

آموزش ریاضی مبتنی بر رویکرد اجتماعی - فرهنگی و نقش آن در رشد توانایی حل مسأله دانش آموزان دبیرستانی

محمد نیرو^۱، غلامرضا حاجی حسین نژاد^{۲*}، محمد عطاران^۳ و یزدان منصوریان^۴

۱. دکتری برنامه‌ریزی درسی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.
۲. دانشیار گروه برنامه‌ریزی درسی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)
۳. دانشیار گروه برنامه‌ریزی درسی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.
۴. دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

چکیده

پژوهش بر اساس نظریه اجتماعی - فرهنگی رشد و با تأکید بر نقش یادگیری همیارانه بر رشد شناختی دانش آموزان در درس ریاضی و به ویژه بر توانایی حل مسأله آنان، انجام گرفته است. یادگیری از طریق تشریک مساعی بر دانش و توانایی‌های بالقوه دانش آموز که می‌تواند از طریق تعاملات میان ذهنی (میان‌فردی) و درون ذهنی رشد کند، مبتنی است. روش پژوهش کیفی و از نوع مورد کاوی بوده و داده‌ها به شیوه مشاهده مشارکتی، مصاحبه روایتی، یادداشت‌های میدانی و شواهد اسنادی، گردآوری شده است. داده‌ها در جریان تدریس یکی از معلمان متخصص و فعال در رویکرد مذکور و در درس ریاضی تکمیلی پایه اول دبیرستان (پایه نهم کنونی) به دست آمد. پژوهش در کلاسی ۲۰ نفره در یکی از دبیرستان‌های غیردولتی پسرانه شهر تهران، صورت گرفت. پژوهش مبین، ساختن دانش و یادگیری ریاضی در ضمن کار گروهی و سپس درونی شدن آن، به همراه رشد توانایی بازنمایی‌های مختلف دانش آموزان بود و نیز رشد توانایی حل مسأله آنان در دامنه تقریبی رشدی ضمن حل مسأله گروهی و در تعامل با معلم، نمایان شده است. مقاله حاوی ملاحظات در زمینه؛ فرایند، پیامد و مؤلفه‌های مرتبط است.

نشریه علمی

پژوهش‌های آموزش و یادگیری

دوره ۱۴، شماره ۲، پیاپی ۲۶
پائیز و زمستان ۱۳۹۶
صص: ۷۹-۹۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۶/۰۶

مقاله پژوهشی

Journal of

Training & Learning Researches

Vol. 14, No. 2, Serial 26

Autumn & Winter
2017-2018

pp.: 79-92

کلیدواژه‌ها: رویکرد اجتماعی - فرهنگی، دامنه تقریبی رشد، حل مسأله، یادگیری همیارانه، آموزش ریاضی.

*Email: hosseinnejad_1@yahoo.com

مقدمه

گرچه پیاژه معتقد بود که محیط اجتماعی بر رشد کودک، شناخت و یادگیری او تأثیر دارد و اطلاعات را در اختیار کودک قرار می‌دهد. ولی براساس نظریه وی، محور، خود کودک است که اطلاعات را تحلیل می‌کند و به تعادل جدیدی می‌رسد. محیط بیرونی، صرفاً فکر خاص و تعادل جدیدی را در کودک فرامی‌خواند. برعکس، نظریه‌های اجتماعی-فرهنگی، محیط اجتماعی را بخش تفکیک‌ناپذیر تفکر و رفتار کودک می‌دانند، به طوری که شناخت و رفتار کودک را نمی‌توان از زمینه‌های اجتماعی که تفکر کودک در آن رخ می‌دهد جدا کرد. بنابراین در نظریه‌های اجتماعی-فرهنگی، تأکید بر کودک در زمینه، به عنوان واحد تحلیل می‌باشد و تعامل اجتماعی، بخش تفکیک‌ناپذیر رشد و عامل تغییرات رشدی است [۴].

ویگوتسکی، سازوکاری را برای تغییرات رشدی پیشنهاد کرد که ذاتاً اجتماعی است. او استدلال کرد که تغییرات رشدی از طریق درونی‌سازی^۸ فرایندهای مشترک اجتماعی^۹ رخ می‌دهد. همچنین در جریان رشد، هر کارکرد روان‌شناختی در دو مرحله یا دو سطح اتفاق می‌افتد؛ اول، در سطح "میان‌ذهنی"^{۱۰} (بین ذهن افرادی که در تعامل اجتماعی شرکت دارند) و دوم، در سطح "درون‌ذهنی"^{۱۱} (در درون ذهن خود فرد). ابتدا کودکان تکالیف شناختی را با کمک دیگران انجام می‌دهند، ولی به تدریج، آن توانایی، درونی می‌شود و کودکان می‌توانند به اتکالی خود، تکلیف مزبور را انجام دهند.

زمینه فرهنگی، بر فعالیت‌های نوعی کودکان و تعامل اجتماعی آنها تأثیر دارد، و ابزارهای مهمی را در اختیار آنها می‌گذارد تا برای عمل کردن و فکر کردن به کار برند. از آن جمله می‌توان به اسباب‌بازی، معما و نظام‌های نمادین مانند زبان و ریاضیات اشاره کرد [۵]. در این میان، زبان، برجسته‌ترین ابزار روان‌شناختی است که برای تنظیم رفتار، برنامه‌ریزی، حفظ کردن و حل مسأله به کار می‌رود. ویگوتسکی از میان ابزارهای فرهنگی، نقش بسیار مهمی برای زبان قائل است و معتقد است "زمانی که زبان با عمل یکپارچه

روش تدریس مرسوم در مدارس ما عموماً مستقیم و در قالب سخنرانی، جزوه‌نویسی و با رویکرد موضوعی است؛ روشی که موجب شده است توانایی‌های شناختی دانش‌آموزان از جمله استدلال، تفکر، بازنمایی^۱، تخیل، حل مسأله^۲، حدس و تخمین و مانند اینها به طور شایسته فعال نشود و به لحاظ فردی و اجتماعی، افرادی با برخورداری کافی از توانایی‌های تعامل اجتماعی منطقی و حل مسأله واقعی، تربیت نشوند. از نظر آیسنک^۳ [۱]، حل مسأله، عبارت است از پردازش شناختی، برای تبدیل موقعیت مفروض به موقعیت مطلوب، در حالی که شخص حل‌کننده، روشی آماده برای حل آن ندارد.

یکی از نظریه‌های جدید در حوزه یاددهی-یادگیری، نظریه اجتماعی-فرهنگی رشد^۴ است که بر نقش دنیای اجتماعی و فرهنگی در رشد کودکان تأکید دارد. این نظریه بر اساس دیدگاه‌های ویگوتسکی^۵، روان‌شناس روسی (۱۸۹۶-۱۹۳۴) شکل گرفته و امروزه در برخی از نظام‌های آموزشی، از آن استفاده می‌شود. برای مثال فورمن^۶ از کارشناسان شورای معلمان ریاضی آمریکا^۷ اعلام کرد که رویکرد اجتماعی-فرهنگی، اساس برنامه درسی ریاضی این کشور قرار داده شده است [۲]. نظریه رشد شناختی ویگوتسکی یا نظریه اجتماعی-فرهنگی رشد، معتقد است که رشد شناختی کودک عموماً به مردمی که در پیرامون او زندگی می‌کنند وابسته است؛ و دانش، نگرش و ارزش‌های فرد در تعامل با دیگران تحول می‌یابد. در واقع، رشد شناختی فرد بدون در نظر گرفتن محیط اجتماعی-فرهنگی او قابل درک نخواهد بود [۳].

یکی از ادعاهای اصلی ویگوتسکی و به طور کلی، همه نظریه‌های اجتماعی-فرهنگی این است که رشد، در تعامل اجتماعی و تماس روزانه کودک با پدر و مادر، خواهر و برادر، هم‌تایان، اعضای دیگر خانواده، همسایگان، معلمان و سایر آن رخ می‌دهد. نظریه‌های اجتماعی-فرهنگی معتقدند که این تعاملات، تأثیرات فوق‌العاده‌ای بر رشد کودک دارند.

¹ Representations

² Problem Solving

³ Eysenk

⁴ Sociocultural theory of Development

⁵ Lev Semenovich Vygotsky

⁶ Forman

⁷ National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)

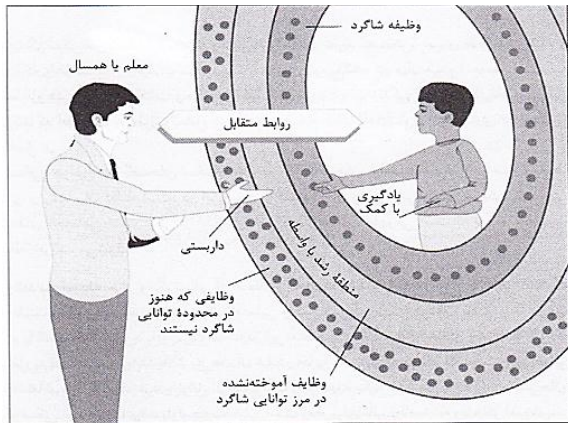
⁸ Internalization

⁹ socially shared processes

¹⁰ intermental

¹¹ intramental

توسط دانش آموز، در می آید.



شکل ۱. مدل آموزش بر اساس دیدگاه ویگوتسکی [۱۰]

یکی دیگر از مفاهیم مرتبط با دیدگاه تعاملی توصیف شده توسط ویگوتسکی، یادگیری همیارانه^۳ است؛ و آن وقتی اتفاق می افتد که چند نفر یا حداقل دو نفر مشترکاً در حل مسأله شرکت کنند. آنها در اثر تشریح مساعی می توانند مسائل پیچیده تری را نسبت به آنچه که به تنهایی قادر به انجام آن بودند، حل کنند [۵]. ویگوتسکی استدلال کرد که کودکان، اطلاعات مربوط، طرح های فکری جدید و راهبردهای حل مسأله را، از تعاملاتی که با همسالان خود دارند، کسب می کنند. دانش آموزان از طریق مبادلات مشترک، راهبردهای جدید و مفاهیم فراشناختی را که در مکالمات آنها مستتر است، درونی می کنند [۶].

یادگیری همیارانه از این جهت می تواند مفید باشد که باعث تعامل اجتماعی و ارتباط منطقی و مستدل دانش آموزان با یکدیگر شده، و توانایی حل مسأله آنان را افزایش می دهد. این رویکرد اساساً مدعی است که یادگیری در خلال حل مسأله اتفاق می افتد و دانش، توسط دانش آموز ساخته شده و یادگیری در تعامل شناختی کودکان با یکدیگر و در تعامل با معلم و محیط یادگیری غنی، تحقق می یابد. در این رویکرد که برخاسته از نظریه های اجتماعی- فرهنگی است، معلم نقش هدایت گر را ایفا کرده و کار گروهی جایگاه ویژه ای دارد. یادگیری همیارانه، در گستره وسیعی از سطوح یادگیری، از پیش دبستانی گرفته تا دانشگاهی و از دروس ریاضیات گرفته تا خواندن، زبان، علوم، مطالعات اجتماعی و کامپیوتر اجرا شده است. به عنوان مثال احمدی و عبدالملکی [۱۱] با پژوهشی نیمه آزمایشی از نوع پیش آزمون- پس آزمون با گروه گواه، به بررسی تأثیر آموزش مبتنی بر رویکرد اجتماعی-

می شود، مهمترین لحظه در جریان رشد ذهنی کودک است [۶]. بنابراین فرایندهای روان شناختی، در تعاملات اجتماعی افراد ریشه دارد و از آن نشأت می گیرد.

بر اساس این دیدگاه، تعامل اجتماعی، تنها عاملی نیست که بر مسیر رشد تأثیر داشته باشد، بلکه یک سازوکار علی برای رشد نیز محسوب می شود. ویگوتسکی برای توصیف این فرایند، مفهوم دامنه تقریبی رشد^۱ را مطرح ساخته، که اهمیت تعامل اجتماعی را در رشد و یادگیری نشان می دهد. منظور از دامنه تقریبی رشد، تفاوت بین سطح کنونی یا سطح رشد واقعی کودک و سطح رشد بالقوه اوست. به عبارت ساده تر، دامنه تقریبی رشد، به دامنه ای از تکالیف گفته می شود که کودک به تنهایی از عهده انجام آنها بر نمی آید؛ اما به کمک بزرگسالان یا دوستان بالغ تر از خود، قادر است آنها را انجام دهد. رشد شناختی، زمانی به حداکثر می رسد که در دامنه تقریبی رشد، تعامل اجتماعی صورت پذیرد [۷]. ویگوتسکی می گوید کودکانی که به تنهایی از عهده انجام پاره ای تکالیف یادگیری بر نمی آیند، به کمک بزرگسالان یا دوستان بالغ تر و آگاه تر از خود، انجام آن کارها را یاد می گیرند. توانایی کودک در حل مسائل به طور مستقل، معرف سطح کنونی رشد او و توانایی اش در حل مسائل به کمک دیگران، نشان دهنده سطح رشد بالقوه اوست.

یکی از مفاهیم مرتبط با دامنه تقریبی رشد، مفهوم حمایت داربستی^۲ در آموزش است. حمایت داربستی، عبارت از یک فرایندی است که در ضمن آن، معلم یا همسالان دانش آموز، به او در دامنه تقریبی رشد او کمک می کنند و به تدریج، این کمک تا برطرف شدن نیاز دانش آموز کاهش می یابد [۸]. حمایت داربستی اشاره به روشی دارد که بزرگسال (معلم - خانواده) یادگیری بچه ها را از راه متمرکز کردن آنها روی سؤالات و تعامل مثبت، هدایت می کنند.

به نظر گارتون [۹] مبنای آموزش داربستی را باید در آثار ویگوتسکی جستجو کرد. چرا که بر نقش تعامل اجتماعی تأکید داشته و در آن یک متخصص، نقش واسط را ایفا می کند. همچنین نوآموز را از طریق ارائه یک تکلیف، راهنمایی می کند تا مطمئن شود که یادگیرنده، مهارت های یک متخصص را کسب کرده است. بدین ترتیب نقش معلم، به شکل تسهیل کننده مهارت های شناختی و فراشناختی از طریق پرسش، الگوسازی و حمایت از کاربرد راهبرد مناسب

^۱ Zone of Proximal Development (ZPD)

^۲ Scaffolding

^۳ Collaborative learning (در برخی متون به یادگیری از طریق تشریح مساعی نیز یاد شده است.)

یادگیری همیارانه مشغول بودند، به طور معناداری نسبت به گروه کنترل عملکرد بهتری داشتند [۱۹]. همچنین اسلاوین [۱۷] به بررسی یک شیوه یادگیری همیارانه به نام «فردی کردن ارزیابی گروهی»^۴ (TAI) بر روی پیشرفت تحصیلی ریاضیات دانش‌آموزان کلاس سوم تا ششم پرداخت. نتایج پژوهش او نشان داد که روش فوق به طور معناداری بر پیشرفت تحصیلی ریاضیات اثر مثبت دارد. پلونز و رولتا^۵ [۲۰] نیز در پژوهشی به بررسی تأثیر یادگیری همیارانه مبتنی بر کامپیوتر بر ریاضیات پرداختند. این پژوهش که به شیوه نیمه آزمایشی انجام شد نشان داد که این شیوه می‌تواند در تغییر ادراک ریاضی گروه آزمایش مؤثر باشد.

به رغم تأکیدی که ریاضی‌دانان، بر اهمیت این درس در بسیاری از جوانب زندگی دارند [۲۱]، نتایج دانش‌آموزان ایرانی در آزمون تیمز^۶، ناخوشایند است (عملکرد دانش‌آموزان در ریاضیات پایه سوم راهنمایی از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۷، با یک روند کاهشی همراه بوده است [۲۲]). حدادعادل [۲۳] معتقد است که هنوز درس ریاضی از مسأله‌دارترین دروس، در تمام مقاطع تحصیلی نظام آموزش کشور به شمار می‌رود و بیشترین افت تحصیلی، مربوط به آن است. محقق نیز با ۲۵ سال سابقه تدریس ریاضی در مدارس، همچنان ناظر بر این کاستی، به ویژه در توانایی حل مسأله دانش‌آموزان است. بنابراین، توجه به عواملی که باعث بهبود کیفیت یادگیری این درس می‌شود، ضروری است؛ به ویژه در توانایی حل مسأله ریاضی دانش‌آموزان که مورد تأکید NCTM [۲۴] است.

حل مسأله، اشاره به رویکردی دارد که در آن دانش‌آموز با قرار گرفتن در وضعیت مسأله و در ضمن حل آن، در تعامل با دیگران و معلم، مفاهیم مستتر در مسأله را بازنمایی کرده و می‌آموزد [۱]. بازنمایی، که مهم‌ترین جنبه حل مسأله است و در استانداردهای فرایندی NCTM [۲۴] نیز جایگاه ویژه‌ای دارد، عبارت است از نماد یا فرایندی که نماینده چیزی دیگری است. به عبارت دیگر، ارائه واقعیت مربوط به جهان خارج از ذهن یا جهان ذهن در قالب نماد ذهنی است. معمولاً منظور از بازنمایی، بازنمایی‌های درونی است [۲۵].

فرهنگی ویگوتسکی بر رشد شناختی و اجتماعی نوآموزان پیش‌دبستانی شهر ساندج پرداخته و نتیجه گرفتند که: آموزش مبتنی بر رویکرد ویگوتسکی، بر رشد شناختی کودکان و بر مؤلفه استدلال دیداری، استدلال کلامی و حافظه کوتاه‌مدت تأثیر مثبت دارد. اما این آموزش بر استدلال کمی تأثیر نداشته است. افزون بر این نتیجه، دریافتند که گروه آزمایش نسبت به گروه گواه از رشد اجتماعی بیشتری بهره‌مند بودند و تفاوت بین میانگین آنها معنادار بود.

همچنین ترکاشوند و همکاران [۱۲] تأثیر یادگیری همیارانه در آموزش مجازی دانشجویان مجازی یکی از دانشگاه‌های تهران را با تکیه بر نظریه اجتماعی- فرهنگی ویگوتسکی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که آموزش مبتنی بر رویکرد ویگوتسکی، دلیل گسترش خلاقیت در میان دانشجویان شده است.

پژوهش‌های متعدد دیگری نیز انجام گرفته که اثرات مثبت یادگیری همیارانه را بر پیشرفت تحصیلی نشان داده است [۱۳] و [۱۴] و [۱۵] و [۱۶] و [۱۷]. برخی پژوهش‌ها نیز به تصریح، مؤید اثربخشی این رویکرد بر پیشرفت تحصیلی در حوزه ریاضی است. برای نمونه اثرات یادگیری همیارانه بر پیشرفت تحصیلی و حل مسأله ریاضی توسط افندی^۱ (به نقل از افندی و زاناتون^۲ [۱۸]) مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه به بررسی تفاوت گروه‌های آزمایشی و کنترل از لحاظ پیشرفت تحصیلی و حل مسأله ریاضی پرداخته شد. گروه آزمایشی با استفاده از شیوه‌های آموزش مشارکتی، موضوعات را آموزش دید و گروه کنترل به روش مرسوم این کار را انجام داد. نتایج پژوهش نشان داد که گروه مشارکتی، به طور معنادار نسبت به گروه کنترل در آزمون پیشرفت تحصیلی و حل مسأله بهتر عمل می‌کند. لی کوک ام^۳ (به نقل از افندی و زاناتون [۱۸]) نیز با استفاده از شیوه‌های یادگیری همیارانه به این نتیجه رسید که دانش‌آموزانی که با این شیوه آموزش دیده‌اند نسبت به دانش‌آموزانی که به روش فردی آموزش دیده‌اند، عملکردشان در حل مسائل ریاضی بهتر است.

در مطالعه‌ای دیگر، به منظور بررسی اثرات یادگیری همیارانه بر پیشرفت تحصیلی ریاضی یک گروه از دانش‌آموزان کلاس هفتم، معلوم شد که دانش‌آموزانی که به

¹ Effandi

² Zanaton

³ Lee Guak Eam

⁴ Team-Assisted Individualization

⁵ Pelones & Revuelta

⁶ TIMSS (Third International Mathematics and Science Study)

ایران در سال‌های ۱۹۹۵، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۷ در این آزمون و تکرارهای آن شرکت کرده است. لازم به ذکر است که اخیراً (TIMSS) به عنوان مخفف عبارت زیر به کار می‌رود.

Trends in International Mathematics and Science Study

و انعطاف بیشتری نسبت به آن قائلند. از آنجا که این پژوهش، کنش و واکنش میان عوامل تشکیل‌دهنده یک کلاس مشخص را در درس ریاضی پایه اول یک دبیرستان، عمیقاً بررسی می‌کند تا پیامدهای رویکرد خاص به کار رفته در آن را واکاوی و استحصال کند، یک موردکاوی^۷ است. برای این منظور، پژوهشگر، خود را به بیان و دیدگاه اقدام‌کنندگان محدود نکرده، بلکه با الحاق به ایشان در کلاس درس، و در تعامل بخشی با آنها به عنوان جنبه برجسته موردکاوی [۲۹]، به تجزیه و تحلیل پرداخته است.

داده‌های کیفی در این پژوهش، برخاسته از مشاهده فرایند یاددهی- یادگیری در کلاس ریاضی تکمیلی است که توسط یکی از معلمان متخصص و فعال در نظریه‌های اجتماعی- فرهنگی اداره می‌شد. این امر در کنار مصاحبه‌های روایتی^۸ با وی، برای فهم تأثیر این رویکرد در غنی‌سازی یادگیری، به ویژه با تأکید بر رشد توانایی‌های حل مسأله ریاضی دانش‌آموزان صورت پذیرفت. همچنین بررسی طرح درس‌ها، یادداشت‌های میدانی محقق و شواهد اسنادی شامل پاسخ‌های مکتوب دانش‌آموزان به مسائل مطروحه در کلاس درس نیز آن را تکمیل نمود.

گروه هدف^۹ در پژوهش حاضر، شامل تمامی ۲۰ نفر دانش‌آموزان تنها کلاس ریاضی پایه اول دبیرستان (معادل پایه نهم کنونی) در یکی از مدارس پسرانه غیردولتی منطقه سه شهر تهران است که به صورت هدفمند^{۱۰} انتخاب شدند. نگارنده به مدت یک سال تحصیلی (سال تحصیلی ۹۳-۱۳۹۲) در کلاس‌های ریاضی تکمیلی این دانش‌آموزان حضور یافت. این کلاس‌ها در قالب یک جلسه تدریس در هفته، توسط یکی از معلمان ریاضی، با بیش از سی سال سابقه تدریس و دارای مدرک کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی و مسلط به نظریه‌های اجتماعی- فرهنگی و فعال بر اساس آن، برگزار شد. در هر یک از این کلاس‌های ۵۰ دقیقه‌ای، یک یا دو مسأله از میان کتاب درسی ریاضی پایه اول دبیرستان، کتاب هنر حل مسأله و دیگر کتاب‌های مرتبط و برخی منابع لاتین از جمله سؤالات آزمون تیمز طرح می‌شد؛ به طوری که تا پایان سال تحصیلی حدود سی مسأله مطرح گردیده و حل

برای مثال، عبارت‌های نمادین^۱، تصاویر^۲، کلمات^۳ و نمودارها^۴، بازنمایی‌هایی برای مفاهیم ریاضی هستند (دسپینا^۵ به نقل از [۴]). دیویس^۶ (نقل شده در [۲۶]) در خصوص بازنمایی‌های ذهنی اظهار می‌دارد که "هر مفهوم، تکنیک یا استراتژی ریاضی، اگر بخواهد در ذهن وجود داشته باشد، باید به شکلی در آنجا نماینده داشته باشد یا به عبارت دیگر، باید در آنجا بازنمایی داشته باشد".

بر اساس آنچه که پیشتر در نظریه اجتماعی- فرهنگی ذکر شد، به نظر می‌رسد که تشریح مساعی دانش‌آموزان در کنار حمایت (داربستی) معلم در دامنه تقریبی رشد ایشان، می‌تواند توانایی حل مسأله ریاضی آنان را افزایش دهد. این امر، در راستای جهت‌گیری جدید دفتر تألیف کتب درسی ریاضی به سوی رویکردهای نوین آموزشی از جمله رویکرد اجتماعی- فرهنگی و توجه به حل مسأله در فرایند یاددهی- یادگیری، اهمیت بیشتری پیدا می‌کند.

سوال‌های پژوهش

آموزش ریاضی مبتنی بر رویکرد اجتماعی- فرهنگی چه نقشی بر توانایی حل مسأله دانش‌آموزان پایه اول دبیرستان دارد؟

روش پژوهش

ماهیت پیچیده موضوعات علوم تربیتی و برنامه‌ریزی درسی، ایجاب می‌کند که برای درک واقعیت‌های آن‌ها و روابط بین اجزاء، با توجه به زمینه مربوط، پژوهش صورت گیرد تا درک بهتر و جامع‌تری به دست آید [۲۷]. جنکینز (به نقل از [۲۸]) اشاره می‌کند که پژوهش‌های حوزه برنامه درسی مانند پژوهش‌های فنی و یا حتی مانند سایر پژوهش‌های آموزشی، به راحتی بر فرضیات قابل حصول و قابل آزمون استوار نیست؛ و برای درک عمیق مسئله پژوهشی در این حوزه باید از پژوهش‌های کیفی و عمیق مدد گرفت. پژوهش حاضر از حیث رویکرد زیربنایی، پژوهش کیفی است. البته پژوهش کیفی از منظر گروهی که آن را در بستر و شرایط دست نخورده و در حد پدیدارشناسی، محدود نکرده

¹ Symbolic expressions

² Drawings

³ Written words

⁴ Diagrams

⁵ Despina

⁶ Davis

⁷ Case Study

⁸ Narrative interviews

⁹ Target group

¹⁰ Purposeful sampling

استدلال‌شان می‌شدند و با سؤال‌هایی که اعضای گروه از یکدیگر می‌پرسیدند، آن را اصلاح می‌کردند. این تماشای ذهن یکدیگر و کمک آن‌ها به هم، در ساختن دانش لازم برای حلّ مسأله، در زمان کوتاهی اتفاق می‌افتاد. اگرچه کلاس در ابتدای کار کمی شلوغ می‌شد، اما کم‌کم یک نظم متناسب پیدا کرده و سروصدای اضافی کاهش یافت و در جاهای مختلف کلاس، گروه‌ها به منظور حلّ مسأله به فعالیت می‌پرداختند.

دانش‌آموزان بر اساس نحوهٔ بازنمایی مسأله و راه‌حلی که ارائه می‌کردند، با یکدیگر همراه می‌شدند و به این ترتیب گروه‌ها به شکل متناسب و طبیعی شکل می‌گرفت. البته گاهی نیز معلم بر اساس ویژگی‌های هر دانش‌آموز، آن‌ها را با یکدیگر همراه می‌کرد و از هر کدام می‌خواست که تصور خودش از مسأله، و همین‌طور راه حلّ پیشنهادی‌اش را با دیگری در میان بگذارد.

برای نمونه، در ذیل، گزارش جلسه‌ای که در آن، یکی از مسائل غنی و جالب در کلاس مطرح شد، آمده است. در این مسأله، نقش بازنمایی‌ها، نقش آموزش راهبردهای حلّ مسأله، تأثیر کار گروهی و مشارکت دانش‌آموزان در ایجاد بازنمایی درست از مسأله و در راه حلّ آن آشکار بود. این مسأله، بالاتر از سطح علمی و توانایی فعلی دانش‌آموزان بود (اثبات دقیق آن با استفاده از قضیه نقطه ثابت^۴ در درس آنالیز ریاضی و در دانشگاه صورت می‌گیرد) و در اینجا یک اثبات شهودی به کار گرفته شد تا نشان دهد راهبردهای حلّ مسأله بر اساس حذف حالت‌های نامطلوب، کارایی زیادی در حلّ مسأله دارد. مسأله: دو نقشه کوچک و بزرگ از ایران را در اختیار داریم. نقشه کوچک را به طور دلخواه روی نقشه بزرگ‌تر می‌اندازیم. نشان دهید که یک نقطه جغرافیایی مشترک از دو نقشه هست که بر یکدیگر منطبق می‌شوند. در حقیقت، مسأله در پی اثبات این مطلب بود که با بر هم نهادن دو تصویر واحد ولی با دو مقیاس متفاوت، در هر حالت، یک نقطه متناظر از دو تصویر، بر هم منطبق می‌شوند. گفتنی است که فهم و باور این مسأله، نخست برای دانش‌آموزان دشوار بود و زمانی سپری شد تا ایشان توانستند با مسأله ارتباط برقرار کنند. این مسأله برای دانش‌آموزان چالش‌برانگیز بود؛ یعنی بر اساس ایدهٔ ویگوتسکی، دانش‌آموز را در وضعیتی قرار می‌داد که در تعامل با دیگر دانش‌آموزان و در تعامل با معلم و به یاری هدایت و سنجیده شده او، به یک توانایی جدید در حلّ مسأله برسد. یعنی او را در دامنهٔ تقریبی رشدش یاری و

شد.

در شروع هر کلاس، دربارهٔ مسأله‌ای که قرار بود طرح شود، مقداری صحبت می‌شد و دانش‌آموزان با موضوع آشنا شده و سپس از آنان خواسته می‌شد که فعالیت خود را برای حلّ مسأله آغاز کنند. به بیان دیگر، با مطالبی که مطرح می‌شد، آنها در وضعیت مسأله قرار می‌گرفتند و سپس یادگیری و حلّ مسأله، از طریق تشریح مساعی دانش‌آموزان و حمایت داریستی معلم با پرسش‌های هدایت‌گر وی (از قبیل پرسش درباره بازنمایی‌های دانش‌آموزان و راهبردهای حلّ مسأله آنها و ...) صورت می‌پذیرفت.

هم‌زمان با انجام عملیات میدانی و عملکرد دانش‌آموزان در حین تشریح مساعی، داده‌های کیفی مورد نیاز، گردآوری می‌شد. محقق، بسیاری از محتوای فرایند تدریس معلم و تشریح مساعی دانش‌آموزان را با استفاده از دستگاه‌های صوتی و تصویری ضبط کرده و سپس به نگارش درآورد. آنگاه به روش آنالیز درس در مقیاس کوچک^۱، به دقت گفت‌وگوی معلم و دانش‌آموزان را در فرایند تدریس تجزیه و تحلیل^۲ کرد. در مصاحبه‌ها نیز از معلم خواسته شد تا درباره تغییراتی در حیطه شناختی دانش‌آموزان که در جریان یاددهی-یادگیری بر اساس این رویکرد رخ داده است، به ویژه در تعامل خود با دانش‌آموزان و دانش‌آموزان با یکدیگر، صحبت کند. ثبت مشاهدات همراه با مصاحبه و گردآوری اسناد، همچنین تکالیف و حلّ مسأله دانش‌آموزان، موجب تفسیری کل‌گرا^۳ [۳۰] شد. از این روی آنچه که در ادامه به عنوان یافته‌های پژوهش ارائه می‌شود، تحلیل و جمع‌بندی نهایی محقق از داده‌های گردآمده با رعایت شرط ایجاز بوده است.

یافته‌ها

هنگامی که معلم، دانش‌آموزان را با مسائلی چالش‌برانگیز مواجه می‌ساخت، کار گروهی در کلاس، شروع می‌شد. به این نحو که دانش‌آموزان راه‌حل‌ها، سؤال‌ها، اشتباهات، کژفهمی‌ها و ... را از خود بروز داده و معلم با پرسش‌های هدایت‌گر، آنان را راهنمایی می‌کرد. این پرسش‌های راهنما، به تناسب نیازهای دانش‌آموزان فرق می‌کرد و لازم بود که در مراحل اولیه کار، تک‌تک آن‌ها با توجه به ویژگی‌های هر یک، هدایت گردند. در حالی که دانش‌آموزان در گروه‌ها مشغول بودند، رفتار، استدلال و روش‌های آن‌ها برای نشان دادن منظورشان به دیگری، توسط محقق مشاهده می‌شد. در جریان این فرایند، آن‌ها هنگام توضیح دادن، متوجه ناقص بودن

¹ Micro analysis

² Lesson analysis

³ Holistic

⁴ Fixed-point theorem

ارتقا بخشد.

بحث و گفت‌وگو با یکدیگر بپردازند. این آموزش راهبرد حل مسأله، به دانش‌آموزان در بازنمایی و درک و فهم مسأله و یافتن راه حل مناسب، کمک زیادی کرد.

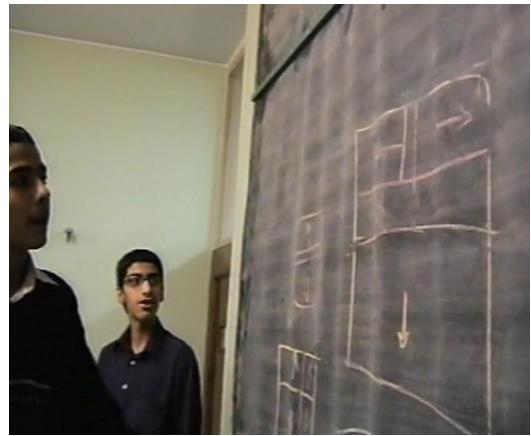


شکل ۳. بازنمایی دانش‌آموزان با کاغذهای مستطیلی شکل

دانش‌آموزان قبل از این راهنمایی، از این‌که از مسأله و از راه حل آن بازنمایی مناسبی را ایجاد کنند، با مشکل مواجه بودند. همان‌طور که در شکل ۲ پیداست، آنها در ادامه کارشان، حالت دیگری از نصف کردن تخته را می‌آموذند. ضمن آنکه دیگر احتیاجی به استفاده از کل تخته را هم لازم ندیدند. چراکه خودشان یک نقشه بزرگ و نقشه کوچک‌تر را در داخل صفحه تخته تصویر کرده و البته متوجه بودند که کار با دو نقشه مستطیلی شکل آسان‌تر است و به اصل مسأله لطمه‌ای نمی‌زند. بعضی از دانش‌آموزان با دو تکه کاغذ مستطیل شکل و در ابعاد کوچک و بزرگ کار می‌کردند و با جابه‌جا کردن نقشه کوچک روی نقشه بزرگ سعی در بازنمایی و بازسازی صورت مسأله برای خود می‌کردند، تا درک بهتر و روشن‌تری از مسأله برایشان فراهم آید (شکل ۳).

گفت‌وگوها و تلاش‌های دانش‌آموزان در حل مسأله و در مواقعی به صورت یک حدس تا آنجا پیش رفت که آنها را به یک نقطه عطف در درک و حل مسأله رساند! آن نقطه عطف این بود که با قرار گرفتن نقشه کوچک، مثلاً در قسمت بالا و راست نقشه بزرگ، آنها متوجه شدند هنگامی که نقشه بزرگ‌تر را با خطی عمودی، به دو قسمت تقسیم می‌کنند، نتیجه می‌گیرند که نقشه کوچک‌تر در قسمت چپ نقشه بزرگ نیست و به همین ترتیب، آن نقطه مشترک که بر هم منطبق اند نیز، در قسمت چپ نقشه کوچک هم نیست. بنابراین مشابه این خط را در نقشه کوچک رسم کرده و نیمه چپ هر دو نقشه را حذف کردند.

فهم این نکته در واقع حکایت از ورود آنها به مرحله جدیدی از بازنمایی درست و کامل از مسأله و راه حل آن می‌



شکل ۲. بازنمایی دانش‌آموزان بر روی تخته

در ابتدای طرح مسأله، عکس‌العمل بچه‌ها بیشتر متوجه چگونه انداختن نقشه کوچک روی نقشه بزرگ بود. آنها حالت‌های مختلفی را آزمایش کردند؛ و عموماً وضعیت‌هایی را ایجاد می‌کردند که نقشه کوچک به صورت کج روی نقشه بزرگ قرار می‌گرفت. نکته جالبی که معلم به محقق بیان کرد این است که: «این مسأله را در کلاس‌های متعددی مطرح کردم و در همه آنها این رفتار بچه‌ها تکرار شد». اولین اقدام و راهنمایی معلم که به عنوان یک حالت خاص، مسأله را برای بچه‌ها قابل فهم‌تر می‌کند، در قالب این سؤال بود که: «اگر نقشه کوچک را به‌طور صاف و در مثلاً شمال غربی ایران ببیندیم، مسأله چه شکلی پیدا خواهد کرد؟» در اینجا با پرسشی هدفمند، نقش هدایتی و حمایتی معلم در دامنه تقریبی رشد دانش‌آموزان، نمایان گردید.

تا قبل از این راهنمایی، آنها برای یافتن یک راه حل قانع‌کننده با مشکل مواجه بودند. پس از قدری گفت‌وگو و طرح سؤال دانش‌آموزان با معلم و با یکدیگر، معلم، آنها را به راهبرد رسم شکل و حذف حالت‌های نامطلوب توجه داد. از همین جا حرکت دانش‌آموزان در جستجوی یافتن راه حل، شتاب گرفت و آنها شروع به طرح ایده‌های جالب و مناسبی برای حل مسأله کردند فایده این کار این بود که آنها اهمیت آموزش راهبردهای حل مسأله را در عمل و در هنگام مواجهه با مشکل متوجه می‌شدند.

معلم به آنها توجه داد که به‌طور مثال اگر تخته کلاس، نقشه بزرگ باشد و نقشه کوچک را در ناحیه شمال شرقی انداخته باشیم، در این حالت می‌توان تخته را نصف کرد و توجه کرد که نقشه کوچک در سمت چپ نیست! در همین جا معلم، راهنمایی را قطع کرده و از آنان خواست که به ادامه ایده‌پردازی برای درک مسأله و یافتن راه حلی برای مسأله به

راهبردهای حل مسئله آشنا می‌شدند. ضمن آنکه در کارگروهی، تعامل اجتماعی عالمانه، همچنین سودمندی مشارکت اجتماعی هدایت‌شده، در حل مسائل مختلف را مورد توجه قرار می‌دادند. به طوری که گاه مسائلی دیگر در موضوعاتی مانند فلسفه، فیزیک و شیمی نیز در کلاس مطرح می‌شد و دانش‌آموزان، توانایی‌های حل آنها را به طور گروهی تجربه می‌کردند.

استفاده از این نظریه، علاوه بر ایجاد توانمندی دانش‌آموزان در حل مسئله، به ویژه به صورت گروهی، موجب شد تا توانایی دانش‌آموزان در بازنمایی مسئله (که معمولاً مهمترین مشکل دانش‌آموزان در حل مسئله است)، به میزان قابل ملاحظه‌ای رشد نماید. به طوری که این امر به مرور، در حل مسائل جدید توسط ایشان، کاملاً مشهود بود. همچنین رشد توانایی‌های فراشناختی (مانند ایجاد توانایی خودتنظیمی در حل مسئله و در فعالیت گروهی و تشریح مساعی با دیگران) از دیگر آثار مثبت این روش آموزشی بود.

بحث و نتیجه‌گیری

در تحقیق حاضر، آموزش مبتنی بر نظریه اجتماعی-فرهنگی، بر اساس برخی مفاهیم برخاسته از دیدگاه‌های ویگوتسکی شکل گرفت. این مفاهیم عبارت بودند از: تشریح مساعی دانش‌آموزان با یکدیگر، استفاده از پرسش‌های هدایت‌گر و آموزش حمایتی معلم در دامنه تقریبی رشد دانش‌آموزان، استفاده از زبان در قالب گفت‌وگوی مستدل در تعامل دانش‌آموزان با یکدیگر و در تعامل با معلم، درونی‌سازی مفاهیم و راهبردهایی برای حل مسئله که در جمع ایجاد می‌شد.

این نوع آموزش، موجب تسهیل و تعمیق در یادگیری دانش‌آموزان گردید؛ به طوری که آنها توانستند توانایی حل مسئله خود را رشد داده و با استدلال‌های مناسب، مسائل دشوار را حل نمایند. غلام‌آزاد [۲۱] نیز بر اساس رویکرد شناختی، تدریس ریاضی از طریق حل مسئله را مورد تأکید قرار می‌دهد و یادگیری معنادار ریاضی را حاصل درگیری مستقیم دانش‌آموزان با فرایندهای حل مسئله می‌داند.

با توجه به اینکه مسائل ریاضی اغلب می‌توانند چندین راه‌حل داشته باشند، شاگردان در قالب گروه، بهتر می‌توانند به راه‌حل‌های مختلف اندیشیده و به یکدیگر کمک کنند تا روش‌های حل مسئله را فراگیرند. ماهیت مفاهیم ریاضی نیز به گونه‌ای است که از طریق بحث و همکاری گروهی بهتر فرا گرفته می‌شوند. دانش‌آموزان در قالب گروه‌های کوچک فرصت می‌یابند تا از طریق صحبت کردن، گوش دادن، توضیح

کرد. این مرحله جدید از یادگیری، همراه با تسلط آنها بر موضوع که پس از فعالیت گروهی، تلاش‌های فردی و حمایت و هدایت‌گری معلم بدان می‌رسیدند، ادامه کار را برایشان آسان می‌کرد. بنابراین با سرعت و سهولت، نتیجه می‌گرفتند که به همین ترتیب نیمه پایین از باقیمانده نقشه بزرگ را حذف کنند و متناسب با آن، نیمه پایین از نقشه کوچک نیز حذف می‌شد. این کار دنبال می‌شد تا این که به طور شهودی به یک نقطه مشترک از دو نقشه می‌رسیدند که بر هم منطبق اند. طبیعی بود که اغلب دانش‌آموزان در مسائل مشابه، بی‌نیاز از چنین حمایت معلم، به حل مسئله نایل شوند.

توجه به این نکته مهم است که دانش‌آموزان در حین حل مسئله بعضاً چند بار مراحل را که پولیا [۳۱] یا استرنبرگ [۳۲] در فرایند حل مسئله بیان کرده‌اند^۱ را انجام می‌دادند تا بتوانند بهترین و مناسب‌ترین بازنمایی‌ها را برای درک مسئله و راه حل مناسب پیدا کنند. نکته مهم دیگر این است که دانش‌آموزان، عموماً نقاط شروع متفاوتی برای حل مسئله دارند؛ که آن هم وابسته به نحوه بازنمایی آنها از مسئله، سبک یادگیری، ساخت شناختی و نوع تعامل گروهی ایشان با یکدیگر است.

یکی از اتفاقات جالبی که در هنگام حل مسئله گروهی دانش‌آموزان صورت می‌گرفت، نظارت و هدایت دانش‌آموزان توسط یکدیگر در گروه بود. بدین ترتیب که هر کدام از آنان که راه حلی ارائه می‌داد؛ راه حل او در ذهن دیگر بچه‌ها بازنمایی می‌شد و آنها بر اساس تصور خود، راه حل را می‌پذیرفتند یا اینکه اشکالات او را شناسایی و اصلاح می‌کردند. البته اصلاح راه حل، گاهی با مداخله معلم انجام می‌گرفت.

نکته قابل توجه دیگر این است که اگرچه دانش‌آموزان در ضمن کار گروهی، می‌آموختند که بر رفتار حل مسئله یکدیگر نظارت کنند، اما به مرور و با توجه به ویژگی‌های فردی‌شان، از مشاهده رفتار حل مسئله همکلاسی‌هایشان، آرام‌آرام به مشاهده فرایند استدلال و شکل‌گیری مفهوم در درون خودشان می‌پرداختند. این تحول، به شکل‌گیری مهارت‌های فراشناختی در آنان منجر می‌گشت.

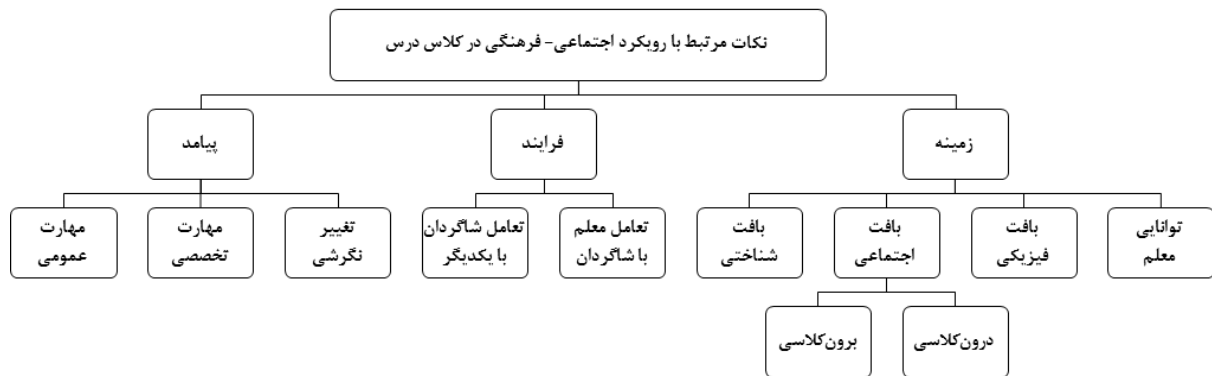
آنچه به طور طبیعی اتفاق می‌افتاد، شکل‌گیری مفاهیم در جمع و در اثر مشورت با یکدیگر بود. در خلال همین فرایند یادگیری در جمع بود که دانش‌آموزان جدید هر کس، با استفاده از سرمایه تعقل دیگران، درونی می‌شد و مراحل درک مسئله، موقعیت مسئله، طراحی نقشه، اجرای نقشه، بازبینی، نظارت و کنترل راه حل را با موفقیت طی می‌کرد.

در جریان کلاس، هنگامی که دانش‌آموزان، در موقعیت مسئله قرار گرفته و با یکدیگر به کارگروهی می‌پرداختند، با

^۱ فهمیدن مسئله، طرح نقشه، اجرای نقشه و به عقب نگاه کردن

دادن، فکر کردن، ارزیابی کردن و ارزیابی شدن به یادگیری واقعی نائل شوند. همچنین رشد توانایی‌های شناختی دانش‌آموزان در ساختن بازنمایی‌های مناسب، مشاهده بازنمایی یکدیگر و نقد، اصلاح و تکمیل بازنمایی‌های هم، قابل مشاهده بود. این مشاهده در خلال گفت‌وگوی دانش‌آموزان هنگام حل مسأله، و اظهاراتی (بازنمایی‌هایی) که در مورد آن به یکدیگر بیان می‌کردند صورت می‌گرفت. آنها هنگامی که نظرات یکدیگر را نقد، اصلاح یا تکمیل می‌کردند تا به یک توافق جمعی و جواب مسأله می‌رسیدند، چنین رشدی را بروز می‌داند. از دیگر نتایج مشاهدات این بود که دانش‌آموزان برخی از مسائل را به طرق متفاوتی حل کردند. بدین معنا که هم روش بازنمایی و راهبردهای مختلف در حل مسأله داشتند، و هم بر

اساس موضوعات خاص ریاضی که از آن استفاده می‌کردند؛ مسأله را به شیوه‌های گوناگون حل می‌کردند. از این روی به نظر می‌رسد که در آموزش ریاضی، محتوای آموزشی و فرایند آموزشی هر دو مهم بوده و این دو در تعامل و تعاطی با یکدیگر تحقق پیدا می‌کنند و یکی در چگونگی تحقق دیگری تأثیرگذار است. به عنوان مثال، در تحقیق حاضر مشاهده شد که دانش‌آموزان در مورد مسائلی که قبلاً به صورت فرمولی یا رویه‌ای یاد گرفته بودند، تمایلی به حل آنها بر اساس رویکردهای شناختی و بر اساس فعالیت‌های گروهی نشان نداده و در حل مسائل انعطاف‌ناپذیر بودند. بنابراین لازم است که حل مسأله و راهبردهای حل مسأله را همراه با محتوا و موضوعات ریاضی آموزش داد.



نمودار ۱. نکات مرتبط با رویکرد اجتماعی- فرهنگی در کلاس درس

معلم در چنین رویکردی، با طرح مسأله‌های چالش‌برانگیز در دامنه تقریبی رشد دانش‌آموزان و بازنمایی‌ها و راهبردهای حل آن، می‌تواند به ایشان کمک کند تا در خلال حل این مسائل، آنان از استدلال‌های شهودی و حسی، مرحله به مرحله، به استدلال‌های انتزاعی بپردازند.

نتایج پژوهش حاضر، هم‌سو با پژوهش‌های احمدی و عبدالملکی [۱۱]، تراکشوند و همکاران [۱۲] همچنین یانگ و لیو [۱۳]، جانسون و جانسون [۱۴]، شاران [۱۵] راونسکرافت و همکاران [۱۶] و اسلاوین [۱۷] مبنی بر اثرات مثبت یادگیری همیارانه بر پیشرفت تحصیلی بوده و تاییدی است بر نتایج پژوهش‌های افندی و زاناتون [۱۸]، رایده [۱۹]

و پلونز و رولتا [۲۰] که بر نقش موثر تشریح مساعی دانش‌آموزان، بر پیشرفت تحصیلی ریاضی و حل مسائل آن تاکید داشتند. جدا از نتایج ذکر شده، از آن روی که توجه بیشتر به تدریس ریاضی مبتنی بر رویکرد اجتماعی- فرهنگی نیز در مقاله حاضر مطرح نظر بوده است، بنابراین نکات مرتبط با این رویکرد در کلاس درس نیز تبیین می‌شود. این امر بر اساس تجربه زیسته^۷ محقق در کلاس درس ریاضی مورد تحقیق، و با استفاده از تحلیل کیفی گزارشات کلاس، صورت پذیرفت.

از آنجا که بافت و زمینه در پیاده‌سازی هر رویکردی در

¹ Yang, S. C. & Liu, S. F.

² Johnson, D. W & Johnson, R.

³ Sharan, S.

⁴ Ravenscroft, S. P., Buckless, F. A., McCombs, G. B., & Zuckerman, G. J.

⁵ Slavin, R. E.

⁶ Reid, J.

⁷ Lived experience

طبیعی، واجد جنب‌وجوش و سروصداهایی است که گاه ممکن است تلقی ناهنجاری و بی‌انضباطی شود. بنابراین ضروری است که در بیرون از کلاس، با توجه و هماهنگی‌های لازم با مسئولین مدرسه، حمایت‌ها و اقدامات پشتیبانی صورت پذیرد. کرامتی [۳۵] نیز همکاری موثر معلمان و مسئولان مدرسه و حتی والدین را متضمن اثربخشی یادگیری همیارانه می‌داند.

۴- بافت شناختی: بافت شناختی ناظر به محتوای ارائه

شده در کلاس درس است. بر اساس نظریه ویگوتسکی، طرح مسائل در دامنه تقریبی رشد دانش‌آموزان و تشریح مساعی ایشان در محوریت آن، همراه با تعامل، گفت‌وگو و حمایت معلم مبتنی بر آن، زمینه‌ساز رشد شناختی دانش‌آموزان خواهد بود. بنابراین لازم است مسائل چالش‌برانگیز در حیطه دامنه تقریبی رشد دانش‌آموزان تهیه و ارائه شود.

ب) فرایند

۱- تعامل معلم با دانش‌آموزان: «تعامل» مهم‌ترین کلیدواژه رویکرد اجتماعی- فرهنگی است. این امر در ارتباط معلم با دانش‌آموز و دانش‌آموزان با یکدیگر ظهور می‌یابد. در تعامل معلم با دانش‌آموزان، ایجاد پرسش و پاسخ‌های هدایت‌شده توسط معلم در دامنه تقریبی رشد دانش‌آموزان، نقشی محوری در حلّ مسأله ایفا می‌کند. اظهارات دانش‌آموزان در حلّ مسائل و ارج نهادن به آنها در فضای امن، ایجاد فضای تشویق، بازی و رقابت می‌تواند موجب رغبت‌افزایی و مشارکت بیشتر دانش‌آموزان در این تعامل شود. مرسر و هاو^۲ [۳۶] نیز گفت‌وگوی درست و با کیفیت بین معلمان و دانش‌آموزان را محرک قوی برای ارتقا توان استدلال کردن و بهبود و عملکرد علمی دانش‌آموزان می‌دانند.

۲- تعامل دانش‌آموزان با یکدیگر: غالب فرایند یاددهی- یادگیری در این رویکرد، در قالب تعامل دانش‌آموزان با یکدیگر انجام می‌شود. این امر عمدتاً به شکل فعالیت‌های گروهی صورت می‌پذیرد. در پژوهش حاضر، به رغم آنکه تشریح مساعی دانش‌آموزان در کنار معلم، موجب شد که اغلب ایشان بتوانند به حلّ مسأله نائل شوند، اما کیفیت تعامل دانش‌آموزان، در این امر، نقش به‌سزایی داشت. از این روی نقش هدایت‌گری معلم در این میان، مسیر حلّ مسأله برخی گروه‌ها را هموار می‌ساخت. این مطلب مؤید نتایج برخی مطالعات (برای مثال [۳۷]) است که یادگیری گروهی را برای تمام دانش‌آموزان ضعیف و قوی مفید دانسته و همچنین مطالعه آزمیتیا و مونگومری^۳ [۳۸]، که کیفیت

آموزش مؤثر و متأثر است و اجرای هر فرایندی در بافت مورد نظر، ناظر به پیامدهایی است، همسو با برخی صاحب‌نظران که ابعادی از برنامه درسی را در قلمروهای زمینه، فرایند و نتیجه (پیامد) بیان داشته‌اند (برای مثال [۳۳])، نکات مرتبط با رویکرد اجتماعی- فرهنگی در کلاس درس را در این سه مقوله مورد بررسی قرار می‌دهیم؛ آنچنان‌که در نمودار ۱ نمایان است.

الف) زمینه

۱- توانایی معلم: اجرای رویکرد اجتماعی- فرهنگی در جریان تدریس معلم، نیازمند توانمندی‌ها و مهارت‌های خاصی است که نبود آن، افزون بر کاستی‌های نتایج، عوارضی را نیز ایجاد خواهد کرد. در این میان می‌توان به تسلط محتوایی و خلاقیت معلم در ساخت سؤالات چالش‌برانگیز و پاسخ‌های هدایت‌گر و در دامنه تقریبی رشد دانش‌آموزان، اشاره کرد. همچنین توانایی اداره کلاس در جهت اجرای مؤثر فعالیت‌های گروهی تعیین شده و احتراز از حاشیه‌روی و صحبت‌های غیردرسی بازدارنده در گروه‌ها، از دیگر موارد مهم است.

۲- بافت فیزیکی: اجرای رویکرد مزبور، ملازم یادگیری همیارانه است، و این امر به طور طبیعی نیازمند ساختارهای ویژه و سیال محیط فیزیکی است. بنابراین وجود نیمکت‌ها یا صندلی‌های سیار، برای ایجاد چیدمان متنوع و متناسب با فعالیت‌های گروهی داخل کلاس، اعم از چینش حلقوی یا یو(U) شکل برای انجام فعالیت‌های مشارکتی دانش‌آموزان و بعضاً چهره به چهره ایشان لازم است. گتزلز^۱ [۳۴] نیز ملاحظه کرد که دانش‌آموزان در کلاس‌هایی که به صورت حوزه‌های فعالیت ترتیب داده شده بودند، در مقایسه با کلاس‌هایی که صندلی‌های آنها به صورت ردیفی چیده شده بود، فعالیت بیشتری از خود نشان دادند؛ فعالیتی که مقتضی یادگیری همیارانه است.

۳- بافت اجتماعی: بر طبق نظریه ویگوتسکی، تعاملات اجتماعی و کارکرد زبان، از جمله عوامل اساسی در رشد شناختی دانش‌آموزان است. این شرایط، کمتر در حیطه تجارب معمول دانش‌آموزان در کلاس درس قرار داشته است. بدین منظور آگاهی‌دهی به دانش‌آموزان، نسبت به ضرورت‌ها، ملاحظات و کارکردهای این رویکرد، در ایجاد منافع مشترک و رشد جمعی ایشان، با حفظ توجه به تفاوت‌ها و تلاش‌های فردی، زمینه‌ساز مناسبی برای اجرای این رویکرد خواهد بود. همچنین تعاملات و گفت‌وگوهای دانش‌آموزان به طور

¹ Getzels

² Mercer and Howe

³ Azmitia and Montgomery

نظر صفرعلیزاده و ادیب [۴۲] همسو است. آنها نیز معتقدند که با افزایش اعتماد به نفس دانش آموزان و بالابردن انگیزه آنان در چنین رویکرد تعاملی، این امکان فراهم می‌شود که دانش آموزان بتوانند مسائل پیچیده را به ویژه در سطح دبیرستان حل نمایند.

۳- **مهارت عمومی:** در پژوهش حاضر، ناظر بر آن بودیم که دانش آموزان در پی کار گروهی و گفت‌وگوی مستدل با یکدیگر، به مرور، توانایی تعامل منطقی، انتقال نظرات، گوش کردن و انتقادگری و نقدپذیریشان بهبود می‌یافت. در اواخر سال تحصیلی، این مطلب بارها در اظهارات ایشان نیز شنیده می‌شد. همان‌طور که گویا [۴۳] ابراز می‌دارد، تحقیقات انجام شده در رابطه با نقش کار گروهی در کلاس درس ریاضی، به نتایج متنوعی رسیده است که کسب و رشد مهارت‌های اجتماعی گوش دادن، نوشتن، سازگاری و رسیدن به توافق عمومی، دفاع از ایده‌ها و بهبود آنها، از جمله این نتایج است. روش تدریس یکی از ارکان مهم در برنامه درسی است؛ و تدریس خوب، فرایند پیچیده‌ای است که دستورالعمل ساده‌ای برای تدریس اثربخش همه معلمان وجود ندارد. با این حال بر اساس تجربه پژوهش حاضر، پیشنهاد می‌شود که ریاضیات بر اساس نظریه اجتماعی- فرهنگی رشد، و از دیدگاه حل مسأله تدریس گردد. همچنان که در سال ۱۹۸۹، شورای ملی معلمان ریاضی آمریکا در سند *استانداردهای برنامه درسی و ارزشیابی*^۲ اعلام کرد که حل مسأله باید "هدف اصلی آموزش ریاضی و بخش جدایی‌ناپذیر همه فعالیت‌های ریاضی باشد" (ص، ۲۳)، و این که دانش آموزان باید "رویکرد حل مسأله را برای بررسی و درک مطالب ریاضی مورد استفاده قرار دهند" (ص، ۷۵) [۴۴].

همچنین به منظور ایجاد تشریک مساعی، تعامل و گفت‌وگوی مؤثر میان دانش آموزان، از فعالیت‌های گروهی در قالب گروه‌های کوچک استفاده شود. گویا [۴۳] نیز معتقد است به منظور ایجاد فرصت‌های مناسب جهت افزایش تعامل و هم‌فکری دانش آموزان، کار گروهی به عنوان یکی از استراتژی‌های اصلی تدریس بر اساس حل مسأله و بر مبنای روش‌های فراشناختی به کار گرفته می‌شود.

با توجه به مفهوم دامنه تقریبی رشد، لازم است این مشارکت همراه با دانش آموزانی توان‌تر در گروه صورت پذیرد، که این امکان برای دیگر اعضای گروه مهیا شود تا بتوانند توانمندی‌های خود را تا سطح بالاتری افزایش دهند. در ضمن بر مبنای همین مفهوم، لازم است معلمان، یادگیرندگان را با مسائلی روبرو سازند که قدری فراتر از سطح توانایی‌های

گفت‌وگوی دانش آموزان را، پیش‌بینی‌کننده معناداری برای حل مسأله موفقیت‌آمیز آنها می‌داند.

ج) پیامد

۱- **تغییر نگرشی:** در اغلب تعاریف یادگیری، واژه "تغییر" ملحوظ است؛ از جمله تعریف سیف [۳۹] که یادگیری را به معنای تغییر نسبتاً پایدار در رفتار بالقوه فرد که برخاسته از تجربه است، می‌داند. تغییری که می‌تواند ابعاد دانشی، نگرشی و کنشی فراگیران را در برگیرد. در رویکردهای شناختی، تغییر نگرش، بیشتر مورد تأکید است و مقدم بر دیگر ابعاد تغییر است [۲۵]. در پژوهش حاضر، همزمان با پایان سال تحصیلی، معلم نظرات دانش آموزان را به صورت مکتوب و بی‌نام دریافت کرد. در این میان، اظهارات زیادی از دانش آموزان مبنی بر تغییر نگرش مثبت نسبت به درس ریاضی و ابراز علاقمندی و خرسندی از اینکه با این رویکرد، امکان یادگیری و حل مسأله را یافته‌اند، وجود داشت. این مطلب نیز هم‌سو با نظر کرامتی [۴۰] است که قائل است دانش آموزانی که از طریق یادگیری همیارانه به یادگیری می‌پردازند، نه تنها بهتر فرامی‌گیرند، بلکه از یادگیری لذت بیشتری می‌برند. شورای ملی معلمان ریاضی آمریکا نیز علاوه بر درک دانش آموزان از ریاضی و توانایی آنها در حل مسأله، اعتماد به نفس و حتی نگرششان نسبت به ریاضی را برخاسته از تدریس معلم در مدرسه می‌داند [۲۴].

۲- **مهارت تخصصی:** چنانچه پیشتر ذکر شد، رویکرد به کار رفته در این پژوهش، موجب رشد توانمندی‌های بازنمایی و حل مسأله ریاضی دانش آموزان گردید. مطلب حاضر نیز مویدی است بر یافته رونالد [۴۱] که بحث و همکاری گروهی را موجب حل بهتر مسائل ریاضی توسط دانش آموزان و یادگیری واقعی ایشان می‌داند. شورای ملی معلمان ریاضی آمریکا [۲۴] نیز رشد توانایی حل مسأله و استدلال کردن را به جای محاسبات مکانیکی مورد تأکید قرار داده است. این شورا سند مهمی به نام اصول و استانداردهای ریاضی مدرسه‌ای^۱ در سال ۲۰۰۰ میلادی تولید کرده و هنوز هم به عنوان یک راهنمای جامع مورد استفاده برنامه‌ریزان ریاضی بسیاری از کشورها قرار می‌گیرد. در این سند، از توانایی بازنمایی و حل مسأله، به عنوان دو مؤلفه اصلی در میان استانداردهای پنج‌گانه فرایندی یاد شده، و دانش آموزان لازم است این توانایی‌ها را تا پایان دبیرستان به دست آورند [۲۴]. قابل توجه است که مطابق آنچه در یافته‌ها اشاره شد، دانش آموزان با استفاده از همین رویکرد، توانستند برخی مسأله‌های غیرریاضی مطروحه را نیز حل کنند. این مطلب با

^۱ Principles and standards for school Mathematics

^۲ Curriculum and Evaluation Standards

۸- ربیعی فراهانی، حمیدرضا. (۱۳۹۰). بررسی تأثیر یادگیری مشارکتی در رشد توانایی‌های شناختی و فراشناختی ریاضی دانش‌آموزان سال اول دبیرستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، دانشکده علوم پایه، گروه آموزش ریاضی.

۹- گارتون، ال. اف. (۱۳۸۶). کاوش در رشد شناختی: کودک همچون حل‌کننده مسأله، ترجمه سید کمال خرازی. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی و پژوهشکده علوم شناختی.

۱۰- سانتراک، ج. (۱۳۸۸). زمینه روان‌شناسی سانتراک، ترجمه مهرداد فیروزبخت. تهران: رسا.

۱۱- احمدی، غلامعلی و عبدالملکی، وشوبو. (۱۳۹۳). بررسی تأثیر آموزش مبتنی بر رویکرد اجتماعی- فرهنگی و ویکوتسکی بر رشد شناختی، اجتماعی نوآموزان پیش‌دبستانی شهر سمنان، فصلنامه اندیشه‌های نوین تربیتی، دوره ۱۰، شماره ۲، صص ۳۳-۵۸.

۱۲- ترکاشوند، معصومه و همکاران. (۱۳۸۸). بررسی یادگیری مشارکتی در آموزش مجازی با تکیه بر نظریه فرهنگی اجتماعی و ویکوتسکی، اولین کنفرانس دانشجویی آموزش الکترونیکی، تهران: دانشگاه علم و صنعت ایران. قابل دسترس در

http://www.civilica.com/Paper-SELEARNING01-SELEARNING01_001.html

13- Yang, S., C. & Liu, S., F. (2005). The study of interactions and attitudes of third-grade students-learning information technology via a cooperative approach. *Computers in Human Behavior*, 21, 45-72.

14- Johnson, D. W & Johnson, R. (1985). *Learning together and alone: cooperation, competition, and individualization* (4th Ed.). Boston: Allyn and Bacon.

15- Sharan, S. (1980). *Cooperative learning in Small Groups: Recent Methods and Effects on Achievement, Attitudes, and Ethnic Relations*, *Educational Research*, 50(2), 241-271.

16- Ravenscroft, S. P., Buckless, F. A., McCombs, G. B., & Zuckerman, G. J. (1995). Incentives in student team learning: An experiment in cooperative group learning. *Issues in Accounting Education*, 10(1), 97-109.

17- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative Learning: Theory, Research and Practice* (2nd Ed.). Boston: Allyn & Bacon.

18- Effandi, Z., & Zanaton, I. (2007). Promoting

موجود آنان باشد و برای آنان به صورت چالش‌انگیز جلوه کند. از این راه معلمان قادر خواهند بود سطح فعلی رشد ذهنی کودکان را به سطح بالقوه آنان نزدیک کنند. همچنین معلمان نسبت به کارکردهای گفتگو در یادگیری دانش‌آموزان همسو با نظر جاودانی و همکاران [۴۵] بیشتر توجه کرده و با پرسش‌های هدایت‌گر، دانش‌آموزان را در دامنه تقریبی رشدشان یاری دهند.

در آخر به دلیل تأثیر دوسویه محتوا و فرایند آموزشی که در نتایج، بدان اشاره شد، توصیه می‌شود که معلمان تا حد ممکن، حقایق و مفاهیم خاص، روش‌ها، الگوریتم‌ها و طرحواره‌ها را در ضمن حل مسأله و نه به صورت مجزا یاد دهند. ضمن آنکه احراز توانایی‌های خاص معلم که در «زمینه» نکات مرتبط با رویکرد اجتماعی- فرهنگی بیان گردید، پیش‌نیاز توفیق در اجرای آن است.

منابع

۱- آیسنگ م. (۱۳۷۹). فرهنگ توصیفی روان‌شناسی شناختی، ترجمه ترجمه علینقی خرازی و همکاران. تهران: نشر نی.

2- Forman, E. A. (2003). A sociocultural approach to mathematics reform: Speaking, inscribing, and doing mathematics within communities of practice. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A research companion to Principles and Standards for School Mathematics* (pp. 333-352). Reston, VA: NCTM.

۳- لوریا، ا. ر. (۱۳۸۹). رشد و تحول شناختی، مبانی فرهنگی و اجتماعی شناخت، ترجمه دکتر حبیب‌الله قاسم زاده. چاپ سوم، تهران: نشر ارجمند.

۴- غلامی، اکرم. (۱۳۹۲). مطالعه موردی چالش‌های آموزش کسر در پایه ششم دبستان با رویکرد شناختی و استاندارد NCTM. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، دانشکده علوم پایه، گروه آموزش ریاضی.

۵- زیگلر، رابرت و واگنر آلیبالی، مارتا (۱۳۸۶). تفکر کودکان: روان‌شناسی رشد شناختی، ترجمه کمال خرازی. تهران: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی و پژوهشکده علوم شناختی.

6- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*, Harvard University Press.

۷- اشمن، آ. اف. و کانوی، ر. ان. اف. (۱۳۸۴). آموزش و پرورش شناختی، نظریه و کاربرد، ترجمه کمال خرازی. تهران: انتشارات پژوهشکده علوم شناختی.

- methodology, *The Qualitative Report*, Vol. 3, N. 3.
- ۳۰- بازرگان، عباس و مرادی، نعمت الله. (۱۳۷۴). روش مطالعه موردی و کاربرد آن در تعلیم و تربیت، فصلنامه روانشناسی و علوم تربیتی (دانشگاه تهران)، شماره ۵۴، صص ۶۲-۴۵.
- ۳۱- پولیا، ج. (۱۳۹۱). چگونه مسئله را حل کنیم؟، ترجمه احمد آرام. تهران: انتشارات کیهان.
- ۳۲- استرنبرگ، ر. (۱۳۹۳). روان‌شناسی شناختی، ترجمه دکتر کمال خرازی و دکتر الهه حجازی. چاپ پنجم، تهران: انتشارات سمت.
- ۳۳- صفایی موحد، سعید؛ حسینی مقدم، سیدابوالفضل و باوفا، داوود. (۱۳۹۲). برنامه‌درسی پنهان. تهران: جهاد دانشگاهی، واحد خوارزمی.
- 34- Getzels, J.W. (1974). Socializaion and education: A note on discontinuities. *Teachers College Record*, 76, 218-225.
- ۳۵- کرامتی، محمدرضا. (۱۳۸۶). تأثیر یادگیری مشارکتی بر رشد مهارت‌های اجتماعی و پیشرفت تحصیلی ریاضی، مجله روان‌شناسی و علوم تربیتی، سال سی وهفتم، شماره ۱، صص ۵۵-۳۹.
- 36- Mercer, N. & Howe, C. (2012). Explaining the dialogic processes of teaching and learning: The value and potential of sociocultural theory, *Learning, Culture and Social Interaction*, 1, 12 – 21.
- 37- Slavin, R. E. (2009). Cooperative learning. In G. McCulloch, & D. Crook (Eds.), *International encyclopaedia of education*. Abington, UK: Routledge.
- 38- Azmitia, M., & Montgomery, R. (1993). Friendship, transactive dialogues and the development of scientific reasoning. *Social Development*, 2(3), 202–221.
- ۳۹- سیف، علی اکبر. (۱۳۸۶). روانشناسی پرورشی: روانشناسی یادگیری و آموزش. تهران: نشر آگاه
- ۴۰- کرامتی، محمدرضا (۱۳۸۲). نگاهی نو و متفاوت به یادگیری مشارکتی. مشهد: آیین تربیت.
- 41- Ronald, L. (1997). Benefits of collaborative learning, *Western Oregon University*.
- Cooperative Learning in Science and Mathematics Education: A Malaysian erspective. *Eurasia. Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1), 35-39.
- 19- Reid, J. (1992). The effects of cooperative learning with intergroup competition on the math achievement of seventh grade students. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 355106).
- 20- Pelones, M.T. & Revuelta, S. (2007). Computer-aided Cooperative Learning Approach in Math: It's Effect on the Academic Performance and Change in Math Perception of Fourth Year Students. In R. Carlsen et al (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2007* (pp. 3306-3312). Chesapeake, VA: AACE.
- ۲۱- غلام‌آزاد، سهیلا. (۱۳۹۱). رویکرد شناختی به آموزش ریاضی در دوره ابتدایی. فصلنامه مطالعات برنامه‌درسی ایران، سال ششم، شماره ۲۴، صص ۳۳-۷.
- ۲۲- کریمی، عبدالعظیم. (۱۳۸۹). گزارش مرکز ملی مطالعات بین‌المللی تیمز و پرلز. سایت رسمی پژوهشگاه مطالعات آموزش و پرورش وابسته به وزارت آموزش و پرورش. <http://www.rie.ir/index.aspx?siteid=75&pageid=1> 388 بازدید شده در ۱۳۹۴.
- ۲۳- حدادعادل، غلام‌علی. (۱۳۶۷). گزارشی از وضعیت آموزش ریاضی در آموزش و پرورش، مجله رشد آموزش ریاضی، سال پنجم، شماره ۱۸.
- 24- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- ۲۵- خرازی، سید کمال و دولتی، رمضان. (۱۳۸۸). راهنمای روان‌شناسی شناختی و علوم شناختی. تهران: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی و پژوهشکده علوم شناختی.
- 26- Barmby, P., Bilsborough, L., Harries, T., and Higgins, S. (2009). *Primary Mathjematics: Teaching for Understanding*. Open University Press, McGraw-Hill.
- ۲۷- راسمن، گ. و مارشال، ک. (۱۳۷۷). روش تحقیق کیفی، ترجمه علی پارسائیان و سید محمد اعرابی. تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی.
- ۲۸- سلسبیلی، نادر و حسینی، محمدحسین. (۱۳۸۴). بررسی نقادانه روش‌شناسی پژوهش در حوزه برنامه‌درسی در ایران. در کتاب قلمرو برنامه‌درسی در ایران. تهران: سمت.
- 29- Tellis, W. (1997). Application of a case study

۴۲- صفرعلی زاده، ملیحه و ادیب، یوسف. (۱۳۹۴). تاثیر یادگیری مشارکتی در تعامل با سبک‌های یادگیری (وابسته به زمینه و نوابسته به زمینه) بر پیشرفت تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان دختر پایه اول دبیرستان. پژوهش‌های آموزش و یادگیری (دانشور رفتار)، دوره ۲، شماره ۶، صص ۸۸-۹۶.

43- Gooya, Z. (1995). Working in small group in an undergraduate non-science mathematics class. 26th Annual Iranian Mathematics Conference, Shahed Bahonar University of Kerman.

44- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston VA: National Council of Teachers of Mathematics.

۴۵- جاودانی، محمد و همکاران (۱۳۹۴). تدوین الگوی کیفی مدیریت فرآیندهای یاددهی- یادگیری در دوره ابتدایی. پژوهش‌های آموزش و یادگیری (دانشور رفتار)، دوره ۲، شماره ۷، صص ۱۳۳-۱۴۸.