



تأثیر روش یادگیری مشارکتی بر پیشرفت تحصیلی و مهارت ارتباطی دانش آموزان در درس ریاضی

زهرا محمدی

کارشناسی ارشد ریاضی



MDOI-02-2026.0218
MNR-232-2-100A73

چکیده:

یادگیری مشارکتی یکی از رویکردهای فعال یادگیری است که در آن دانش آموزان در گروه های کوچک با هدف دستیابی به اهداف مشترک یادگیری همکاری می کنند. پژوهش های متعدد نشان داده اند که به کارگیری این روش در درس ریاضی می تواند هم پیشرفت تحصیلی و هم مهارت های ارتباطی را تقویت کند. این مقاله با مرور مبانی نظری، الگوهای اجرایی و یافته های پژوهشی، نقش یادگیری مشارکتی را در یادگیری ریاضی تحلیل می کند و در پایان هر بند، منبع مرتبط ذکر شده است.

واژگان کلیدی: یادگیری مشارکتی، پیشرفت تحصیلی، مهارت ارتباطی، آموزش ریاضی، یادگیری فعال

۱. مقدمه

ریاضی به عنوان یکی از دروس پایه در نظام آموزشی، علاوه بر نقش ابزاری در سایر رشته ها، در پرورش تفکر منطقی، حل مسئله و استدلال نقش بنیادی دارد. با این حال، بسیاری از دانش آموزان با اضطراب ریاضی، کاهش انگیزه و ضعف در درک مفاهیم انتزاعی مواجه اند. روش های سنتی تدریس که بر انتقال یک طرفه دانش و تمرین انفرادی متکی اند، اغلب فرصت کافی برای مشارکت فعال، گفت و گوی علمی و ساخت معنای مشترک فراهم نمی کنند. در چنین بستری، یادگیری مشارکتی به عنوان جایگزینی برای یادگیری رقابتی انفرادی مطرح شده و



بر اهمیت وابستگی متقابل، مسئولیت پذیری جمعی و تعامل همتایان تأکید دارد (Johnson, Johnson & Smith, ۲۰۱۴).

نیاز به تغییر روش تدریس ریاضی در دهه های اخیر با گسترش استانداردهای آموزشی و تأکید بر شایستگی های قرن بیست و یکم بیشتر شده است. سازمان های بین المللی بر ضرورت یادگیری فعال، همکاری و ارتباط مؤثر در کلاس درس تأکید دارند. در ایران نیز اسناد بالادستی مانند برنامه درسی ملی بر پرورش تفکر انتقادی، کار گروهی و یادگیری عمیق تأکید کرده اند که زمینه ساز پذیرش روش های مشارکتی در کلاس ریاضی است (شعبانی، ۱۳۹۸).

هدف این مقاله بررسی تأثیر یادگیری مشارکتی بر دو محور اصلی است: پیشرفت تحصیلی در ریاضی (شامل درک مفهومی، حل مسئله و نمرات تحصیلی) و مهارت های ارتباطی (شامل گوش دادن فعال، بیان شفاف، مذاکره و بازخورددهی). ساختار مقاله به ترتیب شامل چارچوب نظری، الگوها و اصول اجرا، یافته های مرتبط با دستاوردهای یادگیری، یافته های مرتبط با مهارت ارتباطی، چالش ها و راهکارها، و جمع بندی است (Slavin, ۲۰۱۵).

اهمیت موضوع و بیان مسئله

۱. بیان مسئله

آموزش ریاضی در نظام های آموزشی جهان فراتر از انتقال فرمول ها و محاسبات عددی است؛ این علم ابزاری برای پرورش تفکر منطقی، توانایی حل مسئله و استدلال استقرایی و قیاسی در دانش آموزان به شمار می رود. با این وجود، گزارش های بین المللی و ملی نشان می دهند که درصد زیادی از دانش آموزان در مواجهه با مفاهیم ریاضی با مشکلات جدی روبه رو هستند و یادگیری آن ها اغلب به حفظ طوطی وار فرمول ها و روش های حل تکراری محدود می شود. این امر نه تنها مانع از درک عمیق ریاضی می شود، بلکه نگرش منفی و اضطراب پایدار نسبت به این درس ایجاد می کند (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], ۲۰۱۴).

بخش عمده ای از این چالش ها به رویکرد سنتی تدریس در کلاس های ریاضی بازمی گردد که در آن معلم متکلم وحده است و دانش آموزان به عنوان گیرندگان منفعل، تمرینات انفرادی و تکراری را انجام می دهند. در این الگوهای سنتی، فرصتی برای گفتمان ریاضی، به اشتراک گذاری استراتژی های حل مسئله و به چالش کشیدن باورهای نادرست ذهنی فراهم نمی شود. در نتیجه، دانش آموزان نه تنها در پیشرفت تحصیلی ریاضی به



سطح مطلوب نمی‌رسند، بلکه از تقویت مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی که برای زیستن در جامعه امروزی ضروری است، محروم می‌مانند (Slavin, ۲۰۱۵).

در دهه‌های اخیر، نظریه‌های شناختی و اجتماعی یادگیری، به‌ویژه نظریه سازنده‌گرایی اجتماعی ویگوتسکی، تأکید دارند که دانش در خلاء ساخته نمی‌شود، بلکه در بستر تعاملات اجتماعی و گفتگو شکل می‌گیرد. در کلاس‌های ریاضی، گفتگو درباره چگونگی حل یک مسئله و توضیح دادن فرآیند تفکر به هم‌کلاسی‌ها، به درونی‌سازی مفاهیم انتزاعی کمک می‌کند. بنابراین، مسئله اصلی این پژوهش بررسی چگونگی گذار از یادگیری انفرادی و رقابتی به یادگیری مشارکتی و تحلیل علمی تأثیر این تغییر رویکرد بر دو متغیر کلیدی یعنی «پیشرفت تحصیلی در ریاضی» و «مهارت‌های ارتباطی» دانش‌آموزان است (Johnson, Johnson & Smith, ۲۰۱۴).

۲. اهمیت و ضرورت موضوع

اهمیت این پژوهش را می‌توان از دو بعد آموزشی-شناختی و اجتماعی-ارتباطی تبیین کرد؛ از منظر شناختی، یادگیری ریاضی نیازمند بازخورد فوری، اصلاح خطا و بازنمایی‌های چندگانه از یک مفهوم است. در ساختار یادگیری مشارکتی، دانش‌آموزان ضعیف‌تر از توضیحات ساده‌شده و ملموس همسالان خود بهره‌مند می‌شوند و دانش‌آموزان قوی‌تر نیز از طریق آموزش دادن به دیگران، ساختار شناختی خود را تثبیت و عمیق‌تر می‌کنند. این هم‌افزایی گروهی به کاهش بار شناختی انفرادی و در نتیجه بهبود معنادار عملکرد و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان منجر می‌شود (Webb, ۲۰۰۹).

از بعد اجتماعی و ارتباطی، کلاس درس ریاضی نباید محیطی ساکت و تک‌بعدی باشد، بلکه باید به عنوان یک جامعه کوچک یادگیری عمل کند که در آن مهارت‌های ارتباطی نظیر گوش دادن فعال، بیان شفاف ایده‌ها، احترام به نظرات مخالف و مذاکره بر سر راه‌حل‌ها تمرین می‌شود. از آنجا که ضعف در مهارت‌های ارتباطی یکی از موانع اصلی موفقیت شغلی و اجتماعی در آینده است، تلفیق تمرینات ریاضی با تعاملات گروهی نظام‌مند، بستری طبیعی و کارآمد برای رشد هم‌زمان تفکر منطقی و هوش اجتماعی فراهم می‌آورد (UNESCO, ۲۰۱۷).

ضرورت دیگر اجرای این پژوهش، پاسخ به نیازهای ملموس معلمان در مدیریت کلاس‌های ناهمگن (با سطوح توانایی متفاوت) است. روش‌های تدریس مشارکتی مانند الگوی کارگروهی ساختاریافته (STAD)، با ایجاد وابستگی متقابل مثبت و مسئولیت‌پذیری فردی، به معلم اجازه می‌دهد تا به جای تدریس یکنواخت برای کل



کلاس، نقش تسهیل گر را ایفا کرده و انگیزه درونی تمام دانش آموزان را فعال نگاه دارد. از این رو، دستاوردهای این تحقیق می تواند راهکارهای عملیاتی و مبتنی بر شواهد را در اختیار برنامه ریزان درسی و معلمان ریاضی قرار دهد (Lotan, & Cohen, ۲۰۱۴).

در نهایت، با توجه به نتایج ضعیف دانش آموزان ایرانی در آزمون های بین المللی مانند تیمز (TIMSS) که نشان دهنده ضعف در سطوح بالای شناختی (استدلال و حل مسئله) است، پژوهش در حوزه روش های نوین تدریس مانند یادگیری مشارکتی ضرورت مضاعف می یابد. بومی سازی و سنجش میزان اثربخشی این الگوها بر پیشرفت ریاضی و مهارت های ارتباطی در بافت مدارس کشور، گامی موثر در جهت ارتقای کیفیت آموزش ریاضی و دستیابی به اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش است (شعبانی، ۱۳۹۸).

پیشینه تحقیق (ادبیات پژوهش)

۱. پژوهش های خارجی

تمرکز پژوهش های بین المللی در دهه های اخیر بر انتقال از رویکردهای رفتارگرایانه به سازنده گرایی اجتماعی در آموزش ریاضی بوده است. در یکی از مطالعات پیشگام، اسلاوین (۲۰۱۵) به ارزیابی تأثیر روش های یادگیری مشارکتی سازمان یافته (مانند الگوهای STAD و TGT) بر پیشرفت تحصیلی ریاضی پرداخت. نتایج فراتحلیل او بر روی مدارس ابتدایی و متوسطه نشان داد که ساختار پاداش گروهی توأم با مسئولیت پذیری فردی، به طور معناداری نمرات ریاضی دانش آموزان را در آزمون های استاندارد ارتقا می دهد و این تأثیر در مباحث حل مسئله برجسته تر است (Slavin, ۲۰۱۵).

در بعد مهارت های ارتباطی و کلامی در ریاضی، وب (۲۰۰۹) در پژوهشی پیرامون تعاملات کلاسی نشان داد که کیفیت گفتگوهای درون گروهی مستقیماً با عمق یادگیری ریاضی در ارتباط است. یافته های او آشکار ساخت دانش آموزانی که فعالانه به توضیحات هم سالان خود گوش می دهند و در پاسخ، به طرح سوالات چالش برانگیز یا ارائه بازخورد می پردازند، نه تنها مفاهیم انتزاعی ریاضی را بهتر درک می کنند، بلکه در آزمون های انفرادی بعدی نیز عملکرد بسیار بالاتری دارند (Webb, ۲۰۰۹).

همچنین، کوهن و لوتان (۲۰۱۴) در بررسی الگوهای یادگیری مشارکتی در کلاس های ناهمگن دریافتند که استفاده از وظایف ریاضی چندوجهی و باز (Open-ended) به دانش آموزان با سطوح مختلف توانایی اجازه می دهد نقش های ارتباطی متفاوتی (نظیر تسهیل گر، سخنگو و منشی) ایفا کنند. این رویکرد تعاملی، توزیع قدرت کلاسی را متوازن کرده و به بهبود مهارت های اجتماعی و فن بیان دانش آموزان کم ارتباط تر کمک شایانی می کند (Lotan, & Cohen, ۲۰۱۴).



در پژوهشی دیگر، رامیرز و همکاران (۲۰۱۳) رابطه میان جو مشارکتی کلاس، اضطراب ریاضی و کارکرد حافظه فعال را بررسی کردند. نتایج کارآزمایی آنها نشان داد کار گروهی حمایتی، از طریق توزیع بار شناختی مسئله میان اعضا و کاهش ترس از اشتباه، اضطراب ریاضی دانش‌آموزان را کاهش داده و نگرش آنها را نسبت به یادگیری مفاهیم دشوار هندسه و جبر بهبود می‌بخشد (Ramirez et al., ۲۰۱۳).

علاوه بر این، کاگان (۱۹۹۴) با معرفی ساختارهای تعاملی متنوع (نظیر همفکری نوبتی و تبادل افکار دو نفره) نشان داد که ساختاریافته کردن گفتگوهای کلاسی مانع از تسلط یک دانش‌آموز بر کل گروه می‌شود. یافته‌های وی مؤید آن است که این ساختارها مهارت‌های ارتباط غیرکلامی، نوبت‌گیری در صحبت و احترام به دیدگاه‌های مخالف را در جریان حل مسائل ریاضی به دانش‌آموزان آموزش می‌دهند (Kagan, ۱۹۹۴).

۲. پژوهش‌های داخلی

در بافت آموزشی ایران نیز پژوهش‌های متعددی اثرات رویکردهای فعال را بر یادگیری ریاضی سنجیده‌اند. پورعسگری و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ای نیمه‌آزمایشی به بررسی تأثیر الگوی یادگیری مشارکتی STAD بر پیشرفت تحصیلی و انگیزه پیشرفت ریاضی دانش‌آموزان پرداختند. یافته‌های آنها نشان داد که گروه آزمایش (تحت آموزش مشارکتی) در مقایسه با گروه کنترل (تحت آموزش سنتی) در پس‌آزمون ریاضی نمرات به مراتب بالاتری کسب کردند و انگیزه درونی آنها برای حل مسائل پیچیده افزایش یافت (پورعسگری و همکاران، ۱۳۹۶).

در زمینه ارتباطات و متغیرهای اجتماعی، نادری و رضایی (۱۳۹۹) در پژوهشی شبه‌آزمایشی تأثیر روش‌های یادگیری همیارانه را بر مهارت‌های ارتباطی و سازگاری اجتماعی دانش‌آموزان در کلاس ریاضی مورد مطالعه قرار دادند. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که کار گروهی منظم در کلاس ریاضی، مؤلفه‌های مهارت ارتباطی نظیر گوش دادن فعال، ابراز وجود و توانایی حل تعارض بین‌فردی را در دانش‌آموزان به شکل معناداری تقویت کرده است (نادری و رضایی، ۱۳۹۹).

همچنین کریمی و صادقی (۱۳۹۷) اثربخشی روش جیگ‌سaw (Jigsaw) را در تدریس ریاضی دوره متوسطه اول بررسی کردند. نتایج تحقیق آنها حاکی از آن بود که تقسیم محتوای درسی به بخش‌های تخصصی و الزام دانش‌آموزان به تدریس بخش خود به هم‌گروهی‌ها، نه تنها نمرات پیشرفت تحصیلی ریاضی آنها را ارتقا داده، بلکه توانایی بیانی و به کارگیری زبان تخصصی ریاضی را در آنها بهبود بخشیده است (کریمی و صادقی، ۱۳۹۷).



در حوزه مدیریت کلاس و موانع موجود، شعبانی (۱۳۹۸) در تحلیل روش های فعال تدریس اشاره می کند که اگرچه معلمان ایرانی اهمیت کار گروهی را در ریاضی درک می کنند، اما موانعی چون ساختار فیزیکی سنتی کلاس ها، حجم بالای کتاب های درسی و عدم آموزش کافی معلمان در زمینه مهارت های تسهیل گری، مانع از اجرای اثربخش و مستمر این الگوها در مدارس می شود (شعبانی، ۱۳۹۸).

۳. جمع بندی پیشینه تحقیق و خلاصه نوآوری پژوهش

مرور پیشینه های پژوهشی داخلی و خارجی نشان می دهد که یادگیری مشارکتی به عنوان یک رویکرد فعال، تأثیر مثبتی بر بهبود عملکرد تحصیلی و ارتقای مهارت های اجتماعی و ارتباطی دانش آموزان در درس ریاضی دارد. با این حال، اکثر پژوهش های گذشته این دو متغیر (پیشرفت تحصیلی و مهارت های ارتباطی) را به طور مجزا مورد سنجش قرار داده اند یا صرفاً بر نمرات کتبی تمرکز داشته اند. نوآوری پژوهش حاضر در این است که به طور هم زمان تأثیر یادگیری مشارکتی را بر عملکرد ریاضی و مهارت های ارتباطی کلامی و غیرکلامی دانش آموزان، با تمرکز بر طراحی وظایف ریاضی چندوجهی، در یک چارچوب منسجم مورد ارزیابی قرار می دهد (Slavin, ۲۰۱۵؛ نادری و رضایی، ۱۳۹۹).

۲. چارچوب نظری یادگیری مشارکتی

۲.۱ تعریف و مولفه های اصلی

یادگیری مشارکتی به صورت ساختاریافته ای از یادگیری تعریف می شود که در آن اعضای گروه برای رسیدن به اهداف یادگیری خود و دیگران تلاش می کنند و موفقیت هر فرد تا حدی به موفقیت گروه وابسته است. پنج عنصر کلیدی که یادگیری مشارکتی را از صرف «کار گروهی» متمایز می کند عبارتند از: وابستگی متقابل مثبت، مسئولیت پذیری فردی، تعامل رو در رو، مهارت های اجتماعی و گروه بندی. بدون رعایت این عناصر، فعالیت گروهی ممکن است به تقسیم نابرابر کار، تسلط یک فرد بر گروه یا اتلاف زمان منجر شود (Johnson, & Johnson, ۲۰۰۹).

۲.۲ مبانی روان شناختی و اجتماعی



از منظر ویگوتسکی، یادگیری در فاصله بین سطح واقعی و سطح بالقوه رشد (ناحیه تقریبی رشد) و با حمایت بزرگسال یا همتایان شایسته تر شکل می گیرد. در ریاضی، گفت و گو با هم کلاسی ها می تواند زبان تخصصی، استدلال و نمایش های مختلف یک مفهوم را در دسترس قرار دهد. نظریه پردازش اطلاعات اجتماعی نیز پیشنهاد می کند که تلاش برای توضیح دادن به دیگران، پردازش عمیق تر و تثبیت حافظه را افزایش می دهد (Webb, ۱۹۷۸؛ Vygotsky, ۲۰۰۹).

۲.۳ یادگیری مشارکتی در مقابل یادگیری رقابتی

در یادگیری رقابتی، دانش آموزان برای کسب نمره بهتر از دیگران تلاش می کنند؛ در حالی که در یادگیری مشارکتی، موفقیت فردی با کمک به موفقیت گروه تعریف می شود. پژوهش های مقایسه ای نشان داده اند که در دروسی مانند ریاضی که نیاز به تمرین، بازخورد و اصلاح خطا دارد، ساختارهای مشارکتی با پاداش های گروهی و مسئولیت فردی می توانند انگیزش درونی و مشارکت پایدارتر ایجاد کنند (Johnson, Johnson & Holubec, ۲۰۱۳).

۳. الگوها و مدل های یادگیری مشارکتی در ریاضی

۳.۱ یادگیری مشارکتی ساختاریافته (STAD و TGT)

اسلاوین مدل هایی مانند STAD (Student Teams-Achievement Divisions) و TGT (Teams- Games-Tournaments) را معرفی کرده است که در آن ها پس از تدریس کوتاه، دانش آموزان در تیم های heterogeneous تمرین می کنند، آزمون های فردی می دهند و امتیاز تیم بر اساس پیشرفت فردی محاسبه می شود. این ساختار از «افزایش امتیاز» به جای «نمره مطلق» استفاده می کند تا دانش آموزان ضعیف تر نیز به تیم کمک کنند. مطالعات متاآنالیز در مورد STAD در ریاضی اغلب اثر مثبت متوسط تا بزرگ بر پیشرفت تحصیلی گزارش کرده اند (Slavin, ۲۰۱۵).

۳.۲ یادگیری مشارکتی پیچیده (Complex Instruction)

در این روش، وظایف ریاضی چندسطحی طراحی می شوند تا هر عضو گروه نقش فعال داشته باشد و معلم با مدیریت وضعیت، جلوگیری از برجسب گذاری «قوی» و «ضعیف» را دنبال می کند. این الگو برای کلاس های متنوع از نظر توانایی ریاضی و زبان، به ویژه در حل مسئله و استدلال، توصیه شده است (Lotan, & Cohen, ۲۰۱۴).

۳.۳ ساختارهای کوپراتیو کلاس درس (مثلاً Think-Pair-Share و Jigsaw)

در Think-Pair-Share دانش آموز ابتدا فردی فکر می کند، سپس با شریک بحث می کند و در نهایت با کلاس به اشتراک می گذارد؛ این الگو برای مفاهیم ریاضی مانند تخمین، استدلال و تفسیر نمودار مناسب است. در Jigsaw هر عضو بخشی از مطلب را می آموزد و به گروه «خانه» آموزش می دهد که برای مرور فصل های طولانی ریاضی کاربرد دارد (Kagan, ۱۹۹۴).

۳.۴ اصول طراحی وظیفه ریاضی مشارکتی

وظایف باید «وابستگی متقابل» داشته باشند (مثلاً حل مسئله چندمرحله ای که هر بخش به بخش دیگر وابسته است)، «هدف مشترک» داشته باشند و امکان «بحث درباره راه حل های متنوع» را فراهم کنند. وظایف باز (open-ended) در هندسه، جبر و آمار اغلب گفت و گوی بیشتری نسبت به تمرین های الگوریتمی تک مسیره ایجاد می کنند (Boaler, ۲۰۱۶).

۴. تأثیر یادگیری مشارکتی بر پیشرفت تحصیلی در ریاضی

۴.۱ درک مفهومی و حفظ روابط

پژوهش ها نشان می دهند دانش آموزانی که در محیط مشارکتی مفاهیم را توضیح می دهند و از دیگران می پرسند، در آزمون های درک مفهومی (نه صرفاً محاسباتی) عملکرد بهتری دارند. بحث درباره «چرا این روش درست است» و «کدام استراتژی مناسب تر است» به انتقال از دانش رویی به ساختار ذهنی عمیق تر کمک می کند (Grouws, & Hiebert, ۲۰۰۷).

۴.۲ حل مسئله و تفکر ریاضی

حل مسئله نیازمند انتخاب استراتژی، نمایش مسئله، بررسی پاسخ و بازنگری است. در گروه های مشارکتی، خطاهای رایج زودتر شناسایی می شوند و دانش آموزان الگوهای استدلال یکدیگر را می بینند. مطالعات کلاسی در دوره ابتدایی و متوسطه اول اغلب گزارش کرده اند که تعداد راه حل های ارائه شده و کیفیت استدلال در مسائل غیرروتین افزایش یافته است (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], ۲۰۱۴).

۴.۳ پیشرفت در نمرات و آزمون های استاندارد

متاآنالیزهای اسلایین و همکاران بر اثر مثبت همگن (positive homogeneous) مدل های STAD و مشابه آن بر نمرات ریاضی در مدت کوتاه تا متوسط تأکید دارند، به شرط آنکه اجرای واقعاً مشارکتی باشد و نه صرف نشستن در کنار هم. در پژوهش های داخل کشور نیز کاربرد یادگیری مشارکتی در ریاضی متوسطه اول با افزایش معنادار نمرات آزمون در مقایسه با گروه کنترل گزارش شده است (اسلایین، ۲۰۱۵؛ پورعسگری و همکاران، ۱۳۹۶).

۴.۴ اضطراب ریاضی و نگرش به درس

تعامل حمایتی در گروه می تواند احساس تنهایی در مواجهه با مسئله سخت را کاهش دهد. وقتی دانش آموز می بیند دیگران نیز اشتباه می کنند و فرایند حل را به اشتراک می گذارند، اضطراب عملکردی ممکن است کاهش یابد و نگرش به ریاضی مثبت تر شود؛ البته این اثر به فرهنگ کلاس و نقش معلم در ایجاد امنیت روانی بستگی دارد (Ramirez et al., ۲۰۱۳).

۴.۵ تفاوت های فردی و گروه بندی

گروه بندی heterogeneous (ترکیب توانایی های مختلف) برای یادگیری مفهومی و حل مسئله اغلب توصیه می شود، زیرا دانش آموزان قوی تر با تدریس هم سالان یادگیری خود را تعمیق می دهند و دانش آموزان ضعیف تر از مدل های استدلال بهره می برند. با این حال، گروه بندی باید همراه با نقش های چرخشی و معیارهای مشارکت باشد تا وابستگی یک طرفه به «خبره گروه» شکل نگیرد (Webb, ۲۰۰۹).

۵. تأثیر یادگیری مشارکتی بر مهارت های ارتباطی

۵.۱ گوش دادن فعال و پرسشگری

در گفت و گوی ریاضی، شنیدن استدلال طرف مقابل، طرح سؤال برای روشن سازی («منظورت از این مرحله چیست؟») و درخواست مثال از مهارت های ارتباطی محوری اند. معلمانی که norm های کلاسی مانند «به حرف هم گوش دهید» و «از سؤال پرسیدن نترسید» را تثبیت می کنند، زمینه رشد این مهارت ها را فراهم می کنند (Anderson, & Chapin, O'Connor, ۲۰۰۹).

۵.۲ بیان شفاف مفاهیم و استفاده از زبان ریاضی

یادگیری مشارکتی دانش آموز را وادار می کند ایده های ذهنی را به زبان قابل فهم برای دیگران تبدیل کند؛ این فرایند «تجسم بیرونی» تفکر است. پژوهش های کلاس درس نشان داده اند که دانش آموزان در محیط مشارکتی بیشتر از واژگان تخصصی (مانند نسبت، تابع، احتمال شرطی) به درستی استفاده می کنند و توضیحاتشان منسجم تر می شود (Moschkovich, ۲۰۱۵).

۵.۳ مذاکره، اقناع و حل اختلاف نظر

در ریاضی، اختلاف درباره راه حل یا تفسیر داده رخ می دهد. گروه های مشارکتی فرصت مذاکره بر پایه شواهد (نه صرفاً قدرت اجتماعی) را فراهم می کنند. یادگیری مهارت های اجتماعی مانند بیان نظر، احترام به مخالف و جمع بندی توافقی بخشی از برنامه های آموزش مشارکتی جونسون و جونسون است (Johnson, & Johnson, ۲۰۰۹).

۵.۴ بازخورددهی و هم افزایی

بازخورد همتایان (peer feedback) در بررسی تکالیف ریاضی می تواند سریع تر از بازخورد معلم باشد. وقتی دانش آموزان با راهنمای سوالات باز («کدام بخش استدلال را ضعیف می کند؟») به یکدیگر بازخورد می دهند، هم کیفیت کار بهبود می یابد و هم مهارت نقد سازنده تقویت می شود (Timperley, & Hattie, ۲۰۰۷).

۵.۵ مهارت های ارتباطی غیرکلامی و کار گروهی

چیدمان گروهی، اشتراک ابزار (کاغذ، ماشین حساب، نرم افزار هندسی) و هماهنگی در ارائه نتایج، مهارت های سازمان دهی و همکاری را تقویت می کند. این مهارت ها با شایستگی های زندگی واقعی و یادگیری میان رشته ای مرتبط اند (UNESCO, ۲۰۱۷).

۶. نقش معلم و مدیریت کلاس در یادگیری مشارکتی ریاضی

معلم در روش مشارکتی «طراح یادگیری» و «تسهیل گر گفت و گو» است، نه تنها ارائه دهنده محتوا. طراحی وظایف با وابستگی متقابل، تعیین اندازه گروه (معمولاً سه تا پنج نفر)، تخصیص نقش ها (مثلاً منشی، گزارش دهنده، پرسشگر) و پایش مشارکت برابر از وظایف کلیدی است. معلم باید در حین چرخش بین گروه ها،



پرسش‌های راهنما بپرسد، از پاسخ مستقیم دادن بپرهیزد و خطاهای رایج را به فرصت بحث تبدیل کند (Sharan, ۲۰۱۰).

ارزیابی در یادگیری مشارکتی ترکیبی است: ارزیابی فردی (آزمون، تکلیف مستقل) برای اطمینان از یادگیری شخصی، و ارزیابی گروهی (پروژه، ارائه، خودارزیابی و هم‌ارزیابی) برای انگیزش مشارکت. شفاف بودن معیارهای نمره‌دهی از اختلاف و بی‌اعتمادی جلوگیری می‌کند (Smith, & Johnson, Johnson, ۲۰۱۴).

۷. چالش‌های اجرا و راهکارها

۷.۱ چالش‌های فرهنگی و عادت کلاسی

در بسترهایی که رقابت نمره‌ای غالب است، دانش‌آموزان ممکن است در به‌اشتراک‌گذاری راه‌حل تردید کنند. راهکارها شامل آموزش صریح هنجارهای مشارکت، شروع با فعالیت‌های کوتاه Think-Pair-Share و تأکید بر پیشرفت فردی در امتیاز تیمی است (Slavin, ۲۰۱۵).

۷.۲ مدیریت زمان و پوشش محتوا

معلم‌ان نگران کمبود زمان برای «تمام کردن کتاب» هستند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند زمان صرف‌شده برای بحث گروهی اگر هدفمند باشد، می‌تواند زمان تکرار و جبران در آزمون‌های بعدی را کاهش دهد. برنامه‌ریزی دقیق برای هر جلسه و انتخاب مسائل شاخص به‌جای حجم زیاد تمرین تکراری توصیه می‌شود (Boaler, ۲۰۱۶).

۷.۳ freeloading و نابرابری مشارکت

برخی اعضا ممکن است کار کم‌تری انجام دهند. مسئولیت‌پذیری فردی، نمره فردی مستقل از گروه، چرخش نقش‌ها و مشاهده مستقیم معلم از مشارکت، این مشکل را کاهش می‌دهد (Johnson, & Johnson, ۲۰۰۹).

۷.۴ کلاس‌های پرجمعیت و کمبود منابع

در کلاس‌های بزرگ، می‌توان از گروه‌های ثابت هفتگی، استفاده از تخته کوچک گروهی یا ابزار دیجیتال همکاری و آموزش دانش‌آموزان «رهبر گروه» برای تسهیل کار استفاده کرد (UNESCO, ۲۰۱۷).

۸. شواهد پژوهشی در بستر ایران

پژوهش‌های کاربردی در مدارس ایران نشان داده‌اند آموزش ریاضی با الگوی Jigsaw یا STAD در پایه‌های مختلف می‌تواند میانگین نمرات و علاقه به درس را افزایش دهد. مطالعات کیفی نیز گزارش کرده‌اند دانش‌آموزان پس از دوره‌های مشارکتی، در بیان مسئله، همکاری در تکلیف و کاهش ترس از اشتباه در مقایسه با کلاس سنتی تغییر مشاهده کرده‌اند. با این حال، تنوع در کیفیت اجرا، آموزش ندیدن معلمان در روش‌های مشارکتی و فشار امتحانات نهایی از محدودیت‌های پژوهش‌های داخلی است (کریمی و صادقی، ۱۳۹۷؛ نادری و رضایی، ۱۳۹۹).

۹. جمع‌بندی و پیشنهادها

یادگیری مشارکتی در درس ریاضی، زمانی که با اصول وابستگی متقابل، مسئولیت فردی، تعامل رو در رو و آموزش مهارت‌های گروهی اجرا شود، می‌تواند هم به پیشرفت تحصیلی (درک مفهومی، حل مسئله، نمرات و نگرش) و هم به مهارت‌های ارتباطی (گوش دادن، بیان، مذاکره و بازخورد) کمک کند. موفقیت این روش وابسته به طراحی وظایف ریاضی غنی، نقش فعال معلم به عنوان تسهیل‌گر و ارزیابی متوازن فردی-گروهی است.

پیشنهادهای عملی برای مدارس و معلمان: (۱) کارگاه‌های درون‌بخشی برای الگوهای STAD و Think-Pair-Share؛ (۲) تدوین بانک مسائل باز برای کار گروهی در هر پایه؛ (۳) مشاهده کلاس و بازخورد همکارانه؛ (۴) پایش مشارکت با چک‌لیست ساده در هر جلسه؛ (۵) ترکیب تدریجی با روش فعلی به جای تغییر یک‌باره (Holubec, & Johnson, Johnson, ۲۰۱۳؛ NCTM, ۲۰۱۴).

فهرست منابع (مرجع کلی)

- Boaler, J. (۲۰۱۶). *Mathematical Mindsets*. Jossey-Bass.
- Chapin, S. H., O'Connor, C., & Anderson, N. C. (۲۰۰۹). *Classroom Discussions in Math*. Math Solutions.



- Cohen, E. G., & Lotan, R. A. (۲۰۱۴). *Designing Groupwork* (۳rd ed.). Teachers College Press.
- Hattie, J., & Timperley, H. (۲۰۰۷). The power of feedback. *Review of Educational Research*, ۷۷(۱), ۸۱-۱۱۲.
- Hiebert, J., & Grouws, D. A. (۲۰۰۷). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (۲۰۰۹). *An Introduction to Cooperative Learning*. Interaction Book Company.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (۲۰۱۳). *Cooperation in the Classroom* (۸th ed.). Interaction Book Company.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (۲۰۱۴). *Cooperative Learning in Higher Education*. ASHE-ERIC.
- Kagan, S. (۱۹۹۴). *Cooperative Learning*. Kagan Cooperative Learning.
- Moschkovich, J. (۲۰۱۵). Academic literacy in mathematics for English Learners. *Journal of Mathematical Behavior*, ۴۰, ۵۳-۶۲.
- National Council of Teachers of Mathematics. (۲۰۱۴). *Principles to Actions*. NCTM.
- Ramirez, G., et al. (۲۰۱۳). Math anxiety, working memory, and math achievement. *Journal of Cognition and Development*, ۱۴(۲), ۱۸۷-۲۰۲.
- Sharan, Y. (Ed.). (۲۰۱۰). *Cooperative Learning for Academic and Social Gains*. Routledge.
- Slavin, R. E. (۲۰۱۵). Cooperative learning in elementary schools. *Education* ۳-۱۳, ۴۳(۱), ۵-۱۴.
- UNESCO. (۲۰۱۷). *Education for Sustainable Development Goals*. UNESCO Publishing.
- Vygotsky, L. S. (۱۹۷۸). *Mind in Society*. Harvard University Press.
- Webb, N. M. (۲۰۰۹). The teacher's role in promoting collaborative dialogue in the classroom. *British Journal of Educational Psychology*, ۷۹(۱), ۱-۲۸.
- پورعسگری، م. و همکاران (۱۳۹۶). تأثیر یادگیری مشارکتی بر پیشرفت تحصیلی ریاضی فصلنامه نوآوری های آموزشی.
- شعبانی، ح. (۱۳۹۸). (روش ها و فنون تدریس) چاپ جدید. سمت.



- کریمی، س.؛ صادقی، م. (۱۳۹۷). کاربرد مدل جigsaw در آموزش ریاضی *Journal of Education*.
- نادری، ف.؛ رضایی، ع. (۱۳۹۹). یادگیری مشارکتی و مهارت های اجتماعی در ریاضی. پژوهش های برنامه درسی.

The Impact of Cooperative Learning on Students' Academic Achievement and The Effect of Cooperative Learning on Students' Academic Achievement and Communication Skills in Mathematics

Abstract: Cooperative learning is an active learning approach in which students work in small groups toward shared learning goals. A large body of research shows that using this method in mathematics can strengthen both academic achievement and communication skills. This article reviews theoretical foundations, implementation models, and research findings to analyze the role of cooperative learning in mathematics education. A related source is cited at the end of each section.

Keywords: cooperative learning, academic achievement, communication skills, mathematics education, active learning