

# تأثیر روش مدیریتی مهندسی ارزش بر پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان دختر پایه دوم راهنمایی شهر مشهد<sup>۱</sup>

دکتر محمد رضا کرامتی\*

استادیار دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران

زحرا زاده غلام

کارشناس ارشد آموزش بزرگسالان

زری خرمی

کارشناس ارشد مدیریت آموزشی

رحمت‌الله الهیاری

کارشناس ارشد مدیریت آموزشی

## چکیده

هدف تحقیق حاضر که به صورت شبه تجربی انجام شد مطالعه تأثیر روش مدیریتی مهندسی ارزش بر پیشرفت تحصیلی ریاضی بود. جامعه تحقیق ۵۴ نفر از دانش آموزان پایه دوم راهنمایی نواحی هفت گانه مشهد است، که با روش نمونه گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب شدند. آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی ابزار اساسی تحقیق بود. به منظور تجزیه و تحلیل یافته‌ها از آزمون  $t$  استفاده شد. نتایج حاکی از تأثیر جالب توجه روش مدیریتی مهندسی ارزش بر پیشرفت تحصیلی ریاضی است. بر اساس نتایج به دست آمده نمره پیشرفت تحصیلی ریاضی در پیش آزمون گروه آزمایشی و شاهد به ترتیب  $۸/۱۱$  و  $۸/۳۳$  بوده که این عدد در پس آزمون به  $۱۲/۴۸$  و  $۱۰/۰۷$  رسیده است. مطالعه یافته‌های

نویسنده مسئول \* mkeramati47@yahoo.com

۱- این مقاله بر گرفته از پژوهشی است که در سال ۱۳۸۳ در شورای آموزش و پژوهش سازمان مدیریت و برنامه ریزی خراسان رضوی به تصویب رسید.

پژوهش حاضر برای مدیران آموزش و پرورش، برنامه ریزان درسی و معلمان سودمند است.

#### کلید واژه‌ها:

مهندسی ارزش، پیشرفت تحصیلی ریاضی، مدارس شاهد

#### مقدمه

امروزه، تصمیم‌گیری‌های استراتژیک در سازمانها را تیم‌های مدیریتی، به گونه‌ای خلاق، شکل می‌دهند. زیرا این تیم‌ها محیطی امن برای تبادل اطلاعات کارکنان فراهم می‌کنند و به آنها کمک می‌کند تا آگاهی خود را افزایش دهند (میلیس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۲). در چنین شرایطی هیچ کس سعی نمی‌کند بار خود را بر دوش دیگری بیندازد (جانسون و جانسون<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴). دانش آموزان امروز مدیران و کارکنان فردا هستند. بنابراین، بسترسازی اصولی برای شکل‌گیری کار تیمی در سازمان‌های فردا را باید از امروز آغاز کرد و ابتدا خانواده و سپس مدرسه و دانشگاه را به عنوان نقطه آغاز آموزش در نظر گرفت. گرچه دیر زمانی است که در محافل علمی و تربیتی از فعال بودن شاگرد و تقویت روحیه همکاری از طریق کار تیمی در بین شاگردان صحبت می‌شود، اما در عمل نه تنها گام مؤثری به این منظور برداشته نشده، بلکه اغلب اوقات همکاری و رفاقت به نوعی رقابت تبدیل می‌شود، که نتیجه آن افزایش حس حسادت، کینه و دشمنی در میان شاگردان است. سبک غالب در اکثر آموزشهای کلاسی سنتی است به این معنا که شاگردان در زمینه یادگیری مفاهیم درسی، با موقعیت‌های چالش آور کمتر مواجه می‌شوند، برای تعامل، همفکری، همکاری و بحث و گفتگوی معلم با شاگرد و شاگردان با یکدیگر فرصت‌های کمتری فراهم می‌شود. دانش آموزان به یادگیری طوطی وار ترغیب می‌شوند، رقابت جایگزین همکاری می‌شود و احتمال خطر جمع‌گریزی و گوشه‌گیری در میان شاگردان افزایش می‌یابد. در روشهای سنتی معلمان اغلب گوینده هستند و از دانش آموزان انتظار دارند که به صحبت‌های آنها گوش دهند. بحث گروهی، تعامل ایده‌ها، خلاقیت و ارزیابی‌های مستمر در کلاس درس جایگاه چندانی ندارد و اگر سؤالی پرسیده شود دانش آموزان را به تفکر پیرامون مطالب درسی وادار نمی‌کند، بلکه بیشتر هدف این است که دانش آموزان از این طریق برای

---

1. Millis

2. Johnson & Johnson

امتحان آماده شوند. در روشهای سنتی که امروزه از آنها به عنوان روشهای غیر فعال یاد می‌شود، معلم در جریان تدریس نقش فعالی داشت و مطالب را به طور شفاهی در کلاس بیان می‌کرد و دانش آموزان فقط از طریق گوش دادن باید مطالب مورد نظر را حفظ کنند. در چنین شرایطی، زمینه‌های لازم برای رشد اجتماعی شخصیت فراهم نمی‌شود و حتی پیشرفت تحصیلی و رشد فکری شاگردان نیز از تأثیرات نامطلوب این شرایط بی‌نصیب نمی‌ماند. به همین دلیل امروزه موضوع روشهای آموزشی فعال، یادگیری فعال و یادگیرنده فعال جایگاه ویژه‌ای در مباحث تربیتی پیدا کرده است.

با توجه به اینکه مسائل ریاضی اغلب می‌توانند چندین راه حل داشته باشند، لذا شاگردان در قالب گروه بهتر می‌توانند به راه‌های مختلف فکر کنند و با کمک به یکدیگر روش‌های محاسباتی ضروری و پایه را فرا گیرند و خلاقیت‌های ریاضی را بروز دهند. ماهیت مفاهیم ریاضی نیز به گونه‌ای است که از طریق بحث و همکاری گروهی مبتنی بر حل مسئله بهتر فرا گرفته می‌شوند (رونالد، ۱۹۹۷). گرچه تمامی این موارد به ضرورت کاربرد روش‌های کارآمد آموزش ریاضی تأکید می‌کنند، اما چالش اساسی این است که با توجه به ویژگی خاص نظام آموزشی کشور و مشخصه‌های منحصر به فرد مقطع راهنمایی در ایران مهندسی ارزش می‌تواند به عنوان یک روش مدیریتی مؤثر در کلاس درس اجرا شود و نتایج مثبت را دست کم از حیث پیشرفت تحصیلی عاید دانش آموزان کند؟ به این دلیل مقاله حاضر در صدد است تأثیر این ایده نوین را در محدوده مشخصی از کشور مطالعه کند. همچنین برای گرفتن نتیجه دقیق‌تر موضوع پژوهش، به کلاس درس ریاضی در پایه دوم راهنمایی محدود می‌شود.

### روند تحول برنامه درسی ریاضیات

مطالعه روند تحول برنامه درسی ریاضیات و بررسی نتایج کنفرانس‌های بین‌المللی در این زمینه نشان می‌دهد، که ریاضیات بیشترین ساعات برنامه درسی مدارس را در گذشته و اکنون به خود اختصاص داده است (هدنز<sup>۲</sup>، ۱۹۸۸؛ راس<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰). در سال ۱۹۵۹، اولین گام

1. Ronald
2. Heddens
3. Ross

برای آموزش ریاضی در قالب برگزاری کنفرانس در شیکاگو برداشته شد. نتیجه مهم کنفرانس آن بود که مؤفقت دانش‌آموزان دبیرستانی در درس ریاضیات به کیفیت برنامه درسی ریاضیات در دوره ابتدایی بستگی دارد. در سال ۱۹۷۲ دومین کنگره بین‌المللی ریاضی در انگلستان برگزار شد و از برنامه درسی ریاضی نقد شد. در سال ۱۹۷۶ سومین کنگره در آلمان برگزار شد، که مهمترین نتیجه آن طرح شدن درس هندسه در دوره متوسطه بود. در سال ۱۹۸۰، چهارمین کنگره آموزش ریاضی در کالیفرنیا برگزار شد که در آن حل مسأله به عنوان روش مؤثر یادگیری ریاضی طرح شد. کنگره‌های ششم، هفتم و هشتم که در فاصله سالهای ۱۹۹۵-۱۹۸۵ تشکیل شدند هر کدام تأثیر عمیقی بر محتوا و شیوه‌های آموزش ریاضی بر جای گذاشتند (ملکی، ۱۳۷۸). "در سال ۱۹۰۴ از بین موضوعات مختلف درسی دوره ابتدایی، ریاضیات، زبان مادری و علوم ۳۶ درصد زمان را به خود اختصاص می‌داد در حالی که در سال ۱۹۸۸ این میزان به بیش‌تر از ۵۰ درصد رسید" (راس، ۲۰۰۰). دیدگاه‌ها نشان داد که زمینه قبلی دانش‌آموز در یادگیری این درس تأثیر بسزایی دارد (موری<sup>۱</sup>، ۲۰۰۰)، تفکر ریاضی کودکان از طریق توضیح دادن بهتر شکل می‌گیرد (یاکل<sup>۲</sup>، ۲۰۰۰)، شناخت معلم از درک کودکان در شکل‌گیری تفکر ریاضی آنها مؤثر است (کلارک<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰) و ادبیات در یادگیری ریاضیات مؤثر است (ویتین<sup>۴</sup>، ۲۰۰۲).

با عنایت به اینکه کودکان دانش ریاضی را از طریق بازسازی تجارب و دانش قبلی در ذهن خود می‌آموزند معلم باید در کلاس درس ریاضی، به جای تأکید به پاسخ‌های صحیح کودکان، بیشتر به تفکر آنها تأکید کند. بر این اساس کلاس درس ریاضی باید به تبادل نظر میان دو یا چند نفر تأکید کند (معلم و شاگرد، شاگرد و شاگرد، شاگرد و نویسنده کتاب درسی) و با استفاده از مکانیزم‌های دو جانبه کنترل، فرصت‌های لازم را برای بررسی، تحقیق و رد و اثبات ایده‌ها فراهم کند. کلاس درس باید دانش‌آموزان را قادر کند که از روش‌های مختلف طرح کردن ایده‌ها، انتقاد و ارزیابی کردن آنها استفاده کنند تا این که تفکر ریاضی به طور صحیح رشد کند. برای این منظور استفاده از گروه‌های یادگیری در کلاس درس می‌تواند

- 
1. Murray
  2. Yackel
  3. Clark
  4. Whitin

مؤثر واقع شود به ویژه اگر در کنار آن از سایر روش‌های آموزش ریاضی نظیر حل مسأله، توضیحی، بازی، اکتشافی هدایت شده، بررسی و تحقیق، آزمایشگاهی، طرح مسأله و شبیه‌سازی به موقع استفاده شود، تأثیر جالب توجهی در پیشرفت تحصیلی شاگردان خواهد گذاشت (برومز و همکاران، ۲۰۰۰ به نقل از کرامتی، ۱۳۸۴).

### پیشرفت تحصیلی ریاضی و موانع آن

رفتار ریاضی عبارت است از چگونگی بروز دانش ریاضی دانش‌آموزان در موقعیت‌های مختلف کار ریاضی (آموزش، یادگیری، حل مسأله، سنجش و ارزیابی) و پیشرفت تحصیلی ریاضی عبارت است از تغییرات کیفی و کمی رشد یابنده رفتار ریاضی دانش‌آموزان (علم‌الهدی، ۱۳۸۱). اغلب مفاهیم ریاضی تبدیل‌پذیر به رفتار هستند و اگر آموزش آنها به درستی انجام شود در رفتار دانش‌آموزان منعکس خواهند شد.

گرچه ناآگاهی معلمان از سبک‌ها و شیوه‌های تفکر یادگیری ریاضی و اعتقاد نداشتن آنها به نقش تعامل معلم و دانش‌آموزان از جمله موانع مهم یادگیری ریاضیات محسوب می‌شود، برخی معتقد هستند که آموزش ریاضی باید به گونه‌ای باشد که به صورت ماشینی افکار دانش‌آموزان را به سوی بروندهای از قبل تعیین شده سوق دهد و از طریق پاداش و تشویق آنها را به یادگیری وادار کند. آنها به ارتباط متقابل معلمان و شاگردان در فرآیند آموزش و یادگیری اعتقاد ندارند و دانش‌آموز را منفعل می‌دانند، اما دیدگاه‌های نوین آموزش ریاضی بر این مهم تأکید دارد که انتقال منفعلانه مفاهیم ریاضی یادگیری معنی‌دار را به همراه نداشته و رشد و پویایی تفکر ریاضی را مانع می‌شود. مشارکت دانش‌آموزان در جریان آموزش، یادگیری ریاضیات را فهم‌پذیر و در عین حال جذاب می‌کند. تولید، تثبیت و تقویت تفکر ریاضی زمانی اتفاق می‌افتد که دانش‌آموز در ساختن مفاهیم، ایده‌ها و مهارت‌های جدید ریاضی مشارکت مؤثر داشته باشد. به گفته نوربرت ونیز هنر ریاضیات، هنر پرسیدن پرسش‌های درست است و قطعه اصلی کار در ریاضی تخیل است. آنچه که این قطعه اصلی را به حرکت در می‌آورد منطق است و امکان استدلال منطقی زمانی پدید می‌آید که ما پرسش‌های خود را درست طرح کرده باشیم (علم‌الهدی، ۱۳۸۱). چنانچه اطلاعات عرضه شده به شاگردان در درس ریاضی به صورت قطعه‌های مجزا، ناپیوسته و غیرمرتبط باشد نمی‌توان از مشارکت فعال آنها در فرآیند



آموزش بهره گرفت، در چنین حالتی احتمال بروز یادگیری طوطی وار بسیار زیاد خواهد بود. یکی دیگر از موانع اصلی یادگیری ریاضیات، اضطراب شاگردان درباره نبود یادگیری مفاهیم ریاضی و سطح دشواری این مفاهیم است. برای رفع اضطراب ریاضی شاگردان باید رفتار ریاضی آنها را بررسی کرد. احساسات و هیجانات، سبک‌های شناختی، آمادگی ذهنی، جنس، محتوای برنامه‌ی درسی، خانواده و شخصیت معلم مهم‌ترین عواملی هستند که رفتار ریاضی شاگردان را شکل می‌دهند (علم‌الهدی، ۱۳۷۹).

امروزه، رویکرد سنتی آموزش ریاضیات تغییر کرده است و به جای تأکید به تمرین و تکرار، محاسبه و حفظ و بیشتر به ساختارها، ارتباطات و مهارت‌های حل مسئله تأکید می‌کند. امروزه، کاربرد کامپیوتر در کلاس‌های درس به مفاهیم ریاضی جنبه عملی‌تری داده و تأکید بر مهارت‌های حل مسئله، برنامه‌ی دروسی نظیر حساب، جبر، هندسه و نظایر این‌ها را تغییر داده است. به علاوه ترکیب شدن ریاضیات با دروسی نظیر اقتصاد خانواده، امور مالی شخصی و غیره موجب شده است تا دانش‌آموزان با کاربرد عملی‌تر ریاضیات در زندگی بتوانند مهارت‌ها و ادراکات ریاضی خود را وسعت بخشند (ریان و کوپر، ۱۹۹۸). بنابراین، ماهیت مسائل ریاضی به گونه‌ای است که معلم را در تدریس فعال می‌کند و زمینه بحث معلم با شاگرد و شاگرد با شاگرد را آماده، دانش‌آموز را با موقعیت‌های روزمره زندگی آشنا و فعالیت تحقیقی را در میان شاگردان وسیع کرده است و به همین دلیل رویکردهای جدید در حوزه آموزش به طور اعمّ و آموزش ریاضی به طور اخصّ بر تعامل شاگردان با یکدیگر در قالب حل مسئله، مشارکت و کار گروهی تأکید می‌کنند.

### کاربرد روش مدیریتی مهندسی ارزش در کلاس درس و پیشرفت تحصیلی ریاضی

از نظر مفهومی ارزش یک نیروی رفتاری است که انسان را به فعالیت ترغیب می‌کند (شیلیتو، ۱۹۹۲). در فرهنگ لغت ارزش به معنای بها، اعتبار، کارایی، تعالی یا منشاء یک چیز مطلوب تعریف شده است و در مفهوم مدیریت به صورت نسبت تأمین نیاز به منابع مصرف شده تعریف می‌شود. در زمینه مطالعات ارزش چهار زمینه اصلی یعنی تحلیل ارزش، مهندسی

1. Ryan & Cooper
2. Shillito

ارزش، مدیریت ارزش و طرح ریزی ارزش مطرح شده است. تحلیل ارزش به معنای به کارگیری روش‌های خلاق تیمی جهت کاهش هزینه و حفظ کیفیت است. (ربانی و همکاران، ۱۳۸۳). مهندسی ارزش فرایندی است، که طی آن گروهی، که در زمینه تحلیل ارزش آموزش دیده، سعی می‌کند در راستای تولید محصول جدید از آن استفاده کند. به نظر مایلز مهندسی ارزش دیدگاهی خلاق و سازمان یافته است که هزینه‌های غیرضروری را به شکلی کارآمد شناسایی می‌کند. انجمن امریکایی مهندسان ارزش در تعریف مهندسی ارزش بر کاربرد نظام یافته روش‌های فنی شناخته شده برای شناسایی کارکردها در قبال هزینه تأکید می‌کنند و از نظر کلی و میل مهندسی ارزش یک خدمت فعال، خلاق و حل کننده مشکلات است که با استفاده از روش منضبط و جهت دار سیستم ارزش مشتری را مشخص می‌کند (شریفی میلانی و هامون، ۱۳۸۶). به نظر می‌رسد کاربرد هر یک از این روش‌های جدید به نوعی می‌تواند در بهبود کیفیت آموزش در سطوح مختلف تصمیم‌گیری (وزارت تا کلاس درس) مؤثر باشد.

سابقه مهندسی ارزش به سال‌های جنگ دوم جهانی بازمی‌گردد مایلز، که بنیان‌گذار مهندسی ارزش به شمار می‌رود، روشی را به کار برد که بدون آنکه موجب افت کارایی محصولات شود، هزینه‌های تولید را کاهش می‌داد و در واقع راه بهتر و مؤثرتری برای انجام کارها بود. این روش بعدها مهندسی ارزش نام گرفت (ایبیر، به نقل از جبل عاملی و میر محمد صادقی، ۱۳۸۰).

مبانی مهندسی ارزش از شش مرحله تشکیل شده است: مرحله اول مرحله گردآوری اطلاعات است. مرحله دوم با محدودسازی کار و مرحله سوم با توصیف واضح عملکردها سر و کار دارد. در این مرحله با حذف جزئیات زاید و به حداقل رسیدن تأثیرات هیجانی، نگرش منطقی برجریان کار حاکم می‌شود. در فرآیند مهندسی ارزش اعضای گروه به خلاقیت وادار می‌شوند و به راه‌های انجام بهتر کارها می‌اندیشند و این چهارمین مرحله مهندسی ارزش یعنی نواندیشی است. مرحله توسعه به متقاعد کردن کارفرما مبنی بر اجرا پذیر بودن گزینه‌های پیشنهادی برمی‌گردد و در مرحله ششم که به کاربرد معروف است، توصیه مهندسی ارزش درخصوص تغییر، اجرا می‌شود (ایبیر، به نقل از جبل عاملی و میرمحمد صادقی، ۱۳۸۰).

کار تیمی، ارتباط مؤثر، ایجاد فضای خلاقیت و نوآوری، رضایت، تشویق به تغییر، در نظر گرفتن ملاحظات محیطی، استفاده مؤثر از ابزارها و روش‌ها، اصول کلیدی مهندسی ارزش

هستند نیاز سنجی، گردآوری اطلاعات، تعیین محدوده مطالعه، تصمیم‌گیری درباره ترکیب تیم، زمینه‌سازی برای تحلیل عملکرد، طرح پیشنهادی خلاق، نحوه اجرای آنها، ارزیابی پیشنهادها، انتخاب بهترین پیشنهاد و حصول اطمینان از اجرای صحیح پیشنهادات خلاق، برنامه کاری مهندسی ارزش را تشکیل می‌دهد (ربانی و همکاران، ۱۳۸۳).

در حوزه آموزش نیز که در گذشته به تمرین و تکرار، محاسبه و حفظ تأکید می‌شد تحولاتی ایجاد شده به گونه‌ای که امروزه، بیشتر به ساختارها، ارتباطات، مهارت‌های حل مسئله و خلاقیت تأکید می‌شود و این تأکیدها در برخی از حوزه‌های تحصیلی بیشتر است، که ریاضیات نمونه‌ای از آن است. تحقیقات متعدد در دهه حاضر نشان داده که از طریق کار گروهی مشارکتی در کلاس‌های درس ریاضی می‌توان این ساختارها، ارتباطات و مهارت‌ها را شکل داد و تقویت کرد (راس، ۱۹۹۵؛ دسی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱؛ شافر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲) ضمن اینکه با توجه به ماهیت درس ریاضی از کار تیمی در کلاس می‌توان بهره بیشتری برد (لایتون<sup>۳</sup>، ۱۹۹۴. آنویوبازی<sup>۴</sup>، ۲۰۰۱). نتایج امتحان‌های بین‌المللی نشان می‌دهد ریاضیات زمانی بهتر یاد گرفته می‌شود که با زندگی روزمره شاگردان در ارتباط باشد. دانش‌آموزانی که تجسمی فکر می‌کنند می‌توانند مفاهیم ریاضی را از طریق نمودار براهتی یاد بگیرند و آنها که تصور فضایی خوبی دارند مفاهیم ریاضی را از طریق دیدن اشیاء بهتر درک می‌کنند (سیلی<sup>۵</sup>، ۲۰۰۵). این موضوع با مرحله عملکرد در مهندسی ارزش ارتباط پیدا می‌کند. هنگامی که معلمان به صورت مؤثر از راهبردهای کمک اجتماعی بهره می‌برند می‌توانند پیشرفت درسی دانش‌آموز را تحت تأثیر قرار دهند و استعدادها را شخصی آنها را بارور و درک هدف‌های تحصیلی آنها را تسهیل کنند. همچنین سومین مطالعه بین‌المللی ریاضیات و علوم، که از نظر جهانی به وضعیت موجود آموزش ریاضیات و علوم در ایران توجه می‌کند و نشان می‌دهد مدت زمان آموزش مباحث درسی کوتاه و حجم اختصاص یافته به مباحث درسی در این کتابها در مقایسه با کتابهای درسی سایر کشورها کمتر است، تدریس مباحث، نمایش داده‌ها و

- 
1. Desai
  2. Shafer
  3. Leighton
  4. Onwuebufzie
  5. Seeley



تحلیل در کتابهای درسی نادیده گرفته شده است، تدریس مباحث مختلف ریاضی در مقایسه با دیگر کشورها به طور متوسط با یک سال تأخیر ارائه می‌شود، محتوای کتابهای درسی بیشتر به سطح عملکردی، دانستن، به کار گیری شیوه‌های متداول و بررسی کردن و حل مسأله اختصاص یافته است و به سطوح دیگر عملکردی نظیر استدلال ریاضی و برقراری ارتباط، کمتر توجه شده است (کیامنش، ۱۳۷۶). مطالعات دیگر نیز تا حدودی یافته‌های تمیز را از نظر بازده و محتوای آموزشی تأیید می‌کند از جمله پژوهش خلیلی (۱۳۷۵) نشان می‌دهد که اکثر معلمان سؤالاتی طرح کرده‌اند که جواب واحدی دارند، تنها مطالب درسی را ارائه می‌کنند و به نقد مطالب توجهی ندارند. فرصتی برای تفکر دانش آموزان به وجود نمی‌آورند، دانش آموزان را به تحقیق و یادآوری مستقل هدایت نمی‌کنند، از سؤالاتی که موجب فعالیت ذهنی در دانش آموزان می‌شود بهره نمی‌گیرند و از همکاری گروهی دانش آموزان در امر تدریس کمتر استفاده می‌کنند. به این دلیل ضرورت تحول در زمینه برنامه درسی ریاضی به ویژه در بعد روشهای تدریس بیش از گذشته احساس می‌شود. زیرا یکی از رسالت‌ها و وظایف سازمان‌های آموزش و پرورش از جمله مدارس این است که با ارائه روش‌های نو، فضای مدارس را به فضایی بالنده، خلاق، مبتکر، روح افزا و گرم و صمیمی، اثر بخش و پر تلاش، هماهنگ و لذت بخش تبدیل کنند. صاحب‌نظران دهه حاضر برای فراهم کردن چنین فضایی بر کار گروهی تأکید می‌کنند. کار گروهی در کلاس درس که زمینه ساز رشد مهارت‌های حل مسأله و خلاقیت است محور اساسی رویکرد مهندسی ارزش به شمار می‌رود و پژوهش‌های نسبتاً گسترده‌ای، به ویژه در خارج از کشور، پیرامون آن انجام شده است، اما به موضوع مهندسی ارزش، به ویژه از حیث ارتباط با نظام آموزشی (بالاخص کلاس درس)، کمتر توجه شده است. بر همین اساس پژوهش حاضر در نظر دارد کاربرد این اندیشه نوین را در مدیریت کلاس درس مطالعه کند و به این سؤال اساسی پاسخ دهد که آیا پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دختر در کلاس‌هایی که با تکیه بر روش مدیریتی مهندسی ارزش اداره می‌شوند نسبت به کلاس‌های درس معمولی بیشتر است.

## روش پژوهش

روش پژوهش از نوع شبه تجربی بود، زیرا به دلایل مختلف از جمله نبود امکان دستکاری

برخی از شرایط آموزشی همه متغیرها به طور کامل تحت کنترل قرار نگرفتند. طرح استفاده شده پیش آزمون - پس آزمون با گروه کنترل بود که پژوهشگر با دو گروه آزمودنی سرو کار داشت. گروه آزمایش که با اتخاذ شیوه مدیریتی مهندسی ارزش آموزش دیدند و گروه کنترل که با روش معمول تحت آموزش قرار گرفتند. روش نمونه گیری، خوشه‌ای چند مرحله‌ای بود. برای انتخاب یک مدرسه دخترانه از بین مدارس راهنمایی دخترانه شهر مشهد، ابتدا یک ناحیه از نواحی هفت گانه شهر مشهد به تصادف انتخاب شد و سپس، از آن ناحیه یک مدرسه دخترانه به روش تصادفی ساده گزیده شد و سپس از بین کلاس‌های پایه دوم راهنمایی آن مدرسه دو کلاس به روش تصادفی ساده انتخاب شد. این کلاس‌ها از نظر ویژگی‌هایی نظیر معدل و نمره درس ریاضی نوبت دوم سال گذشته (پایه اول راهنمایی) از جهت همتا بودن بررسی شدند به گونه‌ای که در هر کلاس ۲۷ نفر شرایط لازم را برای همتا شدن داشتند. در نهایت یکی از کلاس‌ها به طور تصادفی به گروه آزمایشی و دیگری به گروه کنترل منتسب شدند. با عنایت به نوع تحقیق و ضرورت کنترل متغیرهای مداخله‌گری همانند جنسیت معلم، تجربه، ویژگی‌های شخصیتی، سطح سواد و مدرک تحصیلی و... نیاز به بهره‌گیری از معلمی واحد در دو گروه آزمایش و کنترل، امکان افزایش تعداد کلاس‌ها برای پژوهشگر وجود نداشت و تعداد دانش‌آموزان در هر کلاس ۲۷ نفر و در مجموع افراد مورد مطالعه ۵۴ نفر تعیین شد.

آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی ابزار تحقیق بود، که بر اساس کتاب ریاضی پایه دوم راهنمایی و در قالب سؤالات آزمون تیمز تدوین شد. پرسش‌های آزمون تیمز به لحاظ شکل ظاهری و نیز سطح محتوایی تنوع فراوانی دارد و کمیته‌های تخصصی، متشکل از متخصصین معروف تعلیم و تربیت جهان آن را تهیه کرده‌اند، بنابراین، می‌توان از سؤالات آن در تحقیقات تطبیقی و سایر پژوهش‌های مربوط به آموزش ریاضی استفاده کرد (راس، ۱۱۲: ۱۹۹۷). با وجود این، برای تعیین پایانی آزمون پیشرفت تحصیلی از روش آلفای کرونباخ استفاده شد که پس از حذف سؤالات نامناسب ضریب  $0/70$  به دست آمد.

بررسی روایی را نیز ۱۸ نفر از سرگروه‌های آموزشی موفق ریاضی در شهر مشهد انجام دادند. این سرگروه‌ها را کارشناسان مقطع راهنمایی اداره کل آموزش و پرورش استان خراسان به محققان معرفی کردند. محتوای آموزش معلمان به روش مدیریتی مهندسی ارزش بر اساس

مبانی نظری پژوهش طراحی و توسط گروه مهندسی ارزش روا سازی شد. برخی از مهمترین عناوین محتوای آموزش معلمان به روش مدیریتی مهندسی ارزش عبارتند از: مقدمه، بررسی وضع موجود و مقایسه آموزش سنتی با آموزش فعال، برنامه کاری مهندسی ارزش، گروه کاری مهندسی ارزش، مرحله بررسی اطلاعات طرح، مرحله خلاقیت، مرحله ارزیابی پیشنهادها، مرحله توسعه و تدوین، مرحله ارایه و مرحله اجرا همراه با چند نمونه طرح درس از ریاضیات.

ترکیب تیم مهندسی ارزش برحسب تخصص به شرح زیر بود:

۱. کارشناس ارشد عمران: معاون فنی سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان خراسان، دبیر شورای فنی کمیته عمران و عضو انجمن مهندسی ارزش ایران.
  ۲. دکترای آموزش ریاضی و عضو هیأت علمی دانشگاه با ۱۵ سال سابقه تدریس
  ۳. دکترای برنامه ریزی درسی با گرایش آموزش ریاضی و عضو هیات علمی دانشگاه با ۱۵ سال سابقه تدریس
  ۴. دکترای ریاضی و مدرس ریاضی در مراکز آموزش عالی و مراکز تربیت معلم با ۳۳ سال سابقه تدریس
  ۵. فوق دیپلم ریاضی و لیسانس مدیریت آموزشی با ۲۴ سال سابقه تدریس
  ۶. کارشناس ریاضی با ۱۴ سال سابقه تدریس
  ۷. فوق دیپلم ریاضی، سرگروه آموزشی ناحیه ۲ با ۲۸ سال سابقه تدریس
  ۸. کارشناس ریاضی سرگروه آموزشی ناحیه ۲ با ۱۲ سال سابقه تدریس
  ۹. فوق دیپلم ریاضی، سرگروه آموزشی ناحیه ۲ با ۳۰ سال سابقه تدریس
  ۱۰. کارشناس ریاضی با ۱۶ سال سابقه تدریس
  ۱۱. فوق دیپلم ریاضی با ۲۶ سال سابقه تدریس
  ۱۲. کارشناس ریاضی و کارشناس ارشد مدیریت آموزشی با ۱۲ سال سابقه تدریس
  ۱۳. کارشناس روان شناسی و کارشناس ارشد مدیریت آموزشی
  ۱۴. کارشناس تکنولوژی آموزشی و کارشناس ارشد آموزش بزرگسالان
- در اولین نشست کارگاه، روش مهندسی ارزش را کارشناس ارشد عمران تشریح و نتایج مثبت این روش در سطح ملی و بین المللی را ارائه کرد. سپس موارد کاربرد در آموزش

ریاضی در بین تیم تشکیل دهنده که تنوعی از تخصص‌ها در آن حضور داشتند، به طور مفصل بحث و بررسی شد. در نشست دوم برای امکان ارزیابی گزینه‌ها ابتدا معیارهای ارزش را اعضاء ارائه کردند و بعد از بررسی معیارها معلوم و جهت تعیین وزن آنها در پرسشنامه در اختیار اعضاء قرار گرفت. در این ارزیابی حداقل و حداکثر امتیاز هر معیار ۹-۱ تعیین شد. عدد ۱ برای معیار با اهمیت بسیار کم و عدد ۹ برای معیار بسیار مهم در نظر گرفته شد. در نشست سوم گزینه‌های مورد توافق استخراج و دسته بندی شدند. برخی از این گزینه‌های مورد توافق عبارتند از: حذف بعضی از کارها در کلاس‌ها، حل تمرین در کلاس، حل تمرینات منتخب، افزایش ساعت کلاس، حل تمرین توسط دانش آموز، کلاس فوق العاده، تغییر دیدگاه سرفصل نگری، استفاده از دانش آموزان قوی به عنوان کمک معلم، تشکیل کارگاه ریاضی، ارائه الگوریتم در پایان درس، ایجاد فضای فیزیکی مناسب، تغییر در روش‌های ارزشیابی، ایجاد بستر مناسب برای کارگروهی، دعوت از برگزیدگان الگوهای برتر تدریس، ایجاد باور گروهی در میان معلمان، برگزاری دوره‌های ضمن خدمت در زمینه آشنایی با کار گروهی برای معلمان، دادن نمره فردی و گروهی، داشتن پرونده‌ای برای ثبت نمرات، مقایسه گروه‌ها با خود و تأثیر کارگروهی در نمره مستمر. در نشست چهارم بعد از گروه بندی گزینه‌ها نسبت به تعیین ارزش گزینه‌ها برای ارزیابی آنها اقدام شد. گزینه‌های منتخب به ترتیب رتبه در رابطه با ملاک‌هایی نظیر حجم زیاد کتاب، چگونگی به کارگیری کارگروهی و ارزشیابی کارگروهی در جداول مربوط تنظیم شدند. در نشست پنجم مزایا و معایب هر یک از گزینه‌های (پیشنهاد‌های) انتخابی عمیق‌تر بررسی شد و در نشست ششم که اواخر مرداد ماه ۱۳۸۳ برگزار شد گزینه‌های (پیشنهاد‌های) انتخابی جهت اجرا به سازمان آموزش و پرورش استان ارائه شد.

این روش در اوایل مهر ماه ۱۳۸۳ به اجرا گذاشته شد و اجرای آن تا پایان سال تحصیلی یعنی خردادماه ۱۳۸۴ طول کشید. همکاری سازمان آموزش و پرورش استان برای اجرای روش در یک سال تحصیلی فرصت کم نظیری بود که اطمینان پژوهشگران نسبت به داده‌های پژوهش را افزون می‌ساخت. سازمان آموزش و پرورش خراسان رضوی پس از اتمام کار، این طرح را به عنوان طرح پژوهشی ممتاز معرفی کرد. به منظور تحلیل داده‌ها از آزمون  $t$  جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف و برای تأیید نتایج آزمون  $t$  از آزمون ویلکاکسون استفاده شد.

### یافته‌های پژوهش

سؤال اساسی در تحقیق حاضر آن بود که آیا پیشرفت تحصیلی دانش آموزان در کلاس‌هایی که با تکیه بر روش مدیریتی مهندسی ارزش اداره می‌شوند نسبت به کلاس‌های درس معمولی بیشتر است؟

داده‌های جدول ۱ نشان می‌دهد که میانگین نمره گروه آزمایش پس از کاربرد روش مدیریتی مهندسی ارزش، از نمره پیش آزمون گروه آزمایش، نمره پیش آزمون گروه شاهد و همچنین نمره پس آزمون گروه شاهد بیشتر شده است. این در حالی است که انحراف معیار نمره‌های گروه آزمایش پس از کاربرد روش مدیریتی مهندسی ارزش، کمتر و حدود تغییرات آن کمتر یا مساوی سایر گروه‌ها بوده است. لذا، افزایش میانگین نمره ناشی از وجود داده بیهوده نیست و اعتبار دارد و مؤثر بودن روش مدیریتی مهندسی ارزش را به روشنی نشان می‌دهد.

جدول ۱: توصیف داده‌ها

گروه	تعداد نمونه	حدود تغییرات	میانگین امتیازات	انحراف معیار	حداقل امتیاز	حداکثر امتیاز
پس آزمون گروه آزمایش	۲۷	۱۰	۱۲/۴۸	۲/۷۴	۷	۱۷
پیش آزمون گروه آزمایش	۲۷	۱۰	۸/۱۱	۳/۰۲	۳	۱۳
پس آزمون گروه شاهد	۲۷	۱۱	۱۰/۰۷	۲/۹۹	۴	۱۵
پیش آزمون گروه شاهد	۲۷	۱۱	۸/۳۳	۲/۹۲	۴	۱۵

قبل از انجام آزمون t فرض نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون ناپارامتری کولموگروف - اسمیرنوف بررسی شد. بر اساس داده‌های جدول ۲ این فرض در هر سطحی از خطا پذیرفته شد.

جدول ۲: آزمون کولموگروف - اسمیرنف برای دو گروه آزمایش و شاهد

گروه	آماره آزمون	p-value
آزمایش	۰/۹۳۹	۰/۳۴۱
کنترل	۰/۹۰۴	۰/۳۸۷

در انجام آزمون t طبق جدول ۳  $p\text{-value}=0$  به دست آمد و فرض برابری میانگین دو گروه شاهد و آزمایش، در سطح  $0/001$  از خطا رد شد.

جدول ۳: نتایج آزمون t برای دو گروه آزمایش و شاهد

میانگین	انحراف معیار میانگین	t	df	p-value
۲/۶۳	۰/۵۷	۴/۶۳۲	۲۶	۰/۰۰۰

جهت تأیید نتایج آزمون t معادل ناپارامتری آن، آزمون ویلکاکسون انجام شد که طبق جدول این آزمون نیز برابری میانگین دو گروه شاهد و آزمایش را در سطح  $0/001$  از خطا رد می‌کند.

جدول ۴: آزمون ویلکاکسون برای دو گروه آزمایش و شاهد

-۳/۵۶۶	Z
۰/۰۰۰	p-value

## بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان از تأثیر روش مدیریتی مهندسی ارزش بر پیشرفت تحصیلی ریاضی دانش آموزان دارد. این نتیجه با یافته‌های موریس (۲۰۰۲) و سیلی (۲۰۰۵) در این باره همخوانی دارد، که با اصلاح و بر طرف کردن موانع یادگیری ریاضیات، می‌توان به پیشرفت درسی ریاضیات کمک مؤثر کرد. انتقادات طرح شده از سوی خلیلی (۱۳۷۵) و کیامنش (۱۳۷۶) در خصوص محتوا و روش‌های متداول آموزش نیز توجه بیش از پیش دست اندرکاران آموزش، به نتایج به دست آمده از تحقیق حاضر، ضروری می‌کند. بر اساس گزارش کیامنش (۱۳۷۶) محتوای کتابهای درسی کمتر به استدلال ریاضی و برقراری ارتباط توجه

می‌کند و پژوهش خلیلی (۱۳۷۵) نشان می‌دهد که اکثر معلمان سؤالاتی طرح می‌کنند که جواب واحدی داشته و به نقد مطالب و همچنین وادار کردن دانش آموزان به تفکر و تحقیق در قالب کار گروهی توجه زیادی ندارند. از آنجایی که کار تیمی، ارتباط مؤثر و ایجاد فضای خلاقیت و نوآوری سه اصل کلیدی مهندسی ارزش هستند (ربانی و همکاران ۱۳۸۳) نتایج این پژوهش با دیدگاه لایتون (۱۹۹۴) و آنویوبازی (۲۰۰۱) که بر همکاری گروهی مبتنی بر حل مسئله در آموزش ریاضی تأکید داشتند و با یافته‌های رونالد (۱۹۹۷) هماهنگ است، و نشان دهنده این مطلب است که شاگردان در قالب گروه بهتر می‌توانند به راه حل‌های مختلف فکر و به یکدیگر کمک کنند تا خلاقیت‌های ریاضی را بروز دهند و مفاهیم ریاضی را بهتر فرا گیرند. به این منظور تحقیقات راس (۱۹۹۵)، دسی (۲۰۰۱) و شافر (۲۰۰۲) نشان داده که از طریق کار گروهی در کلاس‌های درس ریاضی می‌توان با سهولت بیشتری ساختارها، ارتباطات و مهارت‌ها را شکل داده و آنها را تقویت کرد.

طرح ایده‌ها و پیشنهادات و ارزیابی آنها به منظور انتخاب بهترین گزینه اقدامی مهم است که در مرحله تدوین روش مدیریتی مهندسی ارزش و همچنین در مرحله اجرا (کلاس درس) تأکید می‌شود. بر این اساس برومز و همکاران، ۲۰۰۰ به نقل از کرامتی (۱۳۸۴) نیز بر این باور بودند که کلاس درس ریاضی باید تبادل نظر میان دو یا چند نفر را تأکید کند (معلم و شاگرد، شاگرد و شاگرد، شاگرد و نویسنده کتاب درسی) و با استفاده از مکانیزم‌های دو جانبه کنترل، فرصت‌های لازم را برای بررسی، تحقیق و رد و اثبات ایده‌ها فراهم کند. کلاس درس باید دانش آموزان را قادر کند که از روش‌های مختلف طرح کردن ایده‌ها، انتقاد و ارزیابی کردن آنها استفاده کنند تا این که تفکر ریاضی به صورت صحیح رشد کند. آنها برای این منظور و همچنین به قصد افزایش پیشرفت تحصیلی شاگردان استفاده از گروه‌های یادگیری در کلاس درس را توصیه کرده‌اند.

چالش اساسی عصر کنونی در آموزش ریاضی افزایش انگیزه دانش آموزان در زمینه فراگیری ریاضی و در کنار آن یادگیری مهارت‌های ضروری زندگی است. برای انجام این مهم باید از اندیشه‌های نوین در مدیریت کلاس درس بهره گرفت که مهندسی ارزش از آن جمله است. گرچه شباهت‌هایی بین این روش و شیوه حل مسئله و همچنین رویکرد یادگیری مشارکتی به چشم می‌خورد، اما شکل طراحی و اجرای آن به کلی متفاوت است. در این سبک



مدیریتی که ملاک‌ها، معیارها و فعالیت‌های ضروری برای اجرا را گروهی از متخصصان ذی صلاح با نام گزینه‌های انتخابی (پیشنهادهای برتر) تدوین می‌کنند، دانش آموز در مرکز فعالیت قرار می‌گیرد و خود به کشف قواعد می‌رسد. باید دانش آموز را شناخت و به توانایی‌های او پی برد و آموزش را با این توانایی‌ها هماهنگ ساخت. در این صورت است که او به درس ریاضی علاقمند می‌شود.

در کار معلمی علاوه بر دانش موضوعی و روشی، لازم است بر دانش حرفه‌ای معلمان نیز افزوده شود تا بتوانند با مسائل منحصر به فرد حیات حرفه‌ای خود، رفتار مناسب و بالنده‌ای داشته باشند و با خلاقیت و آفرینندگی به زنجیره علوم امروز حلقه‌هایی را بیافزایند. نتایج به دست آمده در این پژوهش افق روشنی در برابر ما قرار می‌دهد تا با استفاده از آن و ریشه‌های غنی فرهنگ ایرانی بتوان زمینه رشد و تحول را در آموزش و پرورش فراهم کرد. ریاضیاتی که بدون استفاده از زمینه‌های مناسب و بدون پیوند با زندگی واقعی تدریس می‌شود، فرصت انتقال عقل سلیم به ریاضی واقعی را از یادگیرنده سلب می‌کند همین مسأله بروز بدفهمی‌های متعددی در رابطه با درک مفاهیم ریاضی را باعث شده و باور دانش آموزان را نسبت به خود به عنوان یادگیرنده ریاضی متزلزل می‌کند و در عوض، نگرش آنها را به گونه‌ای شکل می‌دهد که ریاضی را موجودی دست نیافتنی، غیر واقعی و نا مفهوم می‌بینند، همه این عوامل زمینه ساز افت عملکرد ریاضی دانش آموزان است. لذا، این مهم باید مورد توجه مدیران باشد. استفاده از آموزش ریاضی از طریق حل مسأله و به خصوص تقویت توانایی‌های کنترلی در حین حل مسأله، در ارتقاء یادگیری ریاضی دانش آموزان مؤثر است که باید در حین تدریس به آن توجه کرد به علاوه بازنگری در برنامه درسی ریاضی دوره آموزش عمومی در ایران، مستلزم توجه به نظریه‌های جدید آموزش ریاضی، شناخت وضعیت موجود و توجه به نتایج مطالعات بین‌المللی است.

بر اساس نتایج برگرفته از پژوهش به‌تراست که در تألیف کتابهای درسی ریاضی دوره راهنمایی بیشتر از شهود استفاده شود و از تجرید زود هنگام مفاهیم در کتابهای درسی ریاضی جلوگیری شود. دانستن، شرط لازم برای یادگیری است، ولی برای کامل شدن عمل یادگیری باید به آن دسته از شیوه‌های تدریس که مستلزم بررسی و جستجو هستند، بهای بیشتری داده شود. به جای آموزش معنی واژه‌ها باید استفاده از فرهنگ لغت، به جای آموزش حل مسأله با



استفاده از روشهای مشخص و قالبی باید روشهای فکر کردن، شناخت مسأله، فرضیه سازی و فرضیه آزمایی برای پیدا کردن راه حل‌های مسأله آموزش داده شود و این جز از طریق آموزش به معلمان میسر نخواهد بود. اگر آموزش به سمت تفکر بررسی و جستجو سوق داده شود، وسیله اندازه گیری از عملکردهای دانش آموزان نیز ناگزیر به سمت اندازه گیری فرآیندهای ذهنی مورد انتظار در آموزش و بازده‌های حاصل از این فرآیندها سوق داده می‌شود و مانع از این می‌شود که معلم احتمالاً به آموزش مطالبی توجه کند که شانس پرسش از آنها آنها زیادت‌تر است.

یافته‌های جانبی پژوهش نشان می‌دهد که اگر پیوند دوستی شاگردان با معلم قوی باشد شاگردان خود، طرفدار رفتار مسئولانه بوده، غیبت در کلاس‌های درس به حداقل رسیده و اضطراب در میان آنها کاهش می‌یابد. نتایج جانبی دیگر نیز نشان می‌دهد که شاگردان در فرایند اجرای مهندسی ارزش به کیفیت همکاری خود با یکدیگر می‌اندیشیدند و به ارزیابی رفتار خود برای رفع اشتباهات تمایل زیادی داشتند.

این پژوهش نیز همانند سایر پژوهش‌های شبه تجربی محدودیت‌هایی داشت مثلاً کنترل همه متغیرها امکان پذیر نبود. افزایش طول دوره اجرای طرح احتمالاً به نتایج اعتبار بیشتری می‌داد. به علاوه تأثیرپذیری دانش آموزان از به کار گیری روش‌های سنتی در سال‌های گذشته کاربرد روش مدیریتی مهندسی ارزش را دشوار می‌کرد.

## منابع

- ایبر، اس. اس، (۱۳۸۰). روش به کارگیری مهندسی ارزش، ترجمه محمد سعید جبل عاملی و سید علیرضا میر محمد صادقی، تهران، فرات.
- برومز و همکاران، (۱۳۸۲). آموزش ریاضی در دبستان، ترجمه محمدرضا کرامتی، رشد.
- خلیلی شورینی، سهراب، (۱۳۷۵). تئوری‌های رهبری سازمانی و کار برد آن در نظام مدیریت ایران، تهران، قائم.
- ربانی، مسعود، رضایی، کامران و حاجی علی اکبر، مهدیه، (۱۳۸۳). مهندسی ارزش، تهران، شرکت مشارکتی ار-وی-توف، چاپ اول.
- شریفی میلانی، هامون، (۱۳۸۶). موفقیت اجرای مهندسی ارزش، ماهنامه علمی-آموزشی تدبیر، سال هجدهم، شماره ۱۸۴.
- علم الهدی، سیدحسین، (۱۳۷۹). اضطراب ریاضی، مجله روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه تهران، سال ۵، شماره ۱.
- علم الهدی، سیدحسین. (۱۳۸۱). راهبردهای نوین در آموزش ریاضی، شیوه، چاپ اول.
- کیامنش، علیرضا، نوری، رحمان، (۱۳۷۶). یافته‌های سومین مطالعه بین‌المللی تیمز ریاضیات دوره راهنمایی، وزارت آموزش و پرورش، پژوهشکده تعلیم و تربیت.
- ملکی، حسن، (۱۳۷۸). آموزش ریاضی از منظر برنامه درسی، پنجمین کنفرانس آموزش ریاضی ایران، مشهد.
- Clark, B, (2000). *Supporting teachers in understanding: assessing and developing children's mathematics*, International Congress on Mathematics, Japan.
- Desai, M. S, (2001). *A synergistic strategy for information systems curriculum development*, find Articles. com, located at <<http://www.findarticles.com>>
- Heddens, J. W & Speer. W. R, (1988). *Today's mathematics*, Chicago.
- Johnson, D, W & Johnson, R. T, (2004). *Cooperative GROUP Lesson Plan*. [On Line]. <<http://www.intime.com>>.
- Leighton, M. S & etal, (1994). *Classroom teaching skills*, University of Virginia.
- Millis. B. J, (2002). *Cooperative learning, instructional excellence*, Retreat, United State Air Force Academy, <<http://www.utc.edu/teaching-resource-center/cooplear.html>>

- Murray, H, (2000). *Assessment of children's mathematical reasoning, International Congress on Mathematics, Japan.*
- Onwuebuzie, A,(2001). Relationship between peer orientation and achievement cooperative learning- based research...*Journal of Educational Research*, 94.
- Ronald, L, (1997). *Benefits of collaborative learning*, Western Oregon University.
- Ross, A,(1995). Group work in education, *School Science and Mathematics, Des 95,Vol. 95.*
- Ross, A,(2000). *Curriculum*, London and New york, Falmer.
- Ross, K. N, (1997). *Research and policy: A complex mixture*. IIEP Newsletter.
- Ryan, K &, Cooper, J, (1998). *Those who can teach*, Boston, New york.
- Seeley, C, (2005). *America flunks math*, The Record Herald News, U. S. A.
- Shafer, Ingrid, (2002). *Team teaching, University of science and Arts of oklahoma*, Web-edition.
- Shillito, M, (1992). *Value management, John Willy and sons, Inc, United states/Canada.*
- Whitin, D, (2002). The Potentials and pitfalls of integrating literature into the mathematics program , *Teaching Children Mathematics*, Vol. 8. Issue 9.
- Yackel , E, (2000). Creating a mathematics classroom environment that. . . , *International Congress on Mathematics, Japan.*