

مجید حق وردی

دکترای ریاضی با گرایش آموزش ریاضی

تأثیر انواع جمله بندی مجدد (زمینه ای، مفهومی و ترکیبی آن‌ها) بر حل مسائل کلامی ریاضی و کاهش میزان اشتباهات دانش آموزان

استادان راهنما: دکتر احمد شاهورانی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
دکتر محمد سیفی - دانشگاه آزاد اسلامی اراک

استادان مشاور: دکتر اسمعیل بابلیان - دانشگاه خوارزمی
دکتر فرهاد حسین زاده لطفی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

داوران: دکتر محمد حسن بیژن زاده - دانشگاه خوارزمی
دکتر داریوش نوروزی - دانشگاه علامه طباطبایی
دکتر حسین دوستی - دانشگاه خوارزمی

کلیدواژه‌ها: مسائل کلامی ریاضی، جمله بندی مجدد زمینه ای و مفهومی، اشتباهات رخ داده

مقدمه

دو بخش است. در بخش نخست به اثربخشی انواع جمله بندی مجدد زمینه ای، مفهومی و ترکیبی آن‌ها بر تسهیل حل مسائل کلامی و سپس در بخش دوم

این مطالعه با هدف بررسی تأثیر جمله بندی مجدد زمینه ای، مفهومی و ترکیبی آن‌ها در فرایند حل مسائل کلامی ریاضی انجام گردید. تحقیق حاضر شامل

به تأثیر انواع جمله‌بندی مجدد (زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب هر دو) بر کاهش میزان اشتباهات دانش‌آموزان پرداخته است.

مسائل کلامی

دانش‌آموزان برای حل مسائل کلامی در دوره‌های مختلف تحصیلی علاوه بر دانش ریاضی، نیاز به دانش زبانی برای بازنمایی و درک موقعیت توصیف شده در مسئله دارند. چگونگی بیان مسائل کلامی ریاضی از جمله عواملی است که بر فرایند درک و حل مسائل کلامی تأثیرگذار می‌باشد (باتیستا، ۲۰۰۹). در دوره راهنمایی دانش‌آموزان، علی‌رغم رشد مهارت‌های زبانی، هنوز در فرایند درک و بازنمایی مسائل کلامی با مشکلات فراوانی روبه‌رو هستند. در این دوره اگرچه دانش‌آموزان برخلاف دوره ابتدایی مشکلات کمتری در انجام رویه‌ها و مهارت‌های حسابی دارند اما از عهده حل مسائل کلامی ریاضی با رویه‌های حسابی مشابه بر نمی‌آیند. عوامل مختلفی بر فرایند حل مسائل کلامی ریاضی تأثیرگذار می‌باشد. این عوامل متأثر از جنبه‌های متنی، ساختاری و موقعیتی مسائل کلامی ریاضی می‌باشد. در این مطالعه ضمن مرور عوامل مؤثر بر حل مسائل کلامی به بررسی تأثیر جمله‌بندی مجدد متن مسائل کلامی پرداخته است. تحقیقات نشان داده است که جمله‌بندی مجدد^۱ متن مسئله کلامی از جمله متغیرهایی است که تأثیر چشمگیری بر فرایند حل دانش‌آموزان داشته است (ویسنده و همکاران، ۲۰۰۸). جمله‌بندی مجدد متن مسئله به صورت مختلف طبقه‌بندی شده است. اما با توجه به مطالعات مرور شده جمله‌بندی مجدد مفهومی متن مسئله و جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای مسئله بیش از دیگر موارد، مورد توجه قرار گرفته است (داویس دورسی و همکاران ۱۹۹۱، دی کورت و همکاران ۱۹۸۵، ویسنده و همکاران ۲۰۰۷). در جمله‌بندی مجدد مفهومی مسئله، جملات به گونه‌ای جرح و تعدیل می‌شوند که روابط معنایی بین داده‌های معلوم

و مجهول به‌صورت دقیق‌تر و روشن‌تری مطرح شوند. جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای نیز با تغییر دادن زمینه و قالب مسئله شکل می‌گیرد.

پرسش‌های پژوهش

اگرچه تاکنون مطالعات انجام شده به بررسی تأثیر هر یک از انواع جمله‌بندی مجدد بر چگونگی عملکرد دانش‌آموزان پرداخته است؛ اما تحقیقی مبتنی بر مقایسه جمله‌بندی مجدد مفهومی، زمینه‌ای و ترکیب هر دو وجود ندارد. علاوه بر این در رابطه با تأثیری که انواع جمله‌بندی مجدد بر کاهش میزان اشتباهات دانش‌آموزان دارد، هنوز مطالعه‌ای صورت نگرفته است. لذا با توجه به این موارد و نیز مقدمه مرور شده پرسش‌های زیر این تحقیق را هدایت کردند:

- انواع جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب این دو، بر تسهیل حل مسائل کلامی دوره راهنمایی، چه تأثیری دارد؟

- به‌کارگیری انواع جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب این دو، بر میزان کاهش انواع اشتباهات دانش‌آموزان (معرفی شده توسط کنیفونگ و هولتان) در حل مسائل کلامی چه تأثیری دارد؟

در این مطالعه برای بررسی تأثیر عامل جمله‌بندی مجدد متن مسئله از روش تحقیق آزمایشی عاملی^۲ استفاده شده است. در این نوع تحقیق معمولاً اثر چند متغیر مستقل به‌طور مجزا و یا در تعامل با یکدیگر بر روی یک متغیر وابسته تعیین می‌شود (مردیت گال و همکاران، ۱۳۸۲). در این پژوهش متغیرهای تحقیق در بخش اول عبارت‌اند از: سه نوع جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب آن‌ها متغیرهای مستقل و همچنین تسهیل در حل مسئله به‌عنوان متغیر وابسته محسوب می‌شود. در بخش دوم از تحقیق، سه نوع جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب

آن‌ها متغیرهای مستقل و کاهش میزان اشتباهات دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی به‌عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شده است. آزمودنی‌های این مطالعه، با توجه به متغیرهای مستقل و وابسته و نیز طرح پیشنهادی، چهار گروه از دانش‌آموزان پایه دوم دوره راهنمایی به‌صورت همگن و تصادفی انتخاب شدند. مبنای این همگن‌سازی، نتیجه امتحان ریاضی ورودی معلم‌ساخته از آزمودنی‌ها بوده است. این آزمودنی‌ها، ۸۰ نفر از دانش‌آموزان پسر پایه دوم راهنمایی یک مدرسه، که به‌صورت تصادفی از میان مدارس در نظر گرفته شدند. تعداد آزمودنی‌ها در هر یک از این چهار گروه ۲۰ دانش‌آموز بوده که به‌صورت تصادفی، به یکی از متغیرهای مستقل و گواه گمارده شدند.

یافته‌ها

برای پاسخگویی به پرسش‌های تحقیق از تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد. نتایج به‌دست آمده از تحلیل واریانس نشان می‌دهد ($F(3/76)=42/95$) که به‌طور کلی هر یک از انواع جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب آن‌ها منجر به تسهیل حل مسئله و افزایش نمره دانش‌آموزان می‌شود. این بدین معناست که به‌کارگیری جمله‌بندی مجدد متن مسئله عامل مؤثری برای حل مسائل کلامی دانش‌آموزان می‌باشد. پژوهشگران مختلف با شخصی‌سازی داده‌های حل مسئله (داویس - دورسی، ۱۹۹۱ و هارت، ۱۹۹۶) و یا با آشنا کردن موقعیت توصیف شده (همبری ۱۹۹۲، استرن و همکاران ۱۹۹۲) درک و فهم مسئله را برای حل‌کنندگان آسان‌تر کرده‌اند. بنابراین از نتایج این مطالعه نتیجه می‌شود که آشناسازی موقعیت‌ها در مسائل کلامی ریاضی، اعمال تغییرات مختلف در ساختار متن مسئله از جمله کوچکتر کردن جملات در مسئله یا مرتب کردن زمان‌های رخداد وقایع باعث کاهش دشواری آن‌ها و همچنین افزایش توانایی حل مسئله دانش‌آموزان می‌شود. نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که انواع جمله‌بندی مجدد تنها با گروه گواه

معنی‌دار است ($p < 0/05$). از مقایسه دیگر زوج‌های انواع جمله‌بندی مجدد با یکدیگر نتیجه می‌شود که تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها بر تسهیل حل مسائل کلامی ریاضی وجود ندارد ($p > 0/05$). این یافته بیان می‌کند که انواع جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب آن‌ها بر تسهیل حل مسائل کلامی ریاضی نسبت به دیگری برتری ندارند زیرا اختلاف چشمگیری بین میانگین آن‌ها وجود ندارد. بنابراین اعمال تغییرات در متن مسئله چه با شفاف کردن روابط معنایی و چه با تغییر دادن زمینه منجر به بهبود عملکرد دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی ریاضی می‌شود. پس تأثیر جمله‌بندی مجدد متن مسئله بدون در نظر گرفتن نوع آن برای دانش‌آموزان مفید بوده است. اما از مقایسه میانگین آن‌ها مشاهده می‌شود که بیشترین تأثیر جمله‌بندی مجدد به ترتیب در جمله‌بندی مجدد ترکیب زمینه‌ای - مفهومی، جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای و سپس جمله‌بندی مجدد مفهومی است.

در رابطه با پرسش دوم، نتایج این تحلیل نشان داد استفاده از انواع جمله‌بندی مجدد میزان اشتباهات دانش‌آموزان را کاهش می‌دهد. در واقع این نتیجه تأکید بر تأثیر قابل توجه عامل جمله‌بندی مجدد در حل مسئله کلامی ریاضی دارد. در مطالعه دی کورت و همکاران (۱۹۸۵) تأثیر جمله‌بندی مجدد مفهومی در کاهش انواع اشتباهات بررسی شده است. کامینز و همکاران (۱۹۹۸) از دسته‌بندی دیگری برای انواع اشتباهات در مطالعه‌شان استفاده کردند. اما در این مطالعه از دسته‌بندی جامع‌تری برای انواع اشتباهات که توسط کنیفونگ و هولتان (۱۹۷۶) معرفی شده است استفاده گردید. کنیفونگ و هولتان (۱۹۷۶) خطاهای انجام گرفته توسط دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی را به دو نوع اشتباهات سهوی محاسبه‌ای و دیگر اشتباهات (به ترتیب اشتباهات نوع اول و دوم) بیان می‌کنند. اشتباهات سهوی و محاسبه‌ای شامل اشتباهات محاسبه‌ای با اعداد صحیح، با کسرها و با واحدهاست. دیگر اشتباهات شامل «استفاده از عملگر اشتباه»، «بدون پاسخ» و «پاسخ‌های غلطی که هیچ

راهنمایی به محقق نمی‌دهد» می‌باشد. تمایز این تحقیق با مطالعات بیان شده، در انتخاب چارچوب برای دسته‌بندی انواع اشتباهات دانش‌آموزان بوده است. اما نتایج کلی آن‌ها با یکدیگر مطابقت کامل دارد. نتایج آزمون توکی نشان می‌دهد که انواع جمله‌بندی مجدد با گروه گواه در کاهش میزان اشتباهات معنی‌دار است ($p < 0/05$). اما از مقایسه دیگر زوج‌ها نتیجه می‌شود که تفاوت معنی‌داری بین انواع جمله‌بندی مجدد با هم در کاهش میزان اشتباهات دانش‌آموزان وجود ندارد. این بدین معناست که انواع جمله‌بندی مجدد نسبت به یکدیگر در کاهش میزان اشتباهات دانش‌آموزان یکسان می‌باشند و اولویت جمله‌بندی مجدد در کاهش میزان اشتباهات دانش‌آموزان به ترتیب در جمله‌بندی مجدد ترکیب (زمینه‌ای - مفهومی)، زمینه‌ای و مفهومی می‌باشد. این یافته معکوس نتایج بخش اول است و تأکیدکننده اهمیت به کارگیری انواع جمله‌بندی مجدد بر مسائل کلامی ریاضی است.

پژوهشگر پس از بررسی تأثیر انواع جمله‌بندی مجدد بر کاهش میزان اشتباهات دانش‌آموزان، به موارد دیگری برخورد که گرچه در طرح اصلی تحقیق پیش‌بینی نشده بود ولی مطلب مهمی به نظر می‌آمد. این یافته در واقع تمرکز بر میزان کاهش اشتباهات دانش‌آموزان در چارچوب معرفی شده توسط کنیفونگ و هولتان می‌باشد. با به کارگیری انواع جمله‌بندی مجدد در پس آزمون بین میزان کاهش اشتباهات نوع اول و دوم در پیش آزمون و پس آزمون اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود. با استفاده از آزمون کای دو کاهش میزان اشتباهات نوع اول و دوم بررسی شد. نتایج جدول توافقی نشان می‌دهد که به کارگیری انواع جمله‌بندی مجدد (زمینه‌ای، مفهومی و ترکیب آن‌ها) منجر به کاهش معنی‌دار در میزان اشتباهات نوع اول نمی‌شود ($p > 0/05$)، $\chi^2 = 2/14$ ، $0/263$ ، $2/03$ ، اما استفاده از انواع جمله‌بندی مجدد منجر به کاهش میزان اشتباهات نوع دوم از چارچوب کنیفونگ و هولتان می‌شود ($p < 0/05$)، $\chi^2 = 42/88$ ، $41/26$ ، $53/12$.

لذا به کارگیری انواع جمله‌بندی مجدد بر کاهش

اشتباهات سهوی و محاسبه‌ای (نوع اول) تأثیر چندانی نداشته است و دانش‌آموزان اشتباهات از این قبیل را دوباره مرتکب شده‌اند. زیرا اشتباهات سهوی و محاسبه‌ای مرتبط با دقت آن‌ها و داشتن مهارت‌های لازم در انجام محاسبات مختلف می‌باشد. جمله‌بندی مجدد مسائل بر کاهش میزان این نوع اشتباهات تأثیر قابل توجهی ندارد.

از طرفی استفاده از انواع جمله‌بندی مجدد دانش‌آموزان را در فهم و درک مسئله یاری می‌کند و اشتباهاتی از جمله، «خطای بدون پاسخ»، «جواب‌های غلطی که هیچ سرنخی به محقق ندادند» را که ناشی از فهم ناقص و یا تشکیل بازنمایی نادرست از مسئله می‌باشد را کاهش می‌دهد. بر اساس مطالعه داویس - دورسی و همکاران (۱۹۸۸) اکثر اشتباهات رخ داده دانش‌آموزان در حل مسائل کلامی ناشی از بازنمایی نادرست آن‌ها از ساختار مسئله می‌باشد و تعداد اشتباهات کمتری از آن‌ها ناشی از اشتباهات محاسباتی می‌باشد.

جمع‌بندی

علی‌رغم اثربخشی بیشتر ترکیب جمله‌بندی مجدد زمینه‌ای - مفهومی نسبت به دیگر جمله‌بندی‌ها، این مطالعه به اهمیت تأثیر آشناسازی زمینه در فرایند فهم و درک مسئله نیز پرداخته است. اما تأییدی صرفاً بر حل مسائل با زمینه‌های آشنا ندارد، زیرا در این صورت دانش‌آموزان قادرند تنها تعداد محدودی از مسائل را حل کنند. لذا به مؤلفان کتب درسی ریاضی پیشنهاد می‌شود در طراحی مسائل کلامی، با انتخاب زمینه‌های مناسب در هر پایه تحصیلی، تأثیر عوامل زمینه‌ای در حل مسائل کلامی را بیشتر مورد توجه قرار دهند. به طوری که شناخت و کنترل این عوامل، دانش‌آموزان را در حل مسائل کلامی ریاضی یاری خواهد کرد.

پی‌نوشت

1. Rewording
2. Factorial experiment