لذا در برنامه درسی مبتنی بر نظریه کنشگر-شبکه در کنار برنامه درسی کشور خودمان راه‌حل بهتری برای نظریه‌پردازی درباره برنامه درسی کشورمان فراهم می‌شود. محدودیت پژوهش حاضر نبود مقاله‌های داخلی و خارجی در ارتباط با برنامه درسی کنشگر-شبکه است.

## منابع REFERENCES

- سجادی، سید مهدی و ایمان‌زاده، علی. (۱۳۸۸). بررسی و تبیین فضای ریزوماتیک و دلالت‌های آن در برنامه‌دستی، تهران. نشریه مطالعات برنامه‌دستی، ۳(۱۲)، ۴۸-۷۰.
- شکی، فاطمه و اصفهانی نیا، اکرم. بای، ناصر. (۱۳۹۷). اثر استفاده از شبکه‌های اجتماعی بر تسهیم دانش و یادگیری کارکنان ادارات ورزش و جوانان استان گلستان. مطالعات مدیریت ورزشی، ۱۰(۵۲)، ۲۴۸-۲۲۹.
- شمشیرگران، سید فاطمه، افکاری، فرشته و احمدی، غلامعلی. (۱۳۹۸). طراحی برنامه‌دستی مجازی در درس علوم اول متوسطه (پایه نهم). فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی، ۱۰(۲)، ۱۵۵-۱۷۳.
- علی‌آبادی، خدیجه، رجیبیان ده‌زیره، مریم و درتاج، فریبا. (۱۳۹۶). بررسی رابطه بین میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی مجازی و راهبردهای یادگیری خودتنظیمی در دانش‌آموزان. دوماهنامه علمی - پژوهشی راهبردهای آموزش در علوم پزشکی، ۱۰(۵)، ۳۴۵-۳۵۷.
- فراستخواه، مقصود. (۱۳۹۰، ۲۹ اردیبهشت). *انکارهای از برنامه‌دستی آینده با تأکید بر رهیافت «نظریه کنشگر - شبکه»* [مقاله ارائه‌شده]. همایش تحول بنیادین در نظام برنامه‌دستی ایران، دانشگاه فردوسی مشهد.
- 
- Akinoğlu, O. (2013). Effects of concept maps on students critical thinking skills in science education. *The Journal of Environmental Protection and Ecology*, 14(3A), 1424-1431.
- Carroll, M. (2018). Understanding curriculum: An Actor Network Theory approach. *Studies-in Self- Access Learning Journal*, 9(3), 247-261.
- Çırak, S. (2016). Bir harmanlanmış öğrenme deneyimi. *İlköğretim Online*, 16(2), 860-886.
- Elam, M. Solli, A. & Mäkitalo, Å. (2019). Socioscientific issues via controversy mapping: Bringing actor-network theory into the science classroom with digital technology. *Discourse: studies in the cultural politics of education*, 40(1), 61-77. DOI:10. 1080/ 01596306. 2018. 1549704.
- Fenwick, T. J. (2010). (un) Doing standards in education with actor-network theory. *Journal of Education Policy*, 25(2), 117-133. DOI: 10. 1080/02680930903314277.
- Fountain, R. M. (2010). Socio-scientific issues via actor network theory. *Journal of Curriculum Studies*, 31(3), 339-358. DOI:10. 1080/002202799183160.
- Jones, C. M., Clavier, C., & Potvin, L. (2017). Adapting public policy theory for public health research: A framework to understand the development of national policies on global health. *Social Science & Medicine*, 177, 69-77.
- Jovanovic, J., Chiong, R., & Weise, T. (2012). Social networking, teaching, and learning. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 7(1), 39-43.
- Karahan, E., & Roehrig, G. (2015). Constructing media artifacts in a social constructivist environment to enhance students' environmental awareness and activism. *Journal of Science Education and Technology*, 24(1), 103-118.
- Katz, A., & Kim, J. H. Y. (2016). Teaching strategies and tactics in K-12 blended education: The flipped classroom model. In *Blended Learning: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 222-251). IGI Global.
- Lau, D. C. M. (2001). Analysing the curriculum development process: three models. *Pedagogy, culture and society*, 9(1), 29-44. DOI: 10. 1080/14681360100200107
- Matthews, A. (2019). Design as a discipline for Postdigital learning and teaching: Bricolage and actor-network theory. *Postdigital Science and Education*, 1(2), 413-426. <https://doi.org/10.1007/s42438-019-00036-z>.

- Mitchell, B. (2019). Student-Led Improvement Science Projects: a praxiographic, actor-network theory study. *Studies in Continuing Education*, 42(1), 133-146. DOI: 10. 1080/0158037X. 2019. 1577234
- Richard, V., & Bader, B. (2009). Re-presenting the social construction of science in light of the propositions of Bruno Latour: For a renewal of the school conception of science in secondary schools. *Science Education*, 94(4), 743-759. <https://doi.org/10.1002/sce.20376>.
- Rivera, G. (2013). *The use of Actor-Network Theory and a Practice-Based Approach to understand online community participation* (Doctoral dissertation, University of Sheffield). [https://etheses.whiterose.ac.uk/4000/1/Final\\_final\\_final.pdf](https://etheses.whiterose.ac.uk/4000/1/Final_final_final.pdf)
- Robelia, B. A., Greenhow, C., & Burton, L. (2011). Environmental learning in online social networks: Adopting environmentally responsible behaviors. *Environmental education research*, 17(4), 553-575.
- Rowan, L., & Bigum, C. (2013). Actor network theory and the study of online learning. In *Quality Education a distance* (pp. 179-188). Springer, Boston, MA. Quality Education a Distance (pp. 179-188). DOI: 10. 1007/978-0-387-35700-3\_20.
- Sandelowski, M., & Barroso, J. (2007). *Handbook for synthesizing qualitative research*. springer publishing company.
- Shin, D. H. (2015). Application of actor-network theory to network neutrality in Korea: Socio-ecological understanding of network dynamics. *Telematics and Informatics*, 33(2), 436-451. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tele.2015.10.002>.
- Tatnall, A. (2019, April). Researching Computers and Education Through Actor-Network Theory. In *International Conference on Sustainable ICT, Education, and Learning* (pp. 78-88). Springer, Cham.
- Wilson, K. L., & Boldeman, S. U. (2012). Exploring ICT integration as a tool to engage young people at a flexible learning centre. *Journal of Science Education and Technology*, 21(6), 661-668.

## پی‌نوشت‌ها

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Çırak</li> <li>2. Katz &amp; Kim</li> <li>3. Jovanovic</li> <li>4. Akinoğlu</li> <li>5. jones</li> <li>6. Wilson &amp; Boldeman</li> <li>7. Karahan &amp; Roehrig</li> <li>8. Robelia</li> <li>9. actor-network theory</li> <li>10. Mitchell</li> <li>11. Elam</li> <li>12. Matthews</li> <li>13. Tatnall</li> <li>14. Carroll</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>15. Shin</li> <li>16. Rivera</li> <li>17. Fenwick</li> <li>18. Fountain</li> <li>19. Richard &amp; Bader</li> <li>20. Rowan &amp; Bigum</li> <li>21. Lao</li> <li>22. Sandelowski &amp; Barroso</li> <li>23. grounded theory</li> <li>24. Strauss &amp; Corbin</li> <li>25. messy</li> <li>26. innovation</li> <li>27. creativity</li> </ol> |
|---|---|