

استفاده از شطرنج

به عنوان ابزاری برای ارتقای توانایی حل مسئله ریاضی

پژوهشگر: محمدعلی رضوانی

استاد راهنما: دکتر محمدرضا فدایی (دانشگاه شهید باهنر کرمان)

استاد مشاور: دکتر زهرا گویا (دانشگاه شهید بهشتی)

داوران: دکتر بیژن ظهوری زنگنه (دانشگاه صنعتی شریف)

دکتر اسفندیار اسلامی (دانشگاه شهید باهنر کرمان)

دکتر ابوالفضل رفیع پور (دانشگاه شهید باهنر کرمان)

تاریخ دفاع: تیرماه ۱۳۹۳

دانشگاه شهید باهنر کرمان

اشاره

یکی از مهم‌ترین اهداف آموزش ریاضی حل مسئله است. شورای ملی معلمان ریاضی آمریکا و کانادا (۱۹۸۹) بر اهمیت وجود «حل مسئله» در ریاضیات مدرسه‌ای تأکید کرده و اعلام می‌دارد که حل مسئله بخش مهم و اصلی ریاضی است. بنابراین بایستی به دنبال راهکارهایی برای تقویت توانایی حل مسئله یادگیرندگان بود.

کلیدواژه‌ها: حل مسئله، راهبردها، آموزش شطرنج، نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای، مداخله آموزشی، طرح آموزشی

ذوقی و منطقی‌اش حتی بسیاری از فیلسوفان، هنرمندان، دانشمندان و سیاستمداران را شیفته خود کرده است. به

شطرنج ورزش نسبتاً پرطرفداری در بسیاری از کشورهای است و به دلیل قدرت سرگرم‌کنندگی و جاذبه‌های

گفته مایزلیس (۱۹۹۷) شطرنج سبب تمرکز فکری، تقویت حافظه و پرورش هوش می‌شود و همچنین وسیله‌ای برای یادگیری اصول استراتژی و تاکتیک‌ها می‌باشد. در هر وضعیت از بازی شطرنج، ما با یک مسئله مواجه می‌شویم که مراحل حل آن شباهت زیادی با مراحل چهارگانه مدل حل مسئله پولیا دارد. بسیاری از راهبردها یا استراتژی‌هایی که در حل مسئله ریاضی مفید هستند در شطرنج هم به همان شکل به کار می‌روند مانند حل زیرمسئله‌ها، الگویابی و حدس و آزمایش.

از آنجا که در ایران، در زمینه آموزش استراتژی‌ها و رهیافت‌های حل مسئله ریاضی کمتر کاری صورت گرفته، لذا نظام آموزشی نتوانسته است گام‌های مؤثری در زمینه ارتقا توانایی حل مسئله دانش‌آموزان بردارد. لذا هرگونه فعالیتی که بتواند باعث پیشرفت توانایی حل مسئله یادگیرندگان شود از ارزش و اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است.

پژوهشگر این تحقیق بیش از ۲۰ سال به‌طور رسمی در همه سطوح شطرنج فعالیت داشته، همچنین در همین مدت نیز به تدریس ریاضیات دانشگاهی مشغول بوده است. با این پیشینه وی در سال ۱۳۸۸ دوره دکتری ریاضی خود را با گرایش آموزش ریاضی شروع کرد. در حین تحصیل با کارهای جورج پولیا (۱۹۶۲ و ۱۹۴۵) در مورد حل مسئله ریاضی آشنا شد و از طریق شونفیلد (۱۹۸۵) از زاویه جدیدی به شطرنج به‌عنوان مصداقی برای موضوع «حل مسئله ریاضی» نگریست. این نگاه نو‌انقدر برایش جذاب شد که بررسی ارتباط بین شطرنج و حل مسئله ریاضی را موضوع تحقیق رساله خود قرار داد این در حالی است که در بسیاری از منابع تجربی آموزشی، استفاده از شطرنج در مدرسه، به‌عنوان یک ورزش فکری که باعث تقویت فکر می‌شود، توصیه شده است. به‌عنوان نمونه ایزابلا (۲۰۰۶) توضیح می‌دهد که در برنامه درسی ریاضی در استان نیوبرانزویک در کشور کانادا، یک متن درسی با عنوان «ریاضیات مبارزطلب‌آ» هست که در آن از شطرنج برای آموزش منطق ریاضی به زبان غیررسمی برای دانش‌آموزان پایه دوم تا هفتم ابتدایی استفاده می‌شود.

با توجه به نقش حساس تعلیم و تربیت در جامعه کنونی، وظیفه مهم نهادهای آموزشی تربیت دانش‌آموزانی است آگاه، مستقل، نقاد و متفکر که با تصمیم‌گیری‌های سریع و به موقع خود بتوانند تهدیدهای اجتماعی را به فرصت‌های قابل ملاحظه‌ای تبدیل کرده و از فرصت‌های موجود به نفع رشد و بالندگی خود به جامعه بهره ببرند. بدین منظور بایستی، به کارگیری کلیه ظرفیت‌های آموزشی مدارس و استفاده صحیح و بهینه از آن‌ها در

دستور کار برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران آموزشی قرار گیرد. لذا با توجه به شور و شوق کودکان و نوجوانان و تکمیل ظرفیت‌های یادگیری آن‌ها و همچنین جهت‌دار بودن آموزش به‌سوی اهداف متعالی، آموزش شطرنج به‌عنوان یکی از این جایگاه‌های با ارزش می‌تواند در سطوح مختلف تحصیلی مورد توجه قرار گیرد. در ارتباط با جایگاه شطرنج در آموزش عمومی مسائل گوناگونی مطرح شده است. یکی از این مسائل «ارتباط بین حل مسئله ریاضی و شطرنج» است. طرح این موضوع در ایران، به‌خصوص از این جهت اهمیت ویژه دارد که در تغییرات جدید برنامه درسی ریاضی بعضی از پایه‌ها، آموزش «حل مسئله» به‌عنوان فصلی جدا در کتاب‌های درسی ریاضی مورد تأکید قرار گرفته است (داوودی، رستگار، شاهورانی و عالیمان، ۱۳۹۲).

ویژگی‌های بالقوه شطرنج، فقدان جایگاه مناسب آن در نظام آموزشی و دستگاه تعلیم و تربیت کشور و همچنین مشکلات دانش‌آموزان در زمینه حل مسئله ریاضی نگارنده را بر آن داشت تا حوزه مطالعاتی و تحقیقاتی خود را در این بخش دنبال کند. برخی از مهم‌ترین اهداف این مطالعه عبارت‌اند از:

۱. بررسی رابطه بین آموزش شطرنج و توسعه توانایی حل مسئله دانش‌آموزان؛
۲. مقایسه توانایی حل مسئله دانش‌آموزان قبل و بعد از آموزش شطرنج؛
۳. بررسی شباهت‌های بین استراتژی‌های حل مسئله ریاضی و استراتژی‌های شطرنج؛
۴. مقایسه قدرت بازی شطرنج (الو) دانش‌آموزان قبل و بعد از آموزش شطرنج.

سوالات تحقیق

۱. آیا آموزش شطرنج در افزایش توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان دوره ابتدایی مؤثر است؟
۲. آیا بین آموزش شطرنج و پیشرفت توانایی حل مسئله دانش‌آموزان رابطه معناداری وجود دارد؟
۳. آیا بین استراتژی‌های حل مسئله ریاضی و استراتژی‌های شطرنج شباهت‌هایی وجود دارد؟
۴. آیا آموزش شطرنج سبب افزایش قدرت بازی شطرنج (الو) دانش‌آموزان می‌شود؟

روش پژوهش

با توجه به موارد مطرح شده در مقدمه، یک مطالعه با دو طرح آزمایشی طراحی شد که هدف اصلی آن، بررسی تأثیر آموزش شطرنج بر توسعه توانایی‌های حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی در ایران بود.

طرح اول از نوع «تک‌گروهی پیش‌آزمون - پس‌آزمون»^۴ و طرح دوم از نوع «پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه گواه»^۵ انتخاب شد.

داده‌های این تحقیق، از طریق یک پیش‌آزمون و یک پس‌آزمون که هر کدام شامل ۲۰ مسئله کلامی با جواب‌های چند مرحله‌ای بود جمع‌آوری شد. آزمون‌ها براساس شباهت‌های موجود بین استراتژی‌های شطرنج و استراتژی‌های حل مسئله ریاضی و براساس اهداف آموزشی و محتوای کتاب درسی پایه پنجم طراحی شدند. در این آزمون‌ها، علاوه بر استراتژی‌های «حل مسئله ساده‌تر» و «رسم شکل» از سه استراتژی «حل زیرمسئله‌ها»، «الگویابی» و «حدس و آزمایش» نیز استفاده شد.

در این تحقیق برای تعیین پایایی آزمون‌ها از «آلفای کرونباخ»^۶ استفاده شد. برای تعیین میزان روایی آزمون‌ها نیز با دعوت از معلمان پایه پنجم مدرسه و طراحی دو پرسش‌نامه در «مقیاس لیکرت»^۷ با طیف «کاملاً نامناسب» تا «کاملاً مناسب» برای هر یک از سؤال‌های دو آزمون، روایی آزمون‌ها تعیین شد.

با توجه به هدف تحقیق، اولین طرح آزمایشی به‌گونه‌ای طراحی شد تا بتوان به این سؤال پاسخ داد که «نقش آموزش شطرنج در توسعه توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی چیست؟»

جامعه این پژوهش، دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی یکی از استان‌های جنوب شرقی ایران و نمونه آماری شامل ۲۵ نفر از دانش‌آموزان پسر پایه پنجم ابتدایی از یک مدرسه واقع در یکی از شهرهای استان بود. انتخاب نمونه به روش «تصادفی خوشه‌ای دو مرحله‌ای»^۸ انجام گرفت.

اجرای تحقیق

مراحل اجرای تحقیق به شرح زیر انجام گرفت. ابتدا قدرت حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان با یک پیش‌آزمون مشخص شد و پس از پایان دوره آموزشی شطرنج (مداخله آموزشی) نیز یک پس‌آزمون برگزار گردید. قدرت دانش‌آموزان در بازی شطرنج (الو) توسط برنامه «فریتز»^۹ اندازه‌گیری شد. ابتدا هر دانش‌آموز ۹ بازی با برنامه فریتز انجام داد و براساس نتایج کسب شده الوی اولیه وی تعیین گردید. پس از پایان دوره آموزشی شطرنج، الوی نهایی به همان روش محاسبه شد. پس از برگزاری پیش‌آزمون، ۵۲ جلسه آموزش شطرنج به مدت ۲۶ هفته طبق طرح درس استاندارد فدراسیون شطرنج توسط مدرسان مورد تأیید فدراسیون شطرنج ایران و با نظارت محقق برگزار گردید. علاوه بر آموزش استاندارد شطرنج، مثال‌ها و مسائل متنوعی نیز معادل با سه استراتژی (راهبرد) حل مسئله

متناسب با کتاب درسی ریاضی پایه پنجم ابتدایی و سه استراتژی معادل این سه در شطرنج انتخاب شدند. این سه استراتژی عبارت بودند از «حل زیرمسئله‌ها»، «الگویابی» و «حدس و آزمایش».

دومین طرح آزمایشی به‌گونه‌ای طراحی شد تا در پایان که آیا «آموزش شطرنج در ارتقای توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی مؤثر است؟» در این طرح ۲۵ دانش‌آموز کلاس پنجم به‌طور تصادفی خوشه‌ای دو مرحله‌ای انتخاب شدند و به مدت ۶ ماه تحت آموزش شطرنج قرار گرفتند. این دانش‌آموزان «گروه آزمایش» و ۴۱ دانش‌آموز نیز «گروه گواه» را تشکیل دادند.

یافته‌های پژوهش

این پژوهش درصدد بود تا با مطرح کردن شطرنج به‌عنوان یک ابزار آموزشی مؤثر بتواند گام هر چند کوچکی در زمینه حل مشکل اصلی اکثریت جامعه دانش‌آموزان کشورمان که همانا توانایی حل مسئله ریاضی است بردارد. این هدف والا زمانی تحقق می‌یابد که همه دست‌اندرکاران امر آموزش، به ارزش و اهمیت استفاده از آموزش شطرنج در توانایی حل مسئله ریاضی پی برده و در جهت اجرایی شدن آن اقدامات لازم را انجام دهند.

پاسخ به سؤالات تحقیق به‌صورت زیر انجام گرفت:

سؤال ۱: آیا آموزش شطرنج در افزایش توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان دوره ابتدایی مؤثر است؟

پاسخ: نتایج حاصل از انجام طرح‌های آزمایشی ۱ و ۲ بیانگر آن است که آموزش شطرنج در افزایش توانایی حل مسئله دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی مؤثر است. همچنین با توجه به تأکید مداخله آموزشی بر سه استراتژی شطرنج که همسو با سه استراتژی حل مسئله ارائه شده در کتاب‌های درسی ریاضی دوره ابتدایی یعنی «الگویابی»، «حل زیر مسئله‌ها» و «حدس و آزمایش» بود می‌توان نتیجه گرفت که آموزش شطرنج بستر مناسبی برای توسعه توانایی حل مسئله ریاضی است که در تغییرات اخیر یکی از هدف‌های عمده برنامه درسی ریاضی اعلام شده است.

سؤال ۲: آیا بین آموزش شطرنج و پیشرفت توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان دوره ابتدایی رابطه معناداری وجود دارد؟

پاسخ: با مرور کلی نتایج به‌دست آمده در طرح‌های آزمایشی مورد بحث رساله و نتایج حاصل از تحقیقات دیگر که در این پایان‌نامه آمده است، مشخص شد که بین آموزش شطرنج، و ارتقای توانایی‌های حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. مثبت بودن به این معناست که می‌توان با

طراحی مداخله‌های آموزشی مناسب مبتنی بر استفاده از شطرنج، توانایی‌های حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان دوره ابتدایی را توسعه داد.

سؤال ۳. آیا بین استراتژی‌های حل مسئله ریاضی و استراتژی‌های شطرنج شباهت‌هایی وجود دارد؟
پاسخ: همان‌گونه که در قسمت‌های قبل بیان شد در بازی شطرنج در هر وضعیت، با یک مسئله مواجه هستیم که مراحل حل آن شباهت زیادی با مراحل چهارگانه مدل حل مسئله پولیا دارد و بسیاری از راهبردها یا استراتژی‌هایی که در حل مسئله مفیدند، در شطرنج هم به همان شکل به کار می‌روند که از آن جمله می‌توان به استراتژی‌های «حل مسئله ساده‌تر»، «رسم شکل»، «حل زیر مسئله‌ها»، «الگویابی» و «حدس و آزمایش» اشاره کرد.

سؤال ۴. آیا آموزش شطرنج سبب افزایش قدرت بازی شطرنج دانش‌آموزان می‌شود؟
پاسخ: براساس نتایج حاصل از طرح آزمایشی ۱ و پس از تعیین السوی اولیه و نهایی دانش‌آموزان توسط برنامه فریتز مشخص گردید که الوی نهایی دانش‌آموزان نسبت به الوی اولیه آنان رشد داشته است و لذا نتیجه‌گیری شد که «آموزش شطرنج سبب افزایش قدرت بازی شطرنج دانش‌آموزان می‌شود».

همان‌گونه که در بخش اهداف ذکر شد هدف اصلی تحقیق حاضر بررسی و مطالعه در چهار زمینه زیر بود.
۱. بررسی رابطه بین آموزش شطرنج و توسعه توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان؛
۲. مقایسه توانایی حل مسئله دانش‌آموزان قبل و بعد از آموزش شطرنج؛
۳. بررسی شباهت‌های بین استراتژی‌های حل مسئله ریاضی و استراتژی‌های شطرنج؛
۴. مقایسه قدرت شطرنج دانش‌آموزان قبل و بعد از آموزش شطرنج.

علاوه بر تحقق اهداف بیان شده و دستیابی به پاسخ سؤالات تحقیق بایستی عنوان نمود که وجه تمایز این تحقیق با تحقیقات پیشین در این حوزه این است که در پژوهش حاضر علاوه بر مداخله آموزشی، متغیر شطرنج نیز کمی شده و معیاری برای سنجش میزان ارتقای الوی معرفی شد.

افزون بر این، رساله حاضر نشان داد که می‌توان از ظرفیت‌های مختلف برنامه‌درسی رسمی مدرسه‌ای، در جهت استفاده از شطرنج به‌عنوان ابزاری برای ارتقای توانایی‌های حل مسئله ریاضی بهره برد. در طرح‌های آزمایشی انجام شده، مداخله آموزشی در قالب بخشی از فعالیت‌های فوق برنامه مدرسه انجام شد و والدین و مسئولان مدرسه نیز استقبال خوبی از آن کردند.

پیشنهادها

با توجه به نتایج به دست آمده از رساله حاضر و اینکه آموزش شطرنج می‌تواند به‌عنوان یک ابزار آموزشی مؤثر در جهت ارتقای توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان مورد استفاده قرار گیرد، می‌توان پیشنهادهای زیر را ارائه نمود.
۱. شایسته است برنامه‌ریزان، دست‌اندرکاران و متولیان امور آموزشی روی آموزش شطرنج برنامه‌ریزی کنند و این امر بایستی در راستای برنامه درسی مدرسه‌ای انجام گیرد.
۲. شطرنج می‌تواند به‌عنوان یک واحد درسی مستقل و یا قسمتی از برنامه درسی ریاضی مدارس مورد توجه قرار گیرد.

۳. می‌توان از شطرنج به‌عنوان قسمتی از فعالیت‌های فوق برنامه مدارس، استفاده کرد و از این طریق سبب افزایش روحیه نشاط در بین دانش‌آموزان گردید.
در زمینه استفاده از شطرنج به‌عنوان یک ابزار آموزشی مؤثر توجه به نکات زیر حائز اهمیت است:

۱. بایستی سیاستگذاران، برنامه‌ریزان و متولیان امور آموزشی کشور در زمینه استفاده از شطرنج در برنامه درسی به جمع‌بندی نهایی برسند.
۲. لازم است مطالعات علمی و تحقیقات لازم جهت توجیه ورود شطرنج به نظام آموزشی کشور در دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی کشور صورت گیرد و گزارش این پژوهش‌ها در نشریات معتبر علمی منتشر و در دسترس همگان، به‌خصوص متولیان امور آموزشی قرار گیرد.
۳. بایستی، بودجه لازم جهت انجام این گونه تحقیقات از طریق مراجع ذیصلاح تأمین گردد.
۴. لازم است، افراد متخصص در زمینه آموزش شطرنج در مدارس، تربیت شده و دوره‌های لازم را در دانشگاه‌ها و مراکز علمی معتبر بگذرانند.
۵. بایستی ارتباط بین نهادهای ذیربط از جمله دانشگاه‌ها، آموزش و پرورش و فدراسیون شطرنج برقرار شده و روزبه‌روز تقویت گردد.

پی‌نوشت‌ها

1. National Council of Teachers of Mathematics
2. Challenging Mathematics
3. Elo
4. One group Pretest-Posttest Design
5. Pretest- Posttest control group
6. Cronbach alpha
7. Lekert scale
8. Two-stage cluster sampling
9. Fritz