تأثیر آموزش تلفیقی علوم با بازی‌های حرکتی بر پیشرفت یادگیری علوم و عملکرد شناختی دانش‌آموزان دختر پایه هفتم متوسطه شهر قم

معصومه مسعودی[۱] ◉ دکتر طاهره ندایی[۲] ◉ دکتر شهرام نظری[۳]*

چکیده: پژوهش حاضر با هدف تأثیر آموزش تلفیقی علوم با بازی‌های حرکتی بر پیشرفت یادگیری علوم و عملکرد شناختی دانش‌آموزان دختر پایه هفتم متوسطه شهر قم انجام گرفته است. روش پژوهش شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون ـ پس‌آزمون و دوره پیگیری یک‌ماهه بود. جامعه آماری پژوهش را همهٔ دانش‌آموزان دختر پایه هفتم شـــهر قم در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ تشکیل دادند. ۶۰ نفر به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و براساس نمره‌های پیش‌آزمون (عملکرد) به دو گروه ۳۰ نفری آزمایش و گواه تقسیم شدند. مرحله مداخله در یازده جلسه به طول انجامید که در آن دبیر تربیت بدنی و معلم درس علوم مباحث علوم را در حیاط مدرسه به‌صورت بازی و ورزش به شرکت‌کنندگان گروه آزمایش آموزش دادند، درحالی که معلم گروه گواه مباحث علوم را به روش سنتی در کلاس به دانش‌آموزان آموزش داد. برای گردآوری داده‌ها از آزمون محقق‌ساخته پیشرفت تحصیلی علوم و آزمون توجه تولوز ـ پیرون استفاده شد و داده‌ها به روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر تحلیل شدند. نتایج نشان داد که آموزش علوم با استفاده از بازی‌های حرکتی بر افزایش نمره‌های درس علوم و عملکرد شناختی سرعت و دقت و بر کاهش توجه اشتباه تأثیری معنادار دارد. دیگر نتایج حاکی از بهبود نمره‌های درس علوم و عملکردهای شناختی دقت، سرعت و توجه اشتباه در گروه آزمایش در مقایسه با گروه گواه بود. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که بازی‌های حرکتی به شکل یک درس تلفیقی در بهبود یادگیری درس علوم مؤثرند.

کلید واژگان: آموزش تلفیقی، بازی‌های حرکتی، عملکرد شناختی، یادگیری علوم تجربی، دوره متوسطه اول

☑ تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱/۲۶ ☑ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۶/۲۹

این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسندهٔ اول است.

۱. کارشناسی ارشد مدیریت اوقات فراغت و ورزش‌های تفریحی، دانشکده ادبیات و علو م انسانی، دانشگاه قم، ایران.
۲. دانشیار، گروه تربیت بدنی، دانشگاه قم، ایران.
۳. دانشیار گروه آموزش تربیت بدنی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران (نویسنده مسئول). ..... **E-mail:** Shahram.nazari@cfu.ac.ir

مقدمه

پیشـــرفت‌های فناورانه و توسعه ســـریع آن‌ها باید همواره راه‌هایی جدید و هیجان‌انگیز برای جذب دانش‌آموزان به یادگیری و رفع نیازهای رو به رشد آموزش ایجاد کنند. در عین حال، روش‌های تدریس سنتی یا حتی کاربردهایی که هنوز امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرند، همیشه ناکافی‌اند (کالوگیاناکیس[1] و همکاران، ۲۰۲۱). دستیابی به سطوح بالایی از درگیری و انگیزه دانش‌آموزان از اهمیتی بسزا برخوردار است، زیرا پژوهش‌ها تأثیر مثبت آن را بر پیشرفت تحصیلی نشان داده است (ندایی و حسین‌زاده، ۱۴۰۰) و باید رویکردها و شیوه‌هایی از برنامه‌ریزی را یافت که سبب جذب آنها شوند. بر اساس یافته‌های مطالعات متعدد بازی‌ها در فرایند یادگیری تأثیرگذارند (ســـن[2]، ۲۰۲۰). کارشناسان به‌طورگسترده‌ای یادگیری مبتنـــی بر بازی را بـــه مثابه یک رویکرد یادگیری در نظر می‌گیرند که مشـــارکت فعال دانش‌آموزان و تلاش‌های مشترکی را تشویق می‌کنند که رشد مهارت‌ها (دلگادو ـ آلگارا[3]، ۲۰۲۱)، توانایی‌ها و ارزش‌های آنها (یاســـکا[4] و همکاران، ۲۰۲۱) را سهولت می‌بخشـــند. یادگیری مبتنی بر بازی اطلاعات موضوعی را در بازی‌های آموزشـــی ادغام می‌کند (شاباس[5]، ۲۰۲۳). همچنین بازی‌ها را می‌توان با راهبردهایی اجرا کرد که دانش‌آموزان را به کسب دانش و مهارت تشویق و یادگیری را تسهیل کنند (یانگ و لیو[6]، ۲۰۲۱). در دوره متوسطه، دانش‌آموزان در خواندن، حساب کردن و موضوع‌های گوناگون مهارت کسب می‌کنند. با این حال، کسب این مهارت‌ها و برقراری روابط اجتماعی مثبت با همسالان در مراحل اولیه کودکی با بازی کردن پرورش می‌یابد و تقویت می‌شود (شاباس، ۲۰۲۳).

شـــایان ذکر اســـت که از میـــان دروس گوناگون، علـــوم تجربی یکـــی از یازده حـــوزه یادگیری در برنامه درســـی ملی جمهوری اســـلامی ایران است که از آن برای ایفای نقش سازنده در ارتقای سطح زندگی فردی، خانوادگی، ملی و جهانی اســـتفاده می‌شـــود. این در حالی اســـت که در چند دهه اخیر، هیچ یک از موضوع‌های درسی در سطح جهانی، به اندازه دروس علوم تجربی دچار تغییر و تحول نشده اســـت. لذا، آموزش مناسب و اثربخش علوم تجربی در برنامه‌های درسی مدارس یکی از حوزه‌های فعال به شـــمار می‌آید که از اهمیتی بسزا برخوردار است. ازاین‌رو، لازم است تا رویکرد تلفیقی، تفکر، آگاهی، توانایی ایجاد ارتباط بین آموزه‌های علمی و زندگی واقعی و به عبارتی کســـب علم ســـودمند و هدفدار که بتواند انســـان‌هایی مسئولیت‌پذیر، متفکر و خالق پرورش دهد، در کانون توجه قرار گیرد (پاک‌مهر و عزیزی، ۱۴۰۱). هاشمی و همکاران (۱۳۹۶) بیان کردند که از جمله مشکلات یادگیری علوم پراکندگی مفاهیم این درس و عدم تمرکز بر ارتباط میان مفاهیم علمی مختلف است، چرا که این معلومات پراکنده

1. Kalogiannakis
2. Sen
3. Delgado-Algarra
4. Jääskä
5. Schabas
6. Yang & Liu

و انتزاعی، کل منســـجمی را در ذهن دانش‌آموز تشکیل نمی‌دهند و دانش‌آموز ناگزیر باید حجم بالایی از مفاهیم مستقل و مجزا را، بدون آگاهی از ارتباط موجود میان آنها بیاموزد. همچنین انتقال این معلومات و آموزه‌های مستقل به موقعیت‌های خارج از مدرسه، به درستی انجام نگرفته و در میدان عمل و جریان واقعی زندگی، دانش‌آموزان نمی‌توانند از معلومات پراکندهٔ خود بهره‌مند شوند (شریفی‌رهنمو و همکاران، ۱۴۰۲). هارل[1] (۲۰۱۰) معتقد اســـت که در این شیوه، بسیاری از دانش‌آموزان تمایل و انگیزه‌ای برای مدرســـه رفتن ندارند، زیرا آنچه یاد می‌گیرند با زندگی آنان تناســـبی ندارد (هارل و همکاران،۲۰۱۰) . ضمن آنکه، واحدهای درسی موضوع ـ محوری که به شیوه رشته‌های مجزا سازماندهی شده‌اند، از لحاظ فکری، یادگیری را محدود می‌کنند و کارایی کمی در مراحل یادگیری دارند (براهوئی‌مقدم و کهرازهی، ۱۳۹۹) و درنهایت از مهم‌ترین دلایل آن است که دانش‌آموزان در درک مفهومی وکاربردی درس علوم ضعف اساســـی دارند (رنج‌دوســـت، ۱۳۹۰). بنابراین انتخاب روش تدریس مناســـب، از اهمیت بسزایی برخوردار اســـت. مطالعات اخیر برنامه درسی نوین آموزشی، پیشنهاد می‌کند که باید روی تلفیق علوم و ســـایر زمینه‌های مطالعاتی و همچنین روی راه‌های ویژه دانستن علوم، تأکید بیشتری شود (ندایی و حسین‌زاده، ۱۴۰۰). پژوهشگران توضیح داده‌اند که اهمیت یادگیری مبتنی بر بازی در این است که به نوجوانان اجازه می‌دهد تا اهمیت اساســـی بازی را به‌طور مستقل مشخص کنند (آستوتی[2] و همکاران، ۲۰۲۳؛ ســـوگیانتو[3] و همکاران، ۲۰۲۲). بسیاری از مربیان از رویکردهای مبتنی بر بازی برای استخراج نتایج دانش‌آموز اســـتفاده می‌کنند، به‌ویژه با اســـتفاده از بازی‌هایی که لذت، بیان عاطفی، رشد مهارت و ایمنی را تقویت می‌کنند (فکری[4] و همکاران، ۲۰۲۳؛ ســـوزا[5]، ۲۰۲۱). تحقیقات نشـــان داده است که یادگیری مبتنی بر بازی می‌تواند نگرش مثبت دانش‌آموزان را نسبت به فرایند یادگیری افزایش دهد و رشد توانایی‌های حافظه را تقویت کند. علاوه بر این، یادگیری مبتنی بر بازی در تسهیل برقراری ارتباط دانش‌آموزان و ارتقای ساخت دانش نویدبخش است (گوئررو[6]، ۲۰۲۰؛ سوگیانتو[7] و همکاران، ۲۰۲۲).

براســـاس پژوهش‌های سالیاســـا[8] و همکارانش (۲۰۱۷؛ به نقل از ندایی و حسین‌زاده،۱۴۰۰) تلفیق دروس با فعالیت‌های منظم درســـی سبب بالا رفتن عملکرد شناختی دانش‌آموزان می‌شود. مهارت‌های شناختی برای آمادگی در مدرسه بسیارمهم‌اند. عملکرد تحصیلی قسمت‌های گوناگون مغز را پشتیبانی می‌کنند که سبب توسعه انعطاف‌پذیری می‌شود و روی عملکرد مغز تأثیر مثبت می‌گذارد. حال می‌توان گفـــت توجه و مبادله ســـرعت ـ دقت یکی از موضوع‌های جالب کنترل حرکتـــی و از رایج‌ترین اصولی

1. Harrell
2. Astuti
3. Sugianto
4. Fikri
5. Sousa
6. Guerrero
7. Sugianto
8. Saliasa

اســـت که در زندگی روزمره نیز زیاد به چشم می‌خورد. طلوعی‌خیبری و همکاران (۱۴۰۲) در پژوهشی به این نتیجه رسیدند که اجرای تربیت بدنی تلفیقی با ایجاد نشاط و انگیزه در کلاس، موجب یادگیری بهتر درس علوم تجربی می‌شود و در درازمدت بهبود تندرستی جامعه هدف و علاقمند کردن دانش‌آموزان به رشـــته‌های مختلف ورزشـــی را در بر دارد (طلوعی‌خیبری و همـــکاران، ۱۴۰۲). فرقانی اوزرودی و همکاران (۱۳۹۹)، در پژوهش خود بیان داشـــتند که میانگین نمرات دانش‌آموزانی که به‌صورت عملی مباحث یاد شـــده را آموزش دیدند نســـبت به دانش‌آموزانی که فقط در سر کلاس به یادگیری مباحث پرداخته بودند به‌صورت معناداری افزایش داشـــته اســـت (فرقانی اوزرودی و همکاران، ۱۳۹۹). شاباس (۲۰۲۳) نیز در پژوهش خود با عنوان «یادگیری علوم مبتنی بر بازی» به این نتیجه رسید که یادگیری مبتنی بر بازی به‌طورگسترده‌ای به‌مثابه یک رویکرد آموزشی عملی در مدارس متوسطه پذیرفته شده است (شاباس، ۲۰۲۳). این روش آموزشی محیط یادگیری جذاب و مناسبی را برای دانش‌آموزان ایجاد می‌کند. علی[1] و همکاران (۲۰۲۱) نیز در پژوهش خود به این نتیجه رســـیدند که استفاده از بازی برای پیشرفت تحصیلی در فرایند پیشرفت تحصیلی در تدریس علوم مؤثر است. روپچاک[2] و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهش خود اذعان داشتند که آموزش علوم از طریق ورزش و بازی بر افزایش یادگیری درس علوم مؤثر اســـت. با توجه به مطالب فوق و نیاز مبرم نظام آموزشـــی کشـــور به تحولات نوین در برنامه‌ریزی درس‌ها، به‌نظر می‌رسد روش تدریس تلفیقی جایگزینی مناسب به‌جای روش‌های سنتی تدریس باشد تا بتواند در یادگیری شناختی و کاربردی درس علوم تجربی مؤثر واقع شود. استفاده از بازی، ابزاری طبیعی برای ارتقای نگرش مثبت در زمینه یادگیری اســـت. بازی گزینه‌ای آرمانی برای تعامل میان مدرســـه و دنیای کودکان اســـت و با توجه به اینکه میزان افت تحصیلی از جمله درس علوم یکی از مشکلات رایج دانش‌آموزان ایرانی در همه پایه‌های تحصیلی است، بنابراین، با توجه به مطالعات پیشین و اهمیت توجه به یادگیری دانش‌آموزان، پژوهش حاضر درصدد است به بررسی تأثیر آموزش تلفیقی علوم با بازی‌های حرکتی بر پیشرفت یادگیری علوم و عملکرد شناختی دانش‌آموزان بپردازد.

روش‌شناسی

پژوهـــش حاضـــر از نـــوع تحقیقات شـــبه آزمایشـــی (نیمه تجربـــی) و طرح پژوهـــش به‌صورت پیش‌آزمون ـ پس‌آزمون با یک دوره پیگیری ۳۰ روزه بود. جامعه آماری پژوهش همه دانش‌آموزان دختر پایه هفتم شهر قم در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بودند. حداقل اندازهٔ نمونه ۴۴ نفر (۲۲ نفر در هر گروه با محاسبهٔ توان * G Power نسخهٔ ۳,۱,۹,۲) با استفاده از آلفای ۵ درصد، بتای ۹۵درصد و اندازهٔ اثر ۰/۳۰ به دســـت آمد. در پژوهش حاضر به‌منظور جلوگیری از افت نمونه‌ها در مراحل مختلف پژوهش،

1. Ali
2. Ropchock

تعداد ۶۰ نفر به‌صورت‌کلی و براســـاس نمره‌های پیش‌آزمون (عملکرد) انتخاب و به دو گروه ۳۰ نفری آزمایش و گواه تقسیم شدند. تقسیم‌بندی دو گروه به این صورت بود که با توجه به نتایج آزمون عملکرد، سعی شد تا دو گروه از لحاظ توانایی‌های ذهنی همسطح باشند و هیچ‌گونه برتری نسبت به هم نداشته باشـــند. ۶۰ نفر به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به دو گروه ۳۰ نفری آزمایش و گواه تقسیم شدند. گروه آزمایش مباحث علوم را از سوی دبیر تربیت بدنی و معلم درس علوم به‌صورت بازی و ورزش در حیاط مدرســـه آموزش دیدند. گروه گواه آموزش مباحث علوم مورد نظر را به همان روش ســـنتی و قدیمی در کلاس از سوی معلم کلاس آموزش دیدند.

■ ابزار سنجش

- **مقیاس سنجش دقت بینایی اسنلن(SVAS)**[1]: نخستین چارت سنجش حدت بینایی را اسنلن هلندی در سال ۱۸۶۲ ارائه کرده است.
- **آزمون مربع‌های دنباله‌دار تولوز ـ پیرون(TPTST)**[2]: آزمون مربع‌های دنباله‌دار را پیرون روان‌شناس معروف فرانسوی ســـاخته و تولوز ـ پیرون (۱۹۸۶) مورد تجدید نظر قرار داده‌اند. این آزمون یکی از کاربردی‌ترین تســـت‌های اســـتاندارد، یک آزمون نابسته به فرهنگ و نوعی آزمون خطزنی است که برای اندازه‌گیری توجه انتخابی و ارادی افراد به کار می‌رود. این آزمون توجه متمرکز، سرعت واکنش و دقت در اجرای کارهای ساده را می‌سنجد. این ابزار سه حوزه مرتبط با توجه را مورد ســـنجش قرار می‌دهد که شـــامل پاســـخ‌های صحیح (سرعت عمل)، بدون پاســـخ (دقت) و به همراه پاسخ‌های اشـــتباه (توجه غلط) در اجرای آزمون و زمان لازم برای اجرای آزمون است. در این آزمون شرکت‌کنندگان باید تعیین کنند که نمونه‌ها در تصویر چگونه اســـت. زمان مورد نظر برای این آزمون ده دقیقه اســـت (به‌نقل از ندایی و حسین‌زاده، ۱۴۰۰). پایایی آزمون در مطالعه ندایی و حسین‌زاده (۱۴۰۰) به روش آزمون ـ بازآزمون ۰/۷۳ به‌دســـت آمد و پایایی آزمون در مطالعه حاضر به روش آزمون ـ آزمون مجدد ۰/۷۴ به‌دســـت آمده است.
- **آزمون پیشرفت تحصیلی درس علوم پایه هفتم**: این آزمون بیست سؤال در مباحث درس علوم دارد که شامل اندازه‌گیری طول، اتم، روش انتقال گرما (روش رسانا و روش همرفت)، مواد و خواص آن، انرژی، تشـــکیل آب‌های زیرزمینی، کار قلب و کار اســـت. این آزمون از محتوای کتاب علوم پایه هفتم تهیه شده است و برای اطمینان از روایی آزمون، روایی محتوایی به کار رفته اســـت. گزارش پس از اعمال نظر ۱۴ نفر از متخصصان یعنی معلمان با سابقه درس علوم

1. Snellen visual acuity scale (SVAS)
2. Toulouse-Pieron trailing square test (TPTST)

پایه هفتم ارائه شـــده اســـت. برای بررسی روایی محتوایی به شـــکل کمی در پژوهش حاضر، از دو ضریب نســـبی روایی محتوا[1] و شاخص روایی محتوا[2] اســـتفاده شده است. برای تعیین ضریب نسبی روایی محتوا از متخصصان درخواست شد تا هرآیتم را بر اساس طیف سه قسمتی «ضروری است»، «مفید اســـت ولی ضرورتی ندارد» و «ضرورتی ندارد» بررسی کنند، سپس پاسخ‌ها مطابق فرمول زیر محاسبه شد.

رابطه ۱)

$$CVR = \frac{n_E - \frac{N}{۲}}{\frac{N}{۲}}$$

در ایـــن رابطه n_E تعداد متخصصانی اســـت که به گزینه «ضروری» پاســـخ داده‌اند و N تعداد کل متخصصان است. اگر مقدار محاسبه شده از مقدار جدول بزرگ‌تر باشد اعتبار محتوای آن آیتم پذیرفته می‌شود.

جدول ۱. تصمیم‌گیری در مورد ضریب نسبی روایی محتوا (اقتباس از سیف، ۱۳۹۹)

تعداد خبرگان	مقدار CVR	تعداد خبرگان	مقدار CVR
۵	۰/۹۹	۱۰	۰/۶۲
۶	۰/۹۹	۱۱	۰/۵۹
۷	۰/۹۹	۱۲	۰/۵۶
۸	۰/۸۵	۱۳	۰/۵۴
۹	۰/۷۸	۱۴	۰/۵۱

در مطالعه حاضر ۱۲ نفر از معلمان ســـؤالات را «ضروری» تشـــخیص دادند. یکی از معلمان «مفید ولـــی ضروری» و یکی دیگر از معلمان ســـؤالات را «غیرضروری» تشـــخیص دادنـــد. با توجه به فرمول ضریب نســـبی روایی محتوا با تعداد ۱۴ نفر متخصص، ۰/۷۱ به‌دســـت آمد که از مقدار مشـــخص شده بزرگ‌تر است، در نتیجه این آزمون دارای ضریب روایی محتوایی است. در این پژوهش، علاوه بر ضریب روایی محتوایی، از شاخص روایی محتوایی نیز برای بررسی هر سؤال استفاده شد. برای بررسی شاخص روایی محتوا از روش والتز و باسل[3] (۱۹۶۸) بهره‌گیری شده است (به‌نقل از ندایی و حسین‌زاده، ۱۴۰۰).

1. CVR
2. CVI
3. Waltz & Basel

به این صورت که متخصصان «مربوط بودن»، «واضح بودن» و «ساده بودن» هر گویه را بر اساس یک طیف لیکرتی چهار قسمتی مشخص می‌کنند. متخصصان مربوط بودن هر گویه را از نظر خودشان از ۱ «مربوط نیست»، ۲ «نسبتاً مربوط است»، ۳ «مربوط است»، تا ۴ «کاملاً مربوط است» مشخص می‌کنند. ساده بودن گویه نیز به ترتیب از ۱ «ساده نیست»، ۲ «نسبتاً ساده است»، ۳ «ساده است»، تا ۴ «بسیار ساده است» و واضح بودن گویه نیز ترتیب از ۱ «واضح نیست»، ۲ «نسبتاً واضح است»، ۳ «واضح است»، تا ۴ «کاملاً واضح است» مشخص می‌شود. شاخص روایی محتوایی برای هر سؤال مطابق با فرمول ذیل محاسبه می‌شود.

رابطه ۲)

$$CVI = \frac{\text{تعداد متخصصانی که به گویه نمره ۳ و ۴ داده‌اند}}{\text{تعداد کل}}$$

حداقل مقدار قابل قبول برای شاخص روایی محتوا برابر ۰/۷۹ است. اگر شاخص روایی محتوای گویه‌ای کمتر از ۰/۷۹ باشد، آن گویه باید حذف شود. براساس نظر ۱۴ متخصص، تمامی سؤالات دارای شاخص روایی محتوایی قابل قبول بودند (بالاتر از ۰/۷۹). بنابراین تمامی سؤالات آزمون پیشرفت تحصیلی علوم دارای روایی محتوایی از نوع ضریب نسبی روایی محتوا و شاخص روایی محتوا بودند. پایایی آزمون پیشرفت تحصیلی علوم در این پژوهش به روش آزمون ـ آزمون مجدد ۰/۷۵ به‌دست آمد که حاکی از پایایی مناسب این آزمون است. روش گردآوری پژوهش حاضر به روش میدانی و شامل مراحل پیش‌آزمون، مداخله (تمرین)، پس‌آزمون و یک دوره پیگیری یک ماهه بود. در مرحله مداخله (تمرین)، که به مدت یازده جلسه به طول انجامید گروه‌ها، به آموزش‌های مربوطه پرداختند. پروتکل تمرین‌های تلفیقی، بازی‌های خود ساخته با اقتباس از نظریه پیاژه بود که در مطالعه احمدی و همکاران (۱۳۹۲) استفاده شده و روایی و پایایی آن در پژوهش مورد تأیید قرار گرفته است. در گروه گواه، معلم طی ۱۱جلسه به روش تدریس سنتی مباحث موردنظر پژوهشگر را که شامل اندازه‌گیری طول، اتم، روش انتقال گرما (روش رسانا و روش همرفت)، مواد و خواص آن، انرژی، تشکیل آب‌های زیرزمینی، کار قلب و کار بود به شرکت کنندگان در کلاس آموزش داد. در این مدت گروه آزمایش هم طی ۱۱ جلسه به حیاط رفتند و همراه معلم کلاس و دبیر تربیت بدنی (پژوهشگر) ده مبحث علوم را (اندازه‌گیری طول، اتم، روش انتقال گرما (روش رسانا و روش همرفت)، مواد و خواص آن، انرژی، تشکیل آب‌های زیرزمینی، کار قلب و کار) در قالب بازی و ورزش آموزش دیدند. به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات، از روش‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و استنباطی (آزمون شاپیرو ویلک برای بررسی چگونگی توزیع داده‌ها، آزمون لوین برای بررسی برابری واریانس متغیرهای موردنظر، تحلیل واریانس (۲ گروه) با اندازه‌گیری تکراری (سه مرحله اندازه‌گیری یعنی پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری، روی عامل مراحل اندازه‌گیری) استفاده شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-22 انجام گرفته است.

یافته‌ها

جدول ۲. شاخص‌های آماری و آزمون شاپیرو ویلک متغیرهای وابسته پژوهش در گروه‌های گوناگون

متغیر	مرحله	آزمایش انحراف استاندارد ± میانگین	گواه انحراف استاندارد ± میانگین	آزمون شاپیرو ویلک	
				آزمایش	کنترل
درس علوم	پیش‌آزمون	۱۳/۶۵ ± ۲/۸۵	۱۳/۸۰ ± ۲/۶۱	۰/۱۲۵	۰/۱۱۸
	پس‌آزمون	۱۷/۳۶ ± ۲/۲۲	۱۵/۳۸ ± ۲/۳۶	۰/۲۰۳	۰/۷۱۱
	پیگیری	۱۶/۸۱ ± ۲/۲۳	۱۴/۸۱ ± ۲/۴۵	۰/۰۹۰	۰/۲۲۲
عملکرد شناختی دقت	پیش‌آزمون	۴۳/۷۰ ± ۱۵/۲۴	۴۳/۴۰ ± ۱۴/۲۳	۰/۲۰۱	۰/۲۲۱
	پس‌آزمون	۲۷/۶۰ ± ۹/۹۳	۳۴/۴۶ ± ۱۱/۶۶	۰/۰۷۸	۰/۱۴۵
	پیگیری	۲۸/۹۰ ± ۸/۵۹	۳۳/۵۰ ± ۹/۷۸	۰/۳۱۴	۰/۰۵۴
عملکرد شناختی سرعت	پیش‌آزمون	۱۳۸/۵۳ ± ۱۷/۹۲	۱۳۵/۶۰ ± ۱۵/۵۳	۰/۰۵۱	۰/۲۴۰
	پس‌آزمون	۱۶۰/۲۰ ± ۱۱/۲۴	۱۵۰/۴۰ ± ۱۲/۲۲	۰/۱۴۲	۰/۲۵۵
	پیگیری	۱۵۷/۹۳ ± ۹/۷۸	۱۴۹/۶۰ ± ۱۱/۵۲	۰/۶۷۹	۰/۲۶۵
عملکرد شناختی توجه اشتباه	پیش‌آزمون	۱۴/۴۳ ± ۵/۸۱	۱۶/۹۶ ± ۶/۹۰	۰/۷۰۱	۰/۵۶۵
	پس‌آزمون	۸/۲۶ ± ۳/۰۳	۱۱/۱۳ ± ۴/۸۷	۰/۲۳۴	۰/۶۷۳
	پیگیری	۹/۱۶ ± ۳/۲۹	۱۲/۶۰ ± ۴/۹۱	۰/۴۸۷	۰/۵۹۹

جدول شماره ۲ میانگین و انحراف معیار متغیر درس علوم و عملکرد شناختی را در مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و مرحله پیگیری دو گروه آزمایش و کنترل نشان می‌دهد. همچنین سطح معناداری هر یک از متغیرها در هر یک از مراحل اندازه‌گیری بالاتر از ۰/۰۵ بود، بنابراین توزیع داده‌ها طبیعی است.

در ادامه برای تحلیل داده‌ها، از آزمون تحلیل واریانس (۲ گروه) با اندازه‌گیری مکرر (پیش‌آزمون ـ پس‌آزمون ـ پیگیری) استفاده شده است. پیش‌فرض اول این آزمون برابری ماتریس کوواریانس است. نتایج آزمون باکس برای متغیر یادگیری علوم (P= ۰/۰۹۶)، عملکرد شناختی دقت (P= ۰/۱۰۲)، عملکرد شناختی سرعت (P= ۰/۳۱۲)، عملکرد شناختی توجه اشتباه (P= ۰/۱۰۹) به‌دست آمد که نشان می‌دهد ماتریس کوواریانس داده‌ها برابر است. پیش‌فرض دوم این آزمون اصل تقارن مرکب است. برای برقراری این اصل از آزمون کرویت موخلی استفاده شده است. با توجه به معنادار بودن آزمون کرویت موخلی برای متغیر یادگیری علوم (P= ۰/۰۰۱)، عملکرد شناختی دقت (P= ۰/۰۰۱)، عملکرد شناختی سرعت (P= ۰/۰۰۱) و عملکرد شناختی توجه اشتباه (P= ۰/۰۰۱)، شاخص‌های (F) مربوط به اثر فرض کرویت گزارش شده است. علاوه بر این پیش از بررسی اثرات میان ـ گروهی،

برای برابری واریانس‌های خطا از آزمون لوین استفاده شده است. نتایج آزمون لوین در هر یک از مراحل (۰/۶۳۴= پیش‌آزمون P، ۰/۷۴۳= پس‌آزمون P، ۰/۵۳۴= پیگیری P) نشان داد که آزمون F برای هیچ‌یک از عامل‌های درون‌گروهی معنادار نیست و این نشان می‌دهد که مفروضه همگنی واریانس در میان گروه‌های متغیر مستقل برقرار است.

جدول ۳. یافته‌های مربوط به آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای متغیرهای پژوهش

متغیر	مؤلفه	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین و مجذورات	مقدار F	سطح معناداری	اندازه اثر
یادگیری علوم	مراحل اندازه‌گیری	۲۳۴/۱۸	۱/۲۷	۱۸۳/۱۹	۶۰۹/۷۰	۰/۰۰۰۱	۰/۹۱
	گروه	۷۳/۴۷	۱	۷۳/۴۷	۴/۱۱	۰/۰۴۷	۰/۶۷
	مراحل اندازه‌گیری × گروه	۴۵/۸۶	۱/۲۷	۳۵/۸۸	۱۱۹/۴۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۶
عملکرد شناختی دقت	مراحل اندازه‌گیری	۶۱۸۴/۳۴	۱/۱۶	۵۳۲۴/۰۵	۱۹۰/۰۰	۰/۰۰۰۱	۰/۷۶
	گروه	۶۲۳/۴۷	۱	۶۲۳/۴۷	۱/۶۱	۰/۰۲۱	۰/۱۷
	مراحل اندازه‌گیری × گروه	۴۰۲/۵۴	۱/۱۶	۳۴۶/۵۴	۱۲/۳۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۲
عملکرد شناختی سرعت	مراحل اندازه‌گیری	۱۲۲۷۳/۹۱	۱/۱۳	۱۰۸۴۰/۴۱	۲۳۰/۱۰	۰/۰۰۰۱	۰/۷۹
	گروه	۲۲۱۹/۰۲	۱	۲۲۱۹/۰۲	۴/۶۲	۰/۰۳۶	۰/۱۱
	مراحل اندازه‌گیری × گروه	۳۹۲/۳۱	۱/۱۳	۳۴۶/۴۹	۷/۳۵	۰/۰۰۷	۰/۰۷
عملکرد شناختی اشتباه	مراحل اندازه‌گیری	۱۲۱۲/۰۱	۱/۰۷	۱۱۲۸/۳۹	۸۹/۷۶	۰/۰۰۰۱	۰/۶۰
	گروه	۳۹۰/۱۳	۱	۳۹۰/۱۳	۶/۳۷	۰/۰۱۴	۰/۰۹
	مراحل اندازه‌گیری × گروه	۶/۲۱	۱/۰۷	۵/۷۸	۲/۶۷	۰/۰۴۷	۰/۰۲

یافته‌های مربوط به آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری تکراری (جدول ۳) نشان داد که اثر تعامل زمان اندازه‌گیری در گروه در متغیرهای یادگیری علوم (η۲=۰/۶۷، P=۰/۰۰۱، F=۱۱۹/۴۲)، عملکرد شناختی دقت (η۲=۰/۱۷، P=۰/۰۰۱، F=۱۲/۳۶)، عملکرد شناختی سرعت (η۲=۰/۱۱ ، P=۰/۰۰۷، F=۷/۳۵) و عملکرد شناختی اشتباه (η۲=۰/۰۲، P=۰/۰۴۷، F=۲/۶۷) معنادار است. چون اثر تعاملی معنادار است، از اثرات اصلی صرف‌نظر می‌شود. قابل ذکر است که چون اثر تعاملی معنادار است، برای تحلیل‌های ادامه آلفا تصحیح می‌شود؛ چون سه مرحله اندازه‌گیری در این پژوهش وجود داشته است، مقدار آلفای پیش‌فرض ۰/۰۵ بر سه تقسیم می‌شود و سطح معناداری‌های جدید براساس آلفای تصحیح شده یعنی ۰/۰۱۷ محاسبه می‌شود. ابتدا با استفاده از آزمون تعقیبی بنفرونی به مقایسه درون‌گروهی پرداخته می‌شود که نتایج آن در جدول شماره ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. یافته مربوط به آزمون تعقیبی بنفرونی برای مقایسه درون‌گروهی در هر یک از گروه‌ها

متغیر	گروه	مرحله (I)	مرحله (J)	اختلاف میانگین	خطای استاندارد	سطح معناداری
یادگیری علوم	آزمایش	پیش آزمون	پس آزمون	-۳/۷۱	۰/۱۵	۰/۰۰۱*
			پیگیری	-۳/۱۶	۰/۱۶	۰/۰۰۱*
		پس آزمون	پیگیری	۰/۵۵	۰/۰۵	۰/۰۰۱*
	کنترل	پیش آزمون	پس آزمون	-۱/۵۸	۰/۱۰	۰/۰۰۱*
			پیگیری	-۱/۰۱	۰/۰۹	۰/۰۰۱*
		پس آزمون	پیگیری	۰/۵۶	۰/۰۶	۰/۰۰۱*
عملکرد شناختی دقت	آزمایش	پیش آزمون	پس آزمون	۱۶/۱۰	۱/۳۶	۰/۰۰۲*
			پیگیری	۱۴/۸۰	۱/۶۴	۰/۰۰۳*
		پس آزمون	پیگیری	-۱/۳۰	۰/۵۲	۰/۰۵۶
	کنترل	پیش آزمون	پس آزمون	۸/۹۳	۰/۶۹	۰/۰۰۱*
			پیگیری	۹/۹۰	۰/۹۸	۰/۰۰۱*
		پس آزمون	پیگیری	۰/۹۶	۰/۴۷	۰/۱۵۱
عملکرد شناختی سرعت	آزمایش	پیش آزمون	پس آزمون	-۲۱/۶۶	۱/۸۹	۰/۰۰۱*
			پیگیری	-۱۹/۴۰	۲/۱۵	۰/۰۰۱*
		پس آزمون	پیگیری	۲/۲۶	۰/۵۱	۰/۰۰۱*
	کنترل	پیش آزمون	پس آزمون	-۱۴/۸۰	۰/۹۰	۰/۰۰۱*
			پیگیری	-۱۴/۰۰	۱/۰۳	۰/۰۰۱*
		پس آزمون	پیگیری	۰/۸۰	۰/۵۲	۰/۴۲۲
عملکرد شناختی اشتباه	آزمایش	پیش آزمون	پس آزمون	۶/۱۶	۰/۹۴	۰/۰۰۱*
			پیگیری	۵/۲۶	۰/۹۱	۰/۰۰۱*
		پس آزمون	پیگیری	-۰/۹۰	۰/۱۵	۰/۰۰۱*
	کنترل	پیش آزمون	پس آزمون	۵/۸۳	۰/۶۴	۰/۰۰۱*
			پیگیری	۴/۳۶	۰/۶۹	۰/۰۰۱*
		پس آزمون	پیگیری	-۱/۴۶	۰/۲۰	۰/۰۰۱*

همانطور که در جدول شـــماره ۴ مشاهده می‌شود، نتایج آزمون تعقیبی بنفرونی نشان می‌دهد که آموزش علوم از طریق بازی‌های حرکتی بر یادگیری درس علوم، عملکرد شناختی دقت، سرعت و توجه اشتباه دانش‌آموزان گروه آزمایش تأثیری معنادار دارد. همچنین آموزش علوم به روش سنتی بر میانگین نمره‌های درس علوم و عملکرد شـــناختی ســـرعت، دقت و توجه اشتباه دانش‌آموزان گروه گواه تأثیری معنادار دارد. پس از بررســـی تفاوت‌های درون‌گروهی با استفاده از آزمون تی مستقل به بررسی تفاوت میان‌گروهی در هر یک از مراحل آزمون پرداخته شده است.

جدول ۵. نتایج آزمون تی مستقل و آزمون لون برای مقایسه متغیرهای پژوهش در مراحل مختلف اندازه‌گیری

متغیر	مراحل اندازه‌گیری	گروه	شاخص توصیفی آزمون لون				اختلاف میانگین‌ها	مقدار تی	سطح معناداری
			میانگین	انحراف معیار	مقدار F	سطح معناداری			
یادگیری علوم	پیش‌آزمون	آزمایش	۱۳/۶۵	۲/۸۵	۰/۲۲	۰/۶۳۴	-۰/۱۵	-۰/۲۱	۰/۸۳۳
		گواه	۱۳/۸۰	۲/۶۱					
	پس‌آزمون	آزمایش	۱۷/۳۶	۲/۲۲	۰/۱۰	۰/۷۴۳	۱/۹۸	۳/۳۴	۰/۰۰۱
		گواه	۱۵/۳۸	۲/۳۶					
	پیگیری	آزمایش	۱۶/۸۱	۲/۲۳	۰/۳۹	۰/۵۳۴	۲/۰۰	۳/۳۰	۰/۰۰۲
		گواه	۱۴/۸۱	۲/۴۵					
عملکرد شناختی دقت	پیش‌آزمون	آزمایش	۴۳/۷۰	۱۵/۲۴	۰/۰۰۸	۰/۹۲۷	۰/۳۰	۰/۰۷	۰/۹۳۷
		گواه	۴۳/۴۰	۱۴/۲۳					
	پس‌آزمون	آزمایش	۲۷/۶۰	۹/۹۳	۱/۴۵	۰/۲۳۳	-۶/۸۶	-۲/۴۵	-۰/۰۱۷
		گواه	۳۴/۴۶	۱۱/۶۶					
	پیگیری	آزمایش	۳۸/۹۰	۸/۵۹	۱/۵۷	۰/۲۱۴	-۴/۶۰	-۲/۰۱	۰/۰۴۸
		گواه	۳۳/۵۰	۹/۷۸					
عملکرد شناختی سرعت	پیش‌آزمون	آزمایش	۱۳/۵۳	۱۷/۹۲	۰/۱۳	۰/۷۱۳	۲/۹۳	۰/۶۷	۰/۵۰۱
		گواه	۱۳/۶۰	۱۵/۵۳					
	پس‌آزمون	آزمایش	۱۶/۲۰	۱۱/۲۴	۰/۲۵	۰/۶۱۴	۹/۸۰	۳/۲۳	۰/۰۰۲
		گواه	۱۵/۴۰	۱۲/۲۲					
	پیگیری	آزمایش	۱۵/۹۳	۹/۷۸	۰/۵۴	۰/۴۶۲	۸/۳۳	۳/۰۲	۰/۰۰۴
		گواه	۱۴/۶۰	۱۱/۵۲					

جدول ۵. (ادامه)

متغیر	مراحل اندازه‌گیری	گروه	شاخص توصیفی آزمون لون				اختلاف میانگین‌ها	مقدار تی	سطح معناداری
			میانگین	انحراف معیار	مقدار F	سطح معناداری			
عملکرد شناختی توجه اشتباه	پیش‌آزمون	آزمایش	۱۴/۴۳	۵/۸۱	۰/۹۲	۰/۳۳۹	-۲/۵۳	-۱/۵۳	۰/۱۳۰
		گواه	۱۶/۹۶	۶/۹۰					
	پس‌آزمون	آزمایش	۸/۲۶	۳/۰۳	۳/۰۷	۰/۰۹۸	-۲/۸۶	-۲/۷۳	۰/۰۰۸
		گواه	۱۱/۱۳	۴/۸۷					
	پیگیری	آزمایش	۹/۱۶	۳/۲۹	۳/۲۱	۰/۰۹۱	-۳/۴۳	-۳/۱۷	۰/۰۰۳
		گواه	۱۲/۶۰	۴/۹۱					

همانطور که در جدول شماره ۵ مشاهده می‌شود، در مرحله پیش‌آزمون میان گروه‌ها در متغیرهای یادگیری علوم، عملکرد شناختی دقت، عملکرد شناختی سرعت و عملکرد شناختی توجه اشتباه تفاوت معناداری وجود ندارد ($p>۰/۰۱۷$). اما در مرحله پس‌آزمون، شرکت‌کنندگان گروه آموزش علوم از طریق بازی‌های حرکتی در مقایسه با شرکت‌کنندگان گروه کنترل (آموزش علوم به روش سنتی) در متغیرهای یادگیری علوم، عملکرد شناختی دقت، عملکرد شناختی سرعت و عملکرد شناختی توجه اشتباه به ترتیب با اختلاف میانگین ۱/۹۸، ۶/۸۶، ۹/۸۰ و ۲/۸۶ واحد از لحاظ عملکرد، بهتر بوده‌اند ($p<۰/۰۱۷$). همچنین در مرحله پیگیری، شرکت‌کنندگان گروه آموزش علوم از طریق بازی‌های حرکتی در مقایسه با شرکت‌کنندگان گروه کنترل (آموزش علوم به روش سنتی) در متغیرهای یادگیری علوم، عملکرد شناختی دقت، عملکرد شناختی سرعت و عملکرد شناختی توجه اشتباه به ترتیب با اختلاف میانگین ۲/۰۰، ۴/۶۰، ۸/۳۳ و ۳/۴۳ واحد از لحاظ عملکرد، بهتر بوده‌اند ($p<۰/۰۱۷$).

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که آموزش علوم به روش تلفیق کردن علوم با بازی‌های حرکتی و آموزش علوم به روش سنتی بر یادگیری درس علوم دانش‌آموزان تأثیری معنادار دارد و سبب افزایش معنادار یادگیری درس علوم در دانش‌آموزان می‌شود. این نتیجه با یافته‌های ندایی و حسین‌زاده (۱۴۰۰)، طلوعی‌خیبری و همکاران (۱۴۰۰)، فرقانی اوزرودی و همکاران (۱۳۹۹)، شاباس (۲۰۲۳)، علی و همکاران (۲۰۲۱)، روپچاک (۲۰۱۹) و موسوی و همکاران (۱۳۹۶) همخوانی دارد. در تبیین یافته‌ها باید گفت که به‌کارگیری راهبرد یادگیری مبتنی بر بازی‌های تلفیقی سبب افزایش انگیزه می‌شود، این افزایش انگیزه نیز سبب ایجاد نگرش مثبت به درس و درنهایت این عوامل موجب پیشرفت

تحصیلی در این درس می‌شوند. روش یادگیری مبتنی بر بازی در یادگیری علوم باعث می‌شود تا دانش‌آموزان به تجربیات روزمره خود معنا داده و به کشف مفاهیم علوم بپردازد (عبدالملکی و همکاران، ۱۳۹۹). درس علوم تجربی درصورتی‌که به شیوه فعال و فرایند- مدار، آموزش داده شود می‌تواند دانش‌آموزان را برای زندگی موفق در جهان همواره در حال تغییر آماده کند (موسوی و همکاران، ۱۳۹۶). مربیان یادگیری مبتنی بر بازی را معمولاً رویکردی آموزشی به‌شمار می‌آورند که عناصر لذت، مشارکت فعال و یادگیری تجربی را برای تسهیل کسب دانش و مهارت‌ها ترکیب می‌کند. به‌نظر هسو[1] (۲۰۱۷) یادگیری مبتنی بر بازی رویکردی آموزشی است شامل عناصر رقابت، تعامل و لذت برای دانش‌آموزان که سبب تسهیل کسب دانش می‌شود. مربیان اعتقاد دارند که بازی‌ها همچون منبع انگیزه برای دانش‌آموزان عمل می‌کنند. هنگامی که معلمان اهداف آموزشی را در بازی‌ها تعیین می‌کنند، دانش‌آموزان تجربه یادگیری را لذت‌بخش و جذاب می‌دانند (فیتزجرالد و راتکلیف[2]، ۲۰۲۰). این نشان می‌دهد که دانش‌آموزان در طول فرایند یادگیری درگیر فعالیت‌های مشترک می‌شوند، به‌ویژه وقتی که با موضوعاتی مواجه می‌شوند که در درک مطلب به مشکل برمی‌خورند. مربیان بر ارزش یادگیری مبتنی بر بازی، به ویژه در دستیابی به‌اهداف آموزشی، افزایش نتایج یادگیری و پرورش استعدادهای دانش‌آموزان تأکید می‌کنند.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد آموزش علوم به روش تلفیق کردن علوم با بازی‌های حرکتی بر عملکرد شناختی دقت دانش‌آموزان تأثیری معنادار دارد و سبب افزایش معنادار عملکرد شناختی دقت در دانش‌آموزان می‌شود. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش ندایی و حسین‌زاده (۱۴۰۰)، طلوعی‌خیبری و همکاران (۱۴۰۰)، فرقانی اوزرودی و همکاران (۱۳۹۹)، شاباس (۲۰۲۳) و روپچاک (۲۰۱۹) همسو بود. قربان‌زاده (۱۳۹۷) نیز در پژوهشی تأثیر حرکات ریتمیک را بر حافظه و توجه دانش‌آموزان مورد بررسی قرار داده است. یافته‌های حاصل از آن پژوهش نشان می‌دهند کارکرد قشر مغز در نتیجه انجام دادن تمرین‌های ورزشی و تأکید بر تعامل میان حرکت و میزان دانش و شناخت افزایش می‌یابد. قربان‌زاده همچنین بهبود میزان توجه، حافظه و یادگیری پس از تمرین‌های ورزشی را وابسته به میزان مهارت در انجام دادن حرکت‌های ورزشی آموزش داده شده، می‌داند. درگیری شناختی و دخل و تصرف در محیط، افزایش گردش خون و بالارفتن اکسیژن مغز و افزایش کارکردهای مغزی از تأثیرات حرکت‌های ریتمیک ورزشی در فرد است. اسپیگلر[3] و همکاران (۲۰۱۳؛ به نقل از امیدوار و همکاران،۱۳۹۷) نیز پیشرفت مهارت‌های شناختی را پس از انجام دادن تمرین‌های جسمانی گزارش کردند. این یافته‌ها همسویند با این نظر که تئوری‌های اخیر حسی ـ حرکتی یادگیری و پیشرفت، اهمیت اساسی حرکت را در تحول شناختی مشخص می‌کنند. افزون بر این، حرکت در فعالیت‌های

1. Hsu
2. Fitzgerald & Ratcliffe
3. Spiegler

شناختی بشر نقش بنیادی ایفا می‌کند. به نظر می‌رسد که ما اساساً با حرکت‌های بدنی خود فکر می‌کنیم و سیستم حرکتی شامل ساختارهای مرتبط به هم‌اند؛ یک سیستم پویای غیرخطی، خودسازمان‌دهنده، توزیعی که در آن یک طرح حرکتی وجود دارد، اما جزئی از نیروهای داخلی و خارجی بدن است و یک حرکت هوشمندانه را خلق می‌کند. تحریک لامسه‌ای و جنبشی به‌دست آمده از بازی‌های گروهی، سبب قوی‌تر شدن تصور بدنی و یکپارچگی دریافت حسی از سایر پیمانه‌ها می‌شود. فعالیت‌های حرکتی لذت‌بخش هستند و کل بدن کودک را درگیر می‌سازند و به او کمک می‌کنند تا توجه و تمرکزش را حفظ کند و رفتارهای ناشی از تحریک محرک آنی را کنترل کند (به‌نقل‌از امیدوار و همکاران، ۱۳۹۷).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که آموزش علوم با تلفیق کردن علوم با بازی‌های حرکتی بر عملکرد شناختی سرعت دانش‌آموزان تأثیری معنادار دارد و سبب افزایش معنادار عملکرد شناختی سرعت در دانش‌آموزان می‌شود. نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش‌های ندایی و حسین‌زاده (۱۴۰۰)، طلوعی‌خیبری و همکاران (۱۴۰۰)، فرقانی اوزرودی و همکاران (۱۳۹۹)، شاباس (۲۰۲۳)، علی و همکاران (۲۰۲۱) و روپچاک (۲۰۱۹) همسو بود. در پژوهش‌های ارسلانی و همکاران (۱۳۹۸) مشاهده شده است که بازی‌ها و فعالیت‌های بدنی می‌توانند سرعت پاسخ افراد را افزایش دهند و ون‌درفلس[1] و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهش‌های خود مشاهده کردند که فعالیت ورزشی تأثیری مثبت بر کل سیستم‌های حرکتی، قلبی‌عروقی، تنفسی، هورمونی، سیستم ایمنی و عصبی دارد. به این ترتیب که نواحی حرکتی در مغز را تحریک می‌کند و سرعت هدایت تکانه‌های عصبی را افزایش می‌دهد. به نظر می‌رسد افزایش عملکرد شناختی دقت که تحت تأثیر فعالیت بدنی ایجاد می‌شود، سبب افزایش سرعت عملکرد شناختی نیز می‌شود، چراکه تمرین و تکرار یک فعالیت و یادگیری آن علاوه بر افزایش دقت، در افزایش سرعت عملکرد نیز مؤثر است و با بهبود عملکرد شناختی دقت، سرعت عملکرد شناختی نیز افزایش می‌یابد. همچنین یافته‌های پژوهش‌های پیشین نشان داد که تمرین‌های پویا (کوتاه و بلندمدت)، اثرات مثبت محسوسی بر کارکردهای شناختی دارند، به‌طوری که تحریک‌های ناشی از ورزش توسعه عملکرد حرکتی و سرعت در تصمیم‌گیری را پس از تمرین و در حین تمرین بهبود می‌بخشند و نیز رشد یادگیری و افزایش حافظه را تسهیل می‌بخشند (لامبورن و تامپروفسکی[2]، ۲۰۱۰).

نتایج پژوهش حاضر همچنین نشان داد که آموزش علوم با تلفیق کردن علوم با بازی‌های حرکتی بر عملکرد شناختی توجه اشتباه دانش‌آموزان تأثیری معنادار دارد و سبب کاهش معنادار عملکرد شناختی توجه اشتباه در دانش‌آموزان می‌شود. این یافته با یافته‌های مطالعه طلوعی‌خیبری و همکاران (۱۴۰۰)، فرقانی اوزرودی و همکاران (۱۳۹۹)، شاباس (۲۰۲۳)، روپچاک (۲۰۱۹) و علی و همکاران (۲۰۲۱) همسو بود. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که فعالیت‌های ورزشی می‌توانند سبب افزایش تمرکز و

1. Van Der Fels
2. Lambourne & Tomporowski

توجه شوند و فرد را مستعد سازند تا رفتارهای مناسب را بروز دهد و رفتارهای نامناسب را کنترل کند. همچنین سبک زندگی فعال و داشتن فعالیت ورزشی منظم در حفظ و افزایش کارکردهای شناختی و اجرایی بسیار مؤثر است (اسلامی و همکاران، ۱۳۹۸). بسیاری از متخصصان و پژوهشگران معتقدند که مهارت‌های حرکتی و شناختی با هم چرخه‌ای را تشکیل می‌دهند که تقویت هر یک سبب تقویت دیگری می‌شود. از سوی دیگر هم آموزش مهارت‌های حرکتی فرصت‌هایی مناسب را برای جذب فعالانه درون‌دادهای حسی مختلف از محیط فراهم می‌آورد. در واقع رفتارهای حرکتی هدفمند، بر بهبود عملکرد متقابل کورتکس مغز و مخچه تأثیرگذارند و این منجر به بهبود مهارت‌های شناختی می‌شود (ارسلانی و همکاران، ۱۳۹۸)، در نتیجه موجب کاهش عملکرد شناختی توجه اشتباه می‌شود.

تأثیرات متغیرهایی مثل تغذیه، استراحت، شرایط کرونا، کوتاه شدن زمان آموزش کلاس‌ها و از طرفی هم بی‌میلی معلمان و مدیران مدرسه به تغییر دادن برنامه درسی از محدودیت‌های این پژوهش بودند. به‌این‌منظور با فراهم آوردن امکان اجرای پژوهش‌های مشابه در سطحی وسیع‌تر و در گروه‌های آموزشی گوناگون، پیشنهاد می‌شود که پژوهشگران این حوزه، یافته‌ها و نتایج مطالعات خود را در اختیار معلمان، مدیران مدارس، مجامع علمی و تصمیم‌گیرنده قرار دهند و ضمن اطلاع رسانی از مزایای نسبی این رویکرد در تحقق بخشیدن به اهداف آموزشی و تربیتی، آن‌ها را به‌منظور به‌کارگیری و حمایت از روش تلفیقی تشویق کنند.

منابع و مآخذ

REFERENCES

احمدی، احمد؛ علوی، الهه و فخریان، بهمن. (۱۳۹۲). *راهنمای تدریس علوم برای کلاس هفتم*. تهران: انتشارات کتاب‌های درسی ایران.

https://www.iranmodares.com/download-index.php?ID=2381

ارسلانی، فهیمه؛ شیخ، محمود و حمایت‌طلب، رسول. (۱۳۹۸). اثربخشی برنامه حرکتی منتخب بر حافظه کاری، توجه و مهارت‌های حرکتی دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری ریاضی. *دوماهنامه علمی ـ پژوهشی طب توانبخشی*، ۸(۳)، ۲۰۹-۲۲۰.

https://doi.org/10.22037/jrm.2018.111109.1762

اسلامی نصرت‌آبادی، مهدیه؛ نمازی‌زاده، مهدی؛ واعظ موسوی، سید محمدکاظم و شمس، امیر. (۱۳۹۸). تأثیر بازی‌های توجهی، تمرین بدنی و تمرینات ترکیبی بر انواع توجه و کارکردهای شناختی کودکان بیش‌فعال/ نقص توجه. *مطالعات روان‌شناسی ورزشی*، ۸(۲۷)، ۸۱-۹۸.

doi:.22089/spsyj.2018. 5495.157210

امیدوار، عظیم؛ دانا، امیر؛ حمزه سبزی، امیر و پورپناهی‌کل‌تپه، محمد. (۱۳۹۷). تأثیر آموزش براساس تربیت بدنی رشدی بر حافظه کاری دانش‌آموزان مقطع ابتدایی. *روان‌شناسی مدرسه و آموزشگاه*، ۷(۱)، ۸۳-۱۰۱.

doi: 10.22098/jsp.2018.658

براهوئی‌مقدم، نورمحمد و کهرازهی، مجید. (۱۳۹۹). مطالعه تطبیقی روش‌های تدریس آموزش علوم تجربی دورهٔ ابتدایی در ایران و انگلستان. *توسعه حرفه‌ای معلم*، ۵(۲)، ۴۱-۵۸.

https://tpdevelopment.cfu.ac.ir/article_1416.html

پاک‌مهر، حمیده و عزیزی، معصومه. (۱۴۰۱). شیوه‌های آموزش علوم تجربی برای کودکان کم‌توان ذهنی. *مجله پژوهش در آموزش علوم تجربی*، ۲(۶)، ۳۸-۴۶.

https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.27834387.1401.2.6.5.7

رنج‌دوست، شهرام. (۱۳۹۰). کاربرد نظریه ساخت و سازگرایی در تدوین کتاب‌های درسی علوم تجربی دوره راهنمایی از دیدگاه کارشناسان، سرگروه‌های آموزشی و معلمان شهر تهران. *پژوهش در برنامه‌ریزی درسی*، ۸ (۳۰)، ۱۱-۲۷.

https://civilica.com/doc/464727

سیف، علی‌اکبر. (۱۳۹۹). *روانشناسی نوین تربیتی*. تهران: انتشارات دوران.

شریفی رهنمو، سعید؛ فتحی، آیت‌اله؛ عباسی، حسن و شریفی رهنمو، مجید. (۱۴۰۲). امکان‌سنجی برنامه درسی تلفیقی در دروس علوم تجربی، علوم اجتماعی و تربیت بدنی در دوره ابتدایی از نگاه معلمان و متخصصان برنامه درسی. *مجله برنامه درسی و آموزش یادگیرنده‌محور*، ۲ (۱)، ۴۰-۴۹.

https://doi.org/10.22034/cipj.2022.51894.1043

طلوعی‌خیبری، فاطمه؛ فهیمی‌نژاد، علی؛ طیبی ثانی، سید مصطفی و مرسل، باقر. (۱۴۰۰). تأثیر برنامه درسی تلفیقی بر یادگیری درس علوم تجربی و مهارت تربیت بدنی پایه پنجم ابتدایی. *فصلنامه رهبری و مدیریت آموزشی*، ۲(۵۶)، ۷۳-۹۶.

https://edu.garmsar.iau.ir/article_683273.html

عبدالملکی، صابر؛ خسروی، محبوبه؛ قادری، مصطفی و ملکی، حسن. (۱۳۹۹). مقایسه اثرات بازی هدایت شده، بازی آزاد و آموزش مستقیم بر یادگیری کودکان در درس علوم تجربی پایه اول ابتدایی. *پژوهش در برنامه درسی*، ۱۷(۴۰)، ۱۶۷-۱۸۲.

magiran.com/p2240732

فرقانی اوزرودی، محمد باقر؛ رئیس‌پور، علی‌اکبر و خدادادی، مهدی. (۱۳۹۹). بررسی تأثیر آموزش تلفیقی مباحث ریاضی در ساعات تربیت بدنی بر یادگیری دانش‌آموزان. *پژوهش در آموزش ریاضی*، ۱(۲)، ۶۷-۷۹.

https://rme.cfu.ac.ir/article_1574.html

قربان‌زاده، بهروز. (۱۳۹۷). تأثیر تمرین ریتمیک بر حافظه و توجه کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر. *پژوهش‌نامه مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی*، ۱۴ (۲۷)، ۴۳-۵۴.
doi: 10.22080/jsmb.2018.7636.2041

موسوی، فرانک؛ خداداده، ندا و اسماعیلی، محسن. (۱۳۹۶). تأثیر آموزش تلفیقی تربیت بدنی و علوم تجربی برمبنای بازی‌های گروهی بر یادگیری، روحیه رقابت و همکاری و نگرش‌های صمیمانه. *آموزش‌پژوهشی*، ۱ (۹)، ۸۷-۱۰۹.
https://researchbt.cfu.ac.ir/article_575.html?lang=fa

ندایی، طاهره و حسین‌زاده، محدثه. (۱۴۰۰). تأثیر آموزش تلفیقی ریاضی با بازی‌های حرکتی بر پیشرفت یادگیری ریاضی و عملکرد شناختی دانش‌آموزان پایه پنجم ابتدایی. *پژوهش در ورزش تربیتی*، ۹ (۲۵)، ۱۱۱-۱۳۶.
https://doi: 10.22089/res.2021.10349.2081

هاشمی، سید احمد؛ منصوری، عباس و حسن‌زاده، حسین. (۱۳۹۶). تلفیق درس علوم تجربی و ورزش برای افزایش رغبت و ایجاد انگیزه در دانش‌آموزان. *همایش ملی رویکردهای نوین آموزشی و پژوهشی در تعلیم‌وتربیت*، بندرعباس.
https://civilica.com/doc/768538

Ali, R., Bhadra, J., Siby, N., Ahmad, Z., & Al-Thani, N. J. (2021). A STEM model to engage students in sustainable science education through sports: A case study in Qatar. *Sustainability*, *13*(6), 3483. https://doi.org/10.3390/su13063483

Astuti, T., Ningsih, E. F., & Sugianto, R. (2023). Eskperimentasi Model Pembelajaran Stay Two Stray (TS-TS) dan Think Pair Share (TPS) Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Penelitian Tindakan Kelas*, *1*(1), 59-70. https://doi.org/10.661650/jptk.v1i1.157.

Delgado-Algarra, E. J. (2021). Gamification and game-based learning: Motivating social sciences education. *Research Anthology on Developments in Gamification and Game -Based Learning*, *2*, 932–956. https://doi.org/10.4018/978-1-6684-3710-0.ch043

Fikri, M., Darmayanti, R., & Hussain, N. (2023). How applicable are the KuMo and FiC as teaching tools for mathematics content?. *Assyfa Journal of Islamic Studies*, *1*(2). https://doi.org/10.61650/ajis.v1i2.224

Fitzgerald, M., & Ratcliffe, G. (2020). Serious games, gamification, and serious mental illness: A scoping review. *Psychiatric Services*, *71*(2), 170–183. https://doi.org/10.1176/appi.ps.201800567

Guerrero, J. M. (2020). Mind mapping in artificial intelligence for data democracy. In *Data Democracy* (pp. 45-82). Academic Press.

Harrell, P. E. (2010). Teaching an integrated science curriculum: Linking teacher knowledge and teaching assignments. *Issues in Teacher Education*, *19*(1), 145-165. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ887301.pdf

Hsu, C. Y., Tsai, M. J., Chang, Y. H., & Liang, J. C. (2017). Surveying in-service teachers' beliefs about game-based learning and perceptions of technological pedagogical and content knowledge of games. *Journal of Educational Technology & Society*, *20*(1), 134-143.

Jääskä, E., Aaltonen, K., & Kujala, J. (2021). Game-based learning in project sustainability management education. *Sustainability*, *13*(15), 8204. https://doi.org/10.3390/su13158204

Kalogiannakis, M., Papadakis, S., & Zourmpakis, A. I. (2021). Gamification in science education. A systematic review of the literature. *Education Sciences*, *11*(1), 22. https://doi.org/10.20944/preprints202306.1513.v1

Lambourne, K., & Tomporowski, P. (2010). The effect of exercise-induced arousal on cognitive task performance: A meta-regression analysis. *Brain Research*, *1341*, 12-24. https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.03.091

Ropchock, A. (2019). *Teaching science through active learning: Sports*. Williams Honors College, Honors Research Projects. 881. https//:ideaexchange.uakron.edu/honors_research_projects881/

Schabas, A. (2023). Game-based science learning: What are the problems with teachers practicing it in class?. *Assyfa Learning Journal, 1*(2), 89-103. https://doi.org/10.61650/alj.v1i2.128

Ṣen, S. (2020). ChemistDice: A game for organic functional groups. *Journal of Chemical Education*, *98*(2), 535-539. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01163

Sousa, M. (2021). Serious board games: Modding existing games for collaborative ideation processes. *International Journal of Serious Games*, *8*(2), 129-146. https://doi.org/10.17083/ijsg.v8i2.405

Sugianto, R., Darmayanti, R., & Humaidi, M. N. (2022). Muhammadiyah education's readiness in the society 5.0 era. *Al'Adalah*, *25*(1), 21-34. https//:doi.org/10.35719/aladalah.v25i1.155

Sugianto, R., Syaifuddin, M., & Cholily, Y. M. (2022). Development of E-LKPD oriented minimum competency assessment (MCA) on 6C's ability of high school students. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, *13*(2), 433–453. https://doi.org/10.24042/ajpm.v13i2.15559

Van der Fels, I. M., Te Wierike, S. C., Hartman, E., Elferink-Gemser, M. T., Smith, J., & Visscher, C. (2015). The relationship between motor skills and cognitive skills in 4–16 year old typically developing children: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *18*(6), 697-703. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.007

Yang, X., & Liu, Y. (2021, August). Supporting students' reflection in game-based science learning: A literature review. In *International Conference on Blended Learning* (pp. 119-131). Cham: Springer International Publishing. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-80504-3_10

Quarterly Journal of
Education

The Impact of Teaching Science Combined with Kinetic Games on 7th Grade Girls' Learning and Cognitive Performance

M. Massoudi[1] ◉ T. Nedaa'ee, Ph.D.[2] ◉ S. Nazari, Ph.D.[3*]

Abstract

Given that learning by doing has always been recommended, it was anticipated that learning certain topics in Science class can be better learned while doing activities in physical education class. To verify this, a group of sixty 7th graders was divided into two equal subgroups based on the girls' pretest scores. One group was taught science in a regular classroom, while the other was taught the same topics through the activities in the physical education class. After eleven sessions both groups were tested on the subject as well as on attention using instruments that were assumed to be valid and reliable. Data analysis yielded the expected results as the experimental group showed significantly better scores on all measures.

Keywords: **Combinatory teaching, kinetic games, cognitive performance, learning science, junior high school**

Date Received: April 14, 2024 **Date Accepted:** Sept. 19, 2024

This article is derived from the first author's Master's Thesis.

1. Master's degree in Leisure and Recreational Sports Management, Faculty of Literature and Humanities, University of Qom, Iran.
2. Associate Professor, Department of Physical Education, University of Qom, Iran.
3. Associate Professor, Department of Physical Education, Farhangian University, Tehran, Iran. (Corresponding Author).
E-mail: Shahram.nazari@cfu.ac.ir