

## **Evaluation of the Effectiveness of a Tripartite Formative Assessment for Enhancing the High school student's Mathematical Performance**

**Mohammad Nekoufar\***

*Department of Mathematics, Andimeshk Branch, Islamic Azad University, Andimesh, Iran*

(Received: August 29, 2021; Accepted: April 10, 2022)

### **Abstract**

The Enhancement of students' mathematical performance has always been an important concern in Mathematics education research. However, most of studies deal exclusively with the theoretical dimensions of the issue. Its practical aspects have remained a highly under-researched area. The present study seeks to investigate the effectiveness of a tripartite formative assessment program for enhancing the students' mathematical performance in a practical way. This program consists of three pivotal elements: goal selection, goal-directed instructions, and immediate instructional feedback. The research has a semi-experimental design. To do this, two groups of high school teachers and students were randomly selected. The experiment group consisted of 25 mathematics teachers and 382 students, and the control experiment consisted of 25 mathematics teachers and 404 students. The results showed that the formative assessment with high frequency ( 4 times a week) along with immediate instructional feedback had a significant, positive effect on the students' performance. The statistical findings showed that the formative assessment with high frequency resulted in students' progress up to %80. In addition, the results showed that the teachers' years of experience had no significant difference in the enhancement of students' performance.

**Keywords:** formative assessment, Goal-directed instruction, Instructional feedback, Mathematical performance.

---

\* Corresponding Author, Email: mrnekoufar@gmail.com

## ارزیابی کارآمدی یک برنامه ارزشیابی تکوینی سه‌بخشی برای ارتقای عملکرد ریاضی دانش‌آموزان دبیرستانی

محمد نکوفر\*

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

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۰۷؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۲۱)

### چکیده

ارتقای عملکرد ریاضی دانش‌آموزان همواره یکی از دغدغه‌های مهم در تحقیقات آموزش ریاضی بوده است ولی اکثر تحقیقات تنها به ابعاد نظری مسأله پرداخته‌اند؛ و در عمل، کمتر به آن توجه شده است. پژوهش حاضر سعی بر آن دارد که کارآمدی یک برنامه ارزشیابی تکوینی سه‌بخشی مشخص را برای ارتقای عملکرد ریاضی دانش‌آموزان به طور عملی بررسی کند. این برنامه از سه عنصر محوری (هدف‌گزینی، آموزش هدف‌نگر و بازخورد آموزشی عاجل) تشکیل شده است. طرح پژوهشی این مطالعه از نوع نیمه‌تجربی است، بدین منظور دو گروه از معلمان و دانش‌آموزان به طور تصادفی انتخاب شدند. گروه آزمایش شامل ۲۵ معلم ریاضی و ۳۸۲ دانش‌آموز و گروه کنترل هم از ۲۵ معلم ریاضی و ۴۰۴ دانش‌آموز تشکیل شده بود. نتایج نشان داد ارزشیابی تکوینی (مستمر) با فراوانی بالا (۴ بار در هفته) و ارائه بازخورد آموزشی عاجل و فوری تأثیر چشمگیر و مثبتی بر عملکرد دانش‌آموزان در گروه آزمایش داشتند، به طوری که بر اساس نتایج آماری، ارزشیابی تکوینی که به دفعات زیاد برگزار شود تا ۸۰ درصد باعث پیشرفت دانش‌آموزان می‌شود. همچنین، نتایج نشان داد سنوات خدمت معلمان تفاوت معناداری در ارتقای عملکرد دانش‌آموزان نداشت.

**واژگان کلیدی:** ارزشیابی تکوینی، آموزش هدف‌نگر، بازخورد آموزشی، عملکرد ریاضی.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

## مقدمه

سواد ارزشیابی علیرغم اهمیت آن در واقعیت‌های مرتبط با نحوه اعمال و اقتباس ارزشیابی در مدارس کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در حالی که سواد ارزشیابی ابتدا به عنوان یک فرایند فنی یعنی مجموعه‌ای از مهارت‌ها و دانش مورد نیاز در حوزه ارزشیابی قلمداد می‌شد، امروزه تصور رایج بر آن است که اگر قرار است معلم از لحاظ ارزشیابی باسواد باشد، به انواع مختلفی از رویه‌های ارزشیابی نیاز دارد که از تلفیقی از منابع متکثر دانش اقتباس می‌شود که به واسطه بافت خاص و تجارب پیش‌زمینه‌ای آن‌ها شکل گرفته است (دلوکا<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹؛ هرپیچ<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۸).

سازمان همکاری و توسعه بین‌المللی<sup>۳</sup> (۲۰۱۶) بر خورده‌های شهروندان از دانش و مهارت‌های ضروری ریاضی را لازمه مشارکت فعالانه و سودمند در جوامع امروزی می‌داند و معتقد است در بسیاری از کشورها عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایین‌تر از حد انتظار یا رو به تنزل است.

ارزشیابی تکوینی فرایندی است که از طریق آن هم معلمان و هم دانش‌آموزان شواهد و قرائنی دال بر میزان و کیفیت یادگیری جمع‌آوری کرده و از این شواهد جهت اقتباس روشی برای تدریس یا مطالعه بهتر بهره می‌برند. تردیدی نیست که ارزشیابی تکوینی تأثیری عمیق بر ماهیت یادگیری دانش‌آموزان دارد و می‌تواند عاملی تعیین‌کننده در ارتقای کیفیت و عملکرد یادگیری ریاضی دانش‌آموزان ایفا می‌کند. در کنار شیوه‌های ارزشیابی تکوینی کمی می‌توان از روش‌های ارزشیابی کیفی تکوینی نیز استفاده کرد. روش‌های قابل اتکا ارزشیابی کیفی نظیر قضاوت‌های تطبیقی و مقایسه‌ای نیز امروزه به عنوان گامی رو به جلو در ارزشیابی به شمار می‌روند (سوان و جونز<sup>۴</sup>، ۲۰۱۵). روش عملی ارزشیابی تکوینی به گونه‌ای باید باشد که بتوان شواهدی دال بر پیشرفت دانش‌آموز را استخراج و تفسیر کرد و معلمان، یادگیرندگان و همتایان آن‌ها بتوانند تصمیم‌های مفیدی

- 
1. Deluca
  2. Herppich
  3. OECD
  4. Swan & Jons

درباره گام‌های بعدی در آموزش اتخاذ کنند که نسبت به زمانی که چنین شواهدی را نداریم مبنا و نتایج بهتری در اختیار ما قرار دهند (بلک و ویلیام، ۲۰۰۹).

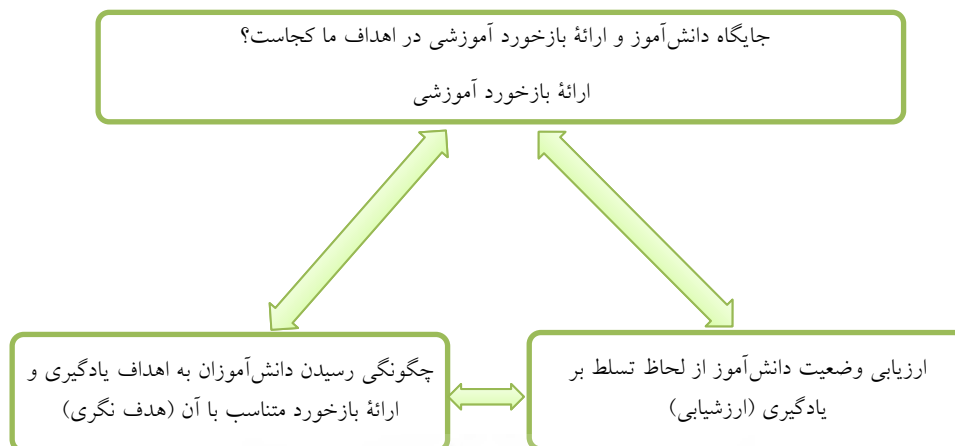
هنگامی که بازخورد آموزشی ارائه شود و همه دانش‌آموزان بر هدف یادگیری تسلط یابند، چرخه ارزشیابی تکوینی باز هم شروع می‌شود و براساس مکان، زمان و هدف عناصر ذکر شده می‌توان چند نوع ارزشیابی تکوینی را منظور کرد که از طیف متنوعی از ارزشیابی مانند استفاده از داده‌های آزمون‌های استاندارد در راستای تمایزبخشی سطح آموزش تا خودارزیابی‌ها برای ارتقای یادگیری خودتنظیمی دانش‌آموزان استفاده کرد (واندربگ، بوشر و ساهر، ۲۰۱۸).

در دنیای معاصر و نوین، ارزشیابی مکمل آموزش و تدریس است ولی در میدان عمل کمتر به آن توجه شده است، به طوری که کمیسیون بین‌المللی آموزش ریاضی در دهه ۱۹۹۰ اعلام کرد: «هرچند رشته آموزش ریاضی در حوزه نظریه، اهداف و... تا حدودی پیشرفت کرده است، ولی در حوزه ارزشیابی که مکمل آموزش است، پیشرفت چندانی نداشته است».

آموزش با چالش‌های متعددی روبه‌روست و ارزشیابی به عنوان بخش جدایی‌ناپذیر از آموزش از این قاعده مستثنا نیست. امروزه بسیاری از پژوهشگران، مدیران و معلمان به روش‌های تدریسی روی می‌آورند که شامل مواردی نظیر تدریس به روش ساختارگرایی، ارزشیابی، بازخورد، تقویت و مشخص کردن اهداف آموزشی است، زیرا این‌ها ابزارهایی بسیار مؤثر در ارتقای عملکرد دانش‌آموزان به شمار می‌روند (گود، ویلی و فلورز، ۲۰۰۹؛ شیرنز، ۲۰۱۶). استفاده از ارزشیابی تکوینی به صورت تلفیقی از ارزشیابی، هدف‌گزینی و بازخورد آموزشی توجه محققان را در دهه اخیر به خود جلب کرده است (کاندرمن و هدینگ، ۲۰۱۲؛ ماندیناخ، ۲۰۱۲).

ارزشیابی تکوینی مرحله‌ای است که معلمان و دانش‌آموزان را در خلال فعالیت تدریس و آموزش درگیر می‌کند درباره اینکه چگونه و چگونه چطور دانش‌آموزان ساده‌تر به یادگیری بهتر برسند (بلک و ویلیام، ۲۰۰۹؛ هریتیج، ۲۰۱۰).

1. Black & Wiliam
2. Van den Berg, Bosker & Suhre
3. Good, Wiley & Florez
4. Scheerens
5. Conderman & Hedin
6. Mandinach



شکل ۱. سه جزء ارزشیابی تکوینی

همان‌گونه که در شکل ۱ دیده می‌شود، ارزشیابی تکوینی از سه جزء مهم تشکیل شده است، هدف‌گزینی برای تدریس، ارزشیابی و بازخورد آموزشی که برای تدریس سازگارانه و منطبق با اهداف و شرایط آموزشی مورد استفاده قرار می‌گیرد، منظور اینکه ارزشیابی تکوینی به معلم بازخورد می‌دهد که تدریس خود را با شرایط دانش‌آموزان تطبیق دهد (بلک و ویلیام، ۲۰۰۹). چرخه و روند ارزشیابی تکوینی با تنظیم اهداف یادگیری خاص و روشنی برای دانش‌آموز آغاز می‌شود. این امر لازمه انجام اقدامات بعدی است، زیرا تعیین می‌کند که چه نوع دانش و مهارت‌هایی قرار است، ارزیابی شوند، به عبارت دیگر، ارزشیابی در خدمت آموزش باشد، نه اینکه آموزش فدای نمره و ارزشیابی شود (اشفرد و دی استابلیر، ۲۰۱۳).

نتایج ارزشیابی تکوینی دارای اهمیت است، زیرا معلمان می‌توانند از آن‌ها بهره ببرند تا اطلاعاتی درباره‌ی خلأهای ممکن در دانش و مهارت دانش‌آموز به دست آورند. این نوع ارزشیابی همچنین، باید به معلم اطلاعاتی درباره‌ی منطقه‌ی مجاور رشد دانش‌آموز بدهد. منطقه‌ی مجاور رشد، بنا بر تعریف،

عبارت است از سطح توانمندی که دانش آموز می تواند با کمک فرد توانمندتر دیگری به آن برسد (ویگوتسکی<sup>۱</sup>، ۱۹۷۸).

اطلاعات درباره منطقه مجاور رشد می تواند معلم را در به دست آوردن بازخورد آموزشی یاری رساند، انجام این امر مستلزم آن است که معلم اعمالی مانند مدلسازی، ارائه آموزشی صریح یا بازنمایی های بصری انجام دهد (فیستر، موزاپیز و پویلی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۵).

معلمان براساس موقعیتی که دارند، می توانند از انواع مختلفی از ارزشیابی تکوینی، بنا بر تشخیص خود مانند آزمون های استاندارد برای آموزش و ارزشیابی تشخیصی یا خودارزشیابی ها استفاده کنند تا یادگیری دانش آموزان ارتقا پیدا کند. مطالعات دلالت بر آن دارد که اگر ارزشیابی تکوینی به دفعات زیاد همراه با بازخورد آموزشی به موقع صورت گیرد، می تواند عملکرد دانش آموزان را به طرز چشمگیری ارتقاء دهد. گزارش شده است که حداقل ۲ بار ارزشیابی تکوینی در هفته ۸۰ تا ۸۵ درصد یادگیری را افزایش می دهد (فوخز<sup>۳</sup> و فوخز، ۱۹۸۶). این امر بیان می کند که چرا ارزشیابی ها و آزمون های استاندارد ترمی یا نیم سالانه تأثیر ناچیز یا اندکی بر عملکرد دانش آموز دارد (رتیزما<sup>۴</sup>، ۲۰۱۵؛ کیونینگ و وان جیل<sup>۵</sup>، ۲۰۱۶). در هلند که نمونه این تحقیق انجام شده است، حتی برخی معلمان بیشتر از دو بار در هفته، حتی تا چهار بار در هفته ارزشیابی تکوینی انجام می دهند. نوعی دیگر از ارزشیابی تکوینی که به آن ارزشیابی تکوینی کلاسی<sup>۶</sup> (CFA) می گویند، اطلاعات بیشتری درباره درک دانش آموز از هدف تصمیم گیری آموزشی می دهد. ارزشیابی تکوینی کلاسی مستلزم آن است که معلم تسلط دانش آموز بر یک هدف خاص یادگیری را در طول کلاس ارزشیابی نموده و بازخورد آموزشی صریح ارائه دهد. ارزشیابی تکوینی کلاسی غالباً از تعامل بین معلم و دانش آموز برای فراهم کردن امکان تصمیم گیری در طول دوره آموزشی استفاده می شود

1. Vygotsky
2. Pfister, Moser Opitz & Pauli
3. Fuchs
4. Ritzema
5. Keuning & Van Geel
6. Classroom Formative Assessment

(هریتیج، ۲۰۱۰). از تکنیک‌های ارزشیابی مانند پرسش و پاسخ و بحث‌های کلاسی برای به دست آوردن تصویر کلی از درک کلاس از هدف یادگیری استفاده می‌شود، بدون در دست داشتن اطلاعات کافی درباره مشکلات تک‌تک دانش‌آموزان، ارائه بازخورد آموزشی دشوار است (آتح<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵). یعنی باید نسبت به دانش‌آموزان و اطلاعات و آگاهی‌های آن‌ها شناخت کافی داشته باشیم، تا یادگیری تحقق یابد.

علی‌رغم آن که ارزشیابی تکوینی کلاسی یکی از مهارت‌هایی است که مورد نیاز معلمان است، معلمان در اجرای آن مشکل دارند، آن‌ها این کار را از سه جنبه هدف‌گزینی، ارزشیابی و بازخورد آموزشی دشوار می‌بینند. برای مثال، خیلی از معلمان درک دانش‌آموزان خود را بدون وضع اهداف روشن و معیارهای موفقیت و پیشرفت تحصیلی ارزشیابی می‌کنند (آن تونیو و جیمز<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴)، یا بر اساس اطلاعات به دست آمده از ارزشیابی، بازخورد آموزشی کافی به دانش‌آموزان نمی‌دهند (ویلی و لیون<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵). بنابراین، به نظر می‌رسد که معلمان نیاز به آموزش ویژه و کافی درباره ارزشیابی تکوینی کلاسی دارند.

در پژوهشی پیش رو، مزیت بالقوه ارزشیابی تکوینی کلاسی با مقایسه عملکرد دانش‌آموزان در آزمون‌های ریاضی در دو گروه بررسی می‌شود. در گروه آزمایش ۲۵ نفر از معلمان ریاضی از ۱۰ مدرسه به صورت تصادفی و در دسترس انتخاب شدند، آن‌ها ارزشیابی کلاسی به دفعات زیاد برگزار کردند و بعد از هر ارزشیابی به دانش‌آموزان نیز بازخورد کلاسی ارائه می‌دادند. گروه کنترل نیز ۲۵ نفر از معلمان از ۹ مدرسه به صورت تصادفی در دسترس انتخاب شدند. این گروه از معلمان از ۹ مدرسه می‌کوشیدند که بر اساس نتایج آزمون‌های استاندارد پایانی برای خود برنامه‌ریزی آموزشی تدوین کنند ولی از ارزشیابی تکوینی کلاسی استفاده نمی‌کردند. سؤالاتی که در این تحقیق مطرح شده‌اند، به صورت زیر هستند.

۱. معلمان گروه آزمایش تا چه اندازه بیشتر از معلمان گروه کنترل از ارزشیابی تکوینی و آموزش هدف‌نگر و بازخورد آموزشی عاجل استفاده می‌کنند.

---

1. Ateh  
2. Antoniou & James  
3. Wylie & Lyon

۲. اجرای مدل ارزشیابی تکوینی کلاسی توسط معلم تا چه حد در ارتقای عملکرد ریاضی دانش‌آموزان مؤثر است.

۳. اجرای بیشتر ارزشیابی تکوینی کلاسی تا چه میزان به عملکرد بالاتر دانش‌آموزان منجر می‌شود.

### روش‌شناسی پژوهش

۵۰ نفر از معلمان برای شرکت در یک طرح تحقیق نیمه‌تجربی (شبه‌آزمایشی) پیش‌آزمون و پس‌آزمون به صورت تصادفی در دسترس انتخاب شدند. ابتدا ۱۹ دبیرستان به صورت تصادفی انتخاب شدند، این مدارس دارای پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم رشته‌های تحصیلی ریاضی فیزیک و تجربی بودند که از شهرستان‌های اندیمشک، دزفول و شوش انتخاب شدند. معلمان درباره‌ی طرح پژوهشی توجیه شدند. کل معلمان انتخابی ۳۰ نفر مرد و ۲۰ نفر زن بودند که به دو گروه ۲۵ نفری شامل (۱۵ مرد و ۱۰ زن) تقسیم شدند یعنی در هر گروهی ۱۵ نفر مرد و ۱۰ نفر زن وجود داشت. متوسط سنی آن‌ها در گروه آزمایش ۴۰ سال بود و انحراف معیار سنی آن‌ها ۸٫۴۳ سال بود و میانگین سابقه‌ی تدریس آن‌ها ۱۷ سال با انحراف معیار ۵٫۲۱ بود. در گروه کنترل متوسط سن آن‌ها ۴۳ سال با انحراف معیار ۷٫۱۲ بود و میانگین سابقه‌ی تدریس آن‌ها ۱۹ سال با انحراف معیار ۴٫۲۷ بود. مجموعه‌ی دانش‌آموزانی که در این پژوهش شرکت کرده و توسط معلمان شرکت‌کننده در این تحقیق در ارزشیابی کلاسی شرکت کردند، ۱۴۱۲ نفر بودند که ۸۷۰ نفر از آن‌ها دانش‌آموز پسر و ۵۴۲ نفر از آن‌ها دختر بودند. گروه آزمایش شامل ۷۶۲ نفر بودند یعنی (۵۳ درصد) کل دانش‌آموزان را تشکیل می‌دادند که ۴۰۰ نفر از آن‌ها پسر بودند یعنی ۵۲٫۴۹ درصد از آن‌ها پسر بودند و ۳۶۲ نفر دختر بودند، یعنی ۴۷٫۵ درصد دختر بودند. گروه کنترل ۶۵۰ نفر (۴۷ درصد) کل دانش‌آموزان را تشکیل می‌دادند که ۳۶۲ نفر از آن‌ها پسر بودند یعنی ۵۵٫۶۹ درصد پسر بودند و ۲۸۸ نفر از آن‌ها دختر بودند یعنی ۴۴٫۳۱ درصد آن‌ها دختر بودند. نتایج توسط گروه کنترل رابطه‌ی بین اجرای ارزشیابی تکوینی کلاسی و ارتقای عملکرد ریاضی دانش‌آموزان را تعیین می‌کرد.

در گروه آزمایش که در آن ارزشیابی تکوینی کلاسی اجرا شد. به دانش‌آموزان پس از یک آموزش



کامل هدف‌نگر تکالیفی ارائه می‌شد که دانش‌آموزان آن را در کلاس انجام می‌دادند و معلم نیز هنگام انجام تکلیف به مشاهده کار آن‌ها می‌پرداخت. این رویکرد روش مؤثری برای ارزشیابی تک‌تک دانش‌آموزان در کلاس است (گینز بورگ، ۲۰۰۹).

معلمان گروه آزمایش مبنای کارشان آموزش با تمرکز بر سه محور هدف‌گزینی، آموزش هدف‌نگری، بازخورد آموزشی بود و در هر چهار جلسه از هر هفته باید روی این سه محور کار می‌کردند، یعنی ۱۶ جلسه از مجموع ۲۰ جلسه آموزش (۸۰ درصد کل پروژه) روی این سه محور متمرکز بودند. جلسه پنجم هر هفته که فقط به آزمون دوره‌ای هفته و بازخورد آموزشی و اصلاح نقائص احتمالی اختصاص داشت، ولی معلمان گروه کنترل تنها به شیوه سنتی عمل می‌کردند که در آن آموزش هدف‌نگر بازخورد آموزشی عاجل به‌ندرت انجام می‌شود و ارزشیابی نیز معمولاً منحصر به آزمون پایان دوره است که دوره آموزشی پروژه تحقیقی حاضر یک ماه بود.

در این پژوهش تمام فعالیت‌ها معطوف به ارتقا و پایش عملکرد دانش‌آموزان منطبق بر اصول ارزشیابی تکوینی کلاسی برنامه‌ریزی و اجرا شد و ارزشیابی تکوینی کلاسی (CFA) به عنوان بخشی از فرایند یاددهی و یادگیری لحاظ شده بود و برخلاف روش‌های سنتی، امتحان مرحله پس از تدریس و حلقه آخر آموزش نبود، بدین معنا که ارزشیابی در خدمت یادگیری قرار گرفت، نه آموزش در خدمت ارزشیابی. همچنین، عملکرد و نقاط قوت و ضعف تک‌تک دانش‌آموزان مورد نظر قرار گرفت.

به منظور این که معلمان امکان آن را پیدا کنند که بینش بهتری درباره مشکلات دانش‌آموزان پیدا کنند و بازخورد آموزشی مؤثری ارائه دهند، از دانش‌آموزان خواسته شد هنگام حل تکالیف راه حل ریاضی خود را بنویسند و از بازنمایی‌های ریاضی استفاده کنند (هریتیج و نایمی، ۲۰۰۶). دانش‌آموزانی که در این تکالیف به تشخیص معلم درک کافی از یادگیری نداشتند، انتخاب شدند و به آن‌ها بازخورد آموزشی مناسب داده شد که به صورت یک گروه آموزشی کوچک اجرا شدند. این شرایط به معلمان اجازه می‌داد که یادگیری دانش‌آموز را از طریق پرداختن به دانش اولیه مورد نیاز برای تسلط بر هدف یادگیری ارتقا دهند. از آنجا که انتخاب دانش‌آموزان در درس‌هایی که نیاز به

کار بیشتر داشتند به تشخیص معلم صورت می‌گرفت، این دانش‌آموزان در روزهای مختلف متفاوت بودند. هر روز یک آزمون کلاسی تکوینی برگزار می‌شد و در پایان هفته نیز یک آزمون چند گزینه‌ای برای ارزشیابی آزمون‌ها و هدف‌های یادگیری که در طول هفته برگزار شده است، اجرا می‌شد. منظور این است که در هر هفته پنج جلسه برگزار می‌شد و آموزش هدف‌نگر هر جلسه معطوف به یک هدف یادگیری خاص بود، در میان هر جلسه یک آزمون از دانش‌آموزان گرفته می‌شد، سپس، اشکالات دانش‌آموزان به آن‌ها بازخورد داده می‌شد (بازخورد مستقیم و عاجل در هر جلسه پس از آزمون). دانش‌آموزان ضعیف در هر جلسه در گروه‌های کوچکی بازآموزی می‌شدند. اما در جلسه پنجم که جلسه پایانی هر هفته بود، آموزشی در کار نبود و یک آزمون معطوف به چهار هدف یادگیری که در چهار جلسه قبلی هفته از دانش‌آموزان به عمل می‌آمد تا ضعف‌ها، برداشت‌های اشتباه و ایرادات احتمالی دانش‌آموزان شناسایی شود، بازخورد داده شده و اصلاح شد. آزمون چندگزینه‌ای پایان هفته به معلم امکان می‌داد برداشت‌های اشتباه دانش‌آموزان از اهداف یادگیری را که طی آزمون‌های روزانه شناسایی نشده بود، تشخیص دهد (کینز بورگ، ۲۰۰۹). در پایان، هفته معلم نمرات کسب‌شده توسط دانش‌آموز را بررسی می‌کرد که آیا آن‌ها در هفته بعد نیاز به آموزش بیشتر دارند.



شکل ۲. آزمون‌های روزانه در هفته و آزمون دوره‌ای پایان هفته

در گروه کنترل به روش معمول و سنتی تدریس می‌شد و خبری از ارزشیابی‌های مستمر روزانه و هفتگی نبود؛ فقط در ابتدای دوره یک پیش‌آزمون برای داشتن مبنایی برای مقایسه پیشرفت گروه برگزار شد و در پایان دوره یک امتحان کتبی برگزار شد. همچنین، برای قابل استفاده و تعمیم بودن

نتایج در برنامه‌ریزی آموزشی در امتحان پایان دوره از آزمون‌های استاندارد استفاده شد. بازخورد عاجل در گروه کنترل وجود نداشت. همچنین، از آنجا که در گروه کنترل آموزش ارائه شده مبتنی بر مفهوم آموزش هدف‌نگر نبود، صرفاً نمره کمی کسب‌شده اهمیت داشت، مثلاً اینکه دانش‌آموز نمره کلی او ۷، ۱۰ یا ۱۳ باشد، مهم بود. ولی این دقت به عمل نمی‌آمد که آیا در سؤالاتی که به طور خاص متمرکز و معطوف به هدف آموزشی است، چگونه عملکردی داشته است. در واقع، ارزشیابی و نگرش به نتایج امتحان در گروه کنترل از همان شیوه سنتی و متداول پیروی می‌کند.

### ویژگی‌های ارائه بازخورد آموزشی سریع و عاجل

- معلم گروه خاص و معدودی از دانش‌آموزان را انتخاب می‌کند و با هدف آموزش صحیح گروه را بازآموزی و سپس، ارزشیابی می‌کند هدف از محدود بودن حجم گروه این بود که وقت بیشتری در اختیار مدرس قرار گیرد تا از طریق بازخورد آموزشی مستقیم آموزش صحیح به گروه هدف منتقل شود.

- معلم ارائه بازخورد آموزشی خود را برای کل کلاس بیان می‌کند و در آنجا بر روی هدف یادگیری متمرکز می‌شود. در اینجا گروه هدف کل دانش‌آموزان کلاس بودند و نسبت به مورد اول وقت کمتری نیاز داشتند.

- معلم در پایان جلسه ارزشیابی بازخورد خود را ارائه می‌دهد یا اینکه در ابتدای جلسه ارزشیابی بعدی به ارائه بازخورد می‌پردازد. هدف از این مرحله استفاده از نتایج ارزشیابی برای تقویت و تصحیح یادگیری خطاآمیز دانش‌آموزان است که کل کلاس این بازخورد را می‌توانند، دریافت کنند.

- هدف از ارائه بازخورد آموزشی کمک به تصحیح خطاهای دانش‌آموزان و بالابردن عملکرد دانش‌آموزان ناموفق است. بازخورد آموزشی علاوه بر تصحیح خطاها و ارتقای عملکرد دانش‌آموزان ناموفق می‌تواند به تثبیت آموخته‌های ریاضی دانش‌آموزان و درک عمیق‌تر آنها از مفاهیم و موضوعات ریاضی کمک کند، به عبارتی، این آموخته‌ها ملکه ذهن آنها می‌شوند و دیگر فراموش نمی‌شوند.

در این تحقیق از برگه‌های ثبت مشاهده عملکرد دانش‌آموزان هنگام انجام تکلیف استفاده می‌شود، همچنین، کلیه نمرات هفتگی و روزانه دانش‌آموزان در برگه‌های ارزشیابی کمی ثبت می‌شود. این برگه‌ها مبنای سنجش عملکرد دانش‌آموزان در طول دوره پروژه را تشکیل می‌دادند. فرایند ثبت داده‌ها بدین صورت بود که هر هفته ۴ آزمون روزانه و یک آزمون پایانی هفتگی برگزار می‌شد و این روند به مدت ۲۱ هفته ادامه یافت که به صورت کلی، ۸۴ آزمون روزانه مبتنی بر عملکرد دانش‌آموزان در اجرای تکالیف در کلاس و ۲۱ آزمون مختصر (کوئیز) هفتگی برگزار شد که برای جمع‌آوری داده‌ها انجام می‌شدند.

از نمرات دانش‌آموزان در آزمون‌های هفتگی پایانی که تعداد آن‌ها ۲۱ مورد است، برای مقیاس‌بندی اجرای ارزشیابی تکوینی استفاده شد که این نمرات متناسب شدند که عدد آن از صفر تا یک است؛ ولی در گروه کنترل ارزشیابی تکوینی به صورت روزانه و آزمون پایان هفته انجام نگرفت، بلکه بر اساس نمرات کتبی هر سه ماه یکبار انجام می‌شد و بر اساس این نتایج هدف‌گزینی انجام می‌پذیرفت. تنها در صورت لزوم ممکن است بازخورد برای کسانی صورت گیرد که در آزمون‌های کتبی فصلی حد نصاب نمره لازم را به دست نیاورده باشند.

دانش‌آموزان شرکت‌کننده در ابتدای پروژه در پیش‌آزمون و در پایان پروژه در پس‌آزمون شرکت کردند، هدف این بود که آیا استفاده معلمان از مدل ارزشیابی تکوینی کلاسی در ارتقای درک دانش‌آموزان مؤثر است یا نه. سؤالات در این آزمون‌های ریاضی بر موضوعاتی متمرکز بود که برای هر دو گروه کنترل و آزمایش تدریس می‌شد. این آزمون‌ها مطابق با مطالب درسی ریاضی در دوره دبیرستان بود که در این مطالعه بر روی آن کار شده است، نمونه آن‌ها از جمله جمع و تفریق چندجمله‌ای‌ها و ضرب و تقسیم چندجمله‌ای‌ها و اتحادها و تجزیه و فاکتورگیری و معادلات درجه اول و درجه دوم بود. در آزمون‌ها متناسب با تکالیف ارائه شده در هر دو گروه سؤالات تستی و تشریحی گنجانده شد. با محاسبه مقادیر ضرایب  $p$  ویژگی‌های روان‌سنجی این آزمون‌ها ارزیابی شد. همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، سازگاری درونی همه آزمون‌ها بالاست و آلفای کرونباخ از ۸۱ تا ۸۴ درصد متغیر است.

برای بررسی اینکه آیا معلمان گروه آزمایش بیشتر از معلمان گروه کنترل از ارزشیابی تکوینی کلاسی با سه مؤلفه آموزش هدف‌نگر، ارزشیابی و بازخورد آموزشی عاجل استفاده می‌کردند. از آزمون من ویتنی یو برای مقایسه نمرات معلمان را در این خصوص در طی مشاهدات مختلف استفاده شد. همچنین، بررسی شد که آیا کاربرد مدل ارزشیابی تکوینی کلاسی برای دانش‌آموزان ناموفق بیشتر از دانش‌آموزان موفق است، یا اینکه تفاوتی در میزان موفقیت آن‌ها در پایه‌های یازدهم و دوازدهم وجود دارد.

جدول ۱. داده‌های مربوط به ویژگی‌های روان‌سنجی آزمون‌ها

ضریب همبستگی تصحیح‌شده کلی	مقدار p	آلفای کرونباخ	تعداد	
۰,۲۰ - ۰,۴۵	$M = ۰,۳۷$ $SD = ۰,۲۱$	۰,۸۱	۲۵	پیش‌آزمون پایه یازدهم
۰,۱۴ - ۰,۴۷	$M = ۰,۴۶$ $SD = ۰,۲۲$	۰,۸۳	۲۶	پس‌آزمون پایه یازدهم
۰,۱۹ - ۰,۵۶	$M = ۰,۲۳$ $SD = ۰,۱۶$	۰,۸۴	۲۴	پیش‌آزمون پایه دوازدهم
۰,۵۲ - ۰,۱۸	$M = ۰,۲۲$ $SD = ۰,۱۸$	۰,۸۴	۲۶	پس‌آزمون پایه دوازدهم

### یافته‌های پژوهش

از آنجا که استفاده مستمر از آموزش هدف‌نگر، ارزشیابی و بازخورد آموزشی کیفی در ارتقای یادگیری دانش‌آموزان مؤثر است، در این پروژه نیز انتظار داشتیم که معلمان گروه آزمایش این سه عنصر (هدف‌نگری، ارزشیابی، بازخورد آموزشی عاجل) را در تدریس خود بسیار بیشتر از معلمان گروه کنترل به کار ببرند. جدول ۲ چارک‌های اول تا سوم معلمان در هر دو گروه از لحاظ کاربرد روزانه را ارائه می‌دهد.

جدول ۲. استفاده روزانه معلمان از سه عنصر (هدف‌نگری، ارزشیابی و بازخورد آموزشی عاجل)

## اهداف روزانه

مشاهده ۳			تعداد	مشاهده ۲			تعداد	مشاهده ۱			تعداد	شرایط	
Q <sub>3</sub>	میانگین	Q <sub>1</sub>		Q <sub>3</sub>	میانگین	Q <sub>1</sub>		Q <sub>3</sub>	میانگین	Q <sub>1</sub>		هدف‌نگری	ارزشیابی
۱	۱	۰٫۶۵	۲۵	۱	۱	۰٫۶۵	۲۵	۱	۱	۰٫۶۵	۲۵	هدف‌نگری	گروه آزمایش
۱	۱	۰٫۲۵		۱	۰٫۵	۰		۰٫۲۵	۰	۰		ارزشیابی	
۰٫۷۵	۰٫۵	۰		۰٫۶۳	۰٫۵	۰		۰	۰	۰		بازخورد آموزشی فوری	
۱	۰٫۶۵	۰٫۳۳	۲۵	۱	۰٫۶۵	۰٫۳۳	۲۵	۱	۰٫۶۵	۰٫۶۵	۲۵	هدف‌نگری	گروه کنترل
۰	۰	۰		۰	۰	۰		۰	۰	۰		ارزشیابی	
۰	۰	۰		۰	۰	۰		۰	۰	۰		بازخورد آموزشی فوری	

طبق جدول ۲، پیش از شروع طرح پژوهشی هیچ تفاوت معناداری بین معلمان گروه‌های آزمایش و کنترل از لحاظ آموزش هدف‌نگر ( $u=124, P=0.64$ )، ارزشیابی ( $u=138.5, P=0.58$ ) و بازخورد آموزشی عاجل ( $u=97, P=0.07$ ) وجود نداشت، ولی در طی اجرای پروژه تفاوت معناداری از لحاظ کاربرد ارزشیابی و بازخورد آموزشی عاجل ( $u=23, P=0.001$ ) و ( $u=32, P=0.001$ ) حاصل شد. این نتایج نشان می‌دهد معلمان گروه آزمایش تسلط دانش‌آموزان بر هدف یادگیری را بسیار بیشتر از معلمان گروه کنترل ارزیابی می‌کردند و همچنین، ارائه بازخورد آموزشی عاجل آن‌ها در حین تدریس بسیار بیشتر از معلمان گروه کنترل بود.

## عملکرد دانش‌آموزان

برای بررسی میزان کارایی مدل ارزشیابی کلاسی، از نمرات دانش‌آموزان در کلاس‌ها استفاده شده است. جدول ۳ میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون و انحراف معیار پایه‌های یازدهم و دوازدهم را در هر دو گروه کنترل و آزمایش نشان می‌دهد. تحلیل رگرسیون نشان داد که تفاوت معناداری بین عملکرد دانش‌آموزان گروه کنترل و گروه آزمایش در هر دو پایه یازدهم و دوازدهم وجود نداشت.



مدل تعامل		تأثیر مدل اصلی		مدل متغیر		مدل تهی		
SE	ضرایب	SE	ضرایب	SE	ضرایب	SE	ضرایب	
<b>گروه آموزش</b>								
۰/۰۱۲	۰/۰۲۸	۰/۰۱۲	۰/۰۲۸	۰/۰۱۲	۰/۰۲۸	۰/۰۲۳	۰/۰۵۵	واریانس سطح کلاس
۰/۰۲۴	۰/۴۶۶	۰/۰۲۴	۰/۴۶۶	۰/۰۲۴	۰/۴۶۶	۰/۰۴۹	۰/۹۴۲	واریانس سطح دانش آموز
۱۶۵۹,۳۷۸		۱۶۵۹,۳۷۹		۱۶۵۹,۴۶۰		۲۲۱۲,۶۶۳		انحراف
۳۵		۳۵		۳۵		۳۵		تعداد گروه‌ها
۷۸۰		۷۸۰		۷۸۰		۷۸۰		تعداد دانش آموزان

### تأثیر درجه اجرای ارزشیابی تکوینی کلاسی بر عملکرد دانش آموزان

به منظور بررسی ارتباط تفاوت درجه اجرای ارزشیابی کلاسی توسط معلم با عملکرد دانش آموزان داده‌های آزمون دانش آموزان در گروه آزمایش با استفاده از مدل‌های چندسطحی بررسی شد. جدول ۵ ماکزیمم، مینیمم، میانگین و انحراف معیار را برای درجه اجرای مدل ارزشیابی کلاسی توسط معلمان در هر پایه و تلفیق هر دو پایه نشان می‌دهد که حداقل نمره آن ۰/۲۶ و حداکثر ۰/۹۱ نشان می‌دهد که اهمیت اجرای آن را دارد که درباره تأثیر درجه اجرا بر عملکرد دانش آموزان بررسی به عمل آید.

جدول ۵. اجرای معلمان پایه‌های یازدهم و دوازدهم برای ارزشیابی کلاسی

پایه	تعداد	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف معیار
یازدهم	۱۱	۰/۴۲	۰/۹۱	۰/۷۵	۰/۱۶
دوازدهم	۱۴	۰/۲۶	۰/۷۶	۰/۵۷	۰/۱۴
یازدهم و دوازدهم باهم	۲۵	۰/۲۶	۰/۹۱	۰/۶۷	۰/۱۷

در جدول ۶ مدل تهی نشان می‌دهد که میزان تغییرپذیری سطح دانش آموزان (۰/۰۴۵) بسیار بیشتر از سطح کلاس (۰/۰۴۸) است و همچنین، چهار همبسته نمرات پیش‌آزمون، جنسیت دانش آموزان، پایه تحصیلی آن‌ها، و نمره استاندارد میانگین کلاس در نمرات پیش‌آزمون و سنوات خدمت معلمان به مدل تهی خود اضافه شد.



جدول ۶. ارائه چندسطحی پیش‌بینی نمرات پس‌آزمون ریاضی دانش‌آموزان

مدل تعامل		تأثیر مدل اصلی		مدل متغیر		مدل تهی		
SE	ضرایب	SE	ضرایب	SE	ضرایب	SE	ضرایب	
<b>گروه کنترل</b>								
۰,۳۴۷	۰,۰۵۷	۰,۳۱۸	-۰,۰۹۷	۰,۱۴۹	۰,۱۶۹	۰,۰۷۳	۰,۰۵۷	تفسیر
۰,۰۳۶	۰,۰۷۱۳	۰,۰۳۶	۰,۰۷۱۳	۰,۰۳۶	۰,۰۷۱۳			پیش‌آزمون
۰,۰۷۱	۰,۰۶۰	۰,۰۷۱	۰,۰۶۷	۰,۰۷۱	۰,۰۷۱			دختر
۰,۴۲۴	-۱,۱۸۵	۰,۱۳۶	۰,۰۶۱	۰,۱۱۹	-۰,۰۰۴			پایه یازدهم
۰,۱۸۸	-۰,۰۷۸	۰,۲۲۶	-۰,۰۶۳	۰,۲۳۳	-۰,۰۶۹			میانگین نمره پیش‌آزمون
۰,۰۰۵	-۰,۰۰۷	۰,۰۰۶	-۰,۰۰۹	۰,۰۰۶	-۰,۰۱۰			معلم باتجربه
۰,۴۴۶	-۰,۶۵۴	۰,۳۶۹	۰,۳۴۶					شرایط ارزشیابی تکوینی
۰,۶۲۲	*۰,۸۹۵							ارزشیابی تکوینی پیش‌آزمون
<b>گروه آموزش</b>								
۰,۰۱۲	۰,۰۱۵	۰,۰۱۹	۰,۰۳۷	۰,۰۲۰	۰,۰۳۷	۰,۰۳۱	۰,۰۴۸	واریانس سطح کلاس
۰,۰۳۴	۰,۰۴۸۵	۰,۰۳۴	۰,۰۴۵۷	۰,۰۲۴	۰,۰۴۵۷	۰,۰۷۰	۰,۰۹۴۵	واریانس سطح دانش‌آموز
۷۹۲,۵۳۷		۷۹۹,۸۶۰		۸۰۰,۷۱۵		۱۰۷۲,۶۸۵		انحراف معیار
۱۷		۱۷		۱۷		۱۷		تعداد گروه‌ها
۳۸۱		۳۸۱		۳۸۱		۳۸۱		تعداد دانش‌آموزان

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف‌گزینی، ارزشیابی و ارائه بازخورد آموزشی در زمره عناصر کلیدی آموزشی به‌شمار می‌روند (گود، ویلی و فلورز، ۲۰۰۹؛ شیرنز، ۲۰۱۶). همچنین، ارزشیابی تکوینی در کارآیی آموزشی از اهمیت خاصی برخوردار است. ما در پژوهش حاضر بر ارزش مدل ارزشیابی تکوینی تمرکز شد که سه عنصر هدف‌گزینی، ارزشیابی و ارائه بازخورد آموزشی عاجل در آن مبنای روزانه و هفتگی برای ارتقای عملکرد دانش‌آموزان به کار می‌روند. تحلیل‌ها نشان داد معلمان در گروه آزمایش بسیار بیشتر از گروه کنترل از ارزشیابی و بازخورد آموزشی عاجل استفاده کردند و این تفاوت استفاده آن‌ها نیز معنادار و چشمگیر است. صرف نظر از تعداد دفعاتی که معلمان گروه کنترل به دانش‌آموزان با عملکرد پایین بازخورد آموزشی می‌دادند، ولی معلمان گروه آزمایش بر مبنای عملکرد روزانه به

همه دانش‌آموزان بازخورد آموزشی عاجل می‌دادند و این بازخورد را مورد ارزشیابی قرار می‌دادند. از اینرو ارزشیابی تکوینی در ارتقا عملکرد دانش‌آموزان کارایی بیشتری داشت. شاید علت اصلی موفقیت معلمان گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل آن بود که آن‌ها نسبت به معلمان گروه کنترل ارزشیابی و ارائه بازخورد بیشتری داشتند.

محور کاری معلمان گروه آزمایش متمرکز بر سه مورد هدف‌گزینی، آموزش هدف‌نگری و بازخورد آموزشی بود و در هر چهار جلسه از هر هفته باید روی این سه محور کار می‌کردند. به عبارت دیگر، ۱۶ جلسه از مجموع ۲۰ جلسه آموزش بالغ بر ۸۰ درصد کل پروژه به این سه مورد اختصاص داشت. جلسه پنجم هر هفته که فقط به آزمون دوره‌ای هفته و بازخورد آموزشی و اصلاح نقایص احتمالی اختصاص داشت، ولی معلمان گروه کنترل تنها به شیوه سنتی عمل می‌کردند که در آن آموزش هدف‌نگر بازخورد آموزشی عاجل به ندرت انجام می‌شود و ارزشیابی نیز معمولاً منحصر به آزمون پایان دوره بود.

نتایج پس از آزمون نشان داد گروه آزمایش با محوریت سه عنصر هدف‌گزینی، آموزش هدف‌نگر و بازخورد آموزشی عاجل در ارزشیابی تکوینی نسبت به گروه کنترل که به شیوه سنتی آموزش می‌دادند، تفاوت معنادار مثبتی در عملکرد خود داشتند.

مطالعات نشان می‌دهد معلمان در تشخیص دقیق اینکه مسئله چیست و در زمان حاضر چه کمکی نیاز است که تصمیم بگیرند، مشکل دارند (هریتج، ۲۰۱۰). همچنین، برخی معلمان گروه آزمایش به‌درستی نتوانستند تشخیص دهند که کدام دانش‌آموزان نیاز به بازخورد آموزشی عاجل دارند، یا اینکه نتوانستند خطای آن‌ها را تشخیص دهند تا ناحیه پیشرفت مجاور آن‌ها را تعیین کنند، این امر ممکن است به عدم مطابقت بین سوء برداشت‌های دانش‌آموزان و بازخورد عاجل آموزشی معلمان منجر شده باشد (اشنایدر و گون، ۲۰۱۳؛ فورتاک، موریسون و کروج، ۲۰۱۴). متأسفانه ما نتوانستیم به‌طور کیفی تعیین کنیم که چگونه معلمان هر دو گروه از آموزش هدف‌نگر، ارزشیابی و ارائه بازخورد آموزشی عاجل استفاده می‌کنند. همچنین، نتوانستیم به‌صورت کیفی تحلیل کنیم که

- 
1. Schneider & Gowan
  2. Furtak, Morrison & Kroog

دانش‌آموزان چگونه به بازخورد آموزشی عاجل پاسخ می‌دهند. از این رو، در نتیجه‌گیری قطعی درباره کیفیت استفاده از این سه عنصر و تعمیم نتایج آن باید با احتیاط برخورد کرد. نکته دیگری که در این تحقیق به آن پرداخته شد، تأثیر درجه اجرای ارزشیابی تکوینی کلاسی بر عملکرد دانش‌آموزان بود. تحقیق حاضر نشان داد درجه اجرای مدل ارزشیابی کلاسی بر نمرات پس‌آزمون ریاضی دانش‌آموزان تأثیر معنادار و چشمگیری داشته است و بین درجه اجرا و پایه تحصیلی دانش‌آموزان در عملکرد یک تأثیر تعاملی مشاهده شد. همچنین، یکی از نکات جالب در یافته‌های این تحقیق آن بود که میزان تأثیرگذاری بازخورد آموزشی بیشتر از دو عنصر دیگر ارزشیابی و هدف‌گزینی بود. همچنین، در پایه‌های بالاتر پیچیدگی تکلیف باعث می‌شود که تأثیر آموزش هدف‌نگر و ارزشیابی مشهورتر باشد که این نکته با تحقیقات معلمان قبلی مانند کینگستون و ناش<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) مطابقت دارد.

در نتیجه‌گیری از این تحقیقات باید توجه داشت که محدودیت‌هایی وجود دارد، یکی از محدودیت‌ها ممکن است به میزان سواد ارزشیابی معلمان شرکت‌کننده مربوط باشد که نتوانسته‌اند ارزشیابی‌ها را آنگونه که در ارزشیابی تکوینی کلاسی باید به عمل آورند. محدودیت دوم که باید درباره آن احتیاط کرد این است که نمی‌توان اطمینان حاصل کرد که شرایط گروه کنترل در این مطالعه تا چه حد مشابه شرایط واقعی کلاس‌ها باشد. از این رو، مثلاً ممکن است که در گروه کنترل چند دانش‌آموز قوی باشد و عملکرد آن‌ها از گروه آزمایش بهتر باشد، که نمی‌توان این متغیر را کنترل کرد. از این رو، توصیه می‌شود در تحقیقات بعدی از شرایط واقعی‌تری در گروه کنترل استفاده شود تا نتایج آن قابل تعمیم‌تر باشد.

محدودیت سوم اینکه از کیفیت و نوع مشکلاتی که معلمان در اجرای موفقیت‌آمیز مدل ارزشیابی تکوینی با آن مواجهند، اطلاعی در دسترس نبوده است و به همین دلیل توصیه می‌شود که این جنبه‌ها نیز در تحقیقات بعدی مورد ملاحظه و چاره‌اندیشی قرار گیرند. نکته آخر این که از آنجا که در نمونه آماری تحقیق حاضر شرکت‌کنندگان پسر و دختر عملکرد مشابهی داشتند، متغیر جنسیت نادیده گرفته شد. ولی در تحقیقات بعدی تفاوت‌های عملکردی مرتبط با جنسیت نیز مد نظر خواهد گرفت.

## منابع

- Antoniou, P., & James, M. (2014). Exploring formative assessment in primary school classrooms: Developing a framework of actions and strategies. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 26(2), 153–176.
- Aschford, S. J., & De Stobbeir, K. E. M. (2013). Feedback, goal setting, and task performance revisited. In E. A. Locke & G. P. Latham (Eds.), *New developments in goal setting and task performance* (pp. 51–64). New York, NY: Routledge.
- Ateh, C. M. (2015). Science teachers' elicitation practices: Insights for formative assessment. *Educational Assessment*, 20(2), 112–131.
- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5–31.
- Conderman, G., & Hedin, L. (2012). Classroom assessments that inform instruction. *Kappa Delta Pi Record*, 48(4), 162–168.
- Deluca, C., Coombs, A., MacGregor, S., & Rasooli, A. (2019). Toward a differential and situated view of assessment literacy: Studying teachers' responses to classroom assessment scenarios. *Front. Educ.* Available online at: <https://doi.org/10.3389/educ.2019.00094>
- Fuchs, L. S., & Fuchs, D. (1986). Effects of systematic formative evaluation: A meta-analysis. *Exceptional Children*, 53(3), 199–208.
- Furtak, E. M., Morrison, D., & Kroog, H. (2014). Investigating the link between learning progressions and classroom assessment. *Science Education*, 98(4), 640–673.
- Ginsburg, H. P. (2009). The challenge of formative assessment in mathematics education: Children's minds, teachers' minds. *Human Development*, 52(2), 109–128.
- Good, T. L., Wiley, C. R. H., & Florez, I. R. (2009). *Effective teaching: An emerging synthesis. In International Handbook of Research on Teachers and Teaching* (pp. 803–816).
- Heritage, M. (2010). *Formative assessment and next-generation assessment systems: Are we losing an opportunity?* Washington, DC: Council of Chief State School Officers.
- Herppich, S., Praetorius, A., Forster, N., Glogger-Frey, I., Krast, K., Leutner, D., et al. (2018) Teachers' assessment competence: integrating knowledge-, process-, and product-oriented approaches into a competence-oriented conceptual model. *Teach, Educ*, 76, 181-193.
- Keuning, T., & Van Geel, M. J. M. (2016). Implementation and effects of a schoolwide data-based decision making intervention: A large-scale study. *Doctoral Dissertation*, Retrieved from <http://dx>.
- Kington, N., & Nash, B. (2011). Formative assessment: A meta-analysis and a call for research. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 30(4), 28–37.
- Mandinach, E. B. (2012). A perfect time for data use: Using data-driven decision making to inform practice. *Educational Psychologist*, 47(2), 71–85.
- Pfister, M., Moser Opitz, E., & Pauli, C. (2015). Scaffolding for mathematics teaching in

- inclusive primary classrooms: A video study. *ZDM Mathematics Education*, 47(7), 1079–1092.
- Ritzema, E. (2015). *Professional development in data use: The effects of primary school teacher training on teaching practices and students' mathematical proficiency*. Doctoral Dissertation, Groningen: GION, University of Groningen.
- Scheerens, J. (2016). *Educational effectiveness and ineffectiveness: A critical review of the knowledge base*. Dordrecht: Springer.
- Schneider, M. C., & Gowan, P. (2013). Investigating teachers' skills in interpreting evidence of student learning. *Applied Measurement in Education*, 26(3), 191–204.
- Swan, M. & Jons, P. (2015). In *proceeding annual of meeting north American chapter of International Group for The Psychology Mathematics Education*. East Lansing, MI Michigan State University
- Van den Berg, M., Bosker, R. J., & Suhre, C. J. M. (2018). Testing the effectiveness of classroom formative assessment in Dutch primary mathematics education. *School Effectiveness and School Improvement*, 29(3), 339-361.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind and society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wylie, E. C., & Lyon, C. J. (2015). The fidelity of formative assessment implementation: Issues of breadth and quality. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 22(1), 140–160.



**پیوست (نمونه‌هایی از ابزار پژوهش)****برگ ثبت مشاهده عملکرد دانش‌آموز شماره ۱**

امروز دانش‌آموز شماره ۱ از پایه دوازدهم هنگام حل سؤال آزمون این جلسه در سؤال مربوط به محاسبه حد مشکل داشت. مشکل وی این بود که به مشتق‌پذیری صورت و مخرج توجهی نکرد و مستقیماً از صورت و مخرج مشتق می‌گرفت و در اصل از قاعده هویپیتال استفاده می‌کرد در حالی که در مواردی صورت یا مخرج مشتق‌پذیر نیست، نمی‌توان از قاعده هویپیتال استفاده کرد. پس از تصحیح برگه‌ها مستقیم بازخورد آموزشی در این خصوص به دانش‌آموز دادم و او و سایر افرادی که مرتکب این خطا شده بودند را متوجه اشتباه خود کردم. سپس، با تشکیل گروه‌های کوچک دانش‌آموزان ضعیف را بازآموزی کردم، مشاهده شد که دانش‌آموز شماره ۱ در بازآموزی مشکلش برطرف شده است.

**نمونه برگ ثبت مشاهدات ۱****برگ ثبت مشاهدات عملکرد دانش‌آموز شماره ۵**

امروز مشاهده شد که دانش‌آموز شماره ۵ در موضوع پیوستگی که هدف جلسه امروز بود مقدار تابع را درست محاسبه کرد، ولی حد چپ و راست تابع را به درستی محاسبه نکرد که این تابع اصولاً حد نداشت ولی دانش‌آموز حد چپ و راست به مقدار یکسان محاسبه کرده بود و این تلقی غلط باعث شده بود که دانش‌آموز فکر می‌کرد این تابع پیوسته است در حالی که حد چپ و راست این تابع با هم مساوی نبود و حد نداشت در نتیجه، تابع مورد نظر پیوسته نبود. پس از آزمون با بازخورد آموزشی عاجل اشکالات وی و سایر دانش‌آموزان مشابه او یادآوری شد، سپس دانش‌آموزان ضعیف در گروه بازآموزی در مورد این هدف (تعیین پیوستگی یا عدم پیوستگی تابع) آموزش مجدد دیدند.

**نمونه برگ ثبت مشاهدات ۲****برگ ثبت مشاهدات عملکرد دانش‌آموز شماره ۱۰**

امروز مشاهده شد که دانش‌آموز شماره ۱۰ در محاسبه مشتق توابع رادیکالی و چندجمله‌ای که هدف آموزشی جلسه امروز بود، عملکرد خوبی داشت و به راحتی جواب‌ها را به دست آورد در حالی که همین دانش‌آموز قبلاً در محاسبه مسائل مربوط به حد ضعیف بود، ولی پس از بازخورد و بازآموزی و رفع اشکالات یادگیری وی، مشاهده می‌شود، اکنون رو به پیشرفت است.

**نمونه برگ ثبت مشاهدات ۳**