طراحی و اعتبارسنجی الگوی برنامه درسی علوم تجربی برمبنای نظریه کنشگر - شبکه در محیط یادگیری شبکه در دوره متوسطه اول

حسین لطفی[۱] ◉ دکتر محمدرضا امام جمعه[۲*] ◉ دکتر غلامعلی احمدی[۲] ◉ دکتر علیرضا عصاره[۳] ◉ دکتر جواد حاتمی[۴]

چکیده: **هدف از پژوهش حاضر طراحی و اعتبارسنجی الگوی برنامه درسی علوم تجربی دوره متوسطه اول بر مبنای نظریه کنشگر- شبکه در محیط یادگیری مبتنی بر شبکه بوده است. برای انجام دادن این پژوهش روش تحقیق آمیخته اکتشافی به کار رفته است. جامعه آماری پژوهش در بخش کیفی شامل اعضای هیئت علمی آشنا به حوزه‌های مطالعات برنامه درسی و تکنولوژی آموزشی و همهٔ مقالات و پایان‌نامه‌های مرتبط با موضوع پژوهش در پایگاههای اطلاعاتی معتبر در بازه زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰ بوده است. به‌منظور نمونه‌گیری در بخش کیفی پژوهش از روش نمونه‌گیری نظری (غیراحتمالی) هدفمند به روش گلوله برفی و همچنین از اشباع نظری استفاده شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از کدگذاری باز، محوری و انتخابی استفاده شده است. برای پاسخگویی به سؤال اول پژوهش ۷ اصل و ۴۴ زیرمؤلفه شناسایی شده است. در سؤال دوم پژوهش عناصر دهگانه برنامه درسی بر اساس منطق اکر با توجه به آموزه‌های نظریه کنشگر- شبکه مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است. در بخش کمی پژوهش به منظور اعتبارسنجی از نظرات ۵۵ نفر از متخصصان مطالعات برنامه درسی و تکنولوژی آموزشی به روش تمام شماری استفاده شده است. بر اساس سؤالات اول و دوم پژوهش، الگوی اولیه طراحی شده است، سپس با استفاده از تحلیل عاملی مرتبه اول و دوم و برازش مناسب با شاخصهای GOF، Q^2، R^2 اعتبارسنجی و ارائه شده است. نتایج اعتبارسنجی نشان می‌دهد که الگوی برنامه درسی علوم تجربی دوره متوسطه اول بر مبنای نظریه کنشگر -شبکه از برازش مناسب برخوردار است.**

کلید واژگان: **برنامه درسی علوم تجربی، نظریه کنشگر - شبکه، محیط یادگیری شبکه، اعتبارسنجی**

☑ تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۹/۲۱ ☑ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۳/۴

این مقاله مستخرج از رساله دکتری نویسنده اول است.

۱. دانش‌آموخته دوره دکتری برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی و مدرس دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.
۲. دانشیار گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) **Email:** emamjomeh@sru.ac.ir
۲. دانشیار گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران.
۳. استاد گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، تهران، ایران.
۴. استاد گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه تربیت‌مدرس، تهران، ایران.

مقدمه

پیشرفت فناوری در قرن بیست‌ویکم فرصتهایی بسیار چشمگیر را در زمینه آموزش فراهم آورده است. نظام آموزش و پرورش که تغییرات سیستمهای فرعی جامعه را به سرعت منعکس می‌کند، در تلاش است تا از فناوریهای مبتنی بر رایانه و اینترنت به‌طور گسترده و مؤثر استفاده کند. با ورود فناوریهای کمکی به ویژه فناوری اطلاعات و ارتباطات در تعلیم‌وتربیت به ویژه در همهٔ دوره‌های تحصیلی، شاهد تحولاتی چشمگیر در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه بوده‌ایم. این تحولات با ورود اینترنت به‌منزلهٔ شبکه بین‌المللی اطلاعات و ارتباطات مضاعف شده است و فرایند یادگیری و تدریس را عمیقاً تحت‌تأثیر قرار داده است (چورک[1]، ۲۰۱۷؛ کاتز و کیم[2]، ۲۰۱۶).

توسعه فناوری و ظهور اینترنت و افزایش دسترسی به اطلاعات این امکان را ایجاد کرده است که محیط یادگیری چهره به چهره به دلیل برخی کاستیها کاهش یابد و تلاشهای سازمانهای آموزشی باید در ارتباط با فناوری اطلاعات و ارتباطات و کاربرد آن در برنامه درسی باشد. برنامه درسی به سبب پیشرفت فناوری در قرن بیست‌ویکم، در تلاش است تا از فناوریهای مبتنی بر رایانه و اینترنت به‌طور گسترده و مؤثر استفاده کند. آموزش علوم تجربی که یکی از مهم‌ترین درسهای اصلی دوره‌های تحصیلی محسوب می‌شود، اهداف والایی چون شکوفایی قوه جست‌وجوگری دانش‌آموزان و دانستن لذت‌بخش را به‌عهده دارد (بن - چایم[3]،۲۰۱۷). هر چه آموزش علوم و فناوری در مقاطع گوناگون تحصیلی بیشتر و جدی‌تر باشد، بی‌شک تأثیر آن پایا و همیشگی خواهد بود (انجمن پیشرفت تحصیلی علوم تجربی آمریکا[4]، ۱۹۸۹).

نتایج پژوهش میچل[5] (۲۰۲۰)، تحت عنوان «بهبود پروژه‌های علمی به رهبری دانش‌آموزان: با استفاده از تئوری کنشگر - شبکه» نشان داد که مفهوم‌سازی یادگیری به‌عنوان یک اثر شبکه می‌تواند مربیان و دانش‌آموزان را به‌سمت طیف وسیعی از آموزشها برای پیشرفت علوم هدایت کند و به‌جای فروپاشی پیشرفت علم به‌معنای منفرد، جهانهای متعدد اجازه می‌دهد تا تعاریف مختلف از بهبود و پیشرفت علوم وجود داشته باشد. ایلام[6] و همکاران (۲۰۱۹)، در پژوهشی تحت عنوان «پرداختن به مسائل علمی - اجتماعی از طریق نظرسنجی مباحثه‌ای: معرفی نظریه کنشگر - شبکه به کلاس درس علوم از طریق فناوری» نشان داد که آموزش مسائل علمی - اجتماعی[7] به سبب وابستگی نزدیک به یک مفهوم کاربردی و عملی از سواد علمی به آماده‌سازی دانش‌آموزان برای زندگی همراه با مشارکت‌پذیری منطقی و آگاهانه در جامعه اختصاص دارد. آموزش مسائل علمی و اجتماعی به‌مثابه نوعی آموزش ترکیبی از

1. Çırak
2. Katz & Kim
3. Ben-Chaim
4. American Association for the Advancement of Science
5. Mitchell
6. Elam
7. Socio-scientific issues (SSI)

علوم و شـــهروندی ســـعی بر این دارد تا دانش‌آموزان را به موجوداتی با ذهنیت علمی تبدیل کند که قادر به چرخش در مرزهای علمی و غیرعلمی باشـــند. به‌نظر می‌رسد که اطمینان از یکپارچگی علمی چنین آموزشـــی نیاز به تداوم قوی بین آموزش رشته‌ای و میان- رشته‌ای داشته باشد. متیوز[1] (۲۰۱۹) در پژوهشـــی تحت عنوان «رشـــته طراحی برای یادگیری و آموزش پسادیجیتالی: با استفاده از تئوری بریکولاژ و کنشگر- شبکه» نشـــان داد که دیدگاه پسادیجیتالی امکان استفاده از رویکردها و ابزارهای مناســـب را فراهم می‌کند. نتایج نشـــان داد که این رویکرد یک چارچوب و تجزیه و تحلیل مشـــخص از چگونگـــی کار طراحان برای کار طراحی به‌منظور یادگیری و آموزش فراهم می‌کند. این دیدگاه برای کسانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که برای یادگیری تصمیمات مربوط به طراحی می‌گیرند، در طراحی یا اجـرای آمـوزش و آموزش معلمان شـرکت می‌کنند و نیز از طراحی برای یادگیری پشتیبانی می‌کنند. تاتنال[2] (۲۰۱۹) در پژوهشـــی تحت عنوان «کاربرد رایانه و آموزش از طریق نظریه کنشـــگر- شـــبکه» نشـــان داد که استفاده از لنز نظریه کنشـــگر- شـــبکه می‌تواند یک رویکرد تحقیقاتی مفید در زمینه تدریس فناوری و نحوه آموزش آن ارائه دهد. با توجه به پیشینه پژوهش، طراحی برنامه درسی غنی‌شده از منابع و ابزارهای فناوری می‌تواند نقشی مهم در این مسیر داشته باشد و برای دستیابی به این هدف و اســـتفاده هدفمند از ابزار و منابع فناوری (عاملیت فناوری) و همچنین ایفای نقش فعالانه معلمان و دانش‌آموزان در طراحی فرصتها و تجربیات یادگیری (عاملیت انســـان) اســـتفاده از رویکردهای جدید در حوزه تعلیم و تربیت به‌صورت عام و برنامه درســـی به‌صورت خاص امری لازم و ضروری است. یکی از رویکردهای مهم در دوره پســـاکرونا نظریه کنشگر- شبکه[3] است که برونو لاتور[4] در حوزه جامعه‌شناسی علم و فناوری مطرح کرده است. نظریه کنشگر- شبکه جهان را به‌عنوان شبکه‌های متعددی از بازیگران ناهمگن، پیچیده و پویا درک می‌کند که در آن فرض را بر مشارکت افراد (عوامل انسانی)، اشیا و فضاها (عوامل غیرانسانی) در متن تکثرزا و تأثیر متقابل این تکثر بر بازتولید عوامل انسانی و غیرانسانی می‌داند (دویارتاما[5]، ۲۰۱۷). نظریه کنشـــگر- شبکه با انکار اینکه روابط کاملاً فنی یا کاملاً اجتماعی امکان‌پذیر است، با شکاف اجتماعی- فنی سر وکار دارد، زیرا هیچ چیز صرفاً اجتماعی نیست و هیچ چیز صرفاً فنی نیســـت. نظریه کنشگر- شـــبکه اعلام می‌کند که جهان پر از موجودات ترکیبی است که دارای عناصر انسانی و غیرانسانی‌اند و برای تجزیه و تحلیل شرایطی که جداسازی این عناصر دشوار است، توسعه داده شده است (کالون[6]، ۱۹۸۷). این نظریه معتقد است که کنشگری منحصر به انسان نیست، بلکه اشیا، فضاها و مصنوعات از جمله فناوری واجد عاملیت‌اند و این مســـئله باید در طراحی محیط یادگیری مورد توجه

1. Matthews
2. Tatnall
3. Actor-network theory
4. Bruno Latour
5. Dwiartama
6. Callon

قرار گیرد. در رهیافت نظریه کنشگر- شبکه فرایند یادگیری در یک شبکه نامتجانسی اتفاق می‌افتد که از طریق تمایلات میان عاملان انسانی و غیرانسانی شکل می‌گیرد. با توجه به اینکه یاددهی- یادگیری در شبکه نامتجانسی از برنامه درسی، ساخت ریزومی، متکثر، غیرخطی، چندگانه، فوق پیچیده، کثرت‌گرا و چندآوایی روی می‌دهد، توجه به نظریه کنشگر- شبکه به‌عنوان یکی از رویدادهای مهم در طراحی برنامه درسی آینده می‌تواند مورد توجه قرار بگیرد که در آن بر حضور کنشگران متعدد شامل «انسان-انسان»، «انسان- اشیا»، «اشیا- اشیا»، «انسان- اشیاء، انسان» تأکید می‌کند (فراستخواه، ۱۳۹۰). در داخل کشور مطالعات مقدماتی درباره محیط یادگیری شبکه انجام شده است (شمشیرگران و همکاران، ۱۳۹۸؛ شکی و همکاران، ۱۳۹۷؛ محمدی و فیضی،۱۳۹۶)، اما این پژوهش‌ها بیشتر مربوط به حوزه شبکه اجتماعی بوده و توجهی به برنامه درسی در نظریه کنشگر- شبکه نشده است. در کشورهای دیگر، پژوهش‌های متفاوتی انجام شده است و نقش نظریه کنشگر- شبکه با عنوان استفاده از تئوری بازیگر شبکه در بی‌طرفی شبکه در کره: درک اجتماعی- اقتصادی از دینامیک شبکه (شین[1]، ۲۰۱۵)، استفاده از نظریه کنشگر- شبکه و رویکرد مبتنی بر تمرین برای درک مشارکت برخط جامعه (ریورا[2]،۲۰۱۳)، اعمال یا حذف استانداردها در آموزش مبتنی بر نظریه شبکه کنشگر(فنویک[3]،۲۰۱۰)، بررسی مسائل علمی- اجتماعی از طریق نظریه شبکه بازیگر (فانتن[4]، ۲۰۱۰)، ارائه مجدد ساختار اجتماعی علم با توجه به گزاره‌های برونو لاتور (ریچارد و بادر[5]، ۲۰۱۰)، نظریه کنشگر- شبکه و مطالعه یادگیری برخط (روون و بیگم[6]، ۲۰۰۳) تجزیه و تحلیل فرایند توسعه برنامه درسی بر اساس سه مدل مدرنیسم و پست‌مدرنیسم و نظریه کنشگر (لاو[7]، ۲۰۰۱) انجام شده است. مرور پژوهشهای انجام شده در راستای موضوع پژوهش نشان می‌دهد که 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 در داخل کشور بیشتر پژوهش در ارتباط با محیط یادگیری شبکه و تأثیر آن بر دیگر متغیرهاست و تلاشی برای طراحی یک مدل بر اساس مؤلفه‌های نظریه کنشگر- شبکه که در نظام آموزشی کشور قابل اجرا باشد، صورت نگرفته است.

از این رو این نظریه می‌تواند با توجه به شیوع ویروس کرونا و بهره‌گیری از فضای مجازی و ظرفیت ICT بیش از پیش مورد توجه قرار گیرد و فضای مجازی از یک فضای تفریحی و سرگرمی به فضای یادگیری تبدیل شود. یکی از اقدامات کلیدی و اساسی آموزش و پرورش طراحی شبکه اجتماعی دانش‌آموزان (شاد) است که به‌مثابه یک تجربه جدید در آموزش و پرورش پساکرونا مورد توجه

1. Shin
2. Rivera
3. Fenwick
4. Fountain
5. Richard & Bader
6. Rowan & Bigum
7. Lau

قرار گرفته اســت. شــبکه اجتماعی دانش‌آموزان(شــاد) با چالشهایی چون نامناســب بودن امکانات زیرساختی، پایین بودن سواد رسانه‌ای معلمان و آشنا نبودن معلمان با رویکرد جدید یادگیری و استفاده از آنها در شــبکه اجتماعی روبه‌رو بوده است. رویارویی با این چالشها در گرو نگاه منطقی و هوشمندانه و علمی به شــبکه اجتماعی دانش‌آموزان اســت. با توجه به این ضرورت نظریه کنشگر - شبکه می‌تواند دلالتهای مهم برای فعالیتهای دانش‌آموزان و معلمان در شبکه اجتماعی به‌صورت عام و شبکه اجتماعی دانش‌آموزان (شاد) به‌صورت خاص داشته باشدکه مهم‌ترین دلالتهای آن عبارت‌اند از:

۱. در حال حاضر برنامه درسی به‌طور عام و برنامه درسی علوم تجربی به‌طور خاص تحت‌تأثیر تحولات فناورانه قرار گرفته است و لازم است در دوران پساکرونا از همه ظرفیتهای فناوری اطلاعات و فضای مجازی در طراحی و تدوین برنامه درسی علوم تجربی به‌مثابه ابزاری مفید و مؤثر در تحول و دگرگونی اساسی در حوزه آموزش علوم استفاده شود.

۲. برنامه درسی علوم تجربی بستری مناسب برای استفاده از امکانات و ظرفیتهای فناورانه است، برای مثال می‌توان از آزمایشگاههای مجازی، فناوری واقعیت مجازی، اینترنت اشیا و... یادگیری مفاهیــم علوم تجربی را برای دانش‌آموزان جــذاب و ماندگار کــرد. ضمن اینکه از نظر اقتصادی به سبب دسترسی دانش‌آموزان به ظرفیتهای فناوری اطلاعات مقرون به‌صرفه است (برای مثال استفاده از آزمایشگاههای مجازی و دیجیتال). همچنین نتایج این پژوهش می‌تواند به سیاستگذاران و برنامه‌ریزان درسی برای طراحی برنامه درسی در محیط یادگیری مبتنی بر شبکه کمک کند.

همان‌گونه که مشــخص است، هریک از پژوهشهای انجام شــده، جنبه‌ای خاص از برنامه درسی را مدنظر قرار داده‌اند و پژوهشی که در پی طراحی و اعتبارسنجی الگوی برنامه درسی علوم تجربی برمبنای نظریه کنشــگر - شبکه باشد، انجام نشده اســت. لذا با توجه به اهمیت نظریه کنشگر - شبکه در دوران پساکرونا و هزاره سوم، در این پژوهش سؤالات زیر مورد توجه قرار گرفته است:

۱. اصول حاکم بر برنامه درسی علوم تجربی برمبنای نظریه کنشگر - شبکه در محیط یادگیری مبتنی بر شبکه کدام است؟

۲. ویژگیهای مؤلفه‌های برنامه درسی علوم تجربی برمبنای نظریه کنشگر - شبکه کدام است؟

۳. الگوی برنامه درسی عــلوم تــجربی دوره مــتوسطه اول در محیــط یادگــیری شبکه با بهره‌گیری از نظریه کنشگر - شبکه تا چه اندازه از اعتبار لازم برخوردار است؟

■ روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع تحقیق آمیخته اکتشافی است. در بخش کیفی برای پاسخگویی به سؤال اول پژوهش از روش فراترکیب اســتفاده شده اســت. فراترکیب نوعی مطالعه کیفی است که از اطلاعات

و یافته‌های اســـتخراج شده از مطالعات دیگر با موضوع مرتبط و مشابه استفاده می‌کند. در این روش پژوهشـــگر داده‌های ثانویه نتایج حاصل از ســـایر مطالعات را برای پاســـخگویی به نتایج خود ترکیب می‌کند و نتایج جدیدی را به‌دســـت می‌آورد (ساندلوســـکی و باروســـو[1]، ۲۰۰۷). با استفاده از روش فراترکیب ســـعی شـــده اســـت با مراجعه به ادبیات نظری و پیشـــینه پژوهش اصول حاکم بر نظریه کنشـــگر - شـــبکه و زیرمؤلفه‌های اصلی آن مشخص شـــود. جامعه آماری این بخش از پژوهش همهٔ مقـــالات، پایان‌نامه‌هـــا و مجلات تخصصی مرتبط با موضوع در پایگاههای اطلاعاتی معتبر و مشـــهور داخلی و خارجی (داخلی: نورمگز، مگ‌ایران، ایران‌داک و جهاد دانشـــگاهی؛ خارجی: گوگل اســـکالر، اریک، وب‌ســـاینس، وایلی، ساینس دایرکت، اســـکوپوس) در بازه زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۲۰ به تعداد ۴۵ مقاله بود که پس از ارزیابی بر اساس برنامه مهارت ارزیابی حیاتی ۱۲ مقاله از میان آنها به‌عنوان نمونه پژوهش انتخاب شـــد. برای اطمینان از ارزیابی مقالات از روش وارسی مشارکت‌کنندگان استفاده شد. همچنین دو نفر از همکاران مطالعات برنامه درســـی براســـاس سیاهه مقالات منتخب را مورد ارزیابی قرار دادند. به‌منظور کنترل کیفیت از شاخص کاپای کوهن استفاده شده است. مقدار شاخص کاپا برابر با ۰/۹۴ محاســـبه شده که این مقدار در سطح توافق عالی قرار گرفته است. برای پاسخگویی به سؤال دوم پژوهش از روش پژوهش کیفی نظریه داده‌بنیاد[2] اشـــتراوس و کوربین[3] استفاده شده است. روش گراندد تئوری یک شیوه پژوهش استقرایی و اکتشافی است که در حوزه‌های گوناگون به پژوهشگران امکان می‌دهد تا به‌جای اتکا به تئوریهای موجود و از پیش تعیین‌شـــده و تعریف‌شده، خود به تدوین تئوری اقدام کنند. جامعه آماری این بخش از پژوهش متخصصان حوزه برنامه‌ریزی درسی و تکنولوژی آموزشـــی بودند که با روش نمونه‌گیری هدفمند (گلوله برفی) انتخاب شدند. ابزار گردآوری اطلاعات در این بخش از پژوهش مصاحبه نیمه‌ســـاختاریافته بوده اســـت که متخصصان و خبرگان نظرشان را درباره مؤلفه‌ها و زیرمؤلفه‌های برنامه درســـی کنشگر - شبکه براساس منطق اکر مطرح کردند. یادآور می‌شـــود که تعداد مصاحبه‌ها از پیش مشـــخص نبود، بلکه فرایند مصاحبه تا رسیدن به حالت اشباع نظـــری ادامه پیدا کرد. برای تجزیه و تحلیل این بخش از پژوهـــش از روش کدگذاری باز، محوری و گزینشـــی استفاده شده اســـت. در بخش کمی پژوهش پرسشـــنامه‌ای با ۶۵ گویه تدوین شده است. به‌منظور بررسی روایی ابزار اندازه‌گیری از دو نوع روایی تحت عناوین همگرا و واگرا استفاده شده است. روایی همگرا به این اصل برمی‌گردد که شاخصهای هر سازه با یکدیگر همبستگی میانه‌ای داشته باشند. میزان روایی همگرا از طریق بیشـــتر از ۰/۵ بودن میانگین واریانس خروجی یا AVE به‌دست می‌آید. روایی واگرا (افتراقی) نیز از طریق مقایسه جذر AVE با همبستگی میان متغیرهای مکنون سنجیده شده و برای هر یک از سازه‌های انعکاسی، جذر AVE باید بیشتر از همبستگی آن سازه با سایر سازه‌ها

1. Sandelowski & Barroso
2. Grounded theory
3. Strauss & Corbin

در مدل باشد. همچنین در این پژوهش برای تعیین پایایی از سه معیار ضریب آلفای کرونباخ و ضریب پایایی ترکیبی و همسانی درونی (بار عاملی) براساس نظر فورنل و لارکر[1] (۱۹۸۱) استفاده شده است. میزان قابل قبول برای آلفای کرونباخ بیشتر از ۰/۷ و پایایی ترکیبی بیشتر از ۰/۷ است. تحلیل عاملی تأییدی این پرسشنامه با نرم‌افزار معادلات ساختاری PLS انجام شده است. الگوی اصلاح شده برنامه درسی علوم تجربی دوره متوسطه اول برمبنای نظریه کنشگر - شبکه، با ۶۵ متغیر، پس از تحلیل عاملی مرتبه اول و دوم و برازش مناسب از طریق شاخصهای R^2، Q^2 و GOF، اعتبارسنجی شده و درنهایت الگوی تأیید شده برنامه درسی علوم تجربی دوره متوسطه اول برمبنای نظریه کنشگر - شبکه ارائه شده است.

یافته‌های پژوهش

پرسش ۱. اصول حاکم بر برنامه درسی علوم تجربی برمبنای نظریه کنشگر-شبکه در محیط یادگیری مبتنی بر شبکه چگونه است؟

با توجه به نتایج پژوهش در بخش فراترکیب، اصول حاکم بر برنامه درسی علوم‌تجربی برمبنای نظریه کنشگر - شبکه شامل ۷ اصل و ۴۴ زیرمؤلفه است که توصیف آن در جدول شماره ۱ آمده است.

جدول ۱. کدها و منابع اطلاعاتی

اصول	زیرمؤلفه	فراوانی
اصل تقارن یا تعمیم‌یافته هم‌ارزی	● متحد بودن عناصر برنامه درسی (ریچارد و بادر، ۲۰۰۹)، برقراری تعامل میان انسان و مصنوعات بشری (فنویک، ۲۰۱۰) توجه به مذاکره در برنامه درسی، (کارول[2]، ۲۰۱۸)، سازگاری بین عوامل انسانی و غیرانسانی (تاتنال، ۲۰۱۹)، تأکید بر دستاوردهای احتمالی در برنامه درسی (فانتن، ۲۰۱۰)، عدم توجه به گفتمان هژمونیک در برنامه درسی (متیوز، ۲۰۱۹)، توجه به هوش اجتماعی دانش‌آموزان (ایلام و همکاران، ۲۰۱۹).	۷
اصل شبکه‌ای بودن برنامه درسی	● محیط غنی از فناوری (روون و بیگم، ۲۰۰۳)، توجه به قدرت و تعمیم در برنامه درسی (سجادی و ایمان‌زاده، ۱۳۸۸)، پیاده‌سازی مدیریت دانش (ریورا، ۲۰۱۳)، قانونمندی و نیازمندی روز در تدوین برنامه درسی (میچل، ۲۰۲۰)، دموکراتیزه‌سازی برنامه درسی(ریچارد و بادر، ۲۰۰۹)، تأکید بر گفتمان سازنده دانش (تاتنال، ۲۰۱۹)، درهم تنیدگی رسانه‌ها و محتوا در برنامه درسی (فراستخواه، ۱۳۹۰)	۷

1. Fornell & Larcker
2. Carroll

جدول ۱. (ادامه)

اصول	زیرمؤلفه	فراوانی
اصل لاادری‌گری یا بی‌طرفی تحلیلی	● آزادی در برنامه درسی (فراستخواه، ۱۳۹۰)، پاسخگو - محور بودن برنامه درسی (فنویک، ۲۰۱۰)، توجه به پرورش نگرش انتقادی در دانش‌آموزان نسبت به مسائل اجتماعی (ریچارد و بادر، ۲۰۰۹)، شخصی‌سازی در یادگیری (ریورا، 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، ۱۳۸۸)	۷
اصل پیوند و ناهمگونی	● توجه به معیارهای جهانی و محلی (فنویک، ۲۰۱۰)، بین‌المللی‌سازی برنامه درسی (متیوز، ۲۰۱۹)، موقعیت - مدار بودن تجارب و فعالیتهای یادگیری (سجادی و ایمان‌زاده، ۱۳۸۸)، جهانی بودن برنامه درسی (شین، ۲۰۱۵)، آموزش و پرورش مرزی و گفتگوی چندفرهنگی (فراستخواه، ۱۳۹۰)	۵
اصل همبستگی آزاد	● مشارکت برنامه درسی(فراستخواه، ۱۳۹۰)، تعاملی بودن برنامه درسی (لاو، ۲۰۰۱)، توجه به تعامل در برنامه درسی (ریورا، ۲۰۱۳)، توجه به ارتباط در برنامه درسی (ایلام و همکاران، ۲۰۱۹)	۴
اصل ریزوماتیک	● چندرسانه‌ای، چند آوایی بودن برنامه درسی (فراستخواه، ۱۳۹۰)، متکثر بودن برنامه درسی (سجادی و ایمان‌زاده، ۱۳۸۸)، عدم قطعیت در برنامه درسی (لاو، ۲۰۰۱)، چندوجهی بودن برنامه درسی (فانتن، ۲۰۱۰)، توجه به تنوع در برنامه درسی (فنویک، ۲۰۱۰)، سیالیت در برنامه درسی (تاتنال، ۲۰۱۹)، نوظهور بودن برنامه درسی (کارول، ۲۰۱۸)، آشوب‌وار بودن برنامه درسی (ریورا، ۲۰۱۳)،	۸
اصل فرایند- محوری	● رویکرد غیرخطی بودن برنامه درسی، (فراستخواه، ۱۳۹۰)، انعطاف‌پذیر و شناور بودن در برنامه درسی (لاو، ۲۰۰۱)، غیرمتمرکز بودن برنامه درسی (فنویک، ۲۰۱۰)، توجه به حل مسئله در برنامه درسی (ریورا، ۲۰۱۳)، توجه به دانش‌آموز - محوری، تفکر خلاق و واگرا در برنامه درسی (متیوز، ۲۰۱۹)، بازآفرینی در برنامه درسی (سجادی و ایمان‌زاده، ۱۳۸۸).	۶

◉ نتایج یافته‌های پرسش اول:

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

۲. اصل شبکه‌ای: مفهوم شبکه دقیقاً ابزاری است مؤثر که ما را در اندیشیدن به پیوستگیها، همگراییها و رویارویی انسان و فناوری کمک می‌کند. در شبکه پیوندهایی بسیار زیاد وجود دارد که همراه با کنشهایی که آنها را شکل می‌دهند، تغییر می‌کند. دوام هر شبکه در گرو پیوندهای

تشکیل‌دهنده آن است. بر اساس این اصل عناصر برنامه درسی در بستر شبکه به‌صورت تعاملی و سازنده با هم ارتباط دارند و می‌توانند به اثربخشی و کارآیی فرایند یاددهی- یادگیری کمک کنند.

۳. اصل بی‌طرفی تحلیلی: رعایت اصل بی‌طرفی در قبال همهٔ کنشگران دخیل در یک پروژه ضروری است. چه آنها انسان باشند و چه غیرانسان. به عبارت دیگر از وضعیت کنشگران آگاهی نداریم یا فرض را بر عدم آگاهی می‌گذاریم. نظریه کنشگر- شبکه معتقد به بی‌طرفی در حوزه تعلیم‌وتربیت است.

۴. اصل پیوند یا ناهمگونی: بر اساس این اصل، هر نقطه از ریزوم را می‌توان و باید به هرچیز دیگر پیوند داد. در چشم‌انداز ریزوماتیک یک زبان جهانی واحد یا زبان مادری وجود ندارد و همگنی بی‌معناست و صرفاً مجموعه‌ای کثیر از زبانهای مادری، محلی، ادبیات و لهجه‌های بومی وجود دارد. طبق این اصل افکار و ایده‌های متعدد می‌توانند در نقاط مختلف در نظام آموزشی با یکدیگر تلاقی و با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. برقراری ارتباطهای گوناگون موجب ایجاد پیوندهای ناهمسان و در نتیجه ایجاد تنوع در نظام آموزشی می‌شود.

۵. اصل همبستگی آزاد: این اصل مستلزم ترک و حذف همه تمایزات پیشینی در زمینهٔ امر تکنولوژیکی، طبیعی یا اجتماعی است و معتقد است که میان انسان، جامعه، فناوری هیچ تفاوتی وجود ندارد. به عبارت دیگر طبق این اصل میان هر یک از عناصر برنامه درسی همبستگی و ملازمت وجود دارد.

۶. اصل ریزوماتیک: براساس این اصل ایده یک امر متکثر و چندگانه اما نامتمایز را می‌توان به تکثیر و چندگانگی نورونهای درهم‌تنیده (رشته‌های عصبی مغز) تشبیه کرد که هیچ‌یک از آنها از مرکزیتی منحصر به فرد برخوردار نیستند. در حقیقت چندگانگی را باید به‌عنوان درهم آمیختگی گروهی از هویتها قلمداد کرد که فراتر از یک محدوده قلمرویی جای گرفته‌اند. لذا تفکر واگرا به‌جای همگرا، زمینه ورود و خروج اندیشه‌های متفاوت و خلاق را در نظام آموزشی فراهم می‌آورد.

۷. اصل فرایند- محوری: براساس این اصل، خط و مشی برآمده از نظریه کنشگر- شبکه، نوعی نظام پیچیده، ناگهان‌ظهور و خودسامان‌دهنده است، عناصر میان عناصر آن غیرخطی است و روابط این نظام با عناصر خود و با دیگر سیستمها صبغه تکاملی دارند. طبق این اصل برنامه درسی ما باید از نگاه نتیجه- محوری و عملیاتی و رویه‌ای و متمرکز و ضدمعلم تغییر جهت دهد به نگاه فرایند- محوری که متناسب با دوران پساکرونا و هزاره سوم است تا بتواند نیازهای فراگیران را در این برهه برآورده سازد.

با توجه به نتایج این بخش از پژوهش می‌توان گفت که توجه به اصول حاکم بر تهیه و تدوین برنامه درسی مبتنی بر نظریه کنشگر- شبکه همسویی مناسبی با شرایط حاضر برنامه درسی دارد که

متأثر از شـــرایط اجتماعی، فرهنگی و فناوری حاکم بر جامعه است. از این رو لازم است که متخصصان برنامه درســـی به هنگام تهیه و تدوین برنامه درســـی این اصول را مورد توجه قرار دهند تا پاســـخگوی نیازهای فردی، محیطی و جامعه باشد.

به‌منظور کنترل کیفیت از شـــاخص کاپای کوهن استفاده شـــده است. برای محاسبه شاخص کاپا از فردی خبره در زمینه موضوع خواســـته شد که بدون اطلاع از کدگذاری محقق، نسبت به کدگذاری و دسته‌بندی مفاهیم اقدام کند. سپس با استفاده از نرم‌افزار SPSS مفاهیم ارائه شدهٔ پژوهشگر با مفاهیم ارائه شـــدهٔ فرد خبره مقایسه شده است. نتایج نشان‌دهندهٔ توافق بالا میان این دو کدگذار و بیان‌کننده پایایی اســـت. همچنین مقدار شاخص کاپا برابر با ۰/۹۴ محاسبه شـــده که با توجه به جدول شماره ۲ در سطح توافق عالی قرار گرفته است.

جدول ۲. وضعیت شاخص کاپا و نتایج آماره 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
معناداری	۰/۰۰۰۱	۰/۶۱-۰/۸	معتبر
		۰/۸۱-۱	عالی

پرسش ۲. ویژگیهای مؤلفـه‌های برنامـه درسی عـلوم تجربی برمبنـای نظریه کنشگر ـ شبکه کدام است؟

برای پاسخگویی به ســـؤال دوم روش‌شناســـی نوع کیفی با روش گراندد تئوری به‌کارگرفته شده است. پـــژوهشگر سـعی می‌کنـد با مصاحبه کـردن با صاحب‌نظران و مشارکت در فرایندهای مربوط به‌موضوع پژوهش به درک جامع و کامل مؤلفه‌ها و زیرمؤلفه‌های برنامه درســـی علوم تجربی برمبنای نظریه کنشگر- شبکه نائل شود. پژوهشگر برای دستیابی به این مهم در مرحله عملیات پژوهش، برای گـــردآوری داده‌ها از روش مصاحبـه از نوع نیمه‌ساختـاریافته استفـاده کرده است. در ادامـه عنـاصر برنامه درسی بر اساس منطق برنامه درسی اکر با کمک کدگذاری باز، محوری، انتخابی در جدول شماره۳ مورد واکاوی قرار گرفته است.

حسین لطفی ◉ دکتر محمدرضا امام جمعه ◉ دکتر غلامعلی احمدی ◉ دکتر علیرضا عصاره ◉ دکتر جواد حاتمی

جدول ۳. مؤلفه‌های برنامه درسی اکر و پاسخ به پرسش مرتبط با آن در الگوی برنامه درسی مبتنی بر نظریه کنشگر ـ شبکه

ردیف	منبع	کد محوری	کد گزینشی
۱	م۱-م۲-م۴-م۶-م۸	پاسخگو - محور بودن برنامه درسی	منطق برنامه درسی
۲	م۳-م۵-م۷-م۹	قانونمندی در برنامه درسی	
۳	م۲-م۱۰-م۱۱-م۱۳	قدرت تبیین‌کنندگی در برنامه درسی	
۴	م۱۲-م۲-م۴-م۷	آشوب‌وار بودن و پیچیدگی در برنامه درسی	
۵	م۱-م۶-م۸-م۳-م۲	قدرت تعمیم و انتقال در برنامه درسی	
۶	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	گسترش عدالت تربیتی و فرصت برابر و یکسان در برنامه درسی	
۱	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	تعامل و سازگاری میان عناصر انسانی و غیرانسانی	اهداف برنامه درسی
۲	م۱-م۶-م۸-م۳-م۲	زایشی بودن اهداف در برنامه درسی	
۳	م۱۲-م۲-م۴-م۷	چندوجهی بودن و چندگانه بودن برنامه درسی به‌جای استانداردسازی	
۴	م۳-م۵-م۷-م۹	ایجاد فضای دموکراتیک و هموار در برنامه درسی	
۵	م۱-م۲-م۴-م۶-م۸	اینتردیسپلینی و درهم تنیده بودن اهداف در برنامه درسی	
۶	م۲-م۱۰-م۱۱-م۱۳	اکولوژیستی بودن و اقلیمی بودن اهداف	
۱	م۳-م۵-م۷-م۹	پویا و دینامیک بودن محتوای برنامه درسی	محتوای برنامه درسی
۲	م۱-م۲-م۴-م۶-م۸	غیر پارادایمیک بودن محتوای در برنامه درسی	
۳	م۲-م۱۰-م۱۱-م۱۳	بافت ـ محور بودن محتوای برنامه درسی	
۴	م۱۲-م۲-م۴-م۷	توجه به حال‌گرایی و آینده‌گرایی در تدوین محتوای برنامه درسی	
۵	م۱-م۶-م۸-م۳-م۲	گزینشی و انتخابی و چینشی بودن محتوا در برنامه درسی	
۶	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	سیالیت و انعطاف‌پذیر بودن محتوا در برنامه درسی	
۷	م۸-م۶-م۲-م۱-م۷	قالبی نبودن و تعمیم‌پذیر بودن محتوای برنامه درسی	
۱	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	روش تدریس مبتنی بر ساختارشکنی	راهبردهای یاددهی ـ یادگیری در برنامه درسی
۲	م۸-م۶-م۲-م۱-م۷	پرورش مهارت بازآفرینی و هم‌آفرینی در فرایند یاددهی-یادگیری	
۳	م۱-م۲-م۴-م۶-م۸	روش یاددهی ـ یادگیری مبتنی بر گفتمان در برنامه درسی	
۴	م۲-م۱۰-م۱۱-م۱۳	راهبرد یاددهی ـ یادگیری چندسویه و چندکانالی	
۵	م۱۲-م۲-م۴-م۷	روش تدریس مشارکتی و مبتنی بر مذاکره و خلق دانش در برنامه درسی	

جدول ۳. (ادامه)

ردیف	منبع	کد محوری	کد گزینشی
۱	م۱-م۲-م۴-م۶-م۸	● معلم به‌مثابه تسهیل‌گر و تمهیدگر و تحلیل‌گر و تثبیت‌گر فرایند یاددهی ـ یادگیری	**نقش معلم در برنامه درسی علوم تجربی**
۲	م۲-م۱۰-م۱۱-م۱۳	● معلم به‌مثابه مدیر و رهبر محیط یادگیری شبکه	
۳	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	● معلم به‌مثابه انسان‌شناس در برنامه درسی	
۴	م۱۲-م۲-م۴-م۷	● روشنفکر و تحول‌آفرین	
۵	م۱-م۶-م۸-م۳-م۲	● معلم به‌مثابه ارائه‌دهنده مسیر متفاوت کسب دانش	
۱	م۸-م۳-م۶-م۷-م۱۱	● استفاده از هوش مصنوعی در برنامه درسی	**نقش رسانه در برنامه درسی**
۲	م۱-م۲-م۵-م۷-م۱۱	● عاملیت رسانه در برنامه درسی	
۳	م۵-م۲-م۷-م۹-م۱۱	● استفاده از اینترنت اشیا در برنامه درسی	
۴	م۱۲-م۱۳-م۵-م۲-م۱	● استفاده از فناوری واقعیت مجازی و واقعیت افزوده در برنامه درسی	
۵	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	● استفاده از آزمایشگاه دیجیتال در برنامه درسی	
۶	م۱-م۲-م۴-م۶-م۸	● دارا بودن ویژگی شخصی‌سازی	
۷	م۴-م۵-م۶-م۸-م۲	● فن باوری و فن یاور بودن رسانه	
۱	م۱-م۶-م۸-م۳-م۲	● گروه‌بندی کردن به کمک خود فراگیران	**نقش گروه‌بندی در برنامه درسی**
۲	م۵-م۱۱-م۱۳-م۸-م۹	● عدم گروه‌بندی دستوری و تجویزی	
۳	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	● توانایی انجام دادن کار گروهی و مشارکتی	
۴	م۱۲-م۲-م۴-م۷	● آزادی بیان و عقیده در گروه	
۵	م۴-م۷-م۸-م۳-م۱	● عضویت هر زمانی و هم زمانی در گروه	
۱	م۱-م۲-م۴-م۶-م۸	● خوداظهاری بودن فضای یاددهی ـ یادگیری	**نقش فضا در برنامه درسی**
۲	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	● سیار بودن فضای یاددهی ـ یادگیری	
۳	م۱۲-م۲-م۴-م۷	● قابلیت شبیه‌سازی فضای یاددهی ـ یادگیری	
۴	م۱-م۶-م۸-م۳-م۲	● سخاوتمندانه بودن فضای یاددهی ـ یادگیری به سبب سطح بالای دانش یادگیرندگان	
۵	م۸-م۷-م۲-م۱-م۶	● توزیع بودن دانش در فضای یاددهی ـ یادگیری	
۶	م۵-م۱۱-م۱۳-م۸-م۹	● نبود فضایی ثابت و قطعی و اثبات‌گرایانه	

جدول ۳. (ادامه)

ردیف	منبع	کد محوری	کد گزینشی
۱	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	● نداشتن مقوله‌ای به نام زمان ثابت در برنامه درسی	نقش زمان در برنامه درسی
۲	م۱-م۲-م۵-م۷-م۱۱	● انعطاف‌پذیر بودن زمان در برنامه درسی و نهفته بودن زمان در دل شبکه	
۳	م۲-م۸م-م۱۳-م۱۰م	● در نظر گرفتن زمان با توجه به اهداف شناختی و فراشناختی و با توجه به اهداف یادگیری	
۴	م۱۱-م۵-م۶-م۴-م۱۰	● زمان متغیر و فرازمانی و هر زمانی	
۱	م۵-م۱۱-م۱۰-م۹	● واگرا بودن ارزشیابی	ارزشیابی برنامه درسی
۲	م۱-م۲-م۴-م۶-م۸	● حساس بودن به تفاوتهای فردی در ارزشیابی	
۳	م۲-م۱۰-م۱۱-م۱۳	● اصیل بودن و پاسخگو - محور بودن ارزشیابی	
۴	م۵-م۱۱-م۱۳-م۸-م۹	● موثق بودن ارزشیابی	
۵	م۱-م۶-م۸-م۳-م۲	● نظارتی بودن بودن ارزشیابی	
۶	م۵-م۳-م۶-م۴-م۱	● چندرسانه‌ای بودن ارزشیابی	

نتایج حاصل از مصاحبه‌ها نشان داد کـه نـقش محـوری منطق برنـامه درسی، کـه ماموریت اصلی برنامه درسی را ایفا می‌کند در حکم مولفه‌ای جهـت‌دهنـده در فراینـد تصـمیم‌سـازی برنامه درسی عمل می‌کند، که در آن همه عناصر و مؤلفه‌ها حول محور منطـق اصـلی برنامـه درسـی بـه یکـدیگر متصل و مربوط‌اند. بر همین اسـاس ویژگیهای منطق برنامه درسـی برمبنای نظریه کنشگر- شبکه، پاسـخگو- محور بودن، قانونمنـدی و قدرت تبیین‌کنندگی، آشـوب‌وار و پیچیدگی، قدرت تعمیم و انتقال، گسترش عدالت تربیتی و فرصت برابر و یکسان در برنامه درسی می‌باشد. از این رو اهداف برنامه درسـی در رویکرد کنشـگر- شبکه به‌عکس رویکردهای سـنتی از پیش تعیین نمی‌شود و در پی آن از تجزیه اهداف به سـطوح و انواع گوناگون نیز پرهیز می‌شود. در نتیجه برنامه‌ریزان درسی با هدفها و فعالیتهای یادگیری از پیش تعیین‌شده موافق نیستند و در جستجوی تکالیف واقعی‌اند. از منظر نظریه کنشـگر- شبکه محتوای برنامه درسی به‌جای اینکه بر حقایق استعلا و برتر و مافوق بنا شود براساس ارتباطات و کنشـهای درونی در دانش‌آموزان پایه‌گذاری شـده است و درنهایت نظریه کنشگر- شبکه معتقد به آموزش فرارشته‌ای در علوم تجربی و حتی در سایر علوم است. راهبردهای یاددهی- یادگیری در نظریه کنشـگر- شـبکه به شیوه ارتباط متقابل، مشـارکتی و چندگانه شبکه‌ای به کمک دامنه‌ای گسترده از تعاملهای چندجانبه و گفتمان میان معلمان، دانش‌آموزان و ساختارهای اقتصادی و سیاسی

حاکم و از طریق بازخورد و به شیوه توزیعی رخ می‌دهد. معلم در این رویکرد به خلاف رویکردهای خطی، به‌منزلهٔ منبع غنی دانش و آگاهی می‌بایست اطلاعات را به دانش‌آموزان منتقل کند. بررسی نقش معلم در نظریه کنشگر - شبکه چالش‌برانگیز است و در بسیاری از موارد معلمان به‌مثابه یک دوست محوری، همسفر و تسهیل کننده در یادگیری تعریف می‌شوند. تأکید فضای یاددهی - یادگیری در نظریه کنشگر - شبکه بر «مذاکره» و «گفتگو» است. در محیط یادگیری شبکه، چارچوب از پیش تعیین‌شده فراهم نیست. زیست‌بومها منعطف، آزاد، پویا، انطباق‌پذیر، به‌هم ریخته[1] و آشوب‌وارند. زیست‌بومها به‌جای آنکه ساختمند، سازماندهی‌شده و دستوری باشند، پرورش‌یافته و تقویت شده‌اند. مواد و منابع مورد استفاده در این برنامه درسی شامل تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری با قابلیت چندرسانه‌ای و استفاده از آزمایشگاه دیجیتال و اینترنت اشیاست. در برنامه درسی مبتنی بر نظریه کنشگر - شبکه، به‌منظور 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 نظریه کنشگر - شبکه محدودیت زمانی و مکان وجود ندارد و درنهایت ارزشیابی در نظریه کنشگر - شبکه ارزشیابی وسیله‌ای برای اصلاح روشهای پیشین و تغییر ذهنیت فرد در عملکرد خویش قلمداد می‌شود. ارزشیابی براساس تفکر افقی و غیرسلسله‌مراتبی 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 برمبنای نظریه کنشگر - شبکه لاتور همانند یک شبکه به‌هم مرتبط و متصل‌اند و از یکدیگر تأثیر می‌پذیرند و در مجموع شبکه‌ای از یادگیری را شکل می‌دهند که نتیجه سازنده‌گرایی و تعاملات اجتماعی است. در این شبکه عناصر برنامه درسی خاصیت ریزوماتیک دارند که در یک مسیر غیرسازمان یافته و ریزوماتیک در حال شدن‌اند. این شبکه یادگیری که دارای نوعی ساخت سازمانی موقت و روابط افقی، عدم سلسله مراتبی، عدم‌تمرکز و انعطاف‌پذیری زیاد، پویا و ناپایدارند، به‌صورت منظومه‌وار و سیستمی با هم در ارتباط‌اند و دانش جدید را ایجاد و به اشتراک می‌گذارند. درنهایت برنامه درسی در این حوزه خلاق و نوآور، قلمرو زدا، فرامتن و مبتنی بر مدل مولکولی است. گفتمان (گفت‌وگو و بازخوردهای سازنده میان تمام عناصر) در این شبکه همواره در حال جریان است. تمامی جامعه فراگیران دسترسی کامل به همه پایگاه اطلاعاتی دارند، لذا ما شاهد شفافیت سازمانی (عدم سلسله‌مراتب میان عناصر) و اعتماد متقابل و همکاری کامل میان عاملان انسانی و غیرانسانی در این شبکه‌ایم که در نهایت برنامه درسی مبتنی بر نظریه کنشگر - شبکه دارای ویژگی نوظهوری و برآمده از تغییر و تحولات پیشرو به‌خصوص در دوران پساکروناست که پس از تلفیق نتایج حاصل از فراترکیب و گراندد تئوری، الگوی مفهومی برنامه درسی برمبنای نظریه کنشگر - شبکه به‌صورت زیر (شکل ۱) ارائه شده است.

1. Messy

حسین لطفی ◉ دکتر محمدرضا امام جمعه
◉ دکتر غلامعلی احمدی ◉ دکتر علیرضا عصاره
◉ دکتر جواد حاتمی

سازگاری بین عوامل انسانی و غیرانسانی ـ برقراری تعامل بین انسان و مصنوعات بشری ـ شناور و زایا و تعاملی و انعطاف‌پذیر بودن اهداف ـ آشوب‌وار و پیچیدگی در اهداف ـ قابلیت پاسخگویی به شرایط متنوع و متعدد ـ چندوجهی و چندگانه بودن به‌جای استانداردسازی ـ گسترش عدالت تربیتی

غیرپارادایمیک بودن و ریزوماتیک و تکثرگرایی در محتوا ـ دینامیک و زنده بودن ـ بافت-محور بودن ـ تبادل‌پذیربودن و ناهمگون‌بودن ـ حال‌گرایی و آینده گرایی ـ تقویت قدرت پرسشگری ـ با استاندارد یادگیری سازگاری داشتن ـ پیوند زندگی و یادگیری ـ جلوگیری از اشکال مولاری محتوا

همسفر یادگیری ـ دانای کل نیست ـ ناظر به دوش ـ تسهیل‌گر و تمهیدگر خلق دانش ـ به‌مثابه انسان‌شناس ـ به‌مثابه مدیر شبکه ـ به‌مثابه مجری برنامه‌درسی ـ به‌مثابه مذاکره‌کننده ـ مهارت‌شناختی و فراشناختی سطح بالا ـ روشنفکر و تحول‌آفرین ـ سازنده برنامه‌درسی ـ مدل‌سازی محتوای یادگیری

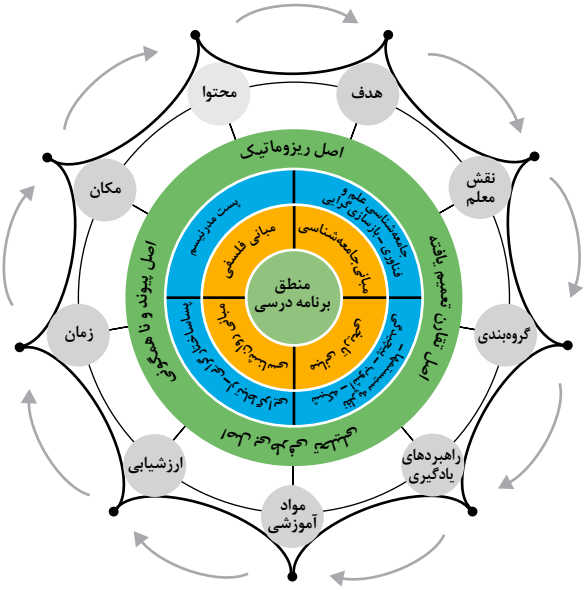
خودگردانی ـ تعامل‌محور ـ مسئولیت پذیربودن ـ ارتباط میان‌فردی ـ عضوگیری همزمان ـ عدم‌گروه‌بندی دستوری و تجویزی

خلاقانه و نواندیش بودن ـ راهبردهای مبتنی بر ساختار شکنی ـ پرورش مهارت بازآفرینی ـ مدل‌سازی روشهای یاددهی و یادگیری- اکتشاف-محور بودن ـ رویکردتلفیقی- یادگیرنده-محور ـ روش تدریس مبتنی بر گفتمان راهبرد پشتیبانی ـ پرورش مهارتهای بازآفرینی وهم‌آفرینی

فرامکانی ـ مساله-محور بودن فضا ـ غنی از ابزار و فناوری ـ قرین فرهنگها و هویتها ـ گفتگو محوری ـ چندحسی بودن ـ آشوبناک بودن ـ مشارکتی و پیچیده بودن ـ خوداظهاری- دانش بایگانی‌شده ـ متلون و سیال ـ ناهمگون ـ آزاد و خودانگیز ـ سخاوتمندانه و پاسخگو-محور

عدم‌محدودیت‌زمانی ـ فرازمانی ـ همزمانی ـ درنظرگرفتن زمان با توجه به ساخت شناختی وسبک شناختی افراد ـ نهفتگی زمان در دل شبکه ـ انعطاف‌پذیر بودن و زمان

غنی از ابزار فناوری ـ واگرا بودن ـ حساس به تفاوتهای فردی ـ ارزشیابی مبتنی بر ابزار فناوری ـ غیرخطی بودن و همیشگی بودن ـ اصیل‌بودن ـ زمینه -محوربودن ـ پاسخگوبودن ـ بازخورد سریع ـ فناور-محوربودن ـ فرایند-محوربودن ـ انعطاف‌پذیر بودن ـ دریافت پاسخ هدفمند توسط دانش‌آموزان



درهم تنیدگی رسانه و محتوا ـ چندرسانه‌ای بودن ـ فرارسانه‌ای‌بودن ـ استفاده از هوش مصنوعی ـ اینترنت اشیا ـ چند وجهی‌بودن ـ فناوری واقعیت افزوده ـ فناوری واقعیت‌مجازی ـ آزمایشگاه دیجیتال ـ انیمیشن ـ عاملیت‌رسانه ـ فن‌باوری-فن‌یاوری ـ متنوع ومتکثر بودن ـ رسانه فحوای اندیشگی، رفتاری و فرهنگی دارد

شکل ۱. الگوی برنامه درسی علوم تجربی برمبنای نظریه کنشگر ـ شبکه برای دوره متوسطه اول براساس مدل اکر

براساس نتایج بخش کیفی پژوهش در سؤال اول و دوم پژوهش، الگوی اولیه برنامه درسی مبتنی بر نظریه کنشگر- شبکه در چهار لایه طراحی شده است. لایه اول: منطق و ضرورت برنامه درسی و 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، سیستمها، آشوب و پیچیدگی) است. لایه سوم شامل اصول حاکم بر برنامه درسی کنشگر- شبکه است و درنهایت لایه چهارم: عناصر برنامه درسی برمبنای منطق اکر، با توجه به‌نظریه کنشگر- شبکه است. برای اعتبارسنجی الگو از روش مصاحبه ساختاریافته استفاده شده است. برای این کار پرسشنامه‌ای شامل مقدمه، اصول حاکم و مؤلفه و زیرمؤلفه‌های برنامه درسی علوم تجربی طراحی شده است، بدون اینکه الگوی طراحی‌شده در اختیار صاحب‌نظران و اساتید قرار داده شود. با روش نمونه‌گیری گلوله برفی از میان ۵۵ نفر، صاحب‌نظران و متخصصان برنامه درسی و تکنولوژی

آموزشی که آشنایی نسبی با مورد موضوع مورد مطالعه داشتند، به‌عنوان مصاحبه‌شونده انتخاب شدند. مصاحبه‌شـــوندگان نظرات خود را درباره اصول حاکم و مؤلفه و زیرمؤلفه‌های برنامه درسی علوم تجربی مطرح کرده‌اند. فرایند مصاحبه در یک بازه زمانی دو ماهه در زمینهٔ برنامه درســـی علوم تجربی برمبنای نظریه کنشـــگر - شبکه انجام شده اســـت و درنهایت نظر متخصصان براساس نکات مشترک، با فراوانی مواردی که به آن اشاره کرده بودند و موارد دیگری که به موارد ذکر شده اضافه کردند، تحلیل شده است که در نهایت الگوی نهایی برنامه درسی کنشگر - شبکه طراحی و ارائه شده است.

پرسش ۳. الگوی برنامـــه درسی علوم تجـــربی دوره متوسطه اول در محیـــط یـــادگیری شـــبکه با بهره‌گیری از نظریه کنشگر – شبکه تا چه اندازه از اعتبار لازم برخوردار است؟

پس از گردآوری یافته‌های تمام مراحل کیفی، کدگذاری مجدد انجام شده و تعداد ۶۵ کد مربوط به ۱۰ عنصر برنامه درسی موردنظر و اصول حاکم بر برنامه درسی علوم تجربی برمبنای نظریه کنشگر - شبکه براساس الگوی اکر مشخص شـد. پـس از آن در مرحـله کمی، پرسشنـامه اعتبارسنجی محـقق‌ساخته را ۵۵ نفر از صاحب‌نظران کشـــوری در حوزه مطالعات برنامه درسی و تکنولوژی آموزشی تکمیل کردند. پس از تحلیل عاملی تأییدی این پرسشـــنامه با نرم‌افزار معادلات ســـاختاری PLS الگوی اصلاح شـــده برنامه درسی علوم تجربی دوره متوسطه اول برمبنای نظریه کنشگر - شبکه، با ۶۵ متغیر، پس از تحلیل عاملی مرتبه اول و دوم و برازش مناسب با شاخصهای R^2، Q^2 و GOF، اعتبارسنجی شده است و در نهایت الگوی تأیید شده برنامه درسی علوم تجربی دوره متوسطه اول برمبنای نظریه کنشگر - شبکه ارائه شده است.

عناصر برنامه درسی پیشنهادی به ترتیب بار عاملی در جدول شماره ۴ آمده است.

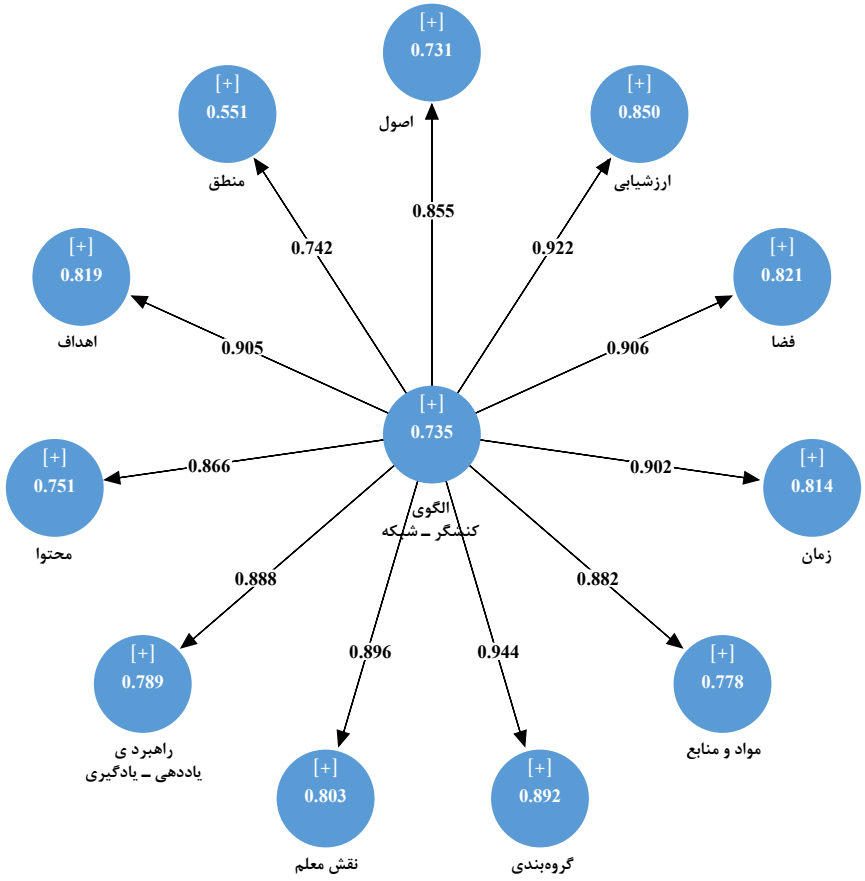
جدول ۴. عناصر برنامه درسی پیشنهادی به ترتیب بارعاملی

ردیف	عنصر برنامه درسی	بارهای عاملی
۱	منطق	۰/۷۴۲
۲	اهداف	۰/۹۰۵
۳	محتوا	۰/۸۶۶
۴	راهبرد یاددهی ـ یادگیری	۰/۸۸۸
۵	نقش معلم	۰/۸۹۶
۶	گروه‌بندی	۰/۹۴۴
۷	مواد و منابع	۰/۸۸۲
۸	زمان	۰/۹۰۲
۹	فضا	۰/۹۰۶
۱۰	ارزشیابی	۰/۹۲۲
۱۱	اصول	۰/۸۵۵

نتایج بررسی تحلیل عاملی تأییدی عناصر برنامه درسی در الگوی برنامه درسی علوم تجربی دوره متوسطه اول برمبنای نظریه کنشگر - شبکه نشان می‌دهد که بار عاملی همه سؤالات مربوط به عناصر برنامه درسی بیشتر از ۰/۴ بوده و مورد تأیید است.

تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم الگوی برنامه درسی علوم‌تجربی متوسطه اول برمبنای نظریه کنشگر ـ شبکه

به‌منظور بررسی عامل مکنون که با استفاده از متغیرهای قابل مشاهده اندازه‌گیری می‌شود و به‌منظور آزمون مدل اندازه‌گیری به بررسی تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم الگوی درسی علوم تجربی دوره متوسطه اول برمبنای نظریه کنشگر - شبکه اقدام شده است. شکل شماره ۲ و جدول شماره ۵ نتیجه آزمون این تحلیل عاملی را نشان می‌دهند.



شکل ۲. تحلیل عاملی تاییدی مرتبه دوم الگوی برنامه درسی علوم تجربی دوره متوسطه اول برمبنای نظریه کنشگر -شبکه

نتایج بررســـی تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم الگوی برنامه درسی علوم تجربی دوره متوسطه اول برمبنای نظریـــه کنشگر- شبکه نتایج نشـان می‌دهد که بار عاملی همـه متغیرها بیـشتر از ۰/۴ بـوده و مورد تأیید است.

جدول ۵. بارعاملی و آماره t عناصر الگوی برنامه درسی علوم تجربی متوسطه اول برمبنای نظریه کنشگر - شبکه

	ردیف	متغیرها (ابعاد)	بارهای عاملی	آماره t
متغیرهای الگوی برنامه درسی علوم برمبنای نظریه کنشگر ـ شبکه	۱	منطق	۰/۷۴۲	۱۰/۸۷۳
	۲	اهداف	۰/۹۰۵	۳۱/۳۸۹
	۳	محتوا	۰/۸۶۶	۲۰/۸۶۸
	۴	راهبرد یاددهی ـ یادگیری	۰/۸۸۸	۲۵/۹۸۶
	۵	نقش معلم	۰/۸۹۶	۳۳/۳۰۶
	۶	گروه‌بندی	۰/۹۴۴	۵۴/۴۸۷
	۷	مواد و منابع	۰/۸۸۲	۲۱/۵۱۷
	۸	زمان	۰/۹۰۲	۳۴/۳۶۸
	۹	فضا	۰/۹۰۶	۳۴/۳۴۴
	۱۰	ارزشیابی	۰/۹۲۲	۳۵/۱۸۵
	۱۱	اصول	۰/۸۵۵	۲۰/۸۴۶

ارزیابی مدل ساختاری

پس از برازش مدل ســـاختاری از طریق ضریب تعیین R^2 و شاخص بلایندفولدینگ[1] (Q^2)، برازش مدل‌کلی از طریق شـــاخص GOF[2] ارزیابی می‌شود. این معیار مربوط به بخش کلی معادلات ساختاری اســـت، به این معنا که با این معیار، پژوهشگر می‌تواند پس از بررسی برازش بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل پژوهش، برازش بخش کلی را نیز کنترل کند. این معیار طبق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$GOF = \sqrt{\text{Communality} \times R^2}$$

1. Blindfolding
2. Goodness of fit

جدول ۶. شاخصهای برازش مدل ساختاری و مدل کلی پژوهش

سازه	R^2	Communality
راهبرد یاددهی ـ یادگیری	۰/۷۸۹	۰/۶۰۷
ارزشیابی	۰/۸۵۰	۰/۵۲۸
اصول	۰/۷۳۱	۰/۵۴۸
اهداف	۰/۸۱۹	۰/۶۶۱
زمان	۰/۸۱۴	۰/۶۸۸
فضا	۰/۸۲۱	۰/۵۹۹
محتوا	۰/۷۵۱	۰/۶۴۸
نقش معلم	۰/۸۰۳	۰/۶۵۷
منابع و مواد	۰/۷۷۸	۰/۶۲۱
منطق	۰/۵۵۱	۰/۶۵۲
گروه‌بندی	۰/۸۹۲	۰/۷۱۲
میانگین معیارها	۰/۷۸۱	۰/۶۲۹

$$GOF = \sqrt{Communality \times R^2} = \sqrt{۰/۴۹۱} = ۰/۷۰۰$$

به‌طورکلی Communality نشان‌دهنده میانگین مقادیر اشتراکی هر سازه است. سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵ و ۰/۳۶ به‌منزلهٔ مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای معیار GOF معرفی شده‌اند. همانطورکه جدول شماره ۶ نشان می‌دهد مقدار GOF برای مدل پژوهش، برابر با ۰/۷۰۰ است که نشان‌دهنده برازش بسیار قوی مدل پژوهش است.

■ نتیجه‌گیری ■

این پژوهش با هدف «طراحی و اعتبارسنجی الگوی برنامه درسی علوم تجربی برمبنای نظریه کنشگر-شبکه در محیط یادگیری شبکه در دوره متوسطه اول» انجام شده است. برای دستیابی به این هدف سه پرسش طراحی شده است. به‌منظور پاسخگویی به سؤال اول از روش کیفی فراترکیب بر اساس مراحل هفتگانه ساندلوسکی و باروسو استفاده شده است که اصول حاکم بر برنامه درسی کنشگر- شبکه شامل تقارن یا تعمیم‌یافته هم‌ارزی، شبکه‌ای بودن برنامه درسی، لاادری‌گری یا بی‌طرفی تحلیلی، پیوند و ناهمگونی، همبستگی آزاد، ریزوماتیک و فرایند- محوری است و با یافته‌های فانتن (۲۰۱۰)، فنویک

(۲۰۱۰)، تاتنال (۲۰۱۹)، فراستخواه (۱۳۹۰)، ریورا (۲۰۱۳) و متیوز (۲۰۱۹) همسوست. مطابق اصول استخراج شده، برنامه درسی علوم‌تجربی برمبنای 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 برنامه درسی مبتنی بر نظریه کنشگر - شبکه همسویی مناسبی با شرایط حاضر برنامه درسی دارد که متأثر از شرایط اجتماعی، فرهنگی و فناوری حاکم بر جامعه است. برای این منظور لازم است که متخصصان برنامه درسی به‌هنگام تهیه و تدوین برنامه درسی این اصول را مورد توجه قرار دهند که پاسخگوی نیازهای فردی، محیطی و جامعه باشد.

برای پاسخگویی به سؤال دوم از روش کیفی‌گراندد تئوری و مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با متخصصان مطالعات برنامه درسی و تکنولوژی آموزشی استفاده شده است. نتایج نشان داد که اهداف برنامه درسی علوم تجربی برمبنای نظریه کنشگر - شبکه چندوجهی، میان - رشته‌ای و اقلیمی، متکثر؛ محتوای برنامه درسی پویا، غیرپارادایمیک و تعمیم‌پذیر؛ راهبرد یاددهی - یادگیری مبتنی بر ساختارشکنی، پرورش مهارت بازآفرینی، چندکانالی، مبتنی بر مذاکره و خلق دانش؛ نقش معلم به‌مثابه انسان‌شناس و روشنفکر و تحول‌آفرین؛ محیط یادگیری مشارکتی، فضایی برای جستجوی دانش بایگانی شده، چندحسی و درنهایت ارزشیابی واگرا، حساس به تفاوتهای فردی، مساله - محور، موثق، نظارتی و پاسخگو - محور است. در برنامه درسی 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. به‌عبارت‌دیگر میان انسان، جامعه و فناوری تفاوتی وجود ندارد و میان هر یک از عناصر برنامه درسی همبستگی و ملازمت وجود دارد. نگاه شبکه‌ای در برنامه درسی ابزاری است مؤثر که به اندیشیدن‌به پیوستگیها و همگراییها و رویارویی انسان و فناوری کمک می‌کند. همچنین عناصر برنامه درسی برمبنای نظریه کنشگر - شبکه لاتور همانند یک شبکه به هم مرتبط و متصل‌اند و از یکدیگر تأثیر می‌پذیرند. در مجموع شبکه‌ای از یادگیری را شکل می‌دهند که در آن آموزش از بالا به پایین نیست، بلکه نتیجه سازنده‌گرایی و تعاملات اجتماعی است. برای پاسخگویی به سؤال سوم، پرسشنامه اعتبارسنجی محقق ساخته را ۵۵ نفر از خبرگان و متخصصان مطالعات برنامه درسی و تکنولوژی آموزشی تکمیل کردند و برای تحلیل عاملی تأییدی این پرسشنامه از نرم‌افزار Smart PLS 2 استفاده شده است. نتایج پژوهش در بخش کمی نشان می‌دهد که عناصر برنامه درسی، منطق برنامه درسی دارای بار عاملی ۰/۷۴۲، اهداف دارای بار عاملی ۰/۹۰۵، محتوا دارای بار عاملی ۰/۸۶۶، راهبردهای یاددهی - یادگیری دارای بار عاملی ۰/۸۸۸، نقش معلم دارای بار عاملی ۰/۸۹۶، گروه‌بندی دارای بار عاملی ۰/۹۴۴، مواد و منابع دارای بار عاملی ۰/۸۸۲، زمان دارای بار عاملی ۰/۹۰۲، فضا دارای بار عاملی ۰/۹۰۶، ارزشیابی دارای بار عاملی ۰/۹۲۲ و اصول دارای بار عاملی ۰/۸۵۵است. میزان بار عاملی گویه‌ها به‌منظور بررسی همسانی درونی مورد استفاده قرار می‌گیرد و مقدار قابل قبول آن بیش از ۰/۴ است. همچنین آماره t آن در سطح خطای ۵٪ باید بالاتر از ۱/۹۶ باشد.

به‌عبارت‌دیگر پرسشهایی که بار عاملی آنها کمتر از ۰/۵ یا آماره T آنها ۱/۹۶ تا ۱/۹۶- باشد باید حذف شوند. نتیجه بررسی تحلیل عاملی تأییدی عناصر برنامه درسی در الگوی برنامه درسی علوم تجربی دوره متوسطه اول برمبنای نظریه کنشگر- شبکه نشان می‌دهد که بار عاملی همه سؤالات این بعد بیشتر از ۰/۴ بوده و مورد تأیید است.

در جمع‌بندی پژوهش باید به این نکته اشاره کرد که بازنگری در برنامه درسی علوم‌تجربی امری ضروری است و محتوای کتابها باید مهارتهایی چون مفهوم‌سازی، پردازش داده‌ها، قضاوت و فرق گذاشتن میان پدیده‌ها، تحلیل کردن، تشخیص و کشف رابطه میان متغیر و تفسیر کردن را تقویت کند. از این رو با ارائه آموزش علوم‌تجربی برمبنای نظریه کنشگر- شبکه می‌توان درک و شناخت را به‌صورت گسترده‌تر امکان‌پذیر ساخت. همچنین اصول استخراج شده از این پژوهش باید 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 گیرد. با توجه به یافته‌های پژوهش پیشنهاد می‌شود در درس علوم‌تجربی دوره متوسطه اول از برنامه درسی کنشگر- شبکه استفاده شود، زیرا 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. در صورتی‌که در محیط یادگیری کنشگر- شبکه می‌توان با استفاده از محیط یادگیری شبیه‌سازی شده و آزمایشگاه دیجیتال و واقعیت مجازی و افزوده خطرات و هزینه‌ای کمتر برای سازمانها به‌خصوص آموزش و پرورش به‌وجود آورد. درنهایت اینکه نظریه کنشگر- شبکه با تضعیف روابط سلسله‌مراتبی، برنامه درسی تجویزی را رد کرده، دانش‌آموزان و معلم را در هم عرض هم قرار داده است و با بسیاری از روشهای تربیتی مورد استفاده در برنامه درسی کشور خودمان از جمله نظام آموزشی متمرکز در چالش اساسی است. شایان ذکر است که برنامه درسی مبتنی بر نظریه کنشگر- شبکه همراه با برنامه درسی کشورمان می‌تواند راه‌حلی بهتر برای نظریه‌پردازی درباره برنامه درسی کشور باشد. محدودیت پژوهش حاضر نبود مقاله داخلی و خارجی در حوزه برنامه درسی کنشگر- شبکه بود.

منابع

REFERENCES

سجـادی، سیـد مهـدی و ایمـان‌زاده، علی. (۱۳۸۸). بررسی فضای ریزوماتیک و دلالت‌های آن در برنامه درسی. *نشریه مطالعات برنامه درسی*، ۳ (۱۲)، ۴۸-۷۰.

شکی، فاطمه؛ اصفهانی‌نیا، اکرم و بای، ناصر. (۱۳۹۷). اثر استفاده از شبکه‌های اجتماعی بر تسهیم دانش و یادگیری کارکنان ادارات ورزش و جوانان استان گلستان. *مطالعات مدیریت ورزشی*، ۱۱ (۵۲)، ۲۲۹-۲۴۸.

Doi: https://doi.org/10.22089/smrj.2018.5866.2180

شمشیرگران، سیده فاطمه؛ افکاری، فرشته و احمدی، غلامعلی. (۱۳۹۸). طراحی برنامه درسی مجازی در علوم اول متوسطه (پایه نهم). *فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۱۰ (۲)، ۱۵۵-۱۷۳.

فراستخواه، مقصود. (۱۳۹۰). انگاره‌ای از برنامه درسی آینده با تاکید بر رهیافت «نظریه کنشگر ـ شبکه». مجموعه *مقالات اولین همایش تحول بنیادین در نظام برنامه درسی ایران*. دانشگاه فردوسی مشهد.

محمدی، رزگار و فیضی، ایوب. (۱۳۹۶). بررسی اثرات مستقیم و غیرمستقیم از شبکه‌های اجتماعی مجازی بر پیامدهای اجتماعی و یادگیری دانشجویان. *فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، ۸ (۲)، ۱۵۱-۱۷۰.

American Association for the Advancement of Science. (1989). *Science for all Americans*: *A Project* 2061 *Report on literacy goals in science*, *mathematics and technology*. Washington, DC: AAAS.

Ben-Chaim, M. (2017). *Experimental philosophy and the birth of empirical science*: *Boyle*, *Locke and Newton*. London: Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315255675

Callon, M. (1987). Society in the making: The study of technology as a tool for sociological analysis. In W. E. Bijker, T. P. Hughes, & T. J. Pinch (Eds.), *The social construction of technological systems*: *New dimensions in the sociology and history of technology*. Cambridge, MA: MIT Press.

Carroll, M. (2018). Understanding curriculum: An Actor Network Theory approach. *Studies in Self-Access Learning Journal*, *9*(3), 247-261. https://doi.org/10.37237/090302

Çırak, S. (2017). Bir harmanlanmış öğrenme deneyimi. *İlköğretim Online*, *16*(2), 860-886**.** https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.304740

Dwiartama, A. (2017). Resilience and transformation of the New Zealand kiwifruit industry in the face of Psa-V disease. *Journal of Rural Studies*, *52*, 118-126. DOI:10.1016/j.jrurstud.2017.03.002

Elam, M., Solli, A., & Mäkitalo, Å**.** (2019). Socioscientific issues via controversy mapping: Bringing actor-network theory into the science classroom withdigital technology. *Discourse*: *Studies in the Cultural Politics of Education*, *40*(1), 61-77. https://doi.org/10.1080/01596306.2018.1549704

Fenwick, T. (2010). (un)Doing standards in education with actor-network theory. *Journal of Education Policy*, *25*(2), 117-133. DOI:10.1080/02680930903314277

Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Structural equation models with unobservable variables and measurement error: Algebra and statistics. *Journal of Marketing Research*, *18*(3), 382-388. https://doi.org/10.2307/3150980

Fountain, R. M. (2010). Socio-scientific issues via actor network theory. *Journal of Curriculum Studies*, *31*(3), 339-358. https://doi.org/10.1080/002202799183160

Katz, A., & Kim, J. H. Y. (2016). Teaching strategies and tactics in K-12 blended education: The flipped classroom model. *Optimizing K*-12 *Education through Online and Blended Learning* (pp. 156-184). IGI Global. doi: 10.4018/978-1-5225-0507-5.ch009 source:

https://www.igi-global.com/chapter/teaching-strategies-and-tactics-in-k-12-blended education/159556
https://digitalcommons.georgiasouthern.edu/curriculum-facpubs/137

Lau, Cheng Man. (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*, 413-426. https://doi.org/10.1007/s42438-019-00036-z

Mitchell, B. (2020). Student-Led Improvement Science Projects: A praxiographic, actor-network theory study. *Studies in Continuing Education*, *42*(1), 133-146. https://doi.org/10.1080/0158037X.2019.1577234

Richard, V., & Bader, B. (2010). 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.

Rowan, L., & Bigum, C. (2003). Actor network theory and the study of online learning: New perspectives on quality. *Quality Education@ a Distance: IFIP TC3/WG3. 6 Working Conference on Quality Education@ a Distance,* February 3–6, 2003, Geelong, Australia (pp.179-188). DOI: 10.1007/978-0-387-35700-3_20

Sandelowski, M., & Barroso, J. (2007). *Handbook for synthesizing qualitative research*. New York: Springer.

Shin, D. H., Kim, H., Kim, N., Kim., S. J., Kim S., Kim, G. (2015). Application of actor-network theory to network neutrality in Korea. 26*th European Regional Conference of the International Telecommunications Society* (*ITS*): «*What Next for European Telecommunications?*", Madrid, Spain, 24th-27th June, 2015, International Telecommunications Society (ITS), Calgary.

Tatnall, A. (2019). Researching computers and education through actor-network theory. In A. Tatnall, & N. Mavengere (Eds.), *Sustainable ICT*, *Education and Learning* (pp. 78-88). Switzerland: Springer**.**

Quarterly Journal of
Education

A Curriculum for Junior High School Science Based on Actor-Network Theory

H. Lotfi[1] ◉ M. R. EmaamJom'eh, Ph.D.[2*] ◉ G. A. Ahmadi, Ph.D.[2] ◉ A. R. Assaareh, Ph.D.[3] ◉ J. Haatami, Ph.D.[4]

Abstract

Given the importance of networking and its educational implications within the learning environment, it appears that it can be considered as a factor in designing curricula. To explore this possibility in designing a curriculum for junior high school's Science course based on the actor-network theory, where in everything is considered to exist within ever shifting networks of relationships, following a review of related literature and interviews with experts in curriculum studies and instructional technology, 7 principles and 44 sub-principles for such a curriculum were identified. To verify these principles, the opinions of 55 experts in the above mentioned fields were sought. Based on these principles the preliminary model was designed and validated. The results of validation show that the model has adequate goodness of fit.

Keywords: **Science curriculum, actor-network theory, network learning environment, validation**

Date Received: Dec. 12, 2021 **Date Accepted:** May 25, 2022

This paper is derived from the first author's Doctoral Dissertation.

1. Doctoral Graduate in Curriculum Planning, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran.

2. Associate Professor, Department of Education, Faculty of Education, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran. (Corresponding Author

E-mail: emamjomeh@sru.ac.ir

2. Associate Professor, Department of Education, Faculty of Education, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran.

3. Professor, Department of Education, Faculty of Education, Shahid Rajaee Teacher Training University, Tehran, Iran.

4. Professor, Department of Education, Faculty of Education, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.