

**The Effect of Using Formative Assessment Methods in Promoting and Developing
Mathematical Learning of Eighth Grade Students in Birjand**

Zahra Ghasempour*

Islamic Azad University, Birjand Branch, Department of Mathematics, Birjand, Iran

Abstract: This study aimed to investigate the effectiveness of using developmental assessment methods on mathematical learning development of the eighth grade students. This quantitative study is a semi-empirical research with the pretest-posttest design. The participants were sixty-six accessible high school students in the field of mathematics in Birjand city and in the academic year 1399-1400. They were divided into experimental and control groups randomly. According to the educational purposes with statistics, area, volume, and Pythagorean Theorem topics in the high school eighth grade mathematical books, researcher-made tests were used to collect information of learning deepening. The face and content validity of these tests was approved by the qualified teachers. The covariance structure analysis results showed that, after removing the pretest effect, there is a positive significant relationship between the mean score of experimental and control groups. As a result, it can be concluded that using developmental assessment methods improve the learning deepening and scoring of the eighth grade students. It may be recommended to mathematics teachers to implement the developmental assessment methods for classroom dynamics, as well as developing and enhancing students' mathematical learning.

Keywords: Assessment, Developmental Assessment Methods, Mathematics Learning, Eighth Grade Students

* Corresponding Author, Email: z.ghasempor@gmail.com

تاثیر استفاده از شیوه های سنجش تکوینی در ارتقا و توسعه یادگیری ریاضی دانش آموزان پایه هشتم شهر بیرجند

زهرا قاسم پور*

گروه ریاضی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند، بیرجند، ایران

چکیده: هدف اصلی این پژوهش بررسی تاثیر استفاده از شیوه های مختلف سنجش تکوینی در ارتقا و توسعه یادگیری ریاضی دانش آموزان پایه هشتم متوسطه می باشد. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و روش آن از نوع نیمه تجربی و طرح پیش آزمون-پس آزمون با گروه آزمایش و کنترل است. شرکت کنندگان این پژوهش را شصت و شش دانش آموز دختر مقطع متوسطه پایه هشتم تشکیل می دهند که به روش نمونه گیری در دسترس از دبیرستانهای شهر بیرجند در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ انتخاب شدند و با آرایش تصادفی در دو گروه کنترل و تجربی قرار گرفتند. برای جمع آوری اطلاعات از آزمون های محقق ساخته بر اساس اهداف آموزشی با موضوعات آمار، سطح، حجم و رابطه فیثاغورس کتب ریاضی کلاس هشتم استفاده گردید. روایی صوری و محتوایی این آزمون ها مورد تایید دبیران مجرب ریاضی قرار گرفت. نتیجه تحلیل کوواریانس داده های پژوهش نشان داد که بین میانگین نمرات گروه آزمایش و کنترل پس از حذف اثر پیش آزمون تفاوت معنی داری وجود دارد. به عبارت دیگر، استفاده از شیوه های مختلف سنجش تکوینی و درگیر کردن فعال دانش آموزان در این فعالیتها شرایطی فراهم می کند که یادگیری و نمرات ریاضی دانش آموزان پایه هشتم ارتقا می یابد. با توجه به نتایج این تحقیق به معلمهای ریاضی پیشنهاد داده می شود که با در نظر گرفتن نقش دانش آموزان در طراحی فرایند سنجش، باعث پویایی کلاس درس ریاضی می شوند و به تعمیق و تثبیت یادگیری آنان کمک می کنند.

واژگان کلیدی: ارزشیابی، شیوه های سنجش تکوینی، یادگیری ریاضی، دانش آموزان پایه هشتم

مقدمه

در آستانه قرن بیست و یکم میلادی، ارزشیابی آموزشی، به عنوان شاخه ای از علوم تربیتی، در ارتقای کیفیت نظام های آموزشی کاربرد قابل توجهی دارد. بدین سان، در هر فعالیت آموزشی، یا به طور کلی در هر فعالیتی که برای انتقال، برانگیختن و کسب دانش، نگرش و توانش به عمل آید، از ارزشیابی آموزشی به عنوان فرایندی مستمر و منظم برای توصیف کردن، هدایت و اطمینان یافتن از کیفیت فعالیت های آموزشی استفاده می شود. در چند دهه اخیر تحول این شاخه از علوم تربیتی آنچنان بوده است که گفته ای ارزشیابی آموزشی "سرمایه گذاری در انسانها و پیشرفت" منظور می شود (گوبا و لینکون، ۱۹۸۹).

متأسفانه واقعیت ها نشان می دهد که سنجش ما از عملکرد ریاضی شاگردان بیشتر متکی بر اندازه گیری حافظه و انباشته های درسی آنان است. در این میان شناخت قابلیت استدلال و استنباط افراد و میزان یادگیری معنادارشان از مفاهیم و مهارت های ریاضی مورد غفلت قرار می گیرد. از سوی دیگر برای انجام یک اندازه گیری علمی و عادلانه باید بدانیم که اصولاً چه نوع فهم و توانایی از ریاضیات را می خواهیم اندازه بگیریم. به علاوه برای یک معلم ریاضی شاید چیزی نا امید کننده تر از این نباشد که در پایان سال تحصیلی، آنچه که شاگردان او آموخته اند متفاوت است با آنچه که وی انتظار یادگیری آن را داشته است. بنابراین، برنامه ریزی برای اصلاح و تغییر شیوه های آموزشی و انتخاب مناسب ترین سبک تدریس در هر درس و در مقاطع مختلف از جمله هدف های مهم ارزیابی است. این که چگونه باید رفتار و پیشرفت ریاضی فراگیران را سنجید، مقوله ای در خور تأمل و دقت است. امروزه متخصصان آموزش ریاضی یکی از مهمترین هدف های سنجش رفتار ریاضی شاگردان را نظارت مرئی و نامرئی در نیل به هدف های یادگیری می دانند (علم الهدائی، ۱۳۹۴). در حقیقت ارزشیابی آموزشی به عنوان بخش جدایی ناپذیر از آموزش، وسیله ای است برای کشف میزان نیل به اهداف آموزشی که در هر یک از پایه ها، با ابزارهای گوناگونی به کار گرفته می شود (کیامنش، ۱۳۸۱). امروزه ارزشیابی آموزشی در مسیر تکاملی خود بر خلاف گذشته که به عنوان آخرین حلقه در برنامه های درسی مطرح بود، نه تنها به عنوان مرحله ای از آموزش بلکه به عنوان فرآیندی در تمام مراحل یاددهی یادگیری به شمار می رود.

با تحول و تغییرات عمده ای که در علوم مختلف به ویژه روانشناسی، آمار و علوم تربیتی صورت گرفته است سنجش های آموزشی با دگرگونی های عمده ای روبرو شده است به طوری که از الگوها، شیوه ها و ابزارهای گوناگونی برای سنجش و ارزشیابی آموزشی استفاده می گردد. انتخاب صحیح و بموقع آن در هر مرحله از اجرای برنامه به تشخیص دقیق مشکلات کمک نموده و به دنبال آن تصمیم گیری درست را به همراه خواهد داشت (بازرگان، ۱۳۸۸). بنابراین، یکی از مهمترین عواملی که به صورت محسوسی در بهبود کیفیت آموزشی موثر است اصول و شیوه های ارزشیابی است (کیامنش، ۱۳۸۶). لذا برای سنجش دو هدف عمده می توان در نظر گرفت: اولاً سنجش موجب برانگیختن، راهنمایی و تقویت یادگیری فراگیران می شود، ثانیاً عامل اطمینان بخشیدن در حفظ استانداردهای علمی است که بر اساس آن پیشرفت تحصیلی فراگیران را تایید می کند (کرم دوست، ۱۳۸۳).

یکی از عواملی که منجر به نتایج نامطلوب و منفی سنجش ارزشیابی تحصیلی از عملکرد فراگیران می شود بی انگیزگی تحصیلی است. بی انگیزگی تحصیلی به عنوان فقدان انگیزش تحصیلی و اشتیاق لازم برای موفقیت در امور تحصیلی و درسی تعریف می شود. یکی از مشکلات مهم دیگر که در این راستا سیستم های آموزشی رسمی ایجاد می کنند، ناتوانی دانش آموختگان در انتقال دانش و استفاده از آموخته های خود در موقعیت های حرفه ای است (هرمزی و همکاران، ۱۳۹۰). بنابراین، برای حل مشکلاتی مانند موارد فوق الذکر علاوه بر تحولاتی که در عناصر مختلف برنامه درسی بایستی انجام داد، ایجاد تغییر در روند سنجش پیشرفت تحصیلی نیز می تواند مثر ثمر واقع شود.

در دو دهه اخیر ارزیابی سنتی در مدرسه ها و سایر موسسات آموزشی به طور جدی سوال برانگیز بوده است. تمرکز انتقادات مطرح شده بر عدم کفایت امتحانات سنتی و تاثیری است که بر روند آموزش برای شرکت در این امتحانات دارد. انتقادات بر این اساس بنا شده است که شکل رایج ارزیابی ها نمی تواند ضامن یادگیری با کیفیت و عمیق، توسعه تفکر انتقادی، دانش ماندگار و یادگیری در طول عمر باشد (آزاد، ۱۳۹۰). همچنین، در خصوص ماهیت آزمون های پیشرفت تحصیلی همان طور که استیگینز (۲۰۰۲) اشاره می کند، این آزمون ها به خوبی نتوانسته اند مهارت و شایستگی های مهمی مانند قدرت تفکر انتقادی، چگونگی تحلیل و حل مسایل و یادگیری خود نظمی دهی را بسنجند. تعریف یادگیری و به تبع آن، سنجش و ارزشیابی تحصیلی دگرگون شده است. توصیه یونسکو به نظام آموزشی جهان استفاده از روش ها و رویکردهای فرایندی و کیفی با ابزارهای متنوع است. در حقیقت توجه به کثرت روش های ارزشیابی و ابزارهای آن به معنای دمیدن روح سرزندگی و پویایی به فعالیت های آموزشی و تربیتی در راستای تربیت بهتر نسل جدید است (بوستانی و همکاران، ۱۳۹۱).

مطالعه بین المللی روندهای آموزش ریاضیات و علوم از مهمترین و بزرگترین مطالعات تطبیقی در قلمرو سنجش پیشرفت تحصیلی است که زیر نظر انجمن بین المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی اجرا می شود. یافته ها و اطلاعات به دست آمده از این گونه مطالعات، منبع مهم و تعیین کننده برای کشف و شناسایی نقاط ضعف و قوت نظام های آموزشی کشورها در مقیاس ملی و بین المللی و ارائه راهکارهای علمی و موثر در بهبود فرآیند یاددهی-یادگیری است (یادگارزاده و فرهادیان، ۱۳۹۴).

در همین رابطه گزارش ها نشان می دهند که عملکرد دانش آموزان ایران در درس های علوم و ریاضیات و سواد خواندن در همه دوره های تیمز و پرلز همواره پایین تر از میانگین بین المللی بوده و در مقایسه با برخی از کشورهای شرکت کننده منطقه (بدون در نظر گرفتن روند عملکرد) پایین تر است. این امر با توجه به انتظارات سند چشم انداز ۱۴۰۴ نگران کننده است. بنابراین، نحوه و شیوه های سنجش و ارزشیابی پیشرفت تحصیلی هم می تواند منجر به بهبود کیفیت آموزشی و افزایش سطح انگیزش شده و هم تقلیل کیفیت آموزشی و پایین آمدن سطح انگیزش گردد.

بررسی مطالعات در دسترس حاکی از آن است که تعداد تحقیقات انجام شده در مورد ارزشیابی از موفقیت تحصیلی ریاضی دانش آموزان ناچیز است. همچنین، اکثر پژوهش های انجام شده به بررسی نارسایی های موجود در مقطع ابتدایی به دلیل اهمیت و جایگاه ویژه آن در کسب مهارت های پایه پرداخته شده و بیانگر این بوده اند که تغییر ابزارها و استفاده از انواع روش های ارزشیابی باعث ایجاد یادگیری معنادار و افزایش لذت یادگیری در دانش آموزان می شود و لازم است این بازنگری ها در همه مقاطع آموزشی صورت بگیرد (یادگارزاده و فرهادیان، ۱۳۹۴).

لذا این تحقیق قصد دارد چگونگی سنجش آموخته‌های دانش‌آموزان پایه هشتم را مورد بررسی قرار دهد و با تغییر ابزارهای سنجش، یادگیری ریاضی دانش‌آموزان را تعمیق ببخشد. بدین منظور تصمیم دارد از ابزارهایی جهت ارزیابی فراگیران استفاده کند که برای دانش‌آموزان تازگی داشته باشند و بدون نام‌گذاری نام امتحان بر آنها، میزان یادگیری دانش‌آموزان را بسنجد تا به عنوان راهنمایی مفید به منظور ارتقاء و بهبود کیفیت شیوه‌های ارزشیابی مورد استفاده قرار بگیرد.

ادبیات و پیشینه تحقیق

راستی و همکاران (۱۳۹۶)، پژوهشی را تحت عنوان "ارزشیابی درس ریاضی با روش‌های نوین" انجام دادند. آنها در پژوهش خود بیان نمودند که سنجش و ارزشیابی وسیله‌ای است که بدون استفاده از آن فعالیت‌های آموزشی صرفاً "رها کردن تیری در تاریکی" خواهد بود. ارزشیابی یکی از ارکان مهم و جدایی‌ناپذیر آموزش و پرورش است که موجب شناسایی نیازهای آموزشی می‌گردد. آنها در این پژوهش به بررسی انواع سنجش و ارزشیابی‌های نوین (سنجش از طریق انجام کار، خودسنجی و ارزشیابی هم‌گروهان و...) و بیان بهترین نوع سنجش (سنجشی که خود دانش‌آموزان را درگیر نماید) برای درس ریاضی پرداختند. این پژوهش بیان می‌کند که سنجش میزان تحقق اهداف را مشخص می‌نماید و به تصمیم‌گیران کمک می‌کند تا ضمن مهیاسازی، امکان مقایسه و ارائه بازخورد لازم در تعیین مشکلات و زمینه‌های لازم را برای تجدید نظر در برنامه فراهم آورد. ارزشیابی می‌تواند میزان یادگیری دانش‌آموزان در درس مورد نظر را تعیین نماید.

ارومچی و همکاران (۱۳۹۵)، پژوهشی را تحت عنوان "طراحی الگوی ارزشیابی درس ریاضی" انجام دادند. هدف از این پژوهش طراحی الگوی سنجش درس ریاضی از دید معلمان بود که در پی آن اهداف جزئی زیر دنبال شد: شناسایی روش‌های ارزشیابی درس ریاضی از دیدگاه معلمان، اولویت بندی روش‌های ارزشیابی در درس ریاضی از دیدگاه معلمان و طراحی الگوی عوامل مؤثر از دیدگاه معلمان. این پژوهش، مطالعه میدانی با پرسشنامه باز محقق ساخته بود که بر روی معلمان مدارس متوسطه آموزش و پرورش ناحیه یک ارومیه انجام گرفت. جامعه آماری این پژوهش را ۱۵۰ معلم ریاضی که به شیوه نمونه‌گیری انتخاب گردیدند تشکیل داد. عوامل شناسایی شده در بررسی فوق شامل ارزشیابی در اتمام درس، جلب توجه دانش‌آموزان با سوالات حین تدریس، ارزشیابی در بدو ورود به کلاس، سوال پرسیدن و حل مساله در کلاس و ارزشیابی پایان ترم و تکالیف منزل و تمرین و تکرار مسئله‌ها بودند. در رتبه بندی این عوامل به ترتیب ارزشیابی در بدو ورود به کلاس، ارائه و حل مسئله در کلاس، ارزشیابی در پایان درس، تمرین و تکرار در خانه و ارائه سوال در کلاس درس قرار گرفتند. مدل بررسی فوق تاثیر داشتن تمامی عوامل فوق را از دیدگاه معلمان در طراحی الگوی ارزشیابی درس ریاضی نشان داد.

یادگارزاده و فرهادیان (۱۳۹۴)، پژوهشی را تحت عنوان "بررسی تاثیر رویکرد سنجش برای یادگیری بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پسر پایه هشتم ناحیه یک شهر همدان در سال تحصیلی ۹۳-۹۴" انجام دادند. جامعه آماری این پژوهش را ۱۵۰ نفر از دانش‌آموزان تشکیل دادند که بصورت خوشه‌ای چند مرحله‌ای انتخاب گردیدند. برای این تحقیق که از نوع نیمه آزمایشی با گروه‌های آزمایشی و گواه بود از دو آزمون معلم ساخته و سه آزمون تکوینی استفاده گردید.

یافته‌های این پژوهش نشان داد که بکارگیری مراحل پنجگانه "رویکرد سنجش برای یادگیری" و بازخوردها بر عملکرد تحصیلی ریاضی دانش‌آموزان تاثیر مثبت داشته است.

پوتچاری جونپنگ (۲۰۱۲)، پژوهشی را تحت عنوان "توسعه سیستم ارزیابی کلاس درس در ریاضیات برای تحصیلات ابتدایی (اولیه یا پایه‌ای) تایلند" انجام داد. وی بیان نمود که ارزیابی کلاس درس در ریاضیات یکی از مهم‌ترین ابزار آموزشی مدرس است. با وجود اینکه سیستم ارزیابی کلاس درس در ریاضیات در تایلند وجود ندارد، اما ارزیابی‌های به درستی توسعه یافته و تفسیر شده می‌توانند به معلمان کمک کنند تا دانش‌آموزان خود را بهتر درک نمایند. هدف از این پژوهش، توسعه سیستم ارزیابی کلاس درس در ریاضیات بر اساس نزدیک شدن برنامه آموزشی ابتدایی ۲۰۰۸ به تحقیقات اقدام مشارکتی و ارزیابی سیستم بود. این مطالعه از نوع تحقیق و توسعه‌ای با ماهیت مبتنی بر تحقیقات عملی مشترک بود و در دو مرحله جمع‌آوری داده‌های اساسی و توسعه سیستم و مرحله ارزیابی سیستم توسط کارشناسان انجام گرفت. چهار استاندارد برای ارزیابی سیستم، شامل توانمندی‌ها (ابزار)، امکان سنجی، صلاحیت و دقت در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که سیستم ارزیابی کلاس درس در ریاضیات شامل پژوهش عملی با چهار زیر سیستم یعنی ورودی، پردازش، خروجی و نتیجه توسعه یافته بود. هر یک از زیر سیستم‌ها نیز چهار مرحله عملیاتی برنامه‌ریزی، عمل، مشاهده و بازتاب را شامل می‌شدند. کارشناسان ارزیابی کردند که استانداردهای ارزیابی در سطح بالا بوده و سیستم به منظور ساختار کلاس درس نرمال طراحی شده بود.

میر گلورزی (۱۳۸۶)، پژوهشی را تحت عنوان "ارزشیابی تکوینی و تاثیر آن در یادگیری حساب دیفرانسیل انتگرال دوره پیش دانشگاهی" انجام داد. در این پژوهش محقق با مزایای متعددی که ارزشیابی تکوینی در مقایسه با ارزشیابی سنتی دارد به مقایسه این دو پرداخت و تاثیر آنها را بر یادگیری حساب دیفرانسیل انتگرال دانش‌آموزان دو مرکز پیش دانشگاهی شهر منجیل در استان گیلان مورد بررسی قرار داد. پژوهشگر پیش بینی نمود که نمره‌های ارزشیابی تکوینی گروه آزمایش با نمره‌های پایانی این دانش‌آموزان همبستگی بالایی داشته باشد و همچنین برای گروه گواه عکس این مطلب صادق بود. یعنی بین نمره‌های ارزشیابی تکوینی گروه گواه با نمره‌های پایانی این دانش‌آموزان همبستگی معناداری وجود نداشت و از طریق یکی نمی‌توان دیگری را توجیح کرد.

فرج الهی و حقیقی (۱۳۸۴)، پژوهشی را تحت عنوان "نقش ارزشیابی مستمر در تعمیق یادگیری دانش‌آموزان پایه دوم مقطع ابتدایی شهر تهران" انجام دادند. آنها در پژوهش خود بیان کردند که پویایی در عرصه علم و عمل در سطح جهانی نیازمند یادگیری معنادار، عمیق و مداوم است. ارزشیابی نیازها را کشف، هدف‌ها را تدوین و امکانات یاددهی - یادگیری را فراهم می‌کند و نارسایی‌های موجود در همه مقاطع آموزشی به ویژه در مقطع ابتدایی به دلیل اهمیت و جایگاه ویژه آن در کسب مهارت‌های پایه را برطرف می‌نماید. آنها همچنین در پژوهش خود اظهار داشتند که بازنگری در سیستم ارزشیابی در سطوح مختلف اهداف و روشها و ابزارها لزوم روی آوردن به رویکردهای نوین ارزشیابی را چه به صورت پایانی و چه به صورت مستمر (کمی و کیفی و ترکیبی) اجتناب ناپذیر می‌کند. طرح ارزشیابی توصیفی به طور رسمی و آزمایشی از سال ۱۳۸۱ در چند مدرسه و منطقه ابتدایی در حال اجرا و ارزشیابی مستمر راهکار اصلی این طرح است. جامعه آماری این پژوهش را ۱۴۴ نفر گروه مشمول طرح و ۱۴۳ نفر گروه غیر مشمول طرح و در مجموع ۲۸۵ نفر تشکیل دادند که سطوح یادگیری آنها از طریق آزمون ۳۵ سوالی پیشرفت تحصیلی در سه سطح دانش، ادراک،

کاربرد و قوه خلاقانه و به روش مشاهده کنش متقابل در کلاسهای درسی سنجیده شد. نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها در این تحقیق، تفاوت معناداری را در سطوح یادگیری دو گروه نشان داد. فرضیه اصلی تحقیق مبتنی بر وجود تفاوت معنادار میان یادگیری دانش‌آموزانی است که ارزشیابی مستمر از فعالیت آنان به عمل آمد. گروه مشمول طرح در کل آزمون، در سطوح مختلف یادگیری و قوه خلاقانه بهتر از گروه غیر مشمول طرح عمل کردند. نتایج حاصل از جدول کنش متقابل براون نیز نشان داد که گروه مشمول طرح در اکثر مواردی که به سطوح بالای یادگیری مربوط می‌شود، درصد بالایی از فعالیت‌های یادگیری را به خود اختصاص داده است. در بخش بعدی روش‌های مختلف سنجش پیشرفت ریاضی فراگیران را مرور می‌کنیم.

روش‌های سنجش پیشرفت ریاضی فراگیران:

در یک رویکرد کلی می‌توان سنجش پیشرفت ریاضی فراگیران را به چهار دسته کلی تقسیم نمود که هر یک ممکن است توسط معلمان با روش‌های کمی و کیفی صورت گیرد و عبارتند از:

۱) سنجش تکوینی: سنجشی است که به هنگام تدریس یک مبحث جدید ریاضی و به منظور کمک به یادگیری معنی دار مطالب درسی و پیشرفت مطلوب تر شاگردان صورت می‌گیرد. به صورت خلاصه می‌توان گفت که هدف اساسی سنجش تکوینی به عنوان یک فرایند پیوسته اندازه‌گیری، توسعه و تقویت یادگیری و نظارت بر کیفیت آن است (علم الهدائی، ۱۳۹۴). به عبارتی آگاهی یافتن از میزان ونحوه یادگیری دانش‌آموزان ودانشجویان برای تعیین نقاط قوت وضعف یادگیری آنان ونیز تشخیص مشکلات روش آموزش معلم است (سیف، ۱۳۹۵).

۲) سنجش تشخیصی: سنجش تشخیصی پس از پایان تدریس یک مبحث ریاضی و در شرایط مرور مباحث ودانسته های قبلی شاگردان با هدف های عمده ی ۱-انجام یک نوع آسیب شناختی پیشرفت ریاضی فراگیران به منظور آشنایی با میزان فهم ، بد فهمی و کم فهمی آنان ۲- انجام تمهیدات علمی برای رفع مشکلات مفهومی ومهارتی شاگردان در کار ریاضی و کمک به رشد یادگیری آنان صورت می‌گیرد (علم الهدائی، ۱۳۹۴). به قول مهرنس و لهمان (۱۹۸۴) یک آزمون تشخیصی خوب به استفاده کننده از آن آزمون فرصت می‌دهد تا با سنجش عملکرد دانش آموز تصویر دقیقی از کج فهمی هایی که منجر به اشتباهات آنان می‌شود به دست آورد.

۳) سنجش تراکمی: این نوع ارزشیابی در پایان دوره تحصیلی واقع شده است، اطلاعات حاصل از این نوع ارزشیابی برای ارزیابی وتعیین اثر بخشی کار معلمان و برنامه درسی بویژه تصمیم گیری در مورد ارتقاء دانش آموزان به کلاسهای بالاتر مفید است (سیف، ۱۳۹۵). سنجش تراکمی همان آزمون های معمولی وستنی ریاضی است که یک یا چند بار در طول ترم وسال تحصیلی معمولاً با اعلام قبلی و به صورت حجمی در یک جلسه زمان بسته، برای ارزیابی دانسته های ریاضی شاگردان اجرا می‌گردد. بدیهی است که با این شیوه به تنهایی قابلیت های ریاضی شاگردان قابل شناسایی نیست و همان تلقی جدایی درس و امتحان از یکدیگر را تقویت می‌نماید. با انتخاب این روش به تنهایی و بدون توجه به فرایند پیوسته ی عمل ارزیابی در کلاس، زمانی معلم متوجه مشکلات درسی فراگیران می‌شود که معمولاً خیلی دیر است. به علاوه این گونه امتحانات نمی‌توانند از منظرهای متفاوت فهم و مهارت شاگردان را مورد بررسی قرار دهند، زیرا اصولاً دارای چنین سازوکار و ساختاری نیستند (علم الهدائی، ۱۳۹۴).

۴) سنجش عملکردی: سنجش مستقیم عملکرد یادگیرنده در تکالیفی که به زندگی خارج از آموزشگاه مربوط هستند (اگن و کاوچاک، ۲۰۰۹). در سنجش های عملکردی هم فرایند وهم فراورده ی یادگیری سنجش می شوند. آزمونهای عملکردی دارای انواع گوناگونی هستند. بااین حال همه آنها دارای ویژگی های مشترکی هستند که ما در زیر به آنها اشاره می کنیم:

- تاکید بر کاربردی، یعنی سنجش توانایی کاربردن دانش ومهارتهایی که دانش آموزان آموخته اند.
- تاکید بر سنجش مستقیم، یعنی سنجش یادگیریهای دانش آموزان به طور مستقیم در موقعیتهای عینی نه فرضی.
- استفاده از مسائل واقعی، یعنی استفاده از مسائل وموقعیتهایی که در زندگی واقعی یافت می شوند.
- ترغیب وتشویق تفکر باز، یعنی هدایت دانش آموزان به پیدا کردن راه حل های مختلف برای مسائل وتشویق آنان به کار گروهی وانجام فعالیت های دراز مدت برای روزها، هفته ها، ومماهها (علی اکبر سیف، ۱۳۹۴).

از انواع سنجش ها، سنجش تکوینی یا مستمر ومداخلات لازم بر اساس نتایج آنها، تاثیر غیرقابل انکاری در بهبود روند آموزش دارد وبا توجه به چنین اثراتی است که صاحب نظران بر کاربرد روش های امتحان شده ودقیق تر برای سنجش تاکید دارند. این سنجش در طول دوره آموزش، یعنی زمانی که فعالیت آموزشی معلم در جریان و یادگیری دانش آموزان در حال تکوین و شکل گیری است انجام می شود. اگرچه بررسی تحقیقات پیشین نشان می دهد که هنوز شیوه های مختلف سنجش های تکوینی به عنوان یک ابزار یادگیری به منظور ارتقا و توسعه یادگیری ریاضی دانش آموزان از طریق درگیر کردن آنها در فرایند سنجش به کار گرفته نشده است. از اینرو، در این مطالعه انواع سنجش های تکوینی مانند مشاهده، گفتمان، تکالیف درسی، فعالیت های سنجش عملکردی (پیوست ۱)، مصاحبه های تشخیصی، مجلات ریاضی دیواری دانش آموزی به کار گرفته شد تا ضمن رفع مشکلات و بدفهمی های آموزشی دانش آموزان به بررسی تاثیر این نوع سنجش بر پیشرفت یادگیری ریاضی آنها پردازیم.

اهداف و فرضیه های تحقیق:

- هدف این پژوهش بررسی تاثیر روش های مختلف ارزشیابی تکوینی در ارتقا و توسعه یادگیری ریاضی دانش آموزان پایه هشتم شهر بیرجندی باشد. بنابر این فرضیه ی پژوهش حاضر به شرح زیر است.
- روش های مختلف ارزشیابی تکوینی دانش آموزان پایه هشتم یادگیری آنها را در درس ریاضی ارتقا و توسعه می دهد.

روش تحقیق

بر اساس هدف اصلی این پژوهش، یعنی بررسی تاثیر بکارگیری روش های مختلف ارزشیابی تکوینی در ارتقا و توسعه یادگیری ریاضی دانش آموزان پایه هشتم شهر بیرجند، پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون-پس آزمون و دو گروه کنترل و تجربی است. این پژوهش، با توجه به طول زمان، مقطعی و به لحاظ استفاده از نتایج بدست آمده، کاربردی است.

جامعه آماری

شرکت کنندگان این پژوهش را ۶۶ دانش آموز دختر مقطع متوسطه پایه هشتم تشکیل می دهند که بصورت در دسترس از دبیرستانهای شهر بیرجند انتخاب شدند و با آرایش تصادفی در دو گروه کنترل و تجربی قرار گرفتند.

ابزارگردآوری اطلاعات

از آزمون های ریاضی که روایی آنها نیز از طریق اجماع نظر متخصصین ریاضی و معلمین ریاضی پایه هشتم بررسی و گزارش شده است برای اندازه گیری ارتقا و توسعه یادگیری ریاضی دانش آموزان استفاده گردید.

روش گردآوری اطلاعات

روش جمع آوری اطلاعات، شامل جمع آوری پاسخ های ارائه شده توسط دانش آموزان به آزمون های ارائه شده و همچنین مشاهده تغییر رفتار، انگیزه و یادگیری دانش آموزان در درس ریاضی است. بدین صورت که محقق در مرحله پیش آزمون، پس از توضیحات لازم در مورد هدف پژوهش، از هر دو گروه تجربی و کنترل درخواست نمود که به آزمون های ریاضی پیشرفت تحصیلی پاسخ دهند. پس از آن، در طی هشت جلسه از روش های مختلف سنجش تکوینی برای دانش آموزان گروه تجربی در حین و پایان تدریس استفاده گردید (پیوست ۱). در پایان همانند مرحله پیش آزمون، مجدداً از هر دو گروه تجربی و کنترل درخواست شد تا به آزمون های ریاضی پیشرفت تحصیلی به دقت پاسخ دهند.

روش تجزیه و تحلیل اطلاعات

در این پژوهش، ابتدا با استفاده از روش آمار توصیفی، نتایج بدست آمده از متغیرها توصیف شدند. سپس پیش فرض های آماری به منظور استفاده از آزمون پارامتریک تحلیل کواریانس، شامل آزمون شاپیروویلک جهت بررسی نرمال بودن توزیع نمرات و آزمون لوین جهت بررسی تساوی واریانس ها تحلیل گردیدند. اثر پیش آزمون با استفاده از روش تحلیل کواریانس کنترل گردید و در نهایت فرضیه های پژوهش با این روش آماری مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. لازم به ذکر است که کلیه داده های بدست آمده از این پژوهش، در دو سطح آمار توصیفی و آمار استنباطی، در نرم افزار اس پی اس اس (نسخه ۲۳) وارد و جهت سنجش فرضیه های پژوهش از شیوه آماری تحلیل کواریانس استفاده گردید.

نتایج تحقیق

به کمک آمار توصیفی میزان درصد افراد شرکت کننده در هر یک از گروه های آزمایش و کنترل مشخص گردید. همچنین شاخص های توصیفی متغیرهای تحقیق از جمله میانگین و انحراف معیار مرور شدند. سپس در بخش آمار استنباطی صحت و سقم هر یک از فرضیه های تحقیق به کمک آزمون های آماری بررسی شد.

تحلیل توصیفی آزمودنی ها برحسب متغیرهای جمعیت شناختی

در این بخش ابتدا درصد شرکت کنندگان در هر یک از گروه های آزمایش و کنترل ارائه شده و در ادامه شاخص های توصیفی هر یک از متغیرها مرور خواهند شد.

تحلیل توصیفی آزمودنی ها برحسب گروه

با توجه به جدول ۱، تعداد ۳۳ نفر از افراد نمونه (۵۰ درصد) در گروه آزمایش و ۳۳ نفر دیگر (۵۰ درصد) در گروه کنترل قرار دارند.

جدول ۱. توزیع فراوانی بر حسب گروه

گروه	تعداد	درصد
آزمایش	۳۳	۵۰
کنترل	۳۳	۵۰
جمع کل	۶۶	۱۰۰

تحلیل استنباطی فرضیه تحقیق

این فرضیه عنوان می کند که استفاده از شیوه های ارزشیابی تکوینی در ارتقا و توسعه یادگیری دانش آموزان دختر پایه هشتم شهر بیرجند موثر است.

شاخص های توصیفی مربوط به متغیر تحقیق به تفکیک دو گروه کنترل و آزمایش در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. شاخص های توصیفی تعمیق یادگیری

متغیر	آزمایش		کنترل	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
ارتقا و توسعه	۱۴/۳۶	۳/۰۴	۱۴/۱۵	۳/۱۴
یادگیری	۱۷	۲/۰۹	۱۴/۵۴	۳/۱۵

با توجه به اینکه پاسخگویی به فرضیه پژوهش با استفاده از روش تحلیل کواریانس یک متغیری صورت گرفت، لذا ابتدا به بررسی پیش فرضهای آزمون تحلیل کواریانس یک متغیری پرداخته شد. اگرچه در پژوهش حاضر با توجه به برابر بودن نمونه ها در هر گروه، نیاز مبرم به رعایت پیش فرضهای تحلیل کواریانس چندمتغیری نبود (مولوی، ۱۳۸۶) ولی به دلیل دقت نتایج آماری، پیش فرضهای اصلی آزمون تحلیل کواریانس چندمتغیری شامل نرمال بودن توزیع نمرات، همسانی واریانسهای نمرات و همگنی شیب خط رگرسیون مورد بررسی قرار گرفت که نتایج این پیش فرض ها در جداول زیر ارائه شده است:

الف) بررسی پیش فرض نرمال بودن توزیع نمرات

به منظور بررسی پیشفرض نرمال بودن توزیع نمرات، نتایج آزمون شاپیرو ویلک در مورد نرمال بودن توزیع نمرات متغیر تعمیق یادگیری بررسی شد که نتایج در جدول ۳ ارائه شده است:

جدول ۳. نتایج آزمون شاپیرو ویلک در مورد نرمال بودن توزیع نمرات متغیر تعمیق یادگیری

آماره آزمون	درجه آزادی	سطح معنی داری
۰/۹۵۲	۳۳	۰/۱۵۶

همانطور که جدول فوق نشان میدهد، سطح معنیداری برای متغیر ارتقا و توسعه یادگیری بیشتر از ۰/۰۵ میباشد و نتیجه گرفته میشود که متغیر مذکور از توزیع نرمال برخوردار میباشد و پیش فرض نرمال بودن توزیع نمرات در این متغیر برقرار میباشد.

ب) بررسی پیش فرض همسانی واریانسها
به منظور بررسی پیش فرض همسانی واریانسهای نمرات از آزمون لوین استفاده شد که نتایج در جدول ۴ ارائه شده است:

جدول ۴. نتایج آزمون لوین برای بررسی پیش فرض همسانی واریانسهای نمرات متغیر ارتقا و توسعه یادگیری

مقدار F	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	سطح معنی داری
۰/۳۰۹	۱	۶۴	۰/۵۸۰

ارتقا و توسعه یادگیری

همانطور که جدول فوق نشان میدهد، سطح معنیداری برای ارتقا و توسعه یادگیری بیشتر از ۰/۰۵ میباشد و نتیجه گرفته میشود که پیش فرض همسانی واریانسهای نمرات در متغیر مذکور برقرار میباشد.

ج) همگنی شیب خط رگرسیون
برای بررسی این پیش فرض از مقدار F تعاملی بین پیش آزمون و مستقل در دو گروه محاسبه گشته است. چنانچه سطح معناداری بزرگ تر از ۰/۰۵ باشد فرضیه همگنی شیب خط رگرسیون پذیرفته می شود. نتایج این آزمون به شرح جدول ۵ آمده است.

جدول ۵. همگنی شیب خط رگرسیون ارتقا و توسعه یادگیری

مجموع مربعات خطا	درجه آزادی	آماره F	سطح معناداری
۰/۱۴۴	۲	۰/۰۰۹	۰/۹۹۱

در جدول ۵ سطح معناداری به دست آمده برابر ۰/۹۹۱ بوده است؛ بنابراین فرضیه همگنی شیب خط رگرسیون پذیرفته می شود.

بر اساس نتایج به دست آمده، پیش فرضهای کواریانس یک متغیری شامل نرمال بودن توزیع نمرات، همسانی واریانسهای نمرات و همگنی شیب خط رگرسیون تایید شد، لذا برای بررسی فرضیه ها پژوهش از آزمون کواریانس یک متغیری استفاده شد.

جدول ۶. تحلیل کوواریانس و خطی بودن اثر گروه‌های آموزشی

اثر	مجذور مربعات	درجه آزادی	F	سطح معناداری	مجذور اتا
مدل تصحیح شده	۳۹۷/۷۷	۲	۷۸/۴	۰/۰۰۰	۰/۷۱۳
اثر ثابت	۹۷/۴	۱	۳۸/۳۹	۰/۰۰۰	۰/۳۷۹
پیش‌آزمون	۲۹۸/۳۶	۱	۱۱۷/۶۱	۰/۰۰۰	۰/۶۵۱
گروه	۸۷/۶۷	۱	۳۴/۵۶	۰/۰۰۰	۰/۳۵۴
خطا	۱۵۹/۸۲	۶۳			
کل	۱۶۹۷۷	۶۶			

نتایج تحلیل کوواریانس نشان می‌دهد که بعد از حذف اثر همپراش (نمرات پیش‌آزمون)، بین میانگین گروه‌های آزمایش و کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد زیرا برای متغیر گروه سطح معناداری از ۰/۰۵ کمتر است و این امر نشان می‌دهد که بین میانگین نمرات گروه آزمایش و کنترل پس از حذف اثر پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود دارد. در واقع می‌توان گفت استفاده از شیوه‌های سنجش تکوینی در ارتقا و توسعه یادگیری دانش‌آموزان دختر پایه هشتم شهر بیرجند موثر است.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته پژوهش حاضر نشان می‌دهد روش‌های مختلف سنجش تکوینی دانش‌آموزان پایه هشتم، یادگیری آنها را در درس ریاضی تعمیق می‌بخشد. این بدان معناست که یادگیری مسایل ریاضی برای این دانش‌آموزان بیشتر از دانش‌آموزانی که به روش سنتی ارزشیابی شده‌اند می‌باشد. نتایج تحلیل کوواریانس نشان می‌دهد که بعد از حذف اثر همپراش (نمرات پیش‌آزمون)، بین میانگین گروه‌های آزمایش و کنترل تفاوت معنی‌داری وجود دارد. زیرا برای متغیر گروه سطح معناداری از ۰/۰۵ کمتر است و این امر نشان می‌دهد که بین میانگین نمرات گروه آزمایش و کنترل پس از حذف اثر پیش‌آزمون تفاوت معنی‌داری وجود دارد. در واقع استفاده از شیوه‌های سنجش تکوینی در تعمیق یادگیری دانش‌آموزان دختر پایه هشتم شهر بیرجند موثر است.

نتیجه به دست آمده از این مطالعه را می‌توان به این صورت توجیه کرد که در این تحقیق سنجش در خدمت آموزش قرار داده شد و داده‌های ارزشیابی از موقعیت‌های یادگیری دانش‌آموزان به دست آمدند. موقعیت‌هایی که به کیفیت پرسش‌های دانش‌آموزان، بصیرت آنها در مورد پاسخ‌ها، درجه تعهد آنها در انجام تکالیف، کیفیت رابطه دانش‌آموزان با یکدیگر، سطح فهم و درک دانش‌آموزان، فکر، خلاقیت و تلاش دانش‌آموزان به عنوان یک انسان و پیشرفت او در فرایند آموزش توجه دارد (میرگلورزی، ۱۳۸۶). در واقع یک هدف مهم سنجش در رویکردهای نوین آموزشی، اصلاح یادگیری و سنجش رشد دانش‌آموزان است و فقط در حد اندازه‌گیری ویژگی‌های کسب شده نیست. این

سنجش در صدد است که شواهدی دال بر پیدایش تحول و پیشرفت را گزارش دهد. بنابراین، معلمان باید به ارائه شواهدی بپردازند که نشان دهنده تاثیر فعالیت آنها بر روی دانش آموزان کلاس درس ریاضی باشد. در هر فعالیت آموزشی، یا به طور کلی در هر فعالیتی که برای انتقال، برانگیختن و کسب دانش، نگرش و توانش به عمل آید، از ارزشیابی آموزشی به عنوان فرایندی مستمر و منظم برای توصیف، هدایت و اطمینان یافتن از کیفیت فعالیت های آموزشی استفاده می شود. در تایید این دیدگاه، علم الهدایی (۱۳۹۴) بیان می کند که سنجش رفتار ریاضی باید به صورت جزئی از یک فعالیت مداوم و پیوسته آموزشی تلقی شود و ناظر بر پیشرفت شاگردان در نیل به هدف های یادگیری باشد. سنجش حافظه ها و انباشته ها و نه اندازه گیری قابلیت استنباط و استدلال از جمله مشکلات عمده در خواندن ریاضیات مدرسه ای و دانشگاهی است.

از طرف دیگر یافته های این تحقیق با یافته های راستی و همکاران (۱۳۹۶)، یادگارزاده و فرهادیان (۱۳۹۴)، میرگلورزی (۱۳۸۶) و فرج الهی و حقیقی (۱۳۸۴) در خصوص اثربخشی روش های ارزیابی نوین بر یادگیری و افزایش عملکرد ریاضی دانش آموزان همخوانی دارد. در تبیین این یافته می توان به پژوهش راستی و همکاران (۱۳۹۶) در خصوص بررسی ارزشیابی درس ریاضی با روش های نوین اشاره نمود. با توجه به مطالعه این پژوهشگران، سنجش و ارزشیابی میزان تحقق اهداف را مشخص می نماید و به تصمیم گیران کمک می کند تا ضمن مهیاسازی، امکان مقایسه و ارائه بازخورد لازم در تعیین مشکلات، زمینه های لازم را برای تجدید نظر در برنامه فراهم آورد. آنها اذعان داشتند که ارزشیابی می تواند میزان یادگیری دانش آموزان در درس مورد نظر را تعیین نماید.

بنا به اظهارات یادگارزاده و فرهادیان (۱۳۹۴) رویکرد سنجش برای یادگیری بر عملکرد ریاضی دانش آموزان اثر دارد. آنها دریافتند که بکارگیری مراحل پنجگانه "رویکرد سنجش برای یادگیری" و بازخوردها بر عملکرد تحصیلی ریاضی دانش آموزان تاثیر مثبت دارد.

میرگلورزی (۱۳۸۶) نیز که در پژوهشی به مطالعه سنجش تکوینی و تاثیر آن در یادگیری حساب دیفرانسیل انتگرال دوره پیش دانشگاهی پرداخت، به این نتیجه رسید که نمره های سنجش تکوینی درس گروه آزمایش با نمره های پایانی این دانش آموزان همبستگی بالایی داشت.

فرج الهی و حقیقی (۱۳۸۴) به نقش سنجش مستمر در تعمیق یادگیری دانش آموزان پایه دوم مقطع ابتدایی شهر تهران پرداخت و اذعان نمود وجود تفاوت معنادار میان یادگیری دانش آموزانی است که سنجش مستمر از فعالیت آنان به عمل آمد. به گفته این پژوهشگران، دانش آموزانی که مورد سنجش مستمر قرار گرفتند در سطوح مختلف یادگیری و قوه خلاقانه بهتر عمل کردند.

با توجه به پژوهش هایی که به اهمیت سنجش در آموزش درس ریاضی پرداخته اند، شیوه های نوین سنجش و ارزشیابی در یادگیری درس ریاضی نقش بسزایی دارند. پژوهش حاضر تأثیر مثبت استفاده از شیوه های سنجش تکوینی در ارتقا و توسعه یادگیری ریاضی دانش آموزان پایه هشتم نشان داد. از طرف دیگر، استفاده از روش های نوین سنجش باعث تثبیت یادگیری مفاهیم ریاضی و کاهش اضطراب دانش آموزان می شود. علاوه بر این، تنوع روش های سنجش، کلاس ریاضی را از حالت یکنواخت و خشک خارج می کند و باعث پویایی کلاس می شود. با توجه به اهداف این

پژوهش، امید است که این پژوهش زمینه مناسبی را برای تحقیقات آتی درخصوص استفاده از روش های اسنچش تکوینی و افزایش تعمیق و تثبیت یادگیری فراهم کند.

پیشنهادات پژوهشی

- ۱) از آنجایی که این تحقیق نشان داد که استفاده از روش های سنچش تکوینی میزان یادگیری مطالب ریاضی دانش آموزان را افزایش می دهد، توصیه می شود این نوع ارزشیابی در برنامه ریزی درسی استفاده شود.
- ۲) پیشنهاد می شود تاثیر این نوع ارزشیابی در پایه ها و مقاطع تحصیلی دیگر بررسی گردد.
- ۳) چنانچه این پژوهش بر روی پسران انجام شود، می توان به مقایسه گرایش دانش آموزان دختر و پسر به درس ریاضی و تعمیق یادگیری آنها به وسیله روش های سنچش تکوینی پرداخت.
- ۴) پیشنهاد می گردد میزان ماندگاری مطالبی که با استفاده از شیوه های نوین سنچش شده اند سنجیده شود تا ماندگاری مطالب درس ریاضی با استفاده از این شیوه ارزشیابی بررسی شود.

پیشنهادات کاربردی

- ۱) تقویت قدرت تفکر و استدلال، حل مسئله و غیره از طریق مشاهده دقیق فرآیند یادگیری و رفع مشکلات و موانع آن به وسیله ابزارهای سنچش تکوینی امکان پذیر است. لذا جهت افزایش دانش معلمان در ارزیابی کلاس درس، پیشنهاد می گردد کلاسهای آموزش ضمن خدمت و دانش افزایی برای ارتقای دانش و آموزش روش های نوین سنچش آنها برگزار شود تا طی دوره های آموزش کوتاه مدت، این ابزارها و چگونگی استفاده از آنها به معلمان معرفی و آموزش داده شوند.
- ۲) برای اجرای بهتر سنچش نوین لازم است تعداد دانش آموزان در کلاسها تقلیل یابد و در مورد برنامه ها نظارت و ارزشیابی بیشتری صورت پذیرد.
- ۳) تغییر و تحول ناگهانی در پدیده های مهم اجتماعی و آموزشی بدون وجود زمینه و بستر فرهنگی برای پذیرش آن، معمولا مقاومت و انکار جامعه را به همراه دارد. لذا پیشنهاد می شود تبدیل شیوه ارزشیابی سنتی به سنچش های نوین طی فرایندی تدریجی و ترکیبی توأم با تغییرات مناسب در همه زمینه ها اعم از روش تدریس محتوای کتاب، برنامه درسی و غیره صورت پذیرد.

منابع

- راستی ویسی، نسرین و عبدالملکی، مریم (۱۳۹۶). ارزشیابی درس ریاضی با روش های نوین. اولین کنفرانس آموزش و کاربرد ریاضی، کرمانشاه. انجمن علمی آموزشی معلمان ریاضی کرمانشاه، ۶ ص.
- ارومچی، دنیز و عبدلی سلطان احمدی، جواد (۱۳۹۵). طراحی الگوی ارزشیابی درس ریاضی. اولین کنفرانس ملی پژوهش های نوین در روان شناسی، مشاوره و علوم تربیتی. اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شادگان.
- علم الهدایی، سیدحسن (۱۳۹۴). اصول آموزش ریاضی. تهران: انتشارات نما. ۲۲۶ ص.

- سیف، علی اکبر (۱۳۹۵). روان‌شناسی پرورشی نوین: روان‌شناسی یادگیری و آموزش. تهران: انتشارات دوران، چاپ نهم، ویرایش هفتم، ۷۲۸ ص.
- ترابی، سید سعید؛ محمدی فر، محمدعلی؛ خسروی، معصومه؛ شایان، نسرم و محمدجانی، هیوا (۱۳۹۲). بررسی نقش اضطراب ریاضی بر عملکرد در درس ریاضی و نقش جنسیت. نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش (فناوری و آموزش)، سال هفتم، جلد ۷، شماره ۳، صص ۱۹۹-۲۰۴.
- میرگلورزی، اعظم (۱۳۸۶). ارزشیابی تکوینی (مستمر) و تأثیر آن در یادگیری حساب دیفرانسیل و انتگرال دوره پیش-دانشگاهی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم ریاضی، گروه آموزش ریاضی دانشگاه شهید بهشتی.
- فرج‌اللهی، مهران و حقیقی، فهیمه‌السادات (۱۳۸۶). نقش ارزشیابی مستمر در تعمیق یادگیری دانش‌آموزان پایه دوم مقطع ابتدایی شهر تهران. فصلنامه تعلیم و تربیت، دوره ۲۳، شماره ۴ (مسلسل ۹۲)؛ صص ۷۹-۱۱۶.
- یادگارزاده، رضا و فرهادیان، محمود (۱۳۹۴). بررسی تأثیر رویکرد سنجش برای یادگیری بر عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پسر پایه هشتم ناحیه یک شهر همدان در سال تحصیلی ۹۳-۹۴. فصلنامه مطالعات اندازه‌گیری و ارزشیابی آموزشی، دوره ۶، شماره ۱۴، صص ۱۱۱-۱۴۲.
- مهرمحمدی، محمود (۱۳۸۲). نظام ارزش‌یابی از آموخته‌های دانش‌آموزان یا ایدئولوژی عملیاتی شده نظام آموزشی، همایش ارزشیابی توصیفی، تهران: دفتر ارزشیابی تحصیلی و تربیتی.
- بازرگان‌هرندی، عباس (۱۳۹۵). ارزشیابی آموزشی: مفاهیم، الگوها و فرایندهای عملیاتی. چاپ پانزدهم، تهران: انتشارات سمت، ۴۰۴ ص.
- کیامنش، علیرضا (۱۳۸۰). سنجش و اندازه‌گیری در ریاضی همراه با سوال‌های ریاضی TIMSS در دوره راهنمایی. چاپ اول، تهران: پژوهشکده تعلیم و تربیت، ۲۴۰ ص.
- غفاری، سمیه و گویا، زهرا (۱۳۹۴). ارزشیابی توصیفی: نظریه بدون عمل. فصلنامه رشد آموزش ریاضی، شماره ۱۱۹، یارعلی، جواد (۱۳۸۴). از امتحان بد به امتحان خوب: برای همه ی معلمان، پژوهشگران و دانشجویان. چاپ اول، اصفهان: انتشارات گلبن، ۲۲۶ ص.
- Eggen, P., & Kauchak, D. (2009). Educational psychology: Windows on classroom (8th ed). NJ: Merrill, Prentice-Hall.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1989). Fourth generation evaluation: Sage .
- Junpeng, P. (2012). The development of classroom assessment system in Mathematics for basic education of Thailand. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 69, 1965-1972.
- Mehrens, W. A., & Lehman, J. J. (1984). Measurement and evaluation: in education and psychology. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc.
- Moreno, R. (2010). Educational Psychology. Hoboken, International Journal of Educational Development, 26, 246-260.
- Stiggins, R. J. (2002). Assessment crisis: The absence of assessment for learning. Phi Delta Kappan, 83(10), 758-765.
- Timss & Pirls. (2011). Relationships among Reading, Mathematics, and Science Achievement at the Fourth Grade Implications for Early Learning. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), Boston College, USA, Chestnut Hill, MA. Timss & Pirls International Study Center, Boston College.

پیوست ۱

نمونه ای از فعالیت های سنجش عملکردی (مبحث فیثاغورس)
دانش آموزان محقق یک هفته فرصت دارید در رابطه با قضیه فیثاغورس و کاربرد آن مطالب مفیدی جستجو کرده و به صورت ورد یا پاور در کلاس ارائه دهید.

نمونه ای از فعالیت های سنجش عملکردی (مبحث سطح و حجم)
دانش آموزان عزیز با استفاده از ماکارونی، چوب، نی ویا هر وسیله دیگری حجم های منشوری و هرمی بسازید سپس مساحت جانبی و حجم شکل ساخته شده را به دست آورید (محاسبات خود را در برگه یادداشت کرده و به شکل ساخته شده بچسبانید). لازم به ذکر است هر دانش آموز باید روش کار و مشکلاتش را در کلاس ارائه دهد.

نمونه ای از فعالیت های سنجش عملکردی (مبحث دسته بندی و میانگین داده ها)

گروه ۱:

دانش آموزان عزیز قد هم کلاسی های خود را اندازه گیری کنید سپس داده ها را دسته بندی کرده و جدول فراوانی و نمودار ستونی آن را رسم کنید و میانگین قد آنها را به دست آورید.

گروه ۲:

دانش آموزان عزیز نمرات ریاضی ترم اول کلاس خود را ثبت کرده سپس داده ها را دسته بندی کنید و جدول فراوانی و نمودار ستونی آن را رسم کرده و میانگین نمرات را به دست آورید.

گروه ۳:

دانش آموزان عزیز از هم کلاسی های خود درباره ورزش مورد علاقه شان سوال کرده و نتایج را در جدول فراوانی ثبت کرده و با استفاده از نمودار دایره ای نمایش دهید.

گروه ۴:

دانش آموزان عزیز وزن هم کلاسی های خود را اندازه گیری کنید سپس داده ها را دسته بندی کرده و جدول فراوانی و نمودار ستونی آن را رسم کنید و میانگین وزن آنها را به دست آورید.

گروه ۵:

دانش آموزان عزیز زمان صرف شده هم کلاسی های خود برای استفاده از شبکه های مجازی در هفته را ثبت کنید. سپس داده ها را دسته بندی کرده و جدول فراوانی و نمودار ستونی آن را رسم کنید و میانگین آن را به دست آورید.