

تحلیل موقعیتی برنامه درسی اجراشده آموزش ریاضی به صورت مجازی از دیدگاه دانشجو-معلمان دوره کارشناسی رشته علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان

دکتر انسی کرامتی^{۱*} © زینب فرهمند توپکانلو^۲

چکیده:

هدف از این پژوهش بررسی برنامه درسی اجراشده آموزش ریاضی در دوره کرونا از دیدگاه دانشجو-معلمان دوره کارشناسی رشته علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان بود. این پژوهش با رویکرد کیفی و روش تحلیل موقعیتی در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ انجام شده است. جامعه پژوهش همه دانشجو-معلمان رشته علوم تربیتی (۳۱۰ نفر) در پردیس شهید هاشمی نژاد مشهد طی سالهای ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ بودند که درس آموزش ریاضی را به شکل مجازی آموزش دیدند. مشارکت کنندگان پژوهش، با رعایت اصل اشباع اطلاعاتی ۲۵ نفر بودند و با روش کرانه‌ای انتخاب شدند. نمونه‌های کرانه‌ای در این پژوهش شامل دانشجو-معلمان بسیار فعال و کاملاً غیرفعال (دو کرانه پیوستار فعالیت) در کلاس آموزش ریاضی بودند. ابزار پژوهش، مصاحبه نیمه ساختاریافته با روش هدایت کلیات بود. مصاحبه‌های مکتوب شده در سه گام، شامل کدگذاری اولیه، استخراج مضامین و ترسیم نقشه‌های وضعیت، تجزیه و تحلیل شدند. برای تأمین اعتبار دو روش بررسی مشارکت کنندگان و توصیف هم‌تایان به کار رفته است. یافته‌ها نشان دادند که میان تجارب زیسته دانشجو-معلمانی که دارای دیپلم تحصیلی متفاوت‌اند (انسانی، تجربی، ریاضی)، اما آموزش ریاضی را در شرایطی نسبتاً مشابه تجربه کرده‌اند، تفاوتی قابل توجه از نظر عناصر برنامه درسی آموزش ریاضی وجود دارد. همچنین نتایج بیانگر آن بود که دانشجو-معلمان برخوردار از دانش پیش‌نیاز در زمینه آموزش ریاضی و گرایش مثبت به ریاضیات، نسبت به سایر دانشجویان، شکاف بسیار کمتری را بین برنامه درسی اجراشده و قصدشده آموزش ریاضی تجربه کرده‌اند.

کلید واژگان: آموزش ریاضی، آموزش مجازی، دانشگاه فرهنگیان، روش تحلیل موقعیتی

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۲/۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۷/۲

۱. دانشیار گروه آموزش علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) Email: e.keramati@cfu.ac.ir
۲. کارشناس رشته علوم تربیتی و آموزگار دوره ابتدایی، شهرستان گلپه‌ر، ایران.

■ مقدمه نظری و پیشینه

ارتقای یادگیری و کیفیت تدریس برنامه درسی ریاضی، از موضوعات مهمی است که همواره در دستور کار دولتها، دانشگاهها و سایر متولیان آموزش ریاضی قرار دارد (مرتاضی مهربانی، ۱۳۹۵). از آنجایی که بنیانهای یادگیری ریاضیات از کودکی و در دوره ابتدایی پی‌ریزی می‌شوند، بنابراین تربیت معلمان توانمند برای آموزش ریاضی در دوره ابتدایی بیش‌ازپیش اهمیت می‌یابد. یافته‌های برخی از پژوهشگران (مانند کسکنز^۱ و همکاران، ۲۰۲۰ و پررا و جان^۲، ۲۰۲۰) نشان می‌دهند که ویژگیهای معلمان ریاضی در دوره ابتدایی از ابعاد مختلف شخصیتی و علمی سبب شود تا یادگیری ریاضیات برای دانش‌آموزان ابتدایی با سهولت یا دشواری و چالش همراه باشد. از این‌رو دانشگاه فرهنگیان در حکم متولی تربیت معلمان فکور و توانمند در سال ۱۳۹۱ تأسیس شد. برنامه درسی آموزش ابتدایی در این دانشگاه با در نظر گرفتن اقتضائات مربوط به عناصر مختلف برنامه درسی^۳، دارای رویکردی شایستگی-محور است که از چهار شایستگی بنیادی تشکیل می‌شود. این شایستگیها عبارت‌اند از: شایستگیهای معطوف به دانش موضوعی یا رشته تخصصی^۴، شایستگیهای معطوف به دانش تربیتی^۵، شایستگیهای معطوف به عمل تربیتی-موضوعی^۶ و شایستگیهای معطوف به دانش عمومی^۷. از میان شایستگیهای نامبرده، دستیابی دانشجو-معلمان به شایستگیهای مربوط به دانش موضوعی و تخصصی دارای اهمیتی قابل توجه است. تحقق این شایستگیها در قالب ارائه دروسی تخصصی مانند آموزش ریاضی در دوره ابتدایی دنبال می‌شود (برنامه درسی مصوب دانشگاه فرهنگیان، ۱۳۹۴). درس آموزش ریاضی در دانشگاه فرهنگیان به ارزش ۳ واحد، در دو سال آخر دوره کارشناسی و به‌صورت نظری-عملی، از سال ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۰ ارائه شد. با شیوع کرونا و تعطیلی مراکز آموزشی، یادگیری و تدریس این درس نیز، در فضای مجازی انجام و براساس تجربه پژوهشگران با چالشهایی مواجه شد. درمورد تأثیر فضای مجازی بر یادگیری ریاضیات در دوره کرونا (و به‌ویژه در دانشگاه فرهنگیان) تاکنون پژوهشی مشخص در ایران انجام نشده است، اما پژوهش صابری و شریف‌زاده (۱۳۹۸) را می‌توان تاحدودی مرتبط به این موضوع دانست. آنها به ارزیابی برنامه درسی اجرا شده در دانشگاه فرهنگیان، از نظر توجه به نیازها، محتوا و روش در آموزشهای مجازی پرداختند و دریافتند که از نظر دانشجویان، محتوای ارائه شده در دوره‌های آموزش مجازی مطلوب اما توجه به نیازهای دانشجویان و روشهای تدریس اساتید نامطلوب است. همچنین به‌طور میانگین از نظر دانشجویان، دوره‌های آموزش مجازی دانشگاه فرهنگیان نامطلوب است.

1. Kaskens

2. Pereraa & John

۳. عناصر نهگانه برنامه درسی شامل هدف، محتوا، فعالیت یادگیری، روش، ارزشیابی، زمان، فضا و محیط یادگیری، منابع و ابزار یادگیری و گروه‌بندی فراگیران است.

4. Content Knowledge (CK)

5. Pedagogical Knowledge (PK)

6. Pedagogical Content Knowledge (PCK)

7. General Knowledge (GK)

در خارج از کشور پژوهشهای متعدد و گاه با نتایجی متعارض در مورد تأثیر آموزشهای مجازی دوره کرونا بر یادگیری ریاضیات انجام شده است. به عنوان مثال آریانتی و سانتوس^۱ (۲۰۲۰) بیان کرده‌اند که با توجه به ماهیت تحلیلی و مفهومی ریاضی، آموزش این درس مستلزم تعاملات مستقیم معلم-فراگیر است، بنابراین کلاسهای برخط در دوره کرونا، فاقد کارآیی و اثربخشی کافی در این زمینه است. انجمن سلطنتی ریاضیات لندن^۲ (۲۰۲۰) نیز پژوهشی در مورد تأثیر کرونا بر آموزش ریاضیات در انگلستان انجام و نشان داده است که دانش آموزان، انگیزه کم و اضطراب بالایی نسبت به انجام دادن تکالیف ریاضی داشته‌اند. معلمان نیز از نظر نظارت بر فرایند پیشرفت دانش آموزان و ارزشیابی آنها با مشکلاتی مواجه بوده‌اند که این مشکلات، تأثیر منفی بلندمدت بر یادگیری دانش آموزان خواهد گذاشت (ویدلا^۳ و همکاران، ۲۰۲۲). اما اسپیتزر و موسلیک^۴ (۲۰۲۱) با انجام دادن مطالعه‌ای طولی دریافتند که کلاسهای برخط ریاضی تأثیری مثبت بر پیشرفت دانش آموزان آلمانی نسبت به کلاسهای حضوری داشته‌اند. حتی دانش آموزان ضعیف در کلاسهای برخط ریاضی نسبت به کلاسهای حضوری، پیشرفتی قابل توجه در مقایسه با دانش آموزان قوی داشته‌اند. یافته‌های پژوهش میثمی^۵ (۲۰۲۰) نیز بیانگر عدم تأثیر منفی کلاسهای آنلاین بر یادگیری ریاضی بود.

در تحلیل یافته‌های متعارض پژوهشگران در مورد تأثیر شرایط آموزش مجازی بر یادگیری ریاضیات، می‌توان از نظریه شناختی-اجتماعی بندورا کمک گرفت. یکی از اساسی‌ترین مفاهیم در نظریه بندورا، تعیین‌گری متقابل است که بر اساس آن، رفتار با توجه به واکنش متقابل پیوسته میان عوامل تعیین‌کننده شخصی و محیطی تبیین می‌شود (اولسون و هرگنهان^۶، ۲۰۱۵؛ ترجمه سیف، ۱۴۰۱). به این معنا که تعامل متقابل میان عوامل شخصی (مانند باورها، انتظارات و نگرشها)، رفتارها (کلامی و غیر کلامی) و شرایط یا رویدادهای محیطی (فیزیکی و اجتماعی)، عوامل تعیین‌کننده تجربه یا رفتار موفق یا ناموفق فرد در زمینه یادگیری ریاضی‌اند.

افزون بر چگونگی تأثیر شرایط و محیط آموزش مجازی بر یادگیری ریاضی، یکی از مهم‌ترین چالشهای مجریان برنامه درسی آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان در فضای مجازی آن است که دانشجو-معلمان آموزش ابتدایی در این دانشگاه سوابق تحصیلی متفاوتی (دیپلمهای انسانی، تجربی و ریاضی) دارند. در واقع از آنجایی که این دانشجویان هنگام حضور در کلاس آموزش ریاضی، از نظر دانش ریاضی و علاقه‌مندی نسبت به ریاضیات در یک سطح نیستند، بنابراین توجه به پیش‌نیازهای ضروری برای تدریس اثربخش و همچنین در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی آنها در این زمینه، فرایند یاددهی-یادگیری در آموزش مجازی را دشوارتر می‌کند. به عبارت دیگر براساس مفهوم تعیین‌گری متقابل در نظریه بندورا، مجریان برنامه درسی آموزش

1. Ariyanti & Santoso
2. Royal Society of Mathematics in London
3. Videla
4. Spitzer & Musslick
5. Olson & Hergenhausen

ریاضی (مدرسان) نه تنها باید به شیوه‌های کاربرد ابزارهای فناورانه برای آموزش مؤثر در فضای مجازی مسلط باشند، بلکه بیش از هر چیز باید در ایجاد و ترمیم پیش‌نیازهای آموزشی و مهم‌تر از آن ایجاد علاقه‌مندی و انگیزش دانشجو-معلمانی با سوابق تحصیلی متنوع نسبت به یادگیری ریاضیات نیز بکوشند.

در زمینه تأثیر دانش پیشین فراگیران بر یادگیری ریاضیات و نگرش آنان نسبت به ریاضی نیز پژوهشهای گوناگون انجام شده است. به عنوان مثال هرست و کوردس^۱ (۲۰۱۷) با استناد به پژوهشهایی متعدد بیان می‌کنند که در سطوح بالای تحصیل، بسیاری از فراگیران به سبب عدم تسلط بر دانش پیش‌نیاز، قادر به درک مفاهیم جدید ریاضی نیستند. مدنی و باغشیخی (۱۴۰۰) نیز دریافتند که ادراک فراگیران در مورد خودشان (خودپنداره ریاضی) تأثیر بسیار قدرتمندی نسبت به سایر عوامل بر یادگیری درس ریاضی دارد. دندرآ و همکاران (۲۰۱۹) نیز با انجام دادن پیمایشی درباره رابطه میان خودپنداره ریاضی دانش‌آموزان با علاقه آنها نسبت به ریاضی دریافتند دانش‌آموزانی که سطح خودپنداره آنان در زمینه ریاضی پایین است، علاقه بسیار کمی نسبت به ریاضیات دارند و به عکس دانش‌آموزان برخوردار از سطح خودپنداره ریاضی بالا، علاقه و موفقیت بیشتری در زمینه ریاضیات دارند. اسمیت^۲ و همکاران (۲۰۲۱) نیز نشان دادند دانش‌آموزانی که دارای حس تعلق بیشتری نسبت به محیط آموزشی^۳ اند، علاقه بیشتری نسبت به درس ریاضی، اهمیت و یادگیری آن دارند. منظور این پژوهشگران از حس تعلق آن است که فرد احساس پذیرفته شدن، محترم شمرده شدن و تشویق شدن از سوی دیگران، در یک محیط اجتماعی داشته باشد. اهمیت توجه به این موضوع از آن روست که در دوره کرونا به دلیل مشکلات اینترنتی موجود در کشورهای در حال توسعه (مامون^۴ و همکاران، ۲۰۲۳)، تعاملات اجتماعی و به دنبال آن حس تعلق نسبت به اجتماع کلاسی (کرامتی، ۱۴۰۲) و سرانجام علاقه‌مندی نسبت به دروس در دانشگاه فرهنگیان کاهش یافته است.

در مجموع مطالعه پژوهشهای گفته شده بیانگر چند خلأ جدی است. اول اینکه هرچند پژوهشگران متعددی (مانند کیان، ۱۳۹۳ و شاه بیگی و نظری، ۱۳۹۰) به بررسی چالش‌ها یا پیامدهای آموزش مجازی در ایران به طور عام پرداخته‌اند، اما با توجه به تفاوت ماهیت دروس و همچنین تأثیر فضای مجازی بر آموزش آنها، هیچ‌کدام بر برنامه درسی اجرا شده مربوط به یک درس خاص در فضای مجازی متمرکز نشده‌اند. دوم اینکه از یک سو برخی از پژوهشگران (مانند کسکنز و همکاران، ۲۰۲۰ و پرا و جان، ۲۰۲۰) به تأثیر نگرش مثبت معلمان ابتدایی نسبت به ریاضی بر میزان موفقیت آنها در آموزش و تدریس ریاضی تأکید کرده‌اند، اما تاکنون پژوهشی مشخص در این زمینه انجام نشده که نشان دهد برنامه درسی اجرا شده آموزش ریاضی از دیدگاه دانشجو-معلمان آموزش ابتدایی چگونه است. از سویی دیگر اهمیت توجه به موضوع پژوهش حاضر با در نظر گرفتن این نکته که بیشتر دانشجویان رشته آموزش ابتدایی در دانشگاه فرهنگیان (بیش از ۷۰ درصد)

1. Hurst & Cordes

2. Denner

3. Smith

4. Sense of school belonging

5. Mamun

دیپلم علوم انسانی دارند، دوچندان می‌شود. در واقع بر اساس نظریه شناختی-اجتماعی بندورا، تفاوت دانشجو-معلمان از نظر دانش پیش‌نیاز برای درک مفاهیم ریاضی و گرایش مثبت نسبت به یادگیری ریاضیات، می‌تواند ادراک از برنامه درسی اجرا شده آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان در فضای مجازی را تحت تأثیر قرار دهد، بنابراین پاسخ به این سؤال مغفول حائز اهمیت است که دانشجو-معلمان آموزش ابتدایی با سوابق تحصیلی مختلف، چگونه برنامه درسی اجرا شده آموزش ریاضی در فضای مجازی را ادراک کرده‌اند؟

روش‌شناسی

این پژوهش براساس رویکرد کیفی و روش تحلیل موقعیتی^۱ در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ انجام شده است. تحلیل موقعیتی، «نوعی تحلیل کیفی پدیده‌های اجتماعی اعم از متنی یا متن واره‌ای (غیرمتنی مانند معماری و طبیعت) است که در آن مدلی در زمینه ماهیت موقعیت یا میدان پژوهش طراحی می‌شود تا به‌وسیله یا از طریق آن پیچیدگیها و تعارضهای موجود در آن موقعیت در کنار هم قرار بگیرند و ارتباط آنها در قالب مدل موردنظر باهم مشخص شوند (خنifer و مسلمی، ۱۳۹۸: ۱۹۹)». ابزار گردآوری اطلاعات، مصاحبه کیفی نیمه‌ساختار یافته و با روش هدایت کلیات بود. منظور از روش هدایت کلیات آن است که در فرایند مصاحبه، سؤالاتی بسیار کلی درمورد موضوع پژوهش پرسیده می‌شود، ترتیب و جمله‌بندی سؤالات نیز از قبل مشخص نیست، بلکه بر مبنای موقعیت ایجاد شده در فرایند مصاحبه، سؤالات مرتبطی مطرح می‌شود (گال^۲ و همکاران، ۲۰۰۳؛ ترجمه نصر اصفهانی، ۱۳۹۶). به‌عنوان مثال این دو سؤال کلی از تمام مصاحبه‌شوندگان پرسیده شد: روش تدریس استاد آموزش ریاضی در فضای مجازی را توصیف، سپس آن را نقد کنید. اهداف درس آموزش ریاضی چیست و استاد چگونه در فضای مجازی این اهداف را محقق کردند؟ علاوه بر دو سؤال کلی گفته شده، سؤالات جزئی‌تر به اقتضای شرایط و به‌ویژه درمورد عناصر نهگانه برنامه درسی آموزش ریاضی (شیوه ارزشیابی، گروه‌بندی و...) پرسیده شد. مصاحبه‌ها به دلیل شیوع کرونا به شکل مجازی و از طریق نرم‌افزار اسکایپ انجام شد. به‌طور متوسط هر مصاحبه در حدود ۴۰ دقیقه به طول انجامید و تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها پس از مکتوب کردن متن آنها، طی سه گام انجام شد. در گام اول خواندن کل متن یک مصاحبه برای آشنایی با ایده‌های مرتبط و کدگذاری اولیه بر اساس سؤال پژوهشی انجام شد. در گام دوم از قسمتهای کدگذاری شده در متن مصاحبه‌ها، مضامینی استخراج شد. منطق استخراج مضامین عناصر نهگانه برنامه درسی بودند. همچنین در این گام ضمن مقایسه متن هر مصاحبه با مصاحبه‌های پیشین، برخی از مضامین قبلی پالایش شده و تغییر یافتند. معیار پالایش مضامین، هماهنگی و عدم تناقض کدهای استخراج شده از نمونه‌های کاملاً مشابه بود که با مقایسه کدها در متن مصاحبه‌های گوناگون انجام شد. در

1. Situational analysis
2. Gall

گام سوم مضامین تولیدشده، بر اساس میزان ارتباط آنها با عناصر برنامه درسی، در قالب جدول شماره ۲ قرار گرفتند که بیانگر نقشه‌های وضعیت^۱ درمورد عناصر برنامه درسی اجراشده آموزش ریاضی‌اند.

جامعه پژوهشی همه دانشجو-معلمان رشته علوم تربیتی (۳۱۰ نفر) در پردیس شهید هاشمی‌نژاد مشهد بودند که طی سالهای ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ درس آموزش ریاضی را به شکل مجازی آموزش دیدند. مشارکت‌کنندگان پژوهش، با رعایت اصل اشباع اطلاعاتی، ۲۵ نفر بودند که به شکل هدفمند و با روش کرانه‌ای انتخاب شدند. نمونه‌های کرانه‌ای در این پژوهش دانشجویان بسیارفعال و کاملاً غیرفعال (دو کرانه پیوستار فعالیت) در کلاس آموزش ریاضی بودند. درواقع از هر گروه (کلاس) از دانشجویان علوم تربیتی ۲-۳ نفر انتخاب شدند، به‌طوری که ۱-۲ نفر از آنها حداکثر میزان مشارکت (از نظر تعدد دفعات پرسیدن سؤال، تعدد دفعات پاسخگویی به سؤالات مطرح‌شده در کلاس و انجام دادن تکالیف کلاسی در تمام جلسات آموزشی^۲) را داشتند و ۱-۲ نفر از آنها هیچ مشارکتی (اعم از پرسیدن سؤال، پاسخگویی به سؤالات یا حتی انجام دادن تکالیف کلاسی در زمان مقرر) نداشتند. شایان ذکر است که انتخاب این افراد با کمک نماینده‌های کلاس و نیز استاد درس آموزش ریاضی انجام شد. در جدول شماره ۱ برخی از مهم‌ترین ویژگیهای مشارکت‌کنندگان پژوهش ارائه شده است.

جدول ۱. ویژگیهای مشارکت‌کنندگان پژوهش

ویژگیها	فراوانی	درصد فراوانی
ترم تحصیلی	پنجم	۱۱
	ششم	۷
	هفتم	۷
دیپلم متوسطه	ریاضی	۵
	تجربی	۷
	انسانی	۱۳
میزان مشارکت	کاملاً غیرفعال	۱۵
	بسیار فعال	۱۰

۱. از یک طرف به دلیل اینکه در ترسیم نقشه‌های وضعیت باید تاحد ممکن تنوع و اختلافات موجود، ارائه شود و از طرف دیگر به دلیل محدودیت حجم مقاله و تعدد عناصر برنامه درسی، نقشه‌های وضعیت در ترکیب با هم و در قالب جدول شماره ۲ قرار گرفتند.
۲. تمام دانشجویان علوم تربیتی در پردیس هاشمی‌نژاد طی چند سال گذشته، درس آموزش ریاضی را با یک استاد متخصص در حوزه آموزش ریاضی در دوره ابتدایی گذرانده‌اند، بنابراین در این پژوهش به نوعی امکان تأثیرگذاری شیوه‌های متفاوت تدریس و تعامل استاد-دانشجو بر میزان مشارکت دانشجو-معلمان تاحدی کنترل شده است.

به منظور تأمین اعتبار، معیارهای لینکلن و گوبا^۱ (۱۹۸۵) مورد استفاده قرار گرفت. برای معیار قابلیت اعتماد^۲ از دو روش استفاده شد. روش اول بررسی از سوی مشارکت کنندگان^۳ بود که براساس آن پس از انجام دادن هر مصاحبه، با فرد مصاحبه‌شونده از طریق واتس‌آپ ارتباط برقرار شد و علاوه بر متن مصاحبه، تحلیل‌های ابتدایی پژوهشگر در اختیار وی قرار داده شد تا از صحت برداشت‌های مصاحبه‌کننده با بازخورد مصاحبه‌شونده در این زمینه اطمینان حاصل شود. روش دوم «توصیف همتایان^۴» بود که براساس آن حدود ده درصد از متن مصاحبه‌ها در اختیار یکی از اساتید مسلط به انجام تحلیل کیفی قرار گرفت و خواسته شد تا آنها را کدگذاری کند. در واقع هدف آن بود که از صحت روند کدگذاری و نیز عدم سوگیری در تحلیل‌های ابتدایی آگاهی به دست آید.

یافته‌ها

نقشه‌های وضعیت عناصر برنامه درسی اجرا شده آموزش ریاضی در فضای مجازی، به صورت ترکیبی و براساس تجربه زیسته دانشجو-معلمان دوره ابتدایی، در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. ترکیب نقشه‌های وضعیت عناصر برنامه درسی اجرا شده آموزش ریاضی در فضای مجازی

عناصر برنامه درسی	دانشجویان		کاملاً غیرفعال
	دیپلم تجربی / ریاضی	دیپلم انسانی	دیپلم ریاضی / تجربی / انسانی
هدف	● آموزش «راهنمای طرح مسئله» و «حل مسئله»	● آموزش «روش تدریس حل مسئله» به دانشجویان	● آموزش «روش تدریس حل مسئله» به دانشجویان
	● اهمیت مفاهیم و مهارت‌های ریاضی و کاربرد آنها در زندگی روزمره	● آموزش طرح درس‌نویسی براساس روش حل مسئله	● تمرین طرح درس‌نویسی براساس روش حل مسئله
	● ارتقای تفکر ریاضی	-	-
محتوا	● آموزش اصول و مراحل روش حل مسئله	● توضیح اصول و مراحل روش حل مسئله در ریاضی به صورت نظری	● توضیح اصول و مراحل روش حل مسئله در ریاضی به صورت نظری
	● ارائه محتوا با استفاده از مثالهای ملموس و ساده	● ارائه محتوا با بهره‌گیری از مثالهای ملموس	● ارائه محتوا با استفاده از مثالهای ملموس یا انتزاعی و دشوار
	● سازماندهی مناسب محتوا	● عدم سازمان‌دهی محتوا از ساده به دشوار و عمیق نشدن روی هر موضوع از ابعاد مختلف	● عدم سازماندهی محتوا از ساده به دشوار و عمیق نشدن روی هر موضوع از ابعاد مختلف

1. Lincoln & Guba
2. Credibility
3. Member check
4. Peer debriefing

جدول ۲. (ادامه)

عناصر برنامه درسی	بسیار فعال		کاملاً غیر فعال
	دیپلم تجربی / ریاضی	دیپلم انسانی	دیپلم ریاضی / تجربی / انسانی
فعالیت یادگیری	● نگارش طرح درس با تأکید بر آموزش مفاهیم ریاضی به کودک	● نگارش طرح درس ایده آلیستی	● نگارش طرح درس ایده آلیستی
	● کشف بدفهمیهای ریاضی در کتابهای ابتدایی	● کشف بدفهمیهای ریاضی در کتب ابتدایی از دیدگاه ما در مقام «دانشجو» نه از دیدگاه «دانش آموز»!	● بررسی مسائل ریاضی کتابهای ابتدایی و آشنایی با شیوههای حل و میزان دشواری آنها
	● ارائه تکالیف در سطح متوسط کلاس	● ارائه تکالیف در سطح دشوار	● ارائه تکالیف بسیار مبهم / دشوار
	● ارائه تکالیف متنوع و متعدد برای «طرح و حل مسئله»	● ارائه تکالیف متنوع و متعدد برای «حل مسئله»	● تعدد فراوان تکالیف شناختی برای حل مسئله و عدم توجه به اهداف عاطفی و انگیزشی
روش	● اکتشافی هدایت شده	● سخنرانی و مشارکتی سطحی	● سخنرانی و مشارکتی سطحی
ارزشیابی	● تنوع و سطح دشواری مناسب ارزشیابیها	● ارزشیابیهای فرایندی دشوار و ارزشیابی پایانی بسیار دشوار	● ارزشیابیهای بسیار دشوار، همراه با ارزشیابی فرایندی ناعادلانه
	● کاربردی و مبتنی بودن ارزشیابیها بر تدریس کلاسی	● کاربردی و مبتنی بودن ارزشیابیها بر تدریس کلاسی	-
زمان	● متناسب بودن زمان تدریس با حجم محتوا	● عدم اختصاص زمان مناسب برای تفکر و هضم موضوع از سوی دانشجویان در کلاس	● عدم اختصاص زمان مناسب برای تفکر و هضم موضوع از سوی دانشجویان در کلاس
	● اختصاص زمان مناسب و منطقی برای انجام دادن تکالیف فرایندی و ارزشیابی پایانی	● زمان بسیار محدود برای ارزشیابی پایانی	● زمان بسیار محدود و غیرمنطقی برای انواع ارزشیابیها
فضا و محیط یادگیری	● عدم تناسب ماهیت درس با آموزش در فضای مجازی	● عدم تناسب ماهیت درس با آموزش در فضای مجازی	● عدم تناسب ماهیت درس با آموزش در فضای مجازی
منابع و ابزار یادگیری	● متناسب با تحولات روز دنیا در زمینه آموزش ریاضی (فیلمها و کتابهای خارجی)	● غیرمرتبط با شیوههای آموزش کتابهای درسی در ایران	● غیرمرتبط با شیوههای آموزش کتابهای درسی در ایران
گروه‌بندی	● گروه‌بندی مناسب با توجه به دانش پیشینی دانشجویان	● گروه‌بندی نامناسب، «عدم تعامل مناسب» اعضای گروه باهم برای حل مسئله	● گروه‌بندی نامناسب، «عدم تعامل محدود» اعضای گروه باهم برای حل مسئله

براساس جدول شماره ۲ درمورد عنصر هدف، گروه اول^۱ ضمن برخورداری از نگرشی مثبت نسبت به درس ریاضی، تجاربی را مطرح می کردند که بیانگر دستیابی به اهداف شناختی (راهبردهای طرح و حل مسئله) در کنار اهداف نگرشی (شامل توجه به اهمیت و کاربرد مفاهیم و مهارت های ریاضی یا ارتقای تفکر ریاضی) در برنامه درسی اجرا شده آموزش ریاضی و تقریباً مطابق با برنامه قصد شده آن بود، اما گروه دوم^۲ ضمن دستیابی ناقص به اهداف شناختی، تنها به یکی از «فعالیت های یادگیری» (نگارش طرح درس بر اساس روش تدریس حل مسئله) «به عنوان «هدف اصلی» برنامه درسی اجرا شده آموزش ریاضی، اشاره داشتند. در ادامه نقلیهایی از دانشجویان^۳ بیان شده است:

مثلاً فکر می کردم که فقط خود تفریق را باید به بچه ها آموزش بدهیم اما فهمیدم که آموزش تفریق، کلی مفهوم دیگر مثل برداشتن، مقایسه کردن، یک نوع جمع کردن و ... را هم دارد که به نوعی پیش نیازند و در طرح مسئله یا آموزش حل مسائل مربوط به تفریق به ما کمک می کند (AS.E).

هدف اصلی استاد بیشتر آموزش راهبردهای طرح و حل مسئله بود. مثل مدل سازی، رسم شکل، جدول، الگویابی، بازگویی کردن مسئله و... مثلاً یک مسئله ساده از کتاب ابتدایی می دادند و بعد می خواستند که آن را به یک چیز پیچیده تر تبدیلش کنیم، یک چیزی که باز- پاسخ باشه و جوابش خیلی مهم نبود. یعنی بیشتر طرح مسئله ای که باعث رشد تفکر ریاضی بشود، مهم بود (AS.E).

از اول ترم استاد به ما یک جزوه ای دادند مربوط به روش تدریس حل مسئله و کل ترم اختصاص پیدا کرد به حل کردن آن و مدام صحبت کردن راجع به آن و باز و بازترش کردن و در آخر ترم هم باید بر اساس روش حل مسئله، یک طرح درس می نوشتیم (AS.H).

در مورد عنصر محتوا نیز، در حالی که گروه اول معتقد بودند اصول و مراحل روش حل مسئله به خوبی و با سازماندهی مناسبی، آموزش داده شده است، اما گروه دوم با ذکر تجاربی، معتقد بودند اصول و مراحل روش حل مسئله فقط به صورت نظری، توضیح داده شده است. همچنین سازماندهی محتوا به نحوی بوده که آنها گاه مطالبی به شدت دشوار یا بی ربط به زندگی واقعی دانش آموزان دریافت می کردند:

آموزش مطالب جزوه و مثالهای کلاسی در مورد طرح یا حل مسئله خیلی با برنامه ریزی و با رعایت دقیق پیش نیازها و حرکت از ساده به دشوار بود (AS.E).

برای اینکه دانشجو عمیق یاد بگیرد و بتواند آموخته هایش را تعمیم بدهد باید استاد به صورت

۱. منظور از گروه اول، دانشجویان فعال و دارای دیپلم تجربی یا ریاضی است.

۲. منظور از گروه دوم، دانشجویان فعال انسانی و همه دانشجویان غیرفعال اعم از دانشجو- معلمان دارای دیپلم انسانی، تجربی یا ریاضی است.

۳. برای رعایت اختصار، نقل قولهای دانشجویان فعال تجربی و ریاضی با کد (Active Student. Experimental=AS.E) دانشجویان فعال انسانی با کد (Active Student. Humanities=AS.H) و دانشجویان کاملاً غیرفعال با کد (Inactive Student=IS) مشخص شده اند.

مبحث به مبحث جلو می‌رفت، مثلاً اول آموزش هندسه، بعد حجم، بعد اعداد و ... بعدش از ابعاد مختلف روی هریک از آنها عمیق می‌شد نه اینکه مدام با مسائل انتزاعی سروکله بزنیم که هرقسمتش مربوط به یک مبحث بود و بیشتر گیج بشویم (IS).

تقریباً همه چیزهایی که یاد گرفتیم به صورت تئوری بود و به عمل درآوردنش خیلی سخت هست. باید شرایطی مهیا می‌شد که ما سر کلاس برویم و با دانش آموز واقعی یا حداقل برای همکلاسیهای خودمان تدریس کنیم و استاد ما را نقد کند (IS).

در مورد عنصر فعالیت یادگیری، همه به دو فعالیت مهم یعنی «طرح درس نویسی با روش حل مسئله» و «کشف بدفهمیها در کتابهای ریاضی دوره ابتدایی» اشاره داشتند، اما دانشجویان گروه اول به دلیل برخورداری از دانش پیش نیاز نه تنها سطح این فعالیتها را متوسط ارزیابی می کردند، بلکه احساس رضایت قابل توجهی از انجام آنها نیز داشتند:

یک کار جالبی که استاد از ما می خواستند و برای من خیلی لذت بخش بود این بود که ما رابطه پیدا کنیم بین آموزش ریاضی با بقیه درسها حتی با محتوای یک شعر در فارسی ... خلاصه هرچی به عنوان تکلیف طراحی می کنیم حتماً هدفی داشته باشد و آن هدف را هم به درستی پیاده کنیم ... یک مقدار نیاز به فکر و تمرکز داشت اما اصلاً دشوار نبود (AS.E).

در حالی که دانشجو- معلمان گروه دوم معتقد بودند نگارش طرح درس ریاضی، بدون تعامل با دانش آموزان واقعی، اطلاع از نحوه تفکر ریاضی آنها و بدفهمیهایشان، غیرممکن است و بنابراین انجام چنین فعالیتی توسط آنها بسیار دشوار و مبهم بوده است. درواقع آنها به عنوان دانشجویی فاقد دانش ریاضی، قادر نیستند که بدفهمیهای دانش آموزان در مورد مفاهیم و مسائل ریاضی را پیش بینی کنند:

فقط یک معلم می تواند تشخیص دهد که وقتی تدریس می کند دانش آموز کجاها را دچار بدفهمی شده یا چه موضوعی را ممکن است که با چه موضوع دیگری اشتباه بگیرد ... استاد از ما انتظار غیرواقع بینانه ای داشتند و می خواستند که ما این بدفهمیها را با خواندن مسائل در کتابهای درسی خودمان پیدا کنیم (IS).

نکته شایان توجه دیگر در مورد عنصر فعالیت یادگیری آن است که همه دانشجویان غیرفعال، به فقدان نگرش مطلوب و علاقه خود نسبت به یادگیری و انجام دادن فعالیتها کلاسی و حتی عدم تلاش مدرس برای تحقق بخشیدن به اهداف حیطه عاطفی در آموزش ریاضی اشاره می کردند:

استاد محترم اول باید دانشجو را برسر شوق بیاورد تا من یا مخصوصاً دانشجویان انسانی که علاقه ای به ریاضی نداشتیم، برای یادگیری آماده بشویم (IS).

در مورد عنصر ارزشیابی، گروه اول، تنوع، سطح و میزان کاربردی بودن ارزشیابیها را مناسب می دانستند، در حالی که گروه دوم نه تنها سطح ارزشیابیها را بسیار دشوار می دانستند، بلکه به تجاربی

اشاره داشتند که بیانگر ارزشیابیهای ناعادلانه مدرس بوده است. از نظر دانشجویان غیرفعال بی‌عدالتی در ارزشیابی ناشی از عدم توجه مدرس نسبت به شرایط دسترسی دانشجویان به اینترنت بود:

● حضور در کلاس و حضور به‌موقع هم یکی از معیارهای ارزشیابی‌شون بود که به‌نظر من اصلاً عادلانه نبود چون بعضیها اصلاً شرایطش را نداشتند... دوستم برای دسترسی به نت و حضور به‌موقع مجبور بود که دو ساعت از روستا به شهر بیاد (IS).

● همچنین همه دانشجویان غیرفعال علوم انسانی، بی‌عدالتی در ارزشیابی را ناشی از ساده‌انگاری سؤالات آنها از سوی مدرس و ارجاعشان به دانشجویان فعال یا عدم پیگیری مدرس برای اطمینان از فهم آنها می‌دانستند:

● استاد به دانشجویهای تجربی و ریاضی بیشتر بها می‌دادند و اگر سؤالی می‌پرسیدیم، فکر می‌کردند که خیلی ساده است و داریم وقت کلاس را می‌گیریم برای همین می‌گفتند که می‌توانید از فلانی بپرسید... حتی ممکن بود که آن ابهام و سؤال رفع نشود (IS).

درمورد عنصر زمان، دانشجویان گروه اول با توجه به تسلط نسبی که بر مباحث آموزش ریاضی داشتند، زمان صرف شده برای تدریس (با توجه به حجم محتوا) و زمان اختصاص یافته برای انجام فعالیتهای یادگیری و تکالیف را مناسب و منطقی می‌دانستند، اما دانشجویان گروه دوم معتقد بودند که چون از یک‌سو در ارزشیابی پایانی، عملکرد آنها به‌تنهایی (خارج از گروه) مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، بنابراین زمان اختصاص داده‌شده به این ارزشیابی پایانی بسیار محدود و غیرمنطقی بوده است. از سوی دیگر بسیاری از دانشجویان غیرفعال که کمتر مشارکت در گروههای کلاسی خود داشتند (به دلیل دسترسی محدود به نت یا نقصهای دانشی و نگرشی بیشتر نسبت به سایر گروهها) تصور می‌کردند که زمان در نظر گرفته شده برای برنامه درسی آموزش ریاضی بسیار محدود و غیرمنطقی است و سبب شده است تا فرصتی برای تأمل و تفکر در مورد مطالب آموخته‌شده، نداشته باشند.

● مخصوصاً در کلاس مجازی ریاضی، استاد باید فرصت فکر کردن و جابجایی مطلب را به دانشجو بدهد، که متأسفانه این‌طوری نبود. مثلاً گاهی می‌خواهی سؤالی بکنی اما میکروفن خراب است و تا روشن می‌شود، بحث کلاً عوض شده یا نت ضعیف هست و ... (IS).

درمورد عنصر فضا و محیط یادگیری، همه دانشجو-معلم مشارکت‌کننده در این پژوهش معتقد بودند که ماهیت درس ریاضی به‌گونه‌ای است که نمی‌توان آن را در فضای مجازی به‌خوبی تدریس کرد: ● بعضی از درسها مثل ریاضی طوری هستند که باید حضوری باشد و در غیر این صورت اصلاً بازدهی خوبی ندارند (A.S.E).

● کاش درس آموزش ریاضی هم حضوری بود. وقتی با استاد (همان استاد) درس مبانی آموزش ریاضی داشتیم، آنجا واقعاً چیز یاد می‌گرفتیم، چون هم سرکلاس استاد از شیوه‌های خلاقانه و بازی و ابزارهای آموزشی زیادی استفاده می‌کردند و هم می‌خواستند که خودمان

با هم گروهی مان وسایلی برای آموزش مفاهیم بسازیم... ریاضی به هر حال یک درس عملی و حضوری است و نمی شود روی مجازی آن تکیه کرد و برای همین استاد هم مجبور بود که روشش را تغییر بدهد (IS).

درباره عنصر منابع و ابزار یادگیری، از آنجا که دانشجو-معلمان گروه دوم، پیش نیاز آموزش ریاضی را تدریس کتابهای ریاضی دوره ابتدایی در دانشگاه می دانستند، بنابراین معتقد بودند که ابزارها و منابع یادگیری مورد استفاده در برنامه درسی آموزش ریاضی، غیر مرتبط و ناکارآمدند:

درسته که ما باید خودمان و دانش آموزانمان را به سمت کشورهای پیشرفته ارتقا بدهیم، اما پیش نیازش این است که اول کتابهای درسی خودمان را بشناسیم و استاد هم بهتر بود که تدریس کتابهای درسی ریاضی دبستان را در اولویت قرار می دادند تا اینکه بیشتر ترم ما درگیر تماشای کارهایی که خارجیها می کنند یا خواندن یک جزوه ترجمه شده در مورد آموزش حل مسئله باشیم (IS).

درباره عنصر منابع و ابزار یادگیری، گروه اول استفاده از ابزارهایی مانند جزوه ها یا کتابهای انگلیسی و فیلمهای مربوط به نوآوری در آموزش ریاضی را متناسب با تحولات روز دنیا و کاربردی می دانستند:

اساسی ترین هدف استاد این بود که با تحولات روز دنیا در آموزش ریاضی آشنا بشویم و بعدش یک ایده هایی بگیریم و خودمان حداقل تحولاتی را در کلاسها مون اجرا کنیم (AS.E).

در برنامه درسی اجرا شده آموزش ریاضی، گروه بندی به صورت حضور یک دانشجوی رشته ریاضی یا تجربی به عنوان سرگروه و ۳-۴ دانشجوی علوم انسانی در یک گروه بود. این شیوه گروه بندی از نظر دانشجویان گروه اول بسیار مناسب و از نظر دانشجویان گروه دوم به دلیل «تعاملات نامناسب» یا «محدود» میان اعضا باهم بسیار نامناسب بود. در واقع به نظر آنها مشکلات دسترسی دانشجویان به نت برای مشورت در مورد فعالیتهای یادگیری یا تکروی سرگروه و عدم تعامل مطلوب وی با سایر اعضا، منجر به ناکارآمدی گروه بندی در فضای مجازی شده بود. در مورد عنصر روش تدریس نیز به همین ترتیب، یعنی با توجه به اینکه دانشجویان گروه اول عمدتاً نقش سرگروه داشتند و بنابراین تعامل و هدایت بیشتری را از مدرس دریافت می کردند، بنابراین آنها روش تدریس مدرس را به صورت «اکتشافی هدایت شده» تصور می کردند:

من در واقع رابط بین استاد و اعضای گروه برای انجام تکالیف کلاسی بودم و هر موقع که سؤال و ابهامی پیش می آمد مستقیماً در واتس اپ از استاد می پرسیدم و ایشان هم خیلی خوب و گام به گام من را راهنمایی می کردند (AS.E).

■ بحث و نتیجه گیری ■

دانشجو- معلمان دوره ابتدایی باید به نوعی آموزش ببینند که پس از فارغ التحصیلی از دانشگاه فرهنگیان قادر به تدریس و ارزشیابی اثربخش ریاضی در دوره ابتدایی باشند. در حالی که از یک سو تفاوت بسیار میان پیشینه های تحصیلی دانشجو- معلمان دوره ابتدایی در دانشگاه فرهنگیان وجود دارد، بنابراین برنامه درسی اجرا شده آموزش ریاضی (ولو اینکه بهترین مدرسان آن را اجرا کرده باشند) برای آنها دستاوردها و یادگیریهای متفاوتی را در پی خواهد داشت. از سوی دیگر اجرای برنامه درسی آموزش ریاضی در فضای مجازی دارای چالشهایی خاص است، بنابراین در پژوهش حاضر به این سؤال پاسخ داده شد که وضعیت برنامه درسی اجرا شده آموزش ریاضی در فضای مجازی از دیدگاه دانشجو- معلمان کارشناسی رشته علوم تربیتی در دانشگاه فرهنگیان چگونه بوده است؟ مهم ترین نکات قابل بحث در یافته های به دست آمده، عبارت اند از:

الف) در مورد دو عنصر هدف و محتوا، دانشجو- معلمان گروه اول بیان می کردند که آموزشهایی را در مورد راهبردهای طرح و حل مسئله به دانش آموزان ابتدایی، همراه با سازماندهی مناسب تجربه کرده اند، در حالی که دانشجو- معلمان گروه دوم تأکید داشتند که صرفاً مطالبی را در مورد روش تدریس حل مسئله و با سازماندهی گاهاً نامطلوب تجربه کرده اند. تفاوت نسبتاً زیاد تجربه زیسته دانشجو- معلمان دارای پیشینه های تحصیلی متفاوت، از یک برنامه درسی واحد که مدرسی واحد و توانمند اجرا کرده است را از یک سو می توان ناشی از ضعف یا نقص دانشی دانشجویان غیر فعال و حتی دانشجویان فعال دیپلم رشته علوم انسانی نسبت به دانشجویان فعال دارای دیپلم رشته تجربی و ریاضی در مورد مفاهیم و مهارتها ریاضی دانست. چنین تبیینی همسو با نتایج پژوهشی هرست و کوردس (۲۰۱۷) است. یافته های ترم^۱ و همکاران (۲۰۲۳) نیز در کشورهای آلمان، فنلاند و هلند نشان می دهد دانش آموزانی که به ریاضیات علاقه مندند یا از نظر دانش و درک ریاضی در سطحی بالاتر قرار دارند، کلاسهای برخط معلمان ریاضی را در دوره کرونا با کیفیتی بالاتر ارزیابی می کنند و معتقدند که فرصتهای بیشتری برای یادگیری مفاهیم ریاضی در کلاسهای مجازی در اختیار داشته اند.

دیگر تجارب مشارکت کنندگان پژوهش بیانگر نگرش مثبت دانشجویان گروه اول و نگرش منفی دانشجویان گروه دوم نسبت به چگونگی عنصر فعالیت یادگیری در برنامه درسی آموزش ریاضی بود. در تبیین این یافته، همانطور که دی کورت^۲ و همکاران (۲۰۱۱) نیز بیان کرده اند بر اساس مفهوم خودکارآمدی در نظریه بندورا، فراگیری که از دانش یا مهارت کمتری در ریاضی برخوردار باشند، احساسات، نگرشها و باورهای نامناسب نیز درباره یادگیری ریاضیات و پیشرفت در آن دارند.

1. Thurm
2. De Corte

کیم^۱ و همکاران (۲۰۱۴) نیز دریافتند که برای یادگیری ریاضی، دو عامل انگیزه و احساس نقشی تعیین کننده دارند و بر تمام فرایندهای شناختی شامل تمرین و تکرار، توضیح و به‌ویژه خودکارآمدی و خودتنظیمی تأثیرگذارند. آنها معتقدند که اهمیت ارتباطات سه‌گانه میان احساس، انگیزه و فرایندهای شناختی در مورد یادگیری درس ریاضی به‌صورت برخلاف دارای اهمیتی قابل توجه است، زیرا اساساً داشتن ارتباط چهره‌به‌چهره، تعاملات اجتماعی و دریافت بازخورد فوری در آموزش و یادگیری ریاضی بسیار مؤثرند، اما شرایط آموزش مجازی منجر به این می‌شود که عوامل گفته‌شده با محدودیتهایی مواجه شود، بنابراین احساس و فرایندهای شناختی (به‌ویژه خودکارآمدی) فراگیران در زمینه ریاضی به شکلی منفی تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

ب) هاجز^۲ و همکاران (۲۰۲۰؛ ترجمه حقیقی‌صابر، ۱۴۰۰) با تمایز قرار دادن میان آموزش اضطراری از راه دور^۳ با آموزش مجازی (برخط) بیان می‌کنند که چون هدف اصلی در آموزش اضطراری از راه دور، بازتولید یک نظام آموزشی قوی نیست، بلکه فراهم کردن دسترسی موقتی به آموزش و پشتیبانی آموزشی است، بنابراین خطی‌مشی‌ها و سیاستهای آموزشی و نیز تکالیف و وظایف در دوره‌های آموزشی باید از انعطاف قابل توجهی برخوردار باشند. همچنین ویدلا و همکاران (۲۰۲۲) تأکید می‌کنند که در دوره کرونا و رواج آموزش ریاضی به‌صورت مجازی، مدرسان ریاضی باید بیش‌ازپیش در به‌کارگیری روشهای تدریس، انعطاف‌پذیر باشند، زیرا ریاضی دارای ماهیتی نمادین است و تدریس به شیوه سنتی در فضای مجازی، فاقد اثربخشی است. اما تجارب تمام مشارکت‌کنندگان نشان داد که عنصر محیط و فضای یادگیری مجازی (به خلاف محیط آموزش حضوری با همان استاد در درس مبانی آموزش ریاضی) به‌اندازه‌ای غیرقابل انعطاف و نامناسب بوده است که آنها به‌طور کلی آموزش ریاضی در فضای مجازی را فاقد اثربخشی می‌دانند. یکی از مهم‌ترین دلایل چنین تفاوتی مربوط به زیرساختهای ضعیف اینترنتی در کشور و ضعف در سامانه یادگیری برخط دانشگاه فرهنگیان است که منجر می‌شود تا مدرسان امکان استفاده حداکثری از امکانات این فضا یا کاربرد شیوه‌های تدریس جدید به‌صورت مؤثر را نداشته باشند. نکته قابل توجه در این میان آن است که دانشجو-معلمان گروه اول نیز علی‌رغم برخورداری از دانش و نگرش مناسب نسبت به ریاضی، اما به‌طور کلی فضای مجازی را برای آموزش ریاضی نامناسب می‌دانستند. در تبیین چنین یافته‌ای می‌توان گفت که بر اساس مفهوم تعیین‌گری متقابل، رفتار (عدم رضایت از فضای مجازی) با توجه به واکنش متقابل پیوسته میان عوامل تعیین‌کننده شخصی (دانش و نگرش ریاضی) و محیطی (محدودیت فضای سامانه یادگیری دانشگاه) تبیین می‌شود. بنابراین ضعفهای موجود در محیط آموزشی حتی می‌تواند نگرش و دیدگاه دانشجویان گروه اول را نسبت

1. Kim

2. Hodges

3. Emergency Remote Teaching

به ناکارآمدی محیط مجازی برای آموزش ریاضی، تحت تأثیر قرار دهد.

ج) برای انجام دادن مسائل و تکالیف ریاضی، ابتدا باید یادگیرنده درکی درست از صورت مسئله داشته باشد (لی^۱، ۲۰۱۴). با توجه به نقایص موجود شناختی و نگرشی در دانشجویان گروه دوم، دسترسی مناسب به استاد برای ارائه بازخورد یا مثالهای متعدد، در آموزش ریاضی به صورت برخط، بیش از پیش اهمیت می یابد. اما تجارب دانشجو-معلمان گروه دوم نشان داد که اولاً پاسخگویی به سؤالات و ابهامات آنها به دلیل محدودیت زمانی در فضای مجازی، یا انجام نشده یا اینکه به دانشجویان فعال ارجاع داده شده است. درواقع دانشجو-معلمان گروه دوم انتظار حمایت بیشتری از استاد داشته اند و چنین نتیجه ای با یافته های فواد^۲ و همکاران (۲۰۱۰) همسوست. دوم اینکه از نظر دانشجویان غیرفعال، زمان اختصاص یافته به تدریس یا زمان اختصاص داده شده برای انجام دادن تکالیف، به اندازه ای محدود بوده که به آنها فرصت تفکر و هضم موضوعات را نداده است. چنانچه به محدودیتهای عنصر زمان از نظر دانشجویان گروه دوم، محدودیتهای دسترسی به اینترنت را نیز بیفزاییم، ملاحظه می شود که درس آموزش ریاضی برخط به اندازه کافی برای آنها اثربخش و موفقیت آمیز نبوده است و این موضوع نیز به نوبه خود، می تواند نگرش و خودپنداره آنها را نسبت به آموزش ریاضی و اهداف این درس را تحت تأثیر قرار داده باشد.

پیشنهادهای پژوهش

۱) در وهله اول آموزش معلم ریاضی برای دوره ابتدایی (مانند دبیری آموزش ریاضی) به شکل تخصصی و با اولویت پذیرش دانشجویانی انجام شود که مدرک دیپلم ریاضی یا تجربی دارند. در وهله دوم، چنانچه امکان تربیت تخصصی معلم ریاضی ابتدایی وجود ندارد، چندین واحد جبرانی ریاضی برای دانشجو-معلمان رشته علوم انسانی و ضعیف تر از نظر دانش ریاضیات در نظر گرفته شود. البته در برنامه درسی بازنگری شده آموزش ابتدایی (مصوب سال ۱۳۹۹) در این راستا درس ریاضیات پایه به ارزش دو واحد و به عنوان پیش نیاز آموزش ریاضی در نظر گرفته شده است، اما به نظر می رسد که دانشجو-معلمان دارای دیپلم رشته علوم انسانی با گذراندن این دو واحد، همسطح دانشجویان دارای دیپلم ریاضی و حتی تجربی نخواهند شد و نگرش آنها نیز نسبت به ریاضیات که طی سالها شکل گرفته است، تغییر مطلوب و مناسبی نخواهد کرد. بنابراین بهتر است مدرسان آموزش ریاضی بخشی از زمان هر جلسه را به ایجاد و تقویت نگرشها و باورهای مثبت و مؤثر نسبت به یادگیری و کاربردهای ریاضیات در دانشجو-معلمان اختصاص دهند.

1. Lee
2. Fouad

- ۲) یافته‌ها نشان دادند که از یک سو دانشجو- معلمان گروه دوم انتظار حمایت بیشتری از مدرس ریاضی در فضای مجازی داشتند و از سوی دیگر عنصر گروه‌بندی در جهت حمایت از آنها موفقیت‌آمیز نبوده است. از این گذشته محدودیت‌های زمانی که به سبب مشکلات دسترسی به اینترنت و ضعف سامانه یادگیری در آموزش مجازی ایجاد شده‌اند، یادگیری و نگرش دانشجویان گروه دوم را نسبت به آموزش ریاضی تحت تأثیر قرار داده‌اند، بنابراین پیشنهاد می‌شود که تمام کلاسهای آموزش ریاضی دانشگاه فرهنگیان در فضای مجازی به شیوه معکوس برگزار شوند تا زمان کلاس فقط به پرسش و پاسخ و رفع اشکال و تعامل بیشتر دانشجویان با مدرس یا با همگروهیهایشان اختصاص داده شود. در این زمینه بسیاری از پژوهشگران (مانند اومارچی^۱ و همکاران، ۲۰۲۱ و اوبر^۲ و همکاران، ۲۰۲۱) دریافته‌اند که افزایش تعاملات اجتماعی در کلاس ریاضی مجازی منجر به افزایش احساس تعلق نسبت به کلاس و سرانجام علاقه و پیشرفت در زمینه ریاضی خواهد شد.
- ۳) در آموزش ریاضیات دوره ابتدایی، اصل بر آن است که معلمان آینده، توان آموزش و فهماندن مفاهیم ریاضی به کودک را داشته باشند، اما مشارکت‌کنندگان گروه دوم بیان می‌کردند که در جایگاه «دانشجو» باید به یادگیری درس آموزش ریاضی می‌پرداختند، بنابراین پیشنهاد می‌شود تا از بازیهای کودکانه برای آموزش ریاضی در فضای مجازی استفاده شود. در این صورت هم دانشجویان گروه دوم سطح درس آموزش ریاضی را دشوار و غیرقابل کاربرد ارزیابی نمی‌کنند و هم بیشتر علاقه‌مند به مشارکت و آموختن ریاضی خواهند شد.
- ۴) به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود تا با انجام دادن پژوهشی مشابه در سایر پردیسها و با به کارگیری رویکرد کمی، به بررسی برنامه درسی اجرا شده آموزش ریاضی به صورت مجازی بر اساس سرفصل جدید (مصوب ۱۳۹۹) بپردازند. همچنین تأثیر درس ریاضیات پایه یا حتی آموزش در فضای مجازی را بر تغییر خودپنداره ریاضی دانشجو- معلمان، مورد بررسی قرار دهند.

1. Umarji

2. Ober

- اولسون، متیو اچ. و هرگنهان، بی. آر. (۲۰۱۵). *مقدمه‌ای بر نظریه‌های یادگیری*، ترجمه علی اکبر سیف (۱۴۰۱). تهران: دوران.
- خنیفیر، حسین و مسلمی، ناهید. (۱۳۹۸). *اصول و مبانی روش‌های پژوهش کیفی*. تهران: نگاه دانش.
- شاه بیگی، فرزانه و نظری، سمانه. (۱۳۹۰). آموزش مجازی: مزایا و محدودیت‌ها. *مجله مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی یزد*، ۶ (۱)، ۴۷-۵۴.
- شورای عالی انقلاب فرهنگی. (۱۳۹۴). برنامه درسی مصوب دوره کارشناسی پیوسته در رشته آموزش ابتدایی، خاص دانشگاه فرهنگیان. تهران: دانشگاه فرهنگیان.
- صابری، رضا و شریف‌زاده، مؤگان. (۱۳۹۸). ارزیابی برنامه درسی اجرا شده در آموزش‌های مجازی دانشگاه فرهنگیان: جایگاه نیازها، محتوا و روش در آموزش‌های مجازی. *راهبردهای نوین تربیت معلمان*، ۵ (۸)، ۱۱-۲۸.
Dor: 20.1001.1.26457156.1398.5.8.1.7
- کرامتی، انسی. (۱۴۰۲). شناسایی دلایل احساس خستگی و کسالت در دانشجویان معلمان طی آموزش‌های مجازی. *پویش در آموزش علوم انسانی*، ۳۰ (۹)، ۱۵۴-۱۳۷.
- کیان، مریم. (۱۳۹۳). چالش‌های آموزش مجازی: روایت آنچه در دانشگاه مجازی آموخته نمی‌شود. *یادگیری الکترونیکی*، ۵ (۳)، ۱۱-۲۲.
- گال، مردیت؛ بورگ، والتر و گال، جویس. (۲۰۰۳). *روش‌های تحقیق کمی و کیفی در علوم تربیتی و روانشناسی*، ترجمه احمد رضا نصر و همکاران (۱۳۹۶). تهران: دانشگاه شهید بهشتی.
- مدنی، سید احمد و باغشخی، فاطمه. (۱۴۰۰). واکاوی ادراکات دانش‌آموزان در زمینه یادگیری درس ریاضی: نقش قدرتمند خودپنداره ریاضیاتی و مهارت‌های مطالعه ریاضی. *رویکردهای نوین آموزشی*، ۱۶ (۱)، ۱۸۵-۲۰۶.
Doi: 10.22108/NEA.2022.130822.1692
- مرتاضی مهربانی، نرگس. (۱۳۹۵). آموزش معلمان ریاضی: حوزه‌ای نیازمند پژوهش‌های عمیق. *فرهنگ و اندیشه ریاضی*، ۳۵ (۱)، ۱۳۵-۱۵۷.
Dor: 20.1001.1.10226443.1395.35.58.8.7
- هاجر، چارلز؛ مور، استفانی؛ لاک، بارب؛ تراست، توری و باند، آرون. (۲۰۲۰). تمایز یادگیری برخط با آموزش اضطراری از راه دور، ترجمه نگین حقیقی صابر (۱۴۰۰). *ریاضی و جامعه*، ۶ (۲)، ۱-۱۰.
Doi: 10.22108/MSCI.2021.126842.1412

- Ariyanti, G., & Santoso, F. G. I. (2020). Analysis of mathematics learning outcomes on senior high school students in Madiun City, Indonesia in COVID-19 pandemic. *Journal of Physics: Conference Series (JPCS)*, 1663(1), 012037.
- De Corte, E., Mason, L., Depaepe, F., & Verschaffel, L. (2011). Self-regulation of mathematical knowledge and skills. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 155-172). Routledge/Taylor & Francis Group.
- Denner, J., Valdes, O., Dickson, D. J., & Laursen, B. (2019). Math interest and self-concept among Latino/a students: Reciprocal influences across the transition to middle school. *Journal of Adolescence*, 75, 22-36. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2019.06.015>
- Fouad, N. A., Hackett, G., Smith, P. L., Kantamneni, N., Fitzpatrick, M., Haag, S., & Spencer, D. (2010). Barriers and supports for continuing in mathematics and science: Gender and educational level differences. *Vocational Behavior*, 77(3), 361-373. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2010.06.004>

- Hurst, M., & Cordes, S. (2017). When being good at math is not enough: How students' beliefs about the nature of mathematics impact decisions to pursue optional math education. In U. X. Eligio (Ed.), *Understanding emotions in mathematical thinking and learning* (pp. 221-241). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802218-4.00008-X>
- Kaskens, J., Segers, E., Goei, L. S., van Luit, J. E. H., & Verhoeven, L. (2020). Impact of children's math self-concept, math self-efficacy, math anxiety, and teacher competencies on math development. *Teaching and Teacher Education*, 94, Article 103096. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103096>
- Kim, C. M., Park, S., W., & Kozart, J. (2014). Affective and motivational factors of learning in online mathematics courses. *British Journal of Educational Technology*, 45(1), 171-185. [doi:10.1111/j.1467-8535.2012.01382.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01382.x)
- Lee, J. (2014). An exploratory study of effective online learning: Assessing satisfaction levels of graduate students of mathematics education associated with human and design factors of an online course. *The International Review of Research in Open and Distant Learning*, 15(1), 111-132. DOI:10.19173/irrodl.v15i1.1638
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Mamun, M. A., Chandrima, R. M., & Griffiths, M. D. (2023). Mother and son suicide pact due to COVID-19-related online learning issues in Bangladesh: An unusual case report. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 21(2), 687-690. <https://doi.org/10.1007/s11469-020-00362-5>
- Meisami, P. (2020). *The impact of online learning on the success of nontraditional undergraduate students in low-level mathematics courses*. (Doctoral dissertation). Northeastern University, Boston, Massachusetts.
- Ober, T. M., Coggins, M. R., Rebouças-Ju, D., Suzuki, H., & Cheng, Y. (2021). Effect of teacher support on students' math attitudes: Measurement invariance and moderation of students' background characteristics. *Contemporary Educational Psychology*, 66, 101988. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2021.101988>
- Pereraa, H. N., & John, J. E. (2020). Teachers' self-efficacy beliefs for teaching math: Relations with teacher and student outcomes. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101842. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101842>
- Smith, T. J., Walker, D. A., Chen, H. T., Hong, Z. R., & Lin, H. S. (2021). School belonging and math attitudes among high school students in advanced math. *International Journal of Educational Development*, 80, 102297. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2020.102297>
- Spitzer, M. W. H., & Musslick, S. (2021). Academic performance of K-12 students in an online-learning environment for mathematics increased during the shutdown of schools in wake of the COVID-19 pandemic. *PLOS ONE*, 16(8), e0255629. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255629>
- Thurm, D., Vandervieren, E., Moons, F., Drijvers, P., Barzel, B., Klinger, M., ... Doorman, M. (2023). Distance mathematics education in Flanders, Germany, and the Netherlands during the COVID 19 lockdown—the student perspective. *ZDM-Mathematics Education*, 55(1), 79-93. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01409-8>
- Umarji, O., Dicke, A.-L., Safavian, N., Karabenick, S. A., & Eccles, J. S. (2021). Teachers caring for students and students caring for math: The development of culturally and linguistically diverse adolescents' math motivation. *Journal of School Psychology*, 84, 32-48. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2020.12.004>
- Videla, R., Rossel, S., Muñoz, C., & Aguayo, C. (2022). Online mathematics education during the COVID-19 pandemic: Didactic strategies, educational resources, and educational contexts. *Journal of Education Science*. 12(7), 492. <https://doi.org/10.3390/educsci12070492>

An Opinion Survey of Student Teachers in Education on the Virtually Implemented Math Curriculum during COVID-19 Era

E. Keraamati, Ph.D.^{1*} © Z. Farahmand Toopkaanloo²

Abstract

To conduct an opinion survey on the virtually implemented math curriculum during COVID-19, a group of 25 student teachers at the two extreme ends of activity continuum from among 310 individuals who took a course on teaching mathematics at one of the campuses of Farhangian University in Mashhad was selected and then interviewed in a semi-structured setting. The collected data were validated through member check and peer debriefing. Situational analysis of the data is indicative of a difference between the opinions of student teachers with different areas of study (humanities, sciences, and mathematics) and yet similar learning situations on different aspects of math teaching curriculum. Student teachers with previous knowledge on math teaching and a positive attitude towards mathematics experienced a narrower gap between the intended and implemented math curricula.

Keywords: math teaching, virtual teaching, Farhangian University, situational analysis

Date Received: Sept. 24, 2022

Date Accepted: April 29, 2023

1. Associate Professor, Department of Education, Farhangian University, Tehran, Iran. (Corresponding Author)

E-mail: e.keramati@cfu.ac.ir

2. M.A. in Education and Elementary School Teacher, Golbahaar City, Iran.