

شناسایی و اعتباربخشی مؤلفه‌های برنامه مطلوب آموزش ریاضی پیش از دبستان و تحلیل محتوای کتب مربوط

ناهید شیرانی بیدآبادی*
احمدرضا نصر اصفهانی**
سید ابراهیم میر شاه جعفری***
احمد عابدی****

چکیده

هدف این پژوهش بررسی اثربخشی آموزش عملی ریاضی بر شایستگی ریاضی و رفتارهای یادگیری کودکان بود، روش انجام این پژوهش طرح شبه آزمایشی بوده است. بدین منظور ۶۰ نفر از کودکان (دختر) دوره پیش‌دبستانی به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شده و به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند. در ابتدا از دو گروه آزمون شایستگی ریاضی گرفته شد. سپس آموزش عملی مؤلفه‌های مشخص شده ریاضی پیش از دبستان طی ۶ ماه در گروه آزمایشی اجرا گردید و گروه کنترل آموزش‌های معمول پیش‌دبستانی‌ها را دریافت کرد. پس از اتمام برنامه آموزشی از هر دو گروه پس‌آزمون به عمل آمد. نتایج نشان داد تفاوت میانگین شایستگی ریاضی در دو گروه به‌طورکلی معنادار بود. بررسی فعالیت‌های یادگیری در حین آموزش نشان داد نوع برنامه و روش ارائه در نوع فعالیت، رفتار کلامی و مشارکت کودکان مؤثر بوده و بیشترین تأثیر را بر نوع فعالیت گذاشته است.

واژه‌های کلیدی: پیش‌دبستان، رفتارهای یادگیری، ریاضی، شایستگی ریاضی

این مقاله برگرفته از رساله دکتری رشته برنامه‌ریزی درسی دانشگاه اصفهان است.

*دکتری برنامه‌ریزی درسی، دانشگاه اصفهان

**استاد برنامه‌ریزی درسی، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه اصفهان (نویسنده مسئول) nshirani@edu.ui.ac.ir

***استاد برنامه‌ریزی درسی، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه اصفهان

****دانشیار کودکان استثنایی، دانشکده علوم تربیتی، دانشگاه اصفهان

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۷/۲۸

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۶/۰۳

مقدمه

ریاضیات از همان سال‌های اول آموزش، ساعات زیادی از برنامه آموزشی کودکان و نوجوانان را به خود اختصاص می‌دهد. لیکن این درس هنوز هم از مسئله‌دارترین دروس در تمام مقاطع تحصیلی نظام آموزشی ما به شمار می‌رود (کهن صدق، ۱۳۸۶). پژوهشی که بر روی ۷۲۰ کودک پیش‌دبستانی ایرانی انجام شد نشان داد نمرات شایستگی ریاضی کودکان ایرانی نسبت به کودکان هلندی به‌طور معناداری پایین است و این نشان‌دهنده عدم توجه به آموزش در دوران نخستین کودکی است (عریضی، کاووسیان و کدیور، ۱۳۸۳).

چنانچه آموختن ریاضی را به‌منزله تشکیل معنی و ادراک ریاضی بدانیم، به‌کارگیری فنون و روش‌های متنوع برای گردآوری داده‌ها و آموزش مفاهیم از طریق درس‌های زندگی روزمره جهت آموزش مفاهیم مورد تأکید قرار می‌گیرد (کوئین، ۱۳۹۳، ترجمه عابدی و حسام).

با توجه به آنچه گفته شد مونونن^۱ و همکاران (۲۰۱۴)، پیشنهاد می‌کنند، مفاهیم ریاضیات پایه باید در قالب یک برنامه درسی ولی در قالب بازی و سرگرمی به کودکان آموزش داده شود. کلارک و همکاران (۲۰۱۵)، در پژوهشی نشان دادند آموزش مفاهیمی مانند اندازه‌گیری، مفاهیم هندسی، آموزش لغات مرتبط با ریاضی و شناخت اعداد، بر نمره آی‌کیو آن‌ها در آزمون استنفورد بینه مؤثر است.

انگوین^۲ و همکاران (۲۰۱۶)، در مطالعه‌ای طولی، توانایی شمارش زودهنگام در دوران پیش‌دبستان را به‌عنوان قوی‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های پیشرفت ریاضی مشخص کردند. یافته‌های پژوهش‌های پیل^۳ و همکاران (۲۰۱۷)، نشان داد نقایص درک روابط فضایی در دوران پیش از دبستان، بر عملکرد ریاضیات مثل هندسه و حل مسائل پیچیده کلامی تأثیر می‌گذارد. پاسولونگی و کوستا^۴ (۲۰۱۶)، در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر تمرکز بر دو نوع آموزش بر شایستگی ریاضی کودکان پیش‌دبستانی پرداختند. یکی از این روش‌ها بر روی حافظه کاری کودکان و دیگری بر آموزش ریاضیات اولیه تمرکز داشت. نتایج نشان داد هر دو نوع آموزش بر شایستگی ریاضی کودکان مؤثر بوده است.

1. Mononen, R.A., & Pirjo, B
2. Nguyen, T.

3. Pyle, A.
4. Passolunghi, M. C., & Costa, H. M.

جوردن^۱ و همکاران (۲۰۰۸)، آزمونی برای بررسی شایستگی ریاضی کودکان در بدو ورود به دبستان طراحی کردند که تأکید روی شمارش: شمارش نمادها تا ده، تشخیص اعداد بعد و قبل، شمارش مستقیم و معکوس، تشخیص اعداد کوچک‌تر و بزرگ‌تر، جمع و تفریق اعداد کمتر از ده داشت.

پژوهش هافر (۲۰۱۳)، در بررسی تأثیر وضعیت برنامه تحصیلی، نشان داد که تمرکز بر روی واکنش کودکان نسبت به برنامه درسی جدید در جهت بررسی تأثیرپذیری آن برنامه بسیار مورد اهمیت است. در بررسی انجام‌شده توسط بروفی^۲ (۱۹۸۶) در مورد عوامل تأثیر گزار بر روی پیشرفت ریاضی کودکان، وی در میان دیگر وابسته‌های پیشرفت دانش‌آموزان به میزان بالای مشارکت در تکالیف اشاره می‌کند.

پاول و همکاران (۲۰۰۸)، در پژوهش خود به این نتیجه رسیده‌اند که تنوع فعالیت‌ها در آموزش ریاضی پیش از دبستان، باعث فعالیت و مشارکت بیشتر کودکان در حین تدریس می‌شود که این امر بر شایستگی ریاضی آن‌ها مؤثر است.

بیرنس و وازیک^۳ (۲۰۰۹)، اظهار داشتند که مهم‌ترین عوامل پیش‌بینی‌کننده پیشرفت ریاضی کودکان از طریق فرصت یادگیری و مشارکت دانش‌آموزان در یادگیری است. اجازه مشارکت بر روی تکالیف مانند کار بر روی مشکلات، اکتشاف در موقعیت‌ها و جمع‌آوری داده‌ها، گوش دادن به توضیحات، حدس و گمان زدن و قضاوت کردن تأثیر مهمی در یادگیری مفاهیم ریاضی در دوران پیش از دبستان دارد (ویتیلو و بورن^۴، ۲۰۱۲). بنا بر آنچه گفته شد و با توجه به اهمیت این دوران و نیز نقش ریاضیات در پرورش و رشد شناختی کودکان، فرضیه‌های زیر برای این پژوهش مطرح گردید:

- تدوین یک برنامه ریاضی جامع و متناسب با سن کودکان و نظارت بر نحوه اجرای صحیح آن، بر شایستگی ریاضی کودکان مؤثر است.

- اجرای این برنامه بر روی رفتارهای یادگیری کودکان مانند نحوه فعالیت، رفتار کلامی و مشارکت تأثیر می‌گذارد.

1. Jordan, N.C.
2. Brophy, J.

3. Byrnes, J. P., & Wasik, B. A.
5. Vitiello, V. E., & Booren, L. M

روش

برای انجام پژوهش حاضر از طرح‌های شبه آزمایشی از نوع طرح گروه گواه نامتعادل استفاده شد. در این پژوهش متغیر مستقل شامل مؤلفه‌های ریاضی مشخص شده و روش‌های آموزشی آن و متغیر وابسته، شایستگی ریاضی و رفتارهای یادگیری هستند. شایستگی ریاضی عبارت است از: کسب دانش ریاضی و مهارت‌های ریاضی که می‌توان در حکم فرایندی تحولی در نظر گرفت که پیش از آغاز رسمی آموزش ریاضی در مدرسه ابتدائی شروع می‌شود و در طول دوره ابتدائی این تحول تداوم دارد (توربینز^۱ و همکاران، ۲۰۰۲) در این پژوهش منظور از شایستگی ریاضی، نمره‌ای است که هر آزمودنی از مقیاس شایستگی ریاضی پیش از دبستان که توسط کهن صدق (۱۳۸۶) تدوین شده است، به دست می‌آورد. رفتارهای یادگیری عبارت است از رفتارهای مربوط به یادگیری کودکان، شامل رفتار شفاهی یا کلامی، میزان مشارکت و نحوه و میزان تمرکز در یادگیری است (هافر و همکاران^۲، ۲۰۱۳). در این پژوهش منظور از رفتارهای یادگیری، نمره‌ای است که هر آزمودنی از سیاهه مشاهده کودک در دوران پیش از دبستان (COP^۳) به دست می‌آورد.

جامعه آماری این پژوهش، کودکان مقطع پیش‌دبستانی شهر اصفهان است که در سال تحصیلی ۹۵-۹۴ مشغول تحصیل بوده‌اند. نمونه این پژوهش ۶۰ کودک (دختر) از جامعه مذکور است که برای انتخاب آن‌ها از روش نمونه‌گیری در دسترس استفاده گردید. سپس با توجه به تحصیلات والدین و نیز هوش‌بهر کودکان (با استفاده از آزمون وکسلر کودکان) هم‌تا سازی انجام شد و کودکان به دو گروه ۳۰ نفری آزمایش و گواه تقسیم شدند و از هر دو گروه آزمون شایستگی ریاضی گرفته شد. پس‌از آن برنامه مهارت‌های مورد نیاز ریاضی برای کودکان پیش‌دبستانی با مطالعه مقالات، کتب، بررسی آزمون‌های شایستگی ریاضی در بدو ورود به دبستان (مانند آزمون شایستگی ریاضی جوردن، آزمون سنجش مهارت‌های پایه ریاضی در بدو ورود به دبستان، آزمون شایستگی ریاضی اترخت^۴) و نظر متخصصان، تدوین شد و به گروه آزمایش آموزش داده شد (جوردن و همکاران، ۲۰۰۸؛ عریضی و همکاران، ۱۳۸۶؛ گینسبرگ و بارودی^۵، ۱۹۹۰؛ کینزی و همکاران،

1. Torbeyns, J.

2. Hofer, K. G.

3. Child Observation in Preschool (COP)

4. Utrecht Mathematical Competence Scale

5. Ginsburg, H. P., & Baroody, A. J.

۲۰۱۴، ساراما و همکاران، ۲۰۱۲، پیری و همکاران، ۲۰۱۵). عناوین آن شامل ۱۱ مورد بود که در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. عناوین آموزشی طی دوره

ردیف	عنوان اصلی	زیر عنوان
۱	طبقه‌بندی منطقی	طبقه‌بندی بر اساس رنگ و شکل، طبقه‌بندی بر اساس اندازه، طبقه‌بندی بر اساس اندازه
۲	مقایسه و ردیف کردن	ردیف کردن برحسب کوچک‌ترین - بزرگ‌ترین، بیشتر - کمتر، ردیف کردن برحسب طول و سطح، ردیف کردن اعداد به هم ریخته تا ده، تخمین اندازه کوچک، متوسط، بزرگ، زیاد، کم
۳	مفهوم عملیاتی عدد	شمارش طوطی‌وار تا ۲۰، ارتباط بین کمیت شماره - عدد و سمبل شماره تا ده، تناظر یک‌به‌یک، مفهوم نمادها تا ده، تداعی تعداد با شکل تا ده، معرفی چوب‌خط (تا ده)
۴	تشخیص شباهت‌ها و تفاوت‌ها	مقایسه رنگ، اندازه، حجم، وزن
۵	بازشناسی در غیاب الگو و تقارن ساده	بازشناسی در غیاب الگو، ارتباط شیء با سایه خود، ترکیب کردن نیمه اشیاء
۶	جمع و تفریق‌های اصلی (اعداد کمتر از ده)	حل مسائل ساده با انگشتان، حل مسائل ساده جمع و تفریق‌های زیر ده به صورت ذهنی
۷	نگهداری ذهنی عدد و نگهداری ذهنی طول	سیستم ده‌دهی، شمارش چند تا چند تا (۵ تا ۵ تا ۲ تا ۲ تا)، شمارش اشکال پنهان، شمارش روبه‌جلو تا ۲۰ و رو به عقب از ۲۰ تا ۱، آموزش و تمرین مفهوم نگهداری ذهنی طول
۸	رابطه جزء و کل در جمع اعداد	دسته‌بندی‌های مختلف شکل‌های مساوی، مفهوم نصف و مساوی
۹	مفهوم زمان	روزهای هفته، ماه‌های سال، قبل - بعد
۱۰	مفاهیم فضایی و هندسه توپولوژی	- مفاهیم زیرورو - بالا پایین - جلو عقب - داخل خارج، نزدیک - دور، کنار (پهلوی)، کوتاه - بلند، تو - بیرون، داخل - خارج، شناسایی مسیر در مازها، دنبال کردن مسیر با استفاده از کدها، سمت راست - چپ، دست راست و چپ، دایره - بیضی - مربع - مثلث، خط باز - خط بسته، مفهوم داخل - خارج و روی خط بسته
۱۱	الگوسازی و توالی منطقی	رنگ‌آمیزی بر اساس الگوهای تکرار شونده، الگوهای شنیداری

همان‌طور که در جدول ۱ نشان داده شده است برای هر عنوان اصلی چندین زیر عنوان طراحی گردید که در طی دوره آموزش داده شد. همچنین در این برنامه بازی‌ها و فعالیت‌های فردی و گروهی طراحی شد که طی آن‌ها محتوای ریاضی در نظر گرفته شده، به روش عملیاتی و کودک محور، در راستای وصول به اهداف برنامه، آموزش داده شد و در هر درس به تفکیک شیوه ارزیابی یادگیری نوآموزان نیز مشخص گردید. در تدوین محتوا اصول طراحی درس^۱ از جمله محتوای واضح، منابع پشتیبانی‌کننده، رعایت پیش‌نیازها و اصل فعالیت نوآموز (روچ^۲، ۲۰۱۴) رعایت گردید. این برنامه پس از تدوین به تأیید ۱۵ نفر از اساتید برنامه‌ریزی درسی، روان‌شناسی یادگیری، آموزش پیش از دبستان و آموزش ریاضی رسید^۳ و سپس برای آموزش در طی یک دوره ۶ ماهه به صورت سه جلسه ۴۵ دقیقه‌ای در هفته تنظیم شد و مطابق با جدول ۲ ارائه گردید.

جدول ۲. زمان‌بندی ارائه مباحث آموزشی طی دوره

ماه	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم
مهر	آشنایی با کودکان و صحبت درباره ریاضیات و کاربرد آن در زندگی روزمره و آغاز آموزش اشکال هندسی	مفاهیم فضایی و هندسه توپولوژی	تمرین و تکرار همراه با بازی	مفهوم زمان
آبان	مقایسه و ردیف کردن	طبقه‌بندی منطقی	تشخیص شباهت‌ها و تفاوت‌ها	تمرین و تکرار
آذر	شمارش و شناخت نماد اعداد (اعداد زیر ده)	مفهوم عملیاتی عدد	نگهداری ذهنی عدد	تکرار و تمرین سه مبحث قبل
دی	جمع و تفریق‌های ساده	تمرین و تکرار همراه با بازی	رابطه جزء و کل در جمع اعداد	تمرین و تکرار همراه بازی
بهمن و اسفند	نگهداری ذهنی طول	الگوسازی و توالی منطقی	تمرین و تکرار همراه با بازی	تمرین و تکرار مباحثی که برحسب ارزیابی‌های انجام‌شده نیازمند تمرین بیشتر هستند.

1. unit plan
2. Roche, A.

۳. اطلاعات کامل در زمینه تدوین و اعتباربخشی این برنامه در پایان‌نامه موجود است و به دلیل حجم زیاد در این مقاله آورده نشده است.

در ادامه، با برگزاری کارگاه آموزشی روش‌های اجرای صحیح برنامه تدوین‌شده از جمله؛ روش‌های فعال نگه‌داشتن کودکان در حین آموزش، طریقه بحث و پرسش و پاسخ با کودکان، فعالیت‌های تجزیه و تحلیل خطا، آموزش نحوه طراحی سؤالات جالب از طرف معلم و نحوه سؤال کردن از آن‌ها و آموزش ریاضیات از طریق تلفیق با مسائل زندگی روزمره و نحوه اجرای صحیح بازی‌های هدفمند طراحی‌شده در برنامه ریاضی تدوین‌شده^۱ به مربی گروه آزمایشی آموزش داده شد. برای گروه کنترل برنامه معمول پیش‌دبستانی‌ها که شامل آموزش از طریق کتاب‌های معمول در بازار و یا کاربرگ‌های انتخابی مربیان است، اجرا گردید و پس از اتمام برنامه آموزشی از هر دو گروه پس‌آزمون به عمل آمد.

فرم اصلی مقیاس شایستگی ریاضی مورداستفاده با ۵۴ گویه شامل ۷ مؤلفه بود. اعتبار این مقیاس از طریق باز آزمایی ۰/۸۶، اعتبار پیش‌بین ۰/۶۸ و همبستگی آن با آزمون پیشرفت تحصیلی در درس ریاضی ۰/۶۴ بود (کهن صدق، ۱۳۸۶).

در حین تدریس نیز جهت بررسی فعالیت‌های یادگیری کودکان، فعالیت‌های هر دو گروه مورد مشاهده قرار گرفت و رفتارهای کودکان از طریق پرسشنامه مشاهده کودک در مقطع پیش‌دبستانی جمع‌آوری گردید (فرن، ۲۰۰۶). این پژوهش سه بعد از ابعاد بیان‌شده توسط COP را با اندکی تغییر مورد بررسی قرار داده است که شامل: الف (نوع فعالیت، ب) رفتار کلامی- شنیداری و ج) مشارکت و تمرکز یادگیری است. هرکدام از این ابعاد دارای ۵ سطح به شرح زیر هستند:

الف) نوع فعالیت شامل: ۱- بدون فعالیت، ۲- کنار گذاشته شده، ۳- فعالیت موازی، ۴- فعالیت همکارانه و ۵- فعالیت تعاونی.

ب) رفتار کلامی و شنیداری شامل: ۱- کودک ناآرام است و گریه می‌کند یا فریاد می‌کشد و نظم کلاس یا فعالیت را به هم می‌زند، ۲- کودک از خودصداهایی مثل ماشین و ... درمی‌آورد و در جریان فعالیت‌های کلاس نیست، ۳- کودک صحبت می‌کند ولی صحبتش گاهی غیر مرتبط با موضوع کلاس می‌شود، ۴- به صحبت‌های معلم گوش می‌دهد و با

۱. برنامه ریاضی تدوین شده و بازی‌های طراحی شده برای عناوین آموزشی، به صورت مبسوط در پایان‌نامه آورده شده است.

او ارتباط چشمی برقرار می‌کند و ۵- علاوه بر موارد مطرح‌شده در شماره ۴، در مواقع لازم برای کودکان دیگر توضیح می‌دهد.

ج) مشارکت و تمرکز در یادگیری شامل: ۱- مشارکت و تمرکز پایین: کودک ساکت نشسته، ذهنش درگیر نیست، با مو یا لباس یا وسایل دیگران ورمی رود، ۲- مشارکت و تمرکز متوسط پایین: حواس او پرت اطراف می‌شود، ظاهراً خسته و بی‌حوصله است، ۳- مشارکت و تمرکز متوسط: ارتباط چشمی با معلم دارد، گاهی در فعالیت یا بحث مشارکت دارد ولی این مشارکت محدود است، ۴- مشارکت و تمرکز متوسط بالا: کودک حالت مشتاق دارد، با خود یا دیگران در مورد موضوع صحبت می‌کند و ۵- سطح مشارکت و تمرکز بالا: علاوه بر موارد مطرح‌شده در شماره ۴، کودک دارای تمرکز بوده و نسبت به صداهای اطراف بی‌توجه است.

به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده علاوه بر آمار توصیفی از آزمون لوین، کلموگروف اسمیرنوف، آزمون t مستقل و در موارد نرمال نبودن داده‌ها از معادل آن یعنی من-ویتنی استفاده شد.

یافته‌ها

جهت بررسی سؤال اول پژوهش که آیا تدوین یک برنامه ریاضی جامع و متناسب با سن کودکان و نظارت بر نحوه اجرای صحیح آن، بر شایستگی ریاضی کودکان مؤثر است؟ ابتدا تفاضل بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون برای دو گروه آزمایشی و کنترل محاسبه گردید، در مرحله بعد آزمون کلموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها بررسی شد. سپس برای متغیرهایی که دارای توزیع نرمال نبودند از آزمون من-ویتنی استفاده گردید. جهت آزمون تفاوت معنادار برای بقیه متغیرها بین دو گروه از آزمون t -مستقل استفاده گردید. جهت بررسی یکسانی واریانس‌های دو گروه که پیش‌فرض استفاده از آزمون t -مستقل است نیز از آزمون لوین استفاده شد و فرض تساوی واریانس‌ها پذیرفته شد.

جدول ۳. نتایج آزمون من-ویتنی و t تفاوت بین دو گروه آزمایشی و کنترل برحسب شایستگی ریاضی

گروه	آزمون کلموگروف-اسمیرنوف		آزمون لوین		آزمون تی مستقل - من ویتنی	
	آماره Z	سطح معناداری	آزمون F	سطح معناداری	آزمون - من ویتنی T	سطح معناداری
طبقه‌بندی	کنترل	پیش آزمون ۰/۷۳ پس آزمون ۰/۶۹	۰/۲۲۱	۰/۳۸۶	۴/۰۴۵	۰/۰۰۰
	آزمایشی	پیش آزمون ۰/۵۹ پس آزمون ۱/۰۸	۰/۷۷۵			
ردیف کردن	کنترل	پیش آزمون ۰/۸۷ پس آزمون ۰/۸۸	۰/۵۱۱	۰/۳۶۱	۲/۶۵۵	۰/۰۱۳
	آزمایشی	پیش آزمون ۰/۸۳ پس آزمون ۱/۲۵	۰/۸۶۳			
نگهداری ذهنی عدد	کنترل	پیش آزمون ۰/۷۱ پس آزمون ۰/۹۱	۰/۵۲۸	۱/۲۴۷	۹/۲۵۴	۰/۰۰۰
	آزمایشی	پیش آزمون ۰/۳۴ پس آزمون ۱/۱۱	۰/۲۷۴			
نگهداری ذهنی طول	کنترل	پیش آزمون ۰/۰ پس آزمون ۰/۱۶	۰/۰۰۵	-	-۱/۶۲۴	۰/۲۱۷
	آزمایشی	پیش آزمون ۰/۰۷ پس آزمون ۱/۱۶	-			
هندسه	کنترل	پیش آزمون ۰/۷۴ پس آزمون ۱/۰۸	۰/۵۶۹	۰/۹۶۷	۳/۰۹۱	۰/۰۰۴
	آزمایشی	پیش آزمون ۰/۷۱ پس آزمون ۱/۲۵	۰/۰۰۲			
تشخیص شباهت‌ها و تفاوت‌ها	کنترل	پیش آزمون ۰/۶۳ پس آزمون ۰/۹۷	۰/۱۹۳	۰/۱۷۷	۱/۷۹۳	۰/۰۸۴
	آزمایشی	پیش آزمون ۰/۵۵ پس آزمون ۱/۰	۰/۱۷۷			
کل	کنترل	پیش آزمون ۰/۶۷ پس آزمون ۰/۸۹	۰/۵۱	۰/۱۲۳	۱۲/۵۷۱	۰/۰۰۰
	آزمایشی	پیش آزمون ۰/۴۹ پس آزمون ۱/۱۳	۰/۱۲۳			

جدول ۳ نشان می‌دهد با توجه به سطح معناداری مربوط به آزمون t -مستقل و یا معادل آن در حالت ناپارامتری آزمون من-ویتنی در دو گروه آزمایشی و کنترل می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت میانگین در دو گروه برای مقیاس‌های طبقه‌بندی، ردیف کردن، نگهداری ذهنی عدد، هندسه و نمره کل معنادار است. با توجه به سطح معناداری مربوط به آزمون t -مستقل و یا معادل آن در حالت ناپارامتری آزمون من-ویتنی در دو گروه می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت میانگین در دو گروه (آزمایشی و کنترل) برای دو مقیاس اصلی نگهداری ذهنی طول و تشخیص شباهت‌ها و تفاوت‌ها معنادار نیست

برای بررسی سؤال دوم پژوهش که آیا اجرای این برنامه بر روی رفتارهای یادگیری کودکان مانند نحوه فعالیت، رفتار کلامی و مشارکت تأثیر می‌گذارد؟ ابتدا از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. طبق این آزمون متغیرهای مورد بررسی از توزیع نرمال پیروی نمی‌کنند بنابراین برای بررسی اینکه در این متغیرها بین دو گروه آزمایشی و کنترل تفاوت معنادار وجود دارد یا خیر، از آزمون من-ویتنی استفاده شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون من-ویتنی تفاوت دو گروه آزمایش و کنترل برحسب رفتار یادگیری

رفتار مورد بررسی	گروه	میانگین	آزمون کلموگروف-اسمیرنوف		آزمون من-ویتنی	
			آماره آزمون Z	سطح معناداری	آزمون Z	سطح معناداری
مشارکت	گروه کنترل	۳/۳۳	۱/۳۷۱	۰/۰۴۷	-۲/۰۶	۰/۰۳۹
	گروه آزمایشی	۴/۲۰				
رفتار کلامی	گروه کنترل	۳/۸۷	۱/۳۲۱	۰/۰۴۹	-۲/۲۹۲	۰/۰۲۲
	گروه آزمایشی	۴/۴۷				
نوع فعالیت	گروه کنترل	۲/۹۳	۱/۳۸۹	۰/۰۴۲	-۲/۹۵۲	۰/۰۰۳
	گروه آزمایشی	۴/۳۳				

مطابق با نتایج جدول ۴ با توجه به سطح معناداری مربوط به آزمون من-ویتنی در دو گروه آزمایشی و کنترل می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت میانگین در دو گروه برای نوع فعالیت، رفتار کلامی و مشارکت معنادار است چون سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ به دست آمده است و به عبارتی می‌توان گفت که تفاوت معناداری میان نوع فعالیت، رفتار کلامی و مشارکت در دو گروه آزمایشی و کنترل وجود دارد که با توجه به مقادیر میانگین

گروه آزمایشی از نظر نوع فعالیت، رفتار کلامی و مشارکت دارای میانگین بیشتری نسبت به گروه کنترل بوده است؛ و بررسی میانگین‌ها نشان می‌دهد برنامه عملی ریاضی بیشترین تأثیر را بر روی نوع فعالیت کودکان گذاشته است.

بحث و نتیجه‌گیری

در تبیین مؤلفه‌های مشخص شده که با بررسی مقالات، کتب آموزش ریاضی پیش از دبستان، آزمون‌های شایستگی ریاضی بدو ورود به دبستان و نظر متخصصان تدوین شد، می‌توان گفت این مؤلفه‌ها با نظر پیاژه^۱ (۱۹۶۵)، کلارک (۲۰۱۵) گریستن و چارد (۱۹۹۹) هم‌راستا است.

در این پژوهش با توجه به سطح معناداری مربوط به آزمون t -مستقل و یا معادل آن در حالت نا پارامتری آزمون من-ویتنی در دو گروه آزمایشی و کنترل، می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت میانگین در دو گروه به‌طور کلی معنادار است؛ بنابراین برنامه تدوین شده بر شایستگی ریاضی کودکان مؤثر بوده است. با بررسی کتاب‌هایی که در حال حاضر برای آموزش مفاهیم ریاضی در پیش‌دبستان در ایران به چاپ رسیده مشخص گردید این مفاهیم بسیار کم و به‌صورت غیراصولی و پراکنده آموزش داده می‌شوند این در حالی است که در برنامه تدوین شده این پژوهش برای هر یک از این مفاهیم بازی‌هایی و روش‌هایی طراحی گردید. نتایج این پژوهش با نتایج دایسون و همکاران (۲۰۱۱)؛ برچ (۲۰۰۵)؛ کلارک (۲۰۱۵)؛ جوردن و همکاران (۲۰۰۸)؛ گینسبرگ و بارودی (۱۹۹۰) هم‌راستا است.

با توجه به اینکه در این پژوهش از روش‌های کودک محور همراه با بازی هدفمند و استفاده از زندگی روزمره برای تدریس محتوای تعیین شده استفاده شد، می‌توان گفت نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش مونون و پیرجیو (۲۰۱۴)؛ وین (۲۰۰۴) هم‌راستا است.

همچنین نتایج این پژوهش نشان داد برنامه آموزشی تدوین شده برای دو مقیاس نگره‌داری ذهنی طول و شباهت‌ها، تفاوت‌ها معنادار نبود. دلیل این عدم تفاوت را می‌توان وجود مفهوم تفاوت‌ها و شباهت‌ها در تمامی کتاب‌های آموزش مفاهیم ریاضی پیش از

دبستان دانست؛ بنابراین کودکان گروه کنترل نیز که کتاب‌های موجود در بازار به آن‌ها آموزش داده شد، این مفاهیم را به‌خوبی فراگرفته‌اند. در این میان مفهوم نگهداری ذهنی طول در کتاب‌های حال حاضر موجود نبود ولی بین دو گروه آزمایشی و کنترل نیز تفاوت معناداری از یادگیری این مفهوم یافت نشد بنابراین عدم تفاوت معنادار بین دو گروه می‌تواند این مفهوم را داشته باشد که علی‌رغم آموزش عملی این مفاهیم در گروه آزمایشی، کودکان در مرحله بینابینی (تردید در پاسخ صحیح) بودند و با سؤال و جواب آزمونگر پاسخ خود را تغییر می‌دادند. این نتایج با نتایج نظریه پیازه هم‌راستا است زیرا پیازه (۱۹۶۵) معتقد بود دو مفهوم نگهداری ذهنی طول و نگهداری ذهنی عدد بعد از هفت‌سالگی در کودکان شکل می‌گیرد؛ و از نظر تقدم زمانی پیازه یادگیری مفهوم نگهداری ذهنی عدد را مقدم بر نگهداری ذهنی طول می‌داند.

همچنین نتایج پژوهش نشان داد تفاوت معناداری میان نوع فعالیت، رفتار کلامی و مشارکت در دو گروه آزمایشی و کنترل وجود دارد که با توجه به مقادیر میانگین، کودکان گروه آزمایشی فعالیت همکارانه و تعاونی بیشتری با هم گروهی‌های خود و تمرکز بیشتری روی مطالب کلاس داشته‌اند. همچنین از نظر نوع رفتار کلامی کودکان گروه آزمایشی به‌طور معناداری به‌طور فعال در کلاس درگیر بوده‌اند. از آنجاکه در برنامه اجراشده این پژوهش، بازی‌ها و فعالیت‌های فردی و گروهی طراحی شد این نتایج منطقی است. این نتایج با پژوهش‌های هافر^۱ (۲۰۱۳)؛ بروفی (۱۹۸۶)؛ پاول و همکاران (۲۰۰۸)؛ بیرنس و وازیک (۲۰۰۹) و ویتیلو و بورن (۲۰۱۲). هم‌راستا است.

این پژوهش نشان می‌دهد که تدوین یک برنامه مناسب و متنوع ریاضی و تغییرات ساده در ارتباطات متقابل کلاسی و تعیین شاخص‌های رفتاری نوآموزان، می‌تواند کودکان را قادر کند که مهارت‌های فکری‌شان پیرامون مفاهیم ریاضی را نشان دهند.

شایان‌ذکر است به دلیل نتیجه مثبتی که اجرای برنامه تدوین‌شده بر رفتارهای یادگیری و شایستگی ریاضی کودکان داشت جهت رعایت موازین اخلاقی، برنامه تدوین‌شده در انتهای سال به‌صورت فشرده برای گروه کنترل نیز اجرا گردید.

نتایج پژوهش حاضر به ارائه رویکرد اصلاحی نو برای آموزش ریاضی پیش از دبستان در کشور کمک می‌کند، همچنین محتوا و روش‌های ارائه ریاضیات برای پیش از دبستان در مقالات و کشورهای مطرح در ریاضیات پیش از دبستان در این پژوهش معرفی شده

و تأثیر اجرای آن‌ها بررسی شده است که برای استفاده سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، وزارت آموزش و پرورش به‌ویژه برنامه ریزان درسی پیش از دبستان مفید است. نمایان‌سازی لزوم بازنگری‌های علمی مجدد در برنامه درسی این گروه سنی و بهبود سطح کیفی آموزش‌های این مقطع تحصیلی از نتایج دیگر این پژوهش است. کمبود پیشینه پژوهشی داخلی در این زمینه را می‌توان از محدودیت‌های این پژوهش ذکر کرد.

منابع

عریضی سامانی، ح. ر؛ کاوسیان، ج. و کدیور، پ. (۱۳۸۳). پایایی سنجی و اعتبار یابی مقیاس شایستگی ریاضی کودکان اوترخت در دانش‌آموزان دختر و پسر پیش‌دبستانی و دبستان شهر اصفهان. *فصلنامه نوآوری‌های آموزشی*، ۳(۹)، ۳۴-۴۱.

کهن صدق، ص. (۱۳۸۶). *آزمون سنجش مهارت‌های پایه ریاضی در بدو ورود به دبستان*. تهران: دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی.

کوئین، ک. (۲۰۱۰). *آماده‌سازی کودکان برای ورود به پیش‌دبستانی و دبستان*. ترجمه عابدی و حسام (۱۳۹۲). اصفهان: نشر نوشته.

- Brophy, J. (1986). Teacher influences on student achievement. *American Psychologist*, 41(10), 1069.
- Byrnes, J. P., & Wasik, B. A. (2009). Factors predictive of mathematics achievement in kindergarten, first and third grades: An opportunity-propensity analysis. *Contemporary Educational Psychology*, 34(2), 167-183.
- Clarke, B., Baker, S., Smolkowski, K., Doabler, C., Strand Cary, M., & Fien, H. (2015). Investigating the efficacy of a core kindergarten mathematics curriculum to improve student mathematics learning outcomes. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 8(3), 303-324.
- Dyson, N. I., Jordan, N. C., & Glutting, J. (2013). A number sense intervention for low-income kindergartners at risk for mathematics difficulties. *Journal of learning disabilities*, 46(2), 166-181.
- Farran, D. C., Kang, S., & Plummer, C. (2003). Child observation in preschool manual. *Unpublished Manuscript*. Nashville, TN: Vanderbilt University.
- Ginsburg, H. P., & Baroody, A. J. (1990). *Test of early mathematics ability: Examiner's manual*. Pro-Ed.
- Hofer, K. G., Farran, D. C., & Cummings, T. P. (2013). Preschool children's math-related behaviors mediate curriculum effects on math achievement gains. *Early Childhood Research Quarterly*, 28(3), 487-495.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M. N. (2008). Development of number combination skill in the early school years: When do fingers help?. *Developmental Science*, 11(5), 662-668.
- Kinzie, M. B., Whittaker, J. V., Williford, A. P., DeCoster, J., McGuire, P., Lee, Y., & Kilday, C. R. (2014). MyTeachingPartner-Math/Science pre-kindergarten curricula and teacher supports: Associations with children's mathematics and science learning. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(4), 586-599.

- Kohansedgh, S. (2003). *Basic Math Skills Test at Primary School, Tehran: Allameh Tabatabaie University*, Faculty of Psychology and Educational Sciences. [Persian]
- Mononen, R., Aunio, P., & Koponen, T. (2014). Investigating RightStart mathematics kindergarten instruction in Finland. *Journal of Early Childhood Education Research*.
- Nguyen, T., Watts, T. W., Duncan, G. J., Clements, D. H., Sarama, J. S., Wolfe, C., & Spitler, M. E. (2016). Which preschool mathematics competencies are most predictive of fifth grade achievement?. *Early childhood research quarterly*, 36, 550-560.
- Oreizi, H. R., Kavousian, J., & Kadivar, P. Reliability Assessment and validation of the Utrecht Scale for Isfahan Children in Mathematical Competence. *Tehran: Quarterly Journal of Educational Innovations, Year Three*, 3(9), 34-41. [Persian]
- Passolunghi, M. C., & Costa, H. M. (2016). Working memory and early numeracy training in preschool children. *Child Neuropsychology*, 22(1), 81-98.
- Perry, B., MacDonald, A., & Gervasoni, A. (2015). Mathematics and transition to school: Theoretical frameworks and practical implications. In *Mathematics and Transition to School* (pp. 1-12). Springer, Singapore.
- Piaget, J. (1965). The stages of the intellectual development of the child. *Educational psychology in context: Readings for future teachers*, 63(4), 98-106.
- Powell, D. R., Burchinal, M. R., File, N., & Kontos, S. (2008). An eco-behavioral analysis of children's engagement in urban public school preschool classrooms. *Early Childhood Research Quarterly*, 23(1), 108-123.
- Pyle, A., & DeLuca, C. (2017). Assessment in play-based kindergarten classrooms: An empirical study of teacher perspectives and practices. *The Journal of Educational Research*, 110(5), 457-466.
- Queen, K. (2014). *Preparing children to enter pre-school and primary school*, Translated by Ahmad Abedi, Isfahan: Neveshteh Publisher. [Persian]
- Roche, A., Clarke, D. M., Clarke, D. J., & Sullivan, P. (2014). Primary teachers' written unit plans in mathematics and their perceptions of essential elements of these. *Mathematics Education Research Journal*, 26(4), 853-870.
- Sarama, J., Lange, A. A., Clements, D. H., & Wolfe, C. B. (2012). The impacts of an early mathematics curriculum on oral language and literacy. *Early Childhood Research Quarterly*, 27(3), 489-502.
- Torbeyns, J., Van den Noortgate, W., Ghesquière, P., Verschaffel, L., Van de Rijt, B. A., & Van Luit, J. E. (2002). Development of early numeracy in 5-to 7-year-old children: A comparison between Flanders and The Netherlands. *Educational Research and Evaluation*, 8(3), 249-275.
- Vitiello, V. E., Booren, L. M., Downer, J. T., & Williford, A. P. (2012). Variation in children's classroom engagement throughout a day in preschool: Relations to classroom and child factors. *Early Childhood Research Quarterly*, 27(2), 210-220.