۱۵۳-۱۷۲

طراحی الگوی مفهومی برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه در محیط یادگیری شبکه در دورهٔ متوسطهٔ اول

حسین لطفی* ■ محمدرضا امام‌جمعه** ■ غلامعلی احمدی*** ■ علیرضا عصاره**** ■ جواد حاتمی*****

چکیده:

پژوهش حاضر با هدف طراحی الگوی برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه در محیط یادگیری شبکه انجام شده است. برای رسیدن به این هدف از رویکردهای فراترکیب و نظریهٔ داده‌بنیاد استفاده شده است. جامعهٔ آماری پژوهش شامل اعضای هیئت علمی، آشنا به حوزه‌های مطالعات برنامهٔ درسی، تکنولوژی آموزشی و کلیهٔ مقاله‌ها و پایان‌نامه‌های مرتبط با موضوع در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر در بازهٔ زمانی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰ است. به‌منظور انجام‌دادن 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 تجزیه‌وتحلیل داده‌ها استفاده شده است. به‌منظور سنجش پایایی و کنترل کیفیت از روش کاپا استفاده شده است. ضریب کاپای محاسبه‌شده برابر با ۰/۹۴ و در سطح توافق عالی قرار گرفته است. طبق یافته‌های تحقیق، اصول حاکم بر برنامهٔ درسی کنشگر ـ شبکه شامل تقارن تعمیم‌یافته، ناهمگونی و چندگانگی، تحلیل آزاد، همبستگی، شبکه‌ای‌بودن و فرایندمحوری است. برنامهٔ درسی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه، حساس به بافت و زمینه، مبتنی بر تفاوت‌ها، میان‌ذهنی و چندرگه توزیع شده است. اهداف این برنامهٔ درسی چندوجهی، میان‌رشته‌ای، اقلیمی و متکثر است. محتوای این برنامهٔ درسی پویا، سیال و تعمیم‌پذیر است. راهبرد آن یاددهی و یادگیری مبتنی بر ساختارشکنی، پرورش مهارت بازآفرینی، چندشبکه‌ای، مبتنی بر مذاکره و خلق دانش است. نقش معلم در این برنامهٔ درسی به‌مثابهٔ انسان‌شناس، روشنفکر و تحول‌آفرین است. محیط یادگیری باید مشارکتی باشد و فضایی را برای جست‌وجوی دانش بایگانی‌شده فراهم کند. همچنین محیط یادگیری باید چندحسی، دارای ارزشیابی واگرا، حساس به تفاوت‌های فردی، مسئله‌محور و پاسخ‌گومحور باشد.

کلید واژه‌ها: **نظریهٔ کنشگر ـ شبکه، محیط یادگیری شبکه، دورهٔ متوسطهٔ اول، الگوی اکر، رویکرد فراترکیب، نظریهٔ داده‌بنیاد**

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

* (نویسندهٔ 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، دانشکدهٔ علوم‌انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. **E-mail:** j.hatami@modares.ac.ir

مقدمه

بی‌تردید امروزه جهانی‌شـــدن و گســـترش فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات در سراسر جهان، به‌ویژه در جوامع دانایی‌محور، اشتیاق فراوانی را برای توسعه و در دسترس قراردادن فرصت‌های یادگیری مداوم ایجاد کرده اســـت. گســـترش مبادلات بین‌المللی و دسترسی آسان‌تر به مردمان جوامع مختلف در سایهٔ پیشرفت علمی و فناوری مفهوم مرز جغرافیایی و محصوربودن به مکانی معین را به چالش کشیده است. ازاین‌رو جهانی‌شـــدن تأثیر شگرفی در تمامی ابعاد زندگی آدمی به‌ویژه آموزش‌وپرورش در کلیهٔ سطوح، از ابتدایی تا آموزش عالی، داشـــته اســـت. چهرهٔ نظام‌های آموزشـــی در سراســـر جهان تغییر کرده‌اند و اندیشـــه‌های ســـنتی و رایج دربارهٔ تعلیم‌وتربیت و ابزارها و رسانه‌های آموزشی به‌سرعت رنگ باخته‌اند و جای خود را به اندیشه‌ها و روش‌های نوین داده‌اند. بر همین اساس برنامهٔ درسی، که محور توسعه و قلب آموزش‌وپرورش محسوب می‌شود، مستثنا از این تغییرات نیست و با پیشرفت فناوری در قرن بیست‌ویکم در مسیری قرار گرفته است تا مطابق با فناوری‌های مبتنی بر رایانه و اینترنت به‌طور گسترده و مؤثر تحول یابد (چیراک[1]، ۲۰۱۶؛ کاتز و کیم[2]، ۲۰۱۷).

رسانه‌های اجتماعی نوظهور امکان دارد فرصت‌های جدیدی را برای افزایش تجارب تدریس و یادگیری فراهـــم کنند (جووانوویچ[3] و همکاران، ۲۰۱۲). یادگیری دانش‌آموزان در کلاس‌ها در قرن بیســـت‌ویکم به‌صورت سنتی و چهره‌به‌چهره دشوارتر صورت می‌گیرد. کاهش کیفیت یادگیری در شیوهٔ سنتی آموزش به این علت اســـت که امکان لازم برای تفکر و تحقیق و فرصت‌های مناسب برای استفاده از دانش ارائه نمی‌شود، درنتیجه دانش‌آموزان با اطلاعات سطحی فارغ‌التحصیل می‌شوند (آکینوگلو[4]، 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. ازاین‌رو تلاش‌های سازمان آموزشی باید در ارتباط با فناوری اطلاعات و ارتباطات و کاربرد آن در برنامهٔ درسی باشد (جونز[5] و همکاران، ۲۰۱۷). تحقیقات بسیاری تأثیر ابزارهای رســـانه‌های اجتماعی را در زمینه‌های یادگیری علوم بررسی کرده‌اند. برخی تحقیقات تأثیر رسانه‌های اجتماعـــی برای بهبود نگرش و تعامل علوم (ویلســـون و بولدمن[6]، ۲۰۱۲) یا آگاهی زیســـت‌محیطی و مسائل زیست‌محیطی (کاراهان و روهریگ[7]، ۲۰۱۵ ؛ روبلیا[8] و همکاران، ۲۰۱۱) را نقد و بررسی کرده‌اند. در برخی مطالعات نیز روش‌های تســـهیل تفکر خلاق ازطریق رســـانه‌های اجتماعی بررسی شده است. آموزش علوم تجربی، که از مهم‌ترین رشـــته‌ها در قرن بیســـت‌ویکم اســـت، بیش‌ازبیش تحت‌تأثیر این تحولات قرار می‌گیرد. ازطرف‌دیگر، اســـتفادهٔ منظم و هدفمند از شبکه‌های اجتماعی در تعلیم‌وتربیت به‌صورت عام و آموزش علوم تجربی به‌صورت خاص نیازمند پذیرش و درنظرگرفتن ملاحظات زیربنایی است. از مهم‌ترین ملاحظات زیربنایی در شبکه‌های اجتماعی نظریهٔ کنشگر ـ شبکه[9] است که برنو لاتور آن را مطرح کرده اســـت. در این نظریه، که به‌منزلهٔ نظریه‌ای اجتماعی اســـت، 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 اشیا، فضاها و مصنوعات ازجمله فناوری واجد عاملیت‌اند و به این مسئله باید در طراحی محیط یادگیری توجه شود. در رهیافت نظریهٔ کنشگر ـ شبکه فرایند یادگیری در شبکهٔ نامتجانس اتفاق می‌افتد که ازطریق تمایلات میان عاملان انسانی و غیرانسانی شکل می‌گیرد. لذا با توجه به اینکه یاددهی ـ یادگیری در شبکهٔ نامتجانسی از برنامهٔ درسی ساخت ریزومی، متکثر، غیرخطی، چندگانه، فوق پیچیده، کثرت‌گرا و چندآوایی روی می‌دهد، مطابق با آنْ توجه به نظریهٔ کنشگر ـ شبکه، به‌منزلهٔ یکی از رویدادهای مهم در طراحی برنامهٔ درسی آینده، مورد تأکید قرار می‌گیرد. بر اساس این رویکرد، شبکه‌ای که کنشگران برنامهٔ درسی در آن عمل می‌کنند شبکه‌ای چندرسانه‌ای و چندمخاطبی است و حضور کنشگران متعدد شامل انسان ـ انسان، انسان ـ اشیا، اشیا ـ اشیا،انسان ـ اشیا است (فراستخواه، ۱۳۹۰).

در داخل کشور مطالعات مقدماتی دربارهٔ محیط یادگیری شبکه انجام شده است (شمشیرگران و همکاران، ۱۳۹۸؛ شکی و همکاران، ۱۳۹۷؛ علی‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۶). این پژوهش‌ها بیشتر مربوط به حوزهٔ شبکهٔ اجتماعی بوده‌اند و در آن‌ها به برنامهٔ درسی در نظریهٔ کنشگر ـ شبکه توجهی نشده است. در خارج از کشور پژوهش‌های گوناگونی انجام شده است که در آن به مواردِ زیر اشاره شده است:

۱. اثر نظریهٔ کنشگر ـ شبکه با عنوان بهبود پروژه‌های علمی به رهبری دانش‌آموزان (میچل[۱۰]، ۲۰۱۹)؛
۲. پرداختن به مسائل علمی ـ اجتماعی ازطریق نظرسنجی مباحثه‌ای (ایلام[۱۱] و همکاران ، ۲۰۱۹)؛
۳. رشتهٔ طراحی برای یادگیری و آموزش پسادیجیتالی(متیوز[۱۲]، ۲۰۱۹)؛
۴. کاربرد رایانه و آموزش ازطریق نظریهٔ کنشگر ـ شبکه (تاتنال[۱۳]، ۲۰۱۹)؛
۵. درک برنامهٔ درسی بر اساس رویکرد نظریهٔ کنشگر ـ شبکه (کارول[۱۴]، ۲۰۱۸)؛
۶. استفاده از نظریهٔ بازیگر ـ شبکه در بی‌طرفی شبکه در کره: درک اجتماعی ـ اقتصادی از پویایی شبکه (شین[۱۵]، ۲۰۱۵)؛
۷. استفاده از نظریهٔ کنشگر ـ شبکه و رویکرد مبتنی بر تمرین برای درک مشارکت برخط (آنلاین) جامعه (رایورا[۱۶]، ۲۰۱۳)؛
۸. اعمال یا حذف استانداردها در آموزش مبتنی بر نظریهٔ شبکه ـ کنشگر(فنویک[۱۷]، ۲۰۱۰)؛
۹. بررسی مسائل علمی ـ اجتماعی ازطریق نظریهٔ شبکه ـ بازیگر (فونتاین[۱۸]، ۲۰۱۰)؛
۱۰. ارائهٔ مجدد ساختار اجتماعی علم با توجه به گزاره‌های برونو لاتور: تجدید مفهوم مدرسه از علم در مدارس متوسطه (ریچارد و بادر[۱۹]، ۲۰۰۹)؛
۱۱. نظریهٔ کنشگر ـ شبکه و مطالعهٔ یادگیری برخط (روون و بیگان[۲۰]، ۲۰۱۳)؛ و
۱۲. تجزیه‌وتحلیل فرایند توسعهٔ برنامهٔ درسی بر اساس سه الگوی مدرنیسم و پست‌مدرنیسم و نظریهٔ کنشگر (لائو[۲۱]، ۲۰۰۱).

با توجه به شـــیوع ویروس کرونا بهره‌گیری از فضای مجازی بیش‌ازبیش مورد توجه قرار گرفته است و فضای مجازی از حالت تفریحی و ســـرگرمی به فضای یادگیری تبدیل شـــده است. یکی از اقدام‌های اساسی آموزش‌وپرورش طراحی شبکهٔ اجتماعی دانش‌آموزان (شاد) است که به‌منزلهٔ تجربه‌ای جدید در آموزش‌وپرورش در دوران پســـاکرونا مورد توجه قرار گرفته اســـت. شبکهٔ اجتماعی دانش‌آموزان (شاد) با مشکلاتی چون نامناسب‌بودن امکانات زیرساختی، پایین‌بودن سواد رسانه‌ای معلمان و آشنانبودن معلمان با رویکرد جدید یادگیری و استفاده از آن‌ها در شبکهٔ اجتماعی همراه بوده است. رویارویی با این مشکلات در گرو نگاه منطقی و هوشمندانه و علمی به شبکهٔ اجتماعی دانش‌آموزان است. با توجه به این ضرورت، نظریهٔ کنشـــگر ـ شـــبکه دلالت‌های مهمی برای فعالیت‌های دانش‌آموزان و معلمان در شبکهٔ اجتماعی به‌صورت عام و شـــبکه اجتماعی دانش‌آموزان (شـــاد)به‌صورت خاص دارد. بر اســـاس نتایج این پژوهش سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان درسی باید برای طراحی برنامهٔ درسی در محیط یادگیری مبتنی بر شبکه کمک کنند. همان‌گونه که مشخص است در هریک از پژوهش‌های انجام‌شده جنبهٔ خاصی از برنامهٔ درسی مدنظر قرار گرفته شده است. پژوهشی که همهٔ عناصر را دربرگیرد و در جهت طراحی الگوی برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه باشد انجام نشده است. لذا با توجه به تأثیر و اهمیت نظریهٔ کنشگر ـ شبکه در دوران پساکرونا و هزارهٔ سوم در این پژوهش به سؤالات زیر توجه شده است.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع تحقیق آمیختهٔ اکتشـــافی اســـت. در بخش کیفی برای پاســـخ‌گویی به سؤال اول پژوهش از روش فراترکیب اســـتفاده شده است. فراترکیب نوعی مطالعهٔ کیفی است که از اطلاعات و یافته‌های استخراج‌شـــده از مطالعات دیگر با موضوع مرتبط و مشـــابه استفاده می‌کند. در این روش پژوهشگر داده‌های ثانویهٔ نتایج حاصل از سایر مطالعات را برای پاسخ‌گویی به نتایج خود ترکیب می‌کند و نتایج جدیدی را به‌دســـت می‌آورد (سادلوســـکی و باروسو[۲۲]، ۲۰۰۷). با اســـتفاده از روش فراترکیب سعی شده اســـت، با مراجعه به ادبیات نظری و پیشینهٔ پژوهش، اصول حاکم بر نظریهٔ کنشگر ـ شبکه و زیرمؤلفه‌های اصلی آن مشـــخص شود. جامعهٔ آماری این بخش از پژوهش کلیهٔ مقاله‌ها، پایان‌نامه‌ها، مجله‌های تخصصی مرتبط با موضوع است که در پایگاه‌های اطلاعاتی معتبر و مشهور داخلی و خارجی شـــامل نورمگز، مگ ایران، ایرانداک، گوگل اسکالر، جهاد دانشگاهی، اریک، وب‌ساینس، وایلی، ساینس دایرکت، اسکوپوس، در بازهٔ زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰، تعداد ۴۵ مقاله، در دسترس قرار دارد. پس از ارزیابی بر اساس برنامهٔ مهارت ارزیابی حیاتی، ۱۲ مقاله برای نمونهٔ پژوهش انتخاب شد و بر اساس آن‌ها داده‌ها مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. برای اطمینان از ارزیابی مقاله‌ها از روش وارسی توسط مشارکت‌کنندگان استفاده شد. در این روش دو نفر از همکاران مطالعات برنامهٔ درسی بر اساس سیاهه مقاله‌های منتخب را ارزیابی کردند. به‌منظور کنترل کیفیت از شاخص کاپای کوهن استفاده شد. مقدار شاخص کاپا برابر

با ۰/۹۴محاسبه 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 نظریهٔ داده‌بنیاد[۲۳] اشتروس و کوربن[۲۴] استفاده شـــده اســـت. نظریهٔ داده‌بنیاد شیوه‌ای از پژوهش استقرایی و اکتشـــافی است که طبق آن پژوهشگران در حوزه‌هـــای گوناگـــون این امکان را دارند تا، به‌جای اتکا به نظریه‌های موجود و از پیش تعیین‌شـــده و تعریف‌شـــده، خود به تدوین نظریه اقدام کننـــد. جامعهٔ آماری این بخش از پژوهش متخصصان حوزهٔ برنامه‌ریزی درســـی و تکنولوژی آموزشـــی بودند که با روش نمونه‌گیری هدفمند (گلوله‌برفی) انتخاب شـــدند. ابزار جمع‌آوری اطلاعات در این بخش از پژوهش مصاحبهٔ نیمه‌ســـاختاریافته بوده است. طبق این ابزار متخصصان و خبرگان نظرشـــان را دربارهٔ مؤلفه‌ها و زیرمؤلفه‌های برنامهٔ درسی کنشگر ـ شبکه بر اســـاس منطق اکر مطرح کردند. البته تعداد مصاحبه‌ها از قبل مشخص نبود، بلکه فرایند مصاحبه تا رســـیدن به حالت اشـــباع 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 تجزیه‌وتحلیل این بخش از پژوهش از روش کدگذاری باز، محوری و گزینشی استفاده شد. پس از تجمیع و دسته‌بندی یافته‌های دو سؤال اول شامل فراترکیب، نظریهٔ داده‌بنیاد تحلیل مقاله‌ها و مصاحبهٔ کدهای محوری مربوط به ۱۰ عنصر الگوی اکر، برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه استخراج شد. سپس با تلخیص بیشتر الگوی تارعنکبوتی عناصر برنامهٔ درسی به‌صورت شماتیک ارائه شد.

یافته‌های پژوهش

پرسش ۱: اصول حاکم بر برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ 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 پایهٔ یافته‌های مقاله‌های داخلی و خارجی اســـت، اســـتفاده شد. در این مقاله در فرایند اجرای مرور نظام‌مند و فراترکیب، که روند یکسان و مشخصی دارد، با مشخص‌کردن بازهٔ زمانی و مطالعاتی، به‌منظور جست‌وجوی نظام‌مند مقاله‌های منتشرشده در نشریه‌ها، و پایگاه‌های اطلاعاتیِ گوناگون واژه‌های کلیدی بررســـی شدند. در این تحقیق ۵ پایگاه دادهٔ انگلیسی (میان سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰) و ۵ پایگاه دادهٔ فارسی (میان سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰)، درمجموع ۱۰ پایگاه، با کلمات کلیدیِ تعریف‌شده جست‌وجو شد. برای تعیین دقت، اعتبار و اهمیت و نیز به‌منظور ارزیابی و گزینش دقیق‌تر پژوهش‌های موردبررسی از ملاک‌های ورودوخروج استفاده شد. در این مرحله، پس از چهار مرحلهٔ پالایش، از میان ۴۵ مطالعه ۳۳ مورد آن حذف و ۱۲ پژوهش برای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات انتخاب شدند. همچنین سعی شد از منابع معتبر علمی استفاده شود و منابعی که با توجه به ملاک‌های ورودوخروجی ارائه‌شده اعتبار علمی ناکافی داشتند از فرایند فراترکیب و از چرخهٔ مطالعه خارج شوند. برای تجزیه‌وتحلیل یافته‌ها از روش کدگذاری باز استفاده

شد. بدین منظور ابتدا تمام عوامل استخراج‌شده از مطالعات کدباز در نظر گرفته شد. سپس با درنظرگرفتن معنای هریک از کدهای مذکور در یک مفهوم مشابه دسته‌بندی شدند. به‌این‌ترتیب مفاهیم (تم‌های) پژوهش شکل گرفتند. در جدول ۱ نتیجهٔ کدگذاری باز و محوری توضیح داده شده است.

جدول ۱. کدها و منابع اطلاعاتی

اصول	زیرمؤلفه	فراوانی
اصل تقارن یا تعمیم‌یافتهٔ هم‌ارزی	• متحدبودن عناصر برنامهٔ 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 برنامهٔ درسی (فنویک، ۲۰۱۶)، برابربودن عناصر برنامهٔ درسی، توجه به مذاکره در فرایند ساخت و طراحی برنامهٔ درسی (کارول، ۲۰۱۸)، سازگاری میان عوامل انسانی و غیرانسانی (تتاتنال، ۲۰۱۹)، تأکید بر دستاوردهای احتمالی و تعاملات میان انسان‌ها و اشیا (فونتاین، ۲۰۱۰)، بی‌توجهی به گفتمان هژمونیک در برنامهٔ درسی(متیوز، ۲۰۱۹)، توجه به هوش اجتماعی دانش‌آموزان (ایلام و همکاران، ۲۰۱۹).	۷
اصل شبکه‌ای‌بودن برنامهٔ درسی	• محیط غنی از فناوری (روون و بیگان، ۲۰۱۳)، برنامهٔ درسی توزیع‌شده،، توجه به قدرت و تعمیم در برنامهٔ درسی (سجادی و ایمان‌زاده، ۱۳۹۹). پیاده‌سازی مدیریت دانش در نظریهٔ کنشگر ـ شبکه (رایورا، ۲۰۱۳)، مفهوم‌سازی یادگیری به‌منزلهٔ اثر شبکه‌ای، قانونمندکردن نیازمندی روز در تدوین برنامهٔ درسی (میچل، ۲۰۱۹)، دموکراتیزه‌سازی برنامهٔ درسی (ریچارد و بادر، ۲۰۰۹)، تأکید بر گفتمان سازندهٔ دانش (تتاتنال، ۲۰۱۹)، درهم‌تنیدگی رسانه‌ها و محتوا در برنامهٔ درسی (فراستخواه، ۱۳۹۰).	۷
اصل لاادریگری یا بی‌طرفی تحلیلی	• آزادی در برنامهٔ درسی (فراستخواه،۱۳۹۰)، پاسخ‌گوبودن و مسئولیت‌پذیربودن برنامهٔ درسی (فنویک، ۲۰۱۶)، توجه به پرورش نگرش انتقادی و قدرت تصمیم‌گیری در برابر مسائل اجتماعی در میان دانش‌آموزان (ریچارد و بادر، ۲۰۰۹)، شخصی‌سازی در یادگیری (رایورا، ۲۰۱۳)، خودگردانی و خودادراکی (متیوز، ۲۰۱۹)، توجه به مهارت‌های فردی در برنامهٔ درسی (ایلام و همکاران، ۲۰۱۹)، توجه به عاملیت دانش‌آموز در برنامهٔ درسی (سجادی و ایمان‌زاده، ۱۳۹۹).	۷
اصل پیوند و ناهمگونی	• توجه به معیارهای جهانی و محلی (فنویک، ۲۰۱۶)، بین‌المللی‌سازی و فراملی‌شدن برنامهٔ درسی (متیوز، ۲۰۱۹)، موقعیت‌مداربودن تجربه‌ها و فعالیت‌های یادگیری (سجادی و ایمان‌زاده، ۱۳۹۹)، جهانی‌بودن برنامهٔ درسی (شین، ۲۰۱۵)، آموزش‌وپرورش مرزی، گفت‌وگوی چندفرهنگی، قرین هویت‌ها، آموزش‌وپرورش با نظرات گوناگون (فراستخواه، ۱۳۹۰).	۵
اصل همبستگی آزاد	• مشارکت برنامهٔ درسی (فراستخواه، ۱۳۹۰)، تعاملی‌بودن برنامهٔ درسی (لائو، ۲۰۰۱)، توجه به تعامل در برنامهٔ درسی (رایورا، ۲۰۱۳)، توجه به ارتباط در برنامهٔ درسی (ایلام و همکاران، ۲۰۱۹).	۴
اصل ریزوماتیک	• چندگانگی، فوق‌پیچیده‌بودن برنامهٔ درسی، چندرسانه‌ای، چندآوایی، میان‌ذهنی‌بودن برنامهٔ درسی (فراستخواه، ۱۳۹۰)، متکثر بودن برنامهٔ درسی (سجادی و ایمان‌زاده، ۱۳۹۹)، نبود قطعیت در برنامهٔ درسی (لائو، ۲۰۰۱)، چندوجهی و چندبعدی‌بودن برنامهٔ درسی (فونتاین، ۲۰۱۰)، توجه به تنوع و توزیع در برنامهٔ درسی (تارا، فنویک، ۲۰۱۶)، سیالیت برنامهٔ درسی (تتاتنال، ۲۰۱۹)، نوظهوربودن برنامهٔ درسی در نظریهٔ کنشگر (کارول، ۲۰۱۸)، آشوب‌واربودن و پیچیدگی برنامهٔ درسی (رایورا، ۲۰۱۳).	۸
اصل فرایندمحوری	• رویکرد غیرخطی‌بودن برنامهٔ درسی (فراستخواه، ۱۳۹۰)، ارگانیک، سیال، انعطاف‌پذیربودن، شناوربودن برنامهٔ درسی کنشگر ـ شبکه (دیانا چنگ و همکاران، ۲۰۰۱)، غیرمتمرکزبودن برنامهٔ درسی (فنویک، ۲۰۱۶)، توجه به حل مسئله در برنامهٔ درسی (رایورا، ۲۰۱۳)، توجه به دانش‌آموزمحوری، تفکر خلاق و واگرا در برنامهٔ درسی (متیوز، ۲۰۱۹)، بازآفرینی در برنامهٔ درسی (سجادی و ایمان‌زاده، ۱۳۹۹).	۶

طبق نتایج یافته‌های پرسش اول نتایج زیر حاصل شد:

۱. **اصل تقارن یا تعمیم‌یافتهٔ هم‌ارزی:** هیچ تمایزی میان فعالان انسانی و غیرانسانی وجود ندارد و هر دو آن‌ها باید بدون تبعیض در همان شرایط تجزیه‌وتحلیل شوند. با توجه به این اصل عناصر برنامهٔ درسی در امتداد هم قرار دارند و باید با نگاهی نظام‌مند و یکپارچه و منظومه‌وار به عناصر برنامهٔ 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 مواجههٔ 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 تشکیل‌دهندهٔ آن است. بر اساس این اصل عناصر برنامهٔ درسی در بستر شبکه به‌صورت 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. به‌عبارت‌دیگر، از وضعیت کنشگران آگاهی نداریم یا فرض را بر ناآگاهی می‌گذاریم. بر اساس نظریهٔ کنشگر ـ شبکه اصل بی‌طرفی در حوزهٔ تعلیم‌وتربیت 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 مجموعهٔ بسیاری از زبان‌های مادری، محلی، ادبیات، لهجه‌های بومی وجود دارند. طبق این اصل، افکار و نظرهای 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 درنتیجه ایجاد تنوع در نظام آموزش شود.

۵. **اصل همبستگی آزاد:** مستلزم ترک و حذف همهٔ تمایزات پیشینی در خصوص امر فناورانه، طبیعی یا اجتماعی است. طبق این اصل، میان انسان، جامعه و فناوری هیچ تفاوتی وجود ندارد. به‌عبارت‌دیگر، طبق این اصل میان هریک از عناصر برنامهٔ 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 منحصربه‌فردی ندارند. درحقیقت چندگانگی را باید به‌منزلهٔ درهم‌آمیختگی گروهی از هویت‌ها قلمداد کرد که فراتر از یک محدودهٔ قلمرویی جای گرفته‌اند. لذا باید تفکر تفاوت به‌جای مشابه‌بودن، میانه‌بودن و درنتیجه زمینهٔ ورودوخروج اندیشه‌های متفاوت و خلاق در نظام آموزشی فراهم شود.

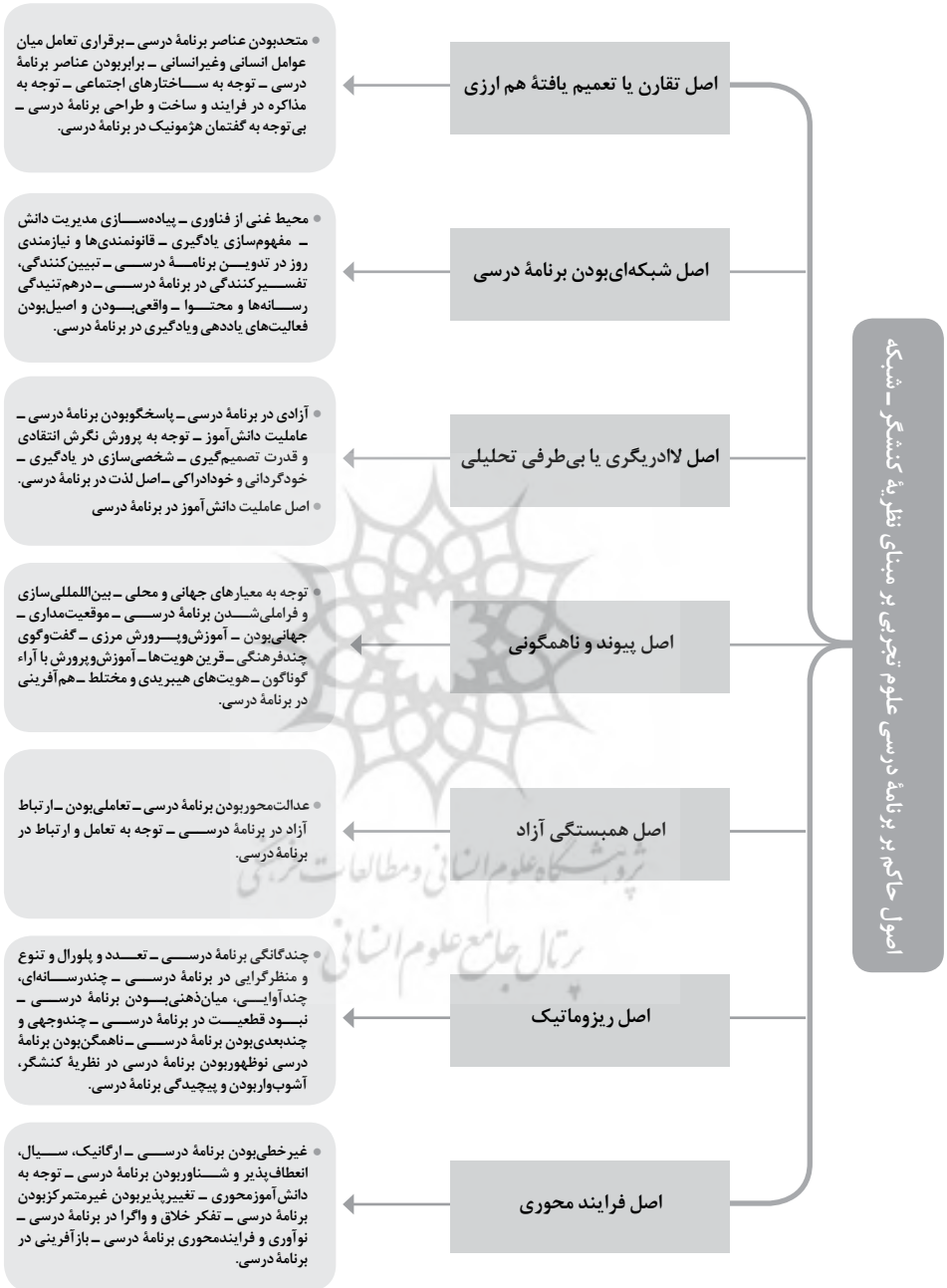
۷. اصل فرایندمحوری: خط و مشی برآمده از نظریهٔ کنشگر ـ شبکه، نوعی نظام پیچیده، ناگهان‌ظهور و خودسامان‌دهنده است. عناصر میان آن غیرخطی است و روابط این نظام با عناصر خود و با دیگر نظام‌ها سبقهٔ تکاملی دارند. طبق این اصل برنامهٔ درسی ما باید از نگاه نتیجه‌محوری و عملیاتی و رویه‌ای و متمرکز و ضدمعلم به نگاه فرایندمحوری، که متناسب با دوران پساکرونا و هزارهٔ 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 برنامهٔ درسی، مبتنی بر نظریهٔ کنشگر ـ شبکه، هم‌سویی مناسبی با شرایط حاضر برنامهٔ درسی دارد. این هم‌سویی متأثر از شرایط اجتماعی، فرهنگی و فناوری حاکم بر جامعه است. به این منظور لازم است که متخصصان برنامهٔ درسی در هنگام تهیه و تدوین برنامهٔ 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 محاسبهٔ 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 اِس‌پی‌اِس‌اِس مفاهیم ارائه‌شدهٔ پژوهشگر با مفاهیم ارائه‌شدهٔ فرد خبره مقایسه می‌شود. چنانچه کدهای این دو محقق نزدیک به هم باشند نشان‌دهندهٔ توافق بالا میان این دو کدگذار و بیان‌کنندهٔ پایایی است. مقدار شاخص کاپا برابر با ۰/۹۴ محاسبه شد که با توجه به جدول ۲ در سطح توافق عالی قرار دارد.

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

نتایج آماره (ضریب توافق کاپای کوهن)		مقدار عددی شاخص کاپا	وضعیت توافق
ارزش	۰/۹۴	کمتر از ۰	ضعیف
		۰ - ۰/۲	بی‌اهمیت
تعداد نمونه‌ها	۳۳	۰/۲۱ - ۰/۴	متوسط
		۰/۴۱ - ۰/۶	مناسب
معنی‌داری	۰/۰۰۰۱	۰/۶۱ - ۰/۸	معتبر
		۰/۸۱ - ۱	عالی

در انتها پس از انجام‌دادن مراحل فراترکیب، مطابق با داده‌های کدگذاری‌شدهٔ مندرج در نمودار ۱، الگوی مفهومی اصول حاکم و زیرمؤلفه‌ها بر برنامهٔ درسی علوم متوسطهٔ اول در محیط یادگیری شبکه، با بهره‌گیری از نظریهٔ شبکهٔ کنشگر مشتمل بر ۷ اصل و ۴۴ زیرمؤلفه، به‌دست آمد.



نمودار ۱. الگوی ارائه‌شدهٔ اصول حاکم بر برنامهٔ درسی علوم تجربی متوسطهٔ اول بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه بر اساس رویکرد فراترکیب

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پرسش ۲: ویژگی‌ها و مؤلفه‌های برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه کدام است؟

برای پاسخ‌گویی به سؤال دوم از روش‌شناسی نوع کیفی و نظریهٔ 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 برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه نائل شود. برای رسیدن به این امر، در مرحلهٔ عملیاتی پژوهش، برای گردآوری داده‌ها از مصاحبهٔ نیمه‌ساختاریافته استفاده شد. در ادامه، عناصر برنامهٔ درسی بر اساس منطق برنامهٔ درسی اکر با کمک کدگذاری باز، محوری، انتخابی مورد واکاوی قرار گرفت.

جدول ۳. تجزیه‌وتحلیل و ترکیب کدهای استخراج‌شده از مصاحبه برای شناسایی مؤلفه‌های برنامهٔ درسی اکر و پاسخ به پرسش مرتبط با آن در الگوی برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه

ردیف	منبع	کدمحوری	کد گزینشی
۱	م۱-م۲-م۴-م۶-م۸	• پاسخ‌گومحوربودن برنامهٔ درسی	منطق برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه
۲	م۳-م۵-م۷-م۹	• قانونمندی برنامهٔ درسی	
۳	م۲-م۱۰-م۱۱-م۱۳	• قدرت تبیین‌کنندگی برنامهٔ درسی	
۴	م۱۲-م۲-م۴-م۷	• آشوب‌واربودن و پیچیدگی برنامهٔ درسی	
۵	م۱-م۶-م۸-م۳-م۲	• قدرت تعمیم و انتقال در برنامهٔ درسی	
۶	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	• گسترش عدالت تربیتی و فرصت برابر و یکسان در برنامهٔ درسی	
۷	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	• تعامل و سازگاری میان عناصر انسانی و غیرانسانی	اهداف برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر ـ شبکه
۸	م۱-م۶-م۸-م۳-م۲	• زایشی‌بودن اهداف برنامهٔ درسی	
۹	م۱۲-م۲-م۴-م۷	• چندوجهی‌بودن و چندگانه‌بودن برنامهٔ درسی به‌جای استانداردسازی	
۱۰	م۳-م۵-م۷-م۹	• ایجاد فضای دموکراتیک و هموار در برنامهٔ درسی	
۱۱	م۱-م۲-م۴-م۶-م۸	• اینتر دیسپلینی و درهم‌تنیده‌بودن اهداف در برنامهٔ درسی	
۱۲	م۲-م۱۰-م۱۱-م۱۳	• اکولوژیستی‌بودن و اقلیمی‌بودن اهداف	
۱۳	م۳-م۵-م۷-م۹	• پویابودن محتوای برنامهٔ درسی	محتوای برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه
۱۴	م۱-م۲-م۴-م۶-م۸	• غیرپارادایمیک‌بودن محتوای برنامهٔ درسی	
۱۵	م۲-م۱۰-م۱۱-م۱۳	• بافت‌محوربودن محتوای برنامهٔ درسی	

جدول ۳. (ادامه)

ردیف	منبع	کدمحوری	کدگزینشی
۱۶	م۱۲-م۲-م۴-م۷	• توجه به حال‌گرایی و آینده‌گرایی در تدوین محتوای برنامهٔ درسی	محتوای برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه
۱۷	م۱-م۶-م۸-م۳-م۲	• گزینشی و انتخابی و چینشی‌بودن محتوای برنامهٔ درسی	
۱۸	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	• سیالیت و انعطاف‌پذیربودن محتوای برنامهٔ درسی	
۱۹	م۸-م۶-م۲-م۱-م۷	• قالبی نبودن و تعمیم‌پذیربودن محتوای برنامهٔ درسی	
۲۰	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	• روش تدریس مبتنی بر ساختارشکنی	راهبردهای یاددهی و یادگیری برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه
۲۱	م۸-م۶-م۲-م۱-م۷	• پرورش مهارت بازآفرینی و هم‌آفرینی در فرایند یاددهی و یادگیری	
۲۲	م۱-م۲-م۴-م۶-م۸	• روش یاددهی و یادگیری مبتنی بر گفتمان در برنامهٔ درسی	
۲۳	م۲-م۱۰-م۱۱-م۱۳	• راهبرد یاددهی و یادگیری چندسویه و چندکانالی در برنامه	
۲۴	م۱۲-م۲-م۴-م۷	• روش تدریس مشـــارکتی و مبتنی بر مذاکره و خلق دانش در برنامهٔ درسی	
۲۵	م۱-م۲-م۴-م۶-م۸	• معلـــم به‌مثابهٔ تســـهیلگر و تمهیدگر و تحلیلگـــر و تشبیتگر فرایند یاددهی و یادگیری	نقش معلم در برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر ـ شبکه
۲۶	م۲-م۱۰-م۱۱-م۱۳	• معلم به‌مثابهٔ مدیر و رهبر محیط یادگیری شبکه	
۲۷	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	• معلم به‌مثابهٔ انسان‌شناس در برنامهٔ درسی	
۲۸	م۱۲-م۲-م۴-م۷	• روشنفکر و تحول‌آفرین	
۲۹	م۱-م۶-م۸-م۳-م۲	• معلم به‌مثابهٔ ارائه‌دهندهٔ مسیر متفاوت کسب دانش	
۳۰	م۸-م۳-م۶-م۷-م۱۱	• استفاده از هوش مصنوعی در برنامهٔ درسی	نقش رسانه در برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریه کنشگر ـ شبکه
۳۱	م۱-م۲-م۵-م۷-م۱۱	• عاملیت رسانه در برنامهٔ درسی	
۳۲	م۵-م۲-م۷-م۹-م۱۱	• استفاده از اینترنت اشیا در برنامهٔ درسی	
۳۳	م۱۲-م۱۳-م۵-م۲-م۱	• استفاده از فناوری واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در برنامهٔ درسی	
۳۴	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	• استفاده از آزمایشگاه دیجیتال در برنامهٔ درسی	
۳۵	م۱-م۲-م۴-م۶-م۸	• دارابودن ویژگی شخصی‌سازی	
۳۶	م۴-م۵-م۶-م۸-م۲	• فن‌باوری و فن‌یاوربودن رسانه	

جدول ۳. (ادامه)

ردیف	منبع	کدمحوری	کد گزینشی
۳۷	م۱-م۶-م۸-م۳-م۲	• انجام گروه‌بندی توسط خود فراگیران	نقش گروه‌بندی در برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه
۳۸	م۵-م۱۱-م۱۳-م۸-م۹	• عدم گروه‌بندی دستوری و تجویزی	
۳۹	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	• توانایی انجام کار گروهی و مشارکتی	
۴۰	م۱۲-م۲-م۴-م۷	• آزادی بیان و عقیده در گروه	
۴۱	م۴-م۷-م۸-م۳-م۱	• عضویت هرزمانی و هم‌زمانی در گروه	
۴۲	م۱-م۲-م۴-م۶-م۸	• خوداظهاری‌بودن فضای یاددهی و یادگیری	نقش فضا در برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه
۴۳	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	• سیاربودن فضای یاددهی و یادگیری	
۴۴	م۱۲-م۲-م۴-م۷	• قابلیت شبیه‌سازی فضای یاددهی و یادگیری	
۴۵	م۱-م۶-م۸-م۳-م۲	• سخاوتمندانه‌بودن فضای یاددهی و یادگیری به‌خاطر سطح بالای دانش یادگیرندگان	
۴۶	م۸-م۷-م۲-م۱-م۶	• توزیع‌پذیربودن دانش در فضای یاددهی و یادگیری	
۴۷	م۵-م۱۱-م۱۳-م۸-م۹	• نبود فضای ثابت و قطعی و اثبات‌گرایانه	
۴۸	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	• نداشتن مقوله‌ای به نام زمان ثابت در برنامهٔ درسی	نقش زمان در برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه
۴۹	م۱-م۲-م۵-م۷-م۱۱	• انعطاف‌پذیربودن زمان در برنامهٔ درسی و نهفته‌بودن زمان در دل شبکه	
۵۰	م۲-م۸-م۱۳-م۱۰م	• درنظرگرفتن زمان با توجه به اهداف شناختی و فراشناختی و با توجه به اهداف یادگیری	
۵۱	م۱۱-م۵-م۶-م۴-م۱۰	• زمان متغیر و فرازمانی و هرزمانی	
۵۲	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	• واگرابودن ارزشیابی	ارزشیابی برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه
۵۳	م۱-م۲-م۴-م۶-م۸	• حساس‌بودن به تفاوت‌های فردی در ارزشیابی	
۵۴	م۲-م۱۰-م۱۱-م۱۳	• اصیل‌بودن و پاسخ‌گومحوربودن ارزشیابی	
۵۵	م۵-م۱۱-م۱۳-م۸-م۹	• موثق‌بودن ارزشیابی	
۵۶	م۸-م۷-م۲-م۱-م۶	• نظارتی‌بودن و منتورینگ‌بودن ارزشیابی	
۵۷	م۱-م۶-م۸-م۳-م۲	• نظارتی‌بودن و منتورینگ‌بودن ارزشیابی	
۵۸	م۵-م۳-م۶-م۴-م۱	• چندرسانه‌ای‌بودن ارزشیابی	

بر اســـاس نتایج حاصل از مصاحبه، نقش محوری منطق یا چرایی برنامهٔ درسی، کـه نقش اصلی را در برنامـــهٔ درسی دارد و در حکم مؤلفه‌ای جهت‌دهنـده در فراینـد تصـمیم‌سـازی برنامـــهٔ درسی عمل می‌کند، می‌توانـــد وضعیت آرایش عناصر برنامه را به‌صـورت ویـژه‌ای نشان دهـــد که در آن همهٔ عناصر و مؤلفه‌ها حول محور منطـق اصـلی برنامـــهٔ درسـی بـه یکـدیگر متصل و مربوط‌اند. با توجه به منطق برنامهٔ درســـی مبتنی بر نظریهٔ کنشگر ـ شـــبکه دلایل به‌کارگیری این برنامهٔ درسی پاســـخ‌گومحوربودن، قانونمندی و قدرت تبیین‌کنندگی در برنامهٔ درسی، آشوب‌واربودن و پیچیدگی برنامهٔ درسی، قدرت تعمیم و انتقال برنامهٔ درسی، گسترش عدالت تربیتی و فرصت برابر و یکسان در برنامهٔ درســـی است. ازاین‌رو در اهداف برنامهٔ درسی در رویکرد کنشگر ـ شبکه، برخلاف رویکردهای ســـنتی، هدف‌های آموزشـــی از قبل تعیین نمی‌شـــود و به طبع آن از تجزیهٔ اهداف به سطوح و انواع گوناگون نیز پرهیز می‌شـــود. ازاین‌رو برنامه‌ریزان درســـی با تعیین قبلی هـــدف و فعالیت یادگیری موافق نیستند و در جست‌وجوی تکالیف واقعی‌اند. در چنین محیط‌هایی هدف‌های آموزشی به‌صورت جریان یادگیری ظاهر می‌شـــوند. به‌این‌ترتیب برنامهٔ درســـی مطلوب نظریهٔ کنشـــگر ـ شبکه الگویی از برنامهٔ درســـی فرایندی اســـت که به‌طور دقیق تأکید نمی‌کند که چه چیزی قرار اســـت به‌منزلهٔ نتیجهٔ فرایندهای یادگیری بروز کند. از منظر کنشـــگر ـ شـــبکه محتوای برنامهٔ درسی به‌جای اینکه بر حقایق برتر و مافوق بنا شـــود بر اساس ارتباطات و کنش‌های درونی دانش‌آموزان پایه‌گذاری شده اســـت. درنهایت نظریهٔ کنشگر ـ شبکه بر آموزش فرارشـــته‌ای در علوم تجربی و حتی در سایر علوم مبتنی اســـت. این اندیشـــهٔ کلیدی اســـت که امکان فرارفتن از تقلیل و تفکیـــک را فراهم می‌کند و نتیجهٔ آن اخلاق، همبســـتگی و مسئولیت اســـت. راهبردهای یاددهی و یادگیری در نظریهٔ کنشگر ـ شـــبکه به‌گونه‌ای طراحی می‌شـــود که فضای آموزشی باز شود و از نظرهای جدید استقبال می‌شود و یادگیرنـــدگان ازطریق گفت‌وگو، کنجکاوی و همکاری در یادگیـــری پرورش می‌یابند. بنابراین از این طریق یادگیری به شـــیوهٔ ارتباط متقابل، مشارکتی و چندگانهٔ شـــبکه‌ای به کمک دامنهٔ گسترده‌ای از تعامل‌هـــای چندجانبه و گفتمان میان مدیران، والدین و ســـاختارهای اقتصادی و سیاســـی حاکم و ازطریق بازخورد و به شـــیوهٔ توزیعی رخ می‌دهد. نقش معلـــم در این رویکرد، برخلاف رویکردهای خطی که معلم در یک‌ســـو قرار می‌گیرد، به‌منزلهٔ منبعی غنی از دانش و آگاهی اســـت که می‌بایست اطلاعات را به دانش‌آموزان منتقل کند. جریان ریزوماتیک متشـــکل از معلم و دانش‌آموزانی است که در مســـیری پیش‌بینی‌ناپذیر مداوم از موانعی که با آن روبه‌رو می‌شـــوند گذر می‌کنند. بررسی تأثیر معلم در نظریهٔ کنشـــگر ـ شبکه چالش‌برانگیز است. در بسیاری از موارد معلمان به‌منزلهٔ یک دوست، هم‌ســـفر، تســـهیل‌کنندهٔ یادگیری تعریف می‌شـــوند. ازطرفی نقش معلم از متخصص و انتقال‌دهنده به تســـهیلگر یادگیرنده و به معناســـاز همراه، که یادگیرندگان را قادر بـــه پیونددادن دانش جدید به دانش موجود می‌ســـازد، تغییر می‌یابد. تأکید فضای یاددهی و یادگیری در نظریهٔ کنشـــگر ـ شبکه بر

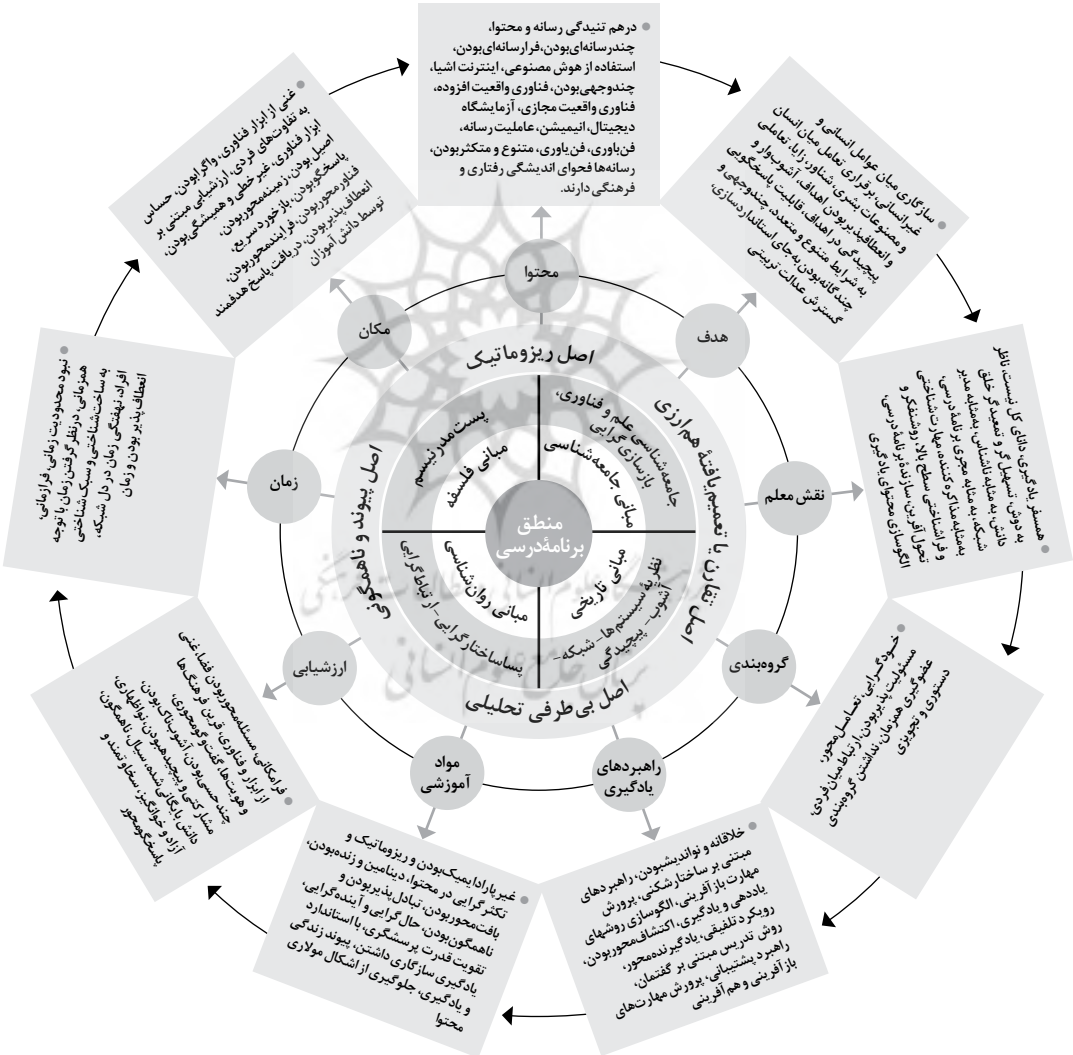
مذاکره و گفت‌وگو است. در محیط یادگیری شبکه چارچوب از پیش تعیین‌شده‌ای فراهم نیست و دانش‌آموز از شبکهٔ پویایی بیرون می‌آید که راه‌حل‌ها را فراهم می‌کند. زیست‌بوم‌ها منعطف، آزاد، پویا، انطباق‌پذیر، به‌هم‌ریخته[۲۵] و آشوب‌وارند. زیست‌بوم‌ها به‌جای آنکه ساختمند، سازماندهی‌شده و دستوری باشند پرورش‌یافته و تقویت‌شده‌اند. نوآوری ازطریق سلسله‌مراتب‌ها رشد نمی‌کند. نوآوری[۲۶] به‌منزلهٔ عملکردی از آفرینندگی[۲۷] 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 مورداستفاده در این برنامهٔ درسی شامل تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری با قابلیت چندرسانه‌ای و استفاده از آزمایشگاه دیجیتال و اینترنت اشیاست. در برنامهٔ درسی مبتنی بر کنشگر ـ 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 برنامهٔ درسی گروه‌بندی می‌شوند. برای استفاده از برنامهٔ درسی مبتنی بر کنشگر ـ شبکه محدودیت زمانی و مکان وجود ندارد. درنهایت ارزشیابی در نظریهٔ کنشگر ـ 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 کمّی.

در جمع‌بندی یافته‌های این بخش از پژوهش باید گفت که مؤلفه‌های عناصر برنامهٔ درسی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکهٔ لاتور همانند شبکه‌ای به‌هم‌مرتبط و متصل است و از یکدیگر تأثیر می‌پذیرند. درمجموع مؤلفه‌های عناصر برنامهٔ درسی شبکه‌ای از یادگیری را شکل می‌دهند که نتیجهٔ سازنده‌گرایی و تعاملات اجتماعی است. در این شبکه عناصر برنامهٔ درسی خاصیت ریزوماتیک دارند که در مسیری غیرسازمان‌یافته و ریزوماتیک در حال شدن‌اند. این شبکهٔ 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 برنامهٔ 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 شبکهٔ دائماً در حال جریان است و تمامی جامعهٔ 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، برنامهٔ درسی مبتنی بر نظریهٔ کنشگر ـ شبکه دارای ویژگی‌های نوظهور و برآمده از تغییر و تحولات پیش رو به‌خصوص در دوران پساکرونا و هزارهٔ سوم است.

■حسین لطفی ■محمدرضا امام‌جمعه ■غلامعلی احمدی ■علیرضا عماره ■جواد حاتمی

پرسش ۳: الگوی مفهومی برنامهٔ درسی علوم تجربی متوسطهٔ اول در محیط یادگیری شبکه با بهره‌گیری از نظریهٔ کنشگر ـ شبکه بر اساس الگوی اکر در دورهٔ متوسطهٔ اول چگونه است؟

پاســـخ به این سؤال ازطریق تجمیع و دســـته‌بندی یافته‌های دو پرسش اول، در قالب روش تحقیق کیفی شامل فراترکیب، نظریهٔ داده‌بنیاد، مصاحبه و تحلیل مقاله‌های کدهای محوری مربوط به ۱۰ عنصر الگوی اکر در برنامهٔ درســـی کنشگر ـ شبکه استخراج شد. سپس یا تلخیص بیشتر الگوی تارعنکبوتی عناصر برنامهٔ درسی به‌صورت شماتیک ارائه شد. در نمودار ۲ این الگو به‌صورت کامل ارائه شده است.



نمودار ۲. الگوی برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکهٔ متوسطهٔ اول بر اساس الگوی اکر

بر اســـاس نتایج بخش کیفی پژوهش، در سؤال اول و دوم پژوهش الگوی اولیهٔ برنامهٔ درسی مبتنی بر کنشـــگر ـ شبکه در چهار لایه طراحی شده اســـت که در لایهٔ اول منطق و ضرورت برنامهٔ درسی، لایهٔ 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 نظریهٔ شبکه و نظام‌ها و آشوب و پیچیدگی است. لایهٔ سوم شامل اصول حاکم بر برنامهٔ درسی کنشگر - شبکه است. درنهایت لایهٔ چهارم شامل عناصر برنامهٔ درسی بر مبنای منطق اکر با توجه به نظریهٔ کنشگر - شبکه آمده است. بعد از طراحی اولیه، الگو در اختیار متخصصان و خبرگان قرار گرفت و از آن‌ها خواســـته شـــد تا نظرات خود را دربارهٔ مؤلفه‌ها و زیرمؤلفه‌های الگو بیان کنند. برای انجام این کار، با روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی، تعدادی از خبرگان و متخصصان حوزهٔ تکنولوژی آموزشی و مطالعات برنامهٔ درسی، که آشـــنایی نسبی با این موضوع داشتند، به‌منزلهٔ مصاحبه‌شونده انتخاب شدند. در این مرحله از مصاحبهٔ نیمه‌ساختاریافته استفاده شد. درنهایت نظر متخصصان بر اساس نکات مشترک، با فراوانی مواردی که به آن اشـــاره کرده بودند و موارد دیگری که به موارد ذکرشده اضافه کردند، تحلیل شد. در انتها نیز الگوی نهایی برنامهٔ درسی کنشگر - شبکه طراحی شد. مهم‌ترین و کاربردی‌ترین ویژگی‌های الگوی نهایی عبارت‌انداز:

۱. نگاه منظومه‌وار به عناصر برنامهٔ درسی بر اساس آموزه‌های نظریهٔ کنشگر - شبکه

۲. استخراج دلالت‌های نظریهٔ کنشگر - شبکه در برنامهٔ درسی بر اساس مبانی و اصول استخراج‌شده از مبانی نظری و پیشینهٔ پژوهش

۳. بهره‌گیری از تفکر نظام‌مند و ضرورت ارتباط متقابل میان عناصر نه‌گانهٔ حاکم بر برنامهٔ درســـی (تأثیر و تأثر متقابل)

۴. نگاه میان‌رشته‌ای (برنامهٔ درسی و مطالعات فناوری - سیاست‌گذاری علم و فناوری)

برنامهٔ درسی مبتنی بر نظریهٔ کنشگر - شبکه دارای ویژگی‌هایی نوظهور و برآمده از تغییر و تحولات پیش رو، به‌خصوص در دوران پساکرونا و هزارهٔ سوم، است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این مطالعه یافتن پاسخ به این پرسش بود که الگوی مفهومی برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر - شبکه در محیط یادگیری شبکه در دورهٔ متوسطهٔ اول چگونه اســـت.به این منظور، برای دستیابی به پاسخ ســـؤال اول از روش کیفی فراترکیب و پاسخ به سؤال دوم از روش کیفی (نظریهٔ داده‌بنیاد) استفاده شد. برای تجزیه‌وتحلیل و تلفیق یافته‌های کیفی از روش کدگذاری بازمحوری و انتخابی اســـتفاده شـــد. بدین منظور، ابتدا تمام عوامل استخراج‌شده از مطالعات، کد باز در نظر گرفته شده است. سپس با درنظرگرفتن معنای هریک از کدهای مذکور در یک مفهوم مشـــابه دسته‌بندی شـــده‌اند. به‌این‌ترتیب مفاهیم (تم‌های)

پژوهش شـــکل گرفت. پس از تجمیع و دسته‌بندی یافته‌های دو پرسش اول، در قالب روش تحقیق کیفی شامل فراترکیب، نظریهٔ داده‌بنیاد و مصاحبه و تحلیل مقالات، الگوی مفهومی ـ برنامهٔ درسی علوم متوسطهٔ اول در محیط یادگیری شبکه با بهره‌گیری از نظریهٔ کنشگر - شبکه حاصل شد. در ارتباط با سؤال اول اصول حاکم بر برنامهٔ درسی کنشگر - شبکه شامل تقارن یا تعمیم‌یافتهٔ هم‌ارزی، شبکه‌ای‌بودن برنامهٔ درسی، لاادری‌گری یا بی‌طرفی تحلیلی ، پیوند و ناهمگونی، ریزوماتیک، فرایندمحوری اســـت. یافته‌های مذکور درزمینهٔ اصول حاکم بر برنامهٔ درســـی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه با نتایج سجادی و ایمان‌زاده (۱۳۹۹)؛ فونتایـــن (۲۰۱۰)؛ فنویک (۲۰۱۶)؛ تتاتنال (۲۰۱۹)؛ فراســـتخواه (۱۳۹۰)؛ رایوار (۲۰۱۳) و متیوز (۲۰۱۹) هم‌سوست. مطابق با اصول استخراج‌شده، برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشـــگر- شبکهٔ توزیع‌شده حســـاس به بافت و زمینه، مبتنی بر تفاوت‌ها، میان‌ذهنی و چندرگه اســـت. توجه به اصول حاکم بر تهیه و تدوین برنامهٔ درسی مبتنی بر نظریهٔ کنشـــگر - شبکه هم‌سویی مناسبی با شرایط حاضر برنامهٔ درسی دارد. این هم‌سویی متأثر از شرایط اجتماعی، فرهنگی، و فناوری حاکم بر جامعه است. برای این منظور لازم است که متخصصان برنامهٔ درســـی در هنگام تهیه و تدوین برنامهٔ درسی این اصول را مورد توجه قرار دهند تا پاسخ‌گوی نیازهای فردی، محیطی و جامعه باشد. برای پاسخ‌گویی به سؤال دوم از روش کیفی (نظریهٔ داده‌بنیاد) و مصاحبهٔ نیمه‌ســـاختاریافته با متخصصان مطالعات برنامهٔ درســـی و تکنولوژی آموزشی استفاده شد. بر اساس نتایج، اهداف برنامهٔ درسی علوم تجربی بر مبنای نظریهٔ کنشـــگر - شبکه چندوجهی، میان‌رشته‌ای، اقلیمی و متکثر است. محتوای برنامهٔ درســـی پویا، غیرپارادایمیک و تعمیم‌پذیر است. راهبرد یاددهی و یادگیری مبتنی بر ساختارشکنی، پرورش مهارت بازآفرینی، چندشبکه‌ای، مبتنی بر مذاکره و خلق دانش است. نقش معلم به‌مثابهٔ انسان‌شناس و روشنفکر و تحول‌آفرین است. محیط یادگیری باید مشارکتی باشـــد و در آن فضایی برای جست‌وجوی دانش بایگانی‌شده، چندحسی و درنهایت ارزشیابی واگرا، حساس به تفاوت‌های فردی، مسئله‌محور، موثق و نظارتی و پاسخ‌گومحور فراهم باشد. در برنامهٔ درسی مبتنی بر نظریهٔ کنشگر - شبکه هیچ تمایزی میان فعالان انسانی و غیرانسانی وجود ندارد. هر دو آن‌ها باید بدون تبعیض در همان شرایط تجزیه‌وتحلیل شوند. به‌عبارت‌دیگر میان انسان، جامعه، فناوری تفاوتی وجود ندارد. میان هریک از عناصر برنامهٔ درسی همبستگی و ملازمت وجود دارد. نگاه شبکه‌ای در برنامهٔ درسی ابزار مؤثری برای اندیشیدن به پیوستگی‌ها و هم‌گرایی‌ها است و به مواجههٔ انسان و فناوری کمک می‌کند. همچنین عناصر برنامهٔ درسی بر مبنای نظریهٔ کنشـــگر ـ شبکهٔ لاتور همانند یک شبکهٔ به‌هم‌مرتبط و متصل هستند و از یکدیگر تأثیر می‌پذیرند. درمجموع این عناصر شبکه‌ای از یادگیری را شکل می‌دهند که در آن آموزش از بالا به پایین نیست، بلکه نتیجهٔ سازنده‌گرایی و تعاملات اجتماعی است. در این

شبکه عناصر برنامهٔ درسی به‌صورت منظومه‌وار و نظام‌مند با هم در ارتباط‌اند و جامعهٔ فراگیران به تمام پایگاه‌های اطلاعاتی دسترسی کامل دارند. توجه به ضرورت تفکر میان‌رشته‌ای در برنامهٔ درسی بر مبنای نظریهٔ 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 برنامهٔ درسی علوم تجربی امری ضروری است. محتوای کتاب‌ها باید به تقویت مهارت‌هایی چون مفهوم‌سازی، پردازش داده‌ها، قضاوت و فرق‌گذاشتن میان پدیده‌ها، تحلیل‌کردن، تشخیص و کشف رابطهٔ میان متغیر و تفسیرکردن منجر شوند. لذا با ارائهٔ آموزش علوم تجربی در بستر نظریهٔ کنشگر - شبکه می‌توان درک و شناخت را به‌صورت گسترده‌تر امکان‌پذیر ساخت. از طرفی می‌توان اصول استخراج‌شده از این پژوهش را به‌منزلهٔ 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 مطالعهٔ پژوهش‌های انجام‌شده در راستای موضوع پژوهش، مطالعات اندکی دربارهٔ نظریهٔ کنشگر ـ 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 نظریهٔ کنشگر ـ شبکه، که در نظام آموزشی کشور قابل‌اجرا باشد، صورت نگرفته است. در داخل کشور بیشتر پژوهش‌ها در ارتباط با محیط یادگیری شبکه و تأثیر آن بر دیگر متغیرها است. تاکنون دربارهٔ برنامهٔ درسی بر مبنای نظریهٔ کنشگر ـ شبکه پژوهشی صورت نگرفته است. لذا این موضوع برای اولین بار است که به‌صورت کاربردی در این پژوهش موردتوجه قرار گرفته است. با توجه به یافته‌های تحقیق پیشنهاد می‌شود در درس علوم تجربی متوسطهٔ اول از برنامهٔ درسی کنشگر ـ 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 ـ شبکه می‌توان با استفاده از محیط یادگیری شبیه‌سازی‌شده و آزمایشگاه دیجیتال و واقعیت مجازی و افزوده خطرات و هزینهٔ کمتری برای سازمان‌ها به‌خصوص آموزش‌وپرورش به‌وجود آورد. درنهایت نظریهٔ کنشگر ـ شبکه با تضعیف روابط سلسله‌مراتبی، برنامهٔ 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 برنامهٔ درسی کشور خودمان ازجمله نظام آموزشی متمرکز مشکل اساسی دارد. لذا در برنامهٔ درسی مبتنی بر نظریهٔ کنشگر ـ شبکه در کنار برنامهٔ درسی کشور خودمان راه‌حل بهتری برای نظریه‌پردازی دربارهٔ برنامهٔ درسی کشورمان فراهم می‌شود. محدودیت پژوهش حاضر نبود مقاله‌های داخلی و خارجی در ارتباط با برنامهٔ درسی کنشگر ـ شبکه است.

منابع
REFERENCES

- سجادی، سید مهدی و ایمان‌زاده، علی. (۱۳۸۸). بررسی و تبیین فضای ریزوماتیک و دلالت‌های آن در برنامهٔ درسی، تهران. *نشریهٔ مطالعات برنامهٔ درسی*، ۳(۱۲) ۴۸ ـ 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)، ۲۴۸ـ ۲۲۹.
- شمشـــیرگران، سید فاطمه.، افکاری، فرشته و احمدی، غلامعلی. (۱۳۹۸). طراحی برنامهٔ درسی مجازی در درس علوم اول متوسطه (پایهٔ نهم). *فناوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۱۰(۲)، ۱۵۵ـ۱۷۳.
- علی‌آبادی، خدیجه، رجبیان ده‌زیره، مریم و درتاج، فریبا. (۱۳۹۶). بررســـی رابطهٔ بین میزان استفاده از شبکه‌های اجتماعی مجازی و راهبردهای یادگیری خودتنظیمی در دانش‌آموزان. *دوماهنامهٔ علمی - پژوهشی راهبردهای آموزش در علوم پزشکی*، ۱۰(۵)، ۳۴۵ ـ۳۵۷.
- فراســـتخواه، مقصود. (۱۳۹۰، ۲۹ اردیبهشت). *انگاره‌ای از برنامهٔ درســـی آینده با تأکید بر رهیافت «نظریهٔ کنشگر ـ شبکه»* [مقالهٔ ارائه‌شده]. همایش تحول بنیادین در نظام برنامهٔ درسی ایران، دانشگاه فردوسی مشهد.

- Akınoğlu, 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

■ 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.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پی‌نوشت‌ها

1. Çırak
2. Katz & Kim
3. Jovanovic
4. Akınoğlu
5. jones
6. Wilson & Boldeman
7. Karahan & Roehrig
8. Robelia
9. actor-network theory
10. Mitchell
11. Elam
12. Matthews
13. Tatnall
14. Carroll
15. Shin
16. Rivera
17. Fenwick
18. Fountain
19. Richard & Bader
20. Rowan & Bigum
21. Lao
22. Sandelowski & Barroso
23. grounded theory
24. Strauss & Corbin
25. messy
26. innovation
27. creativity