کاربرد پذیری تئوری پاس (PASS) در پیش‌بینی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ویژه

مریم صمدی[۱]، دکتر امیر قمرانی[۲]،
دکتر سالار فرامرزی[۳]

تاریخ دریافت:۱۳۹۶/۴/۲۵ تجدیدنظر: ۱۳۹۶/۱۰/۱۷
پذیرش نهایی: ۱۳۹۷/۳/۲۴

چکیده

هدف: کودکان با اختلال یادگیری ریاضی نه تنها با مشکلات خاص در زمینهٔ یادگیری ریاضیات روبه‌رو هستند، بلکه اکثریت آنها در فرایندهای شناختی دچار نقایص جدی می‌باشند. در همین راستا، پژوهش حاضر با هدف بررسی کاربردپذیری تئوری پاس (PASS) در پیش بینی عملکرد ریاضی دانش آموزان با اختلال یادگیری ویژه در شهر اصفهان انجام گرفت. **روش:** روش پژوهش توصیفی و از نوع همبستگی بود. نمونهٔ مورد استفاده در پژوهش ۳۶ دانش آموز با اختلال یادگیری ریاضی بودند که به صورت نمونه گیری چندمرحله‌ای انتخاب شدند. ابزار پژوهش عبارت از ماتریس های پیشروندهٔ ریون، آزمون ایران کی مت، آزمون محقق ساختهٔ ریاضی، سیستم ارزیابی شناختی- ویرایش دوم (ناگلیری، داس و گلدشتاین، ۲۰۱۴) بود. داده‌ها با روش آماری ضریب همبستگی پیرسون و تحلیل رگرسیون تجزیه و تحلیل گردید. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد که کودکان با اختلال یادگیری ریاضی، دارای عملکرد مرتبط با کارکرد ناقص در برنامه ریزی، توجه، پردازش همزمان و متوالی هستند. **نتیجه گیری:** یافته های این پژوهش حاکی از آن است که عملکرد ریاضی دانش‌آموزان بر فرایندهای شناختی پاس متکی است و فرایندهای شناختی PASS می تواند متخصصان را در امر تشخیص کودکان در معرض خطر اختلال یادگیری ریاضی یاری رساند.

واژه‌های کلیدی : اختلال یادگیری ویژه، تئوری پاس، دانش‌آموزان

۱. دانشجوی دکتری رشتهٔ روان‌شناسی- آموزش کودکان با نیازهای خاص
۲. **نویسندهٔ مسئول:** استادیار رشتهٔ روان‌شناسی- آموزش کودکان با نیازهای خاص- دانشگاه اصفهان. ایران
۳. دانشیار رشتهٔ روان‌شناسی- آموزش کودکان با نیازهای خاص- دانشگاه اصفهان. ایران

Applicability of the Theory of PASS in Predicting the Mathematics Performance of Students with Specific Learning Disorders

Maryam Samadi, M.A.[1],
Amir Ghamarani, Ph.D.[2*],
Salar Faramarzi, Ph.D.[3]

Received: 07. 16.2017 **Revised: 01.07.2018**
Accepted: 06.14.2018

Abstract

Objective: Children with mathematics disorder not only have specific problems in mathematics, but mostly exhibit deficits in cognitive functioning as well. The purpose of this study was to investigate the applicability of the theory of PASS in predicting the mathematics performance of students with specific learning disorders (SLD) in Isfahan, Iran. **Method:** This research was descriptive and correlational. The sample comprised 36 students with SLD selected by multistage sampling. The research instrument was Iran Key Math Test, Raven's Progressive Matrices, a teacher-made mathematics test, and the Cognitive Assessment System, Second Edition. Data were analyzed by Pearson correlation coefficient and regression analysis. **Result:** The results demonstrated that the performance of children with mathematics disorder is associated with an incomplete function in planning, attention, and successive and simultaneous processing. **Conclusion:** The findings of this study indicate that students' mathematics performance depends on PASS cognitive processes which can help specialists in identifying children at risk of this disorder.

Keywords: *Specific learning disorders, Theory of PASS, Students*

1. Ph.D. student of Psychology, Department of Children with Special Needs, University of Isfahan, Isfahan, Iran
2. **Corresponding Author:** Assistant Professor, Department of Children with Special Needs, University of Isfahan, Isfahan, Iran. **Email**: Aghamarani@yahoo.com
3. Associate Professor, Department of Children with Special Needs, University of Isfahan

مقدمه

در سال‌های اخیر توجه پژوهشگران بر دانش‌آموزانی متمرکز شده است که چالش‌هایی در یادگیری ریاضی دارند. در اختلال یادگیری ریاضی[1]، مهارت‌های تحصیلی فرد در ریاضیات بسیار پایین‌تر از سن تقویمی و ضریب هوشی او است. این افراد در درک اعداد، حفظ کردن قواعد حساب، دقت یا روان بودن محاسبات و استدلال ریاضی دچار مشکل هستند (انجمن روانپزشکی آمریکا[2]، ۲۰۱۳).

تخمین شیوع اختلال یادگیری ریاضی یکسان نیست و از جامعه‌ای به جامعهٔ دیگر و با توجه به ملاک‌های مورد استفاده متفاوت است، اما دامنهٔ ۳/۶ تا ۹/۸ درصد در پژوهش‌های مختلف گزارش شده است (ایگلسیاس- سارمینتو، دیانو، آلفونسو و کاند، ۲۰۱۷).

کودکان با اختلال یادگیری ریاضی نه تنها با مشکلات ویژه در زمینهٔ یادگیری ریاضیات روبه‌رو هستند، بلکه اکثریت آنها در فرایندهای شناختی، حافظهٔ فعال (تال، ون دِر ون، کروسبرگن و ون لوئیت، ۲۰۱۱)، توانایی‌های دیداری-فضایی (میر، سلیم‌پور، وو، گیری و منون، ۲۰۱۰؛ زوکس ، دوین، نوبس و گابریل، ۲۰۱۳)، و بازداری پاسخ (گیری، ۲۰۱۱؛ مورفی، مازوکو، هانیچ و ارلی، ۲۰۰۷) دچار نقایص جدی هستند. نوشته‌های اخیر نشان می‌دهد که اگر چه این فرایندها برای عملکرد ریاضی، ضرورت دارند (میر، سلیم‌پور، وو، گیری و منون، ۲۰۱۰؛ پاسولونگی و مامارلا، ۲۰۱۰) اما برای تضمین عملکرد مطلوب ریاضی کفایت نمی‌کنند، چرا که توسعه و اجرای مطلوب آنها در مراحل مختلف، ممکن است نیازمند فرایندهای شناختی عمومی بیشتری باشد (سوانسون، جرمن و ژنگ، ۲۰۰۸).

در حال حاضر، علی‌رغم پیشرفت قابل توجه در خصوص نظریه‌های شناختی و عصب روانشناختی دربارهٔ اختلال یادگیری ریاضی، فرایندهای شناختی عمومی درگیر در عملکرد ریاضی دانش‌آموزان به طور کلی درک نمی‌شود. در این راستا، برخی مؤلفان از فقدان یک رویکرد چند بعدی برای توصیف چگونگی ارتباط فرایندهای شناختی با مهارت‌های ویژهٔ ریاضی سخن به میان می‌آورند (فاچس و همکاران، ۲۰۰۶؛ پرستون، هیتون، مک‌کن، واتسون و سلک، ۲۰۰۹). این مطالعه براساس تئوری پاس[3](PASS) (داس، ناگلیری و کربی، ۱۹۹۴) و به‌خاطر جامعیت این تئوری در توصیف و تجزیه و تحلیل تفاوت‌های شناختی فردی و شناسایی اختلال یادگیری ویژه (داس و ناگلیری، ۲۰۰۱؛ نقل از ایگلسیاس-سارمینتو، دیانو، آلفونسو و کاند، ۲۰۱۷) انجام شده است.

تئوری پاس یکی از مدل‌های تبیینی نوین در جهت سبب‌شناسی و درمان اختلال یادگیری ویژه است که با توجه به مشکلات ارزیابی هوش و ابزارهای مورد استفاده برای شناسایی و مداخله در اختلال یادگیری طراحی شده است. این تئوری به عنوان یک تئوری پردازش شناختی مشتمل بر چهار فرایند برنامه‌ریزی، توجه، پردازش همزمان و پردازش متوالی است که ریشه در مفهوم‌سازی عصب روان‌شناختی لوریا از فرایندهای شناختی[4] دارد (پاور، کوهن، نلسون، ویگ، بارنس، چرچ و همکاران، ۲۰۱۱). در تئوری لوریا (۱۹۷۳) کارکردهای شناختی مغز انسان، با سه واحد عملیاتی تضمین می‌شود. اولین واحد مسئول انگیختگی قشر مخ است و با ساقهٔ مغز[5]، دیانسفال و نواحی میانی نیمکره‌ها در ارتباط است. دومین واحد مسئول پردازش اطلاعات است و با قطعه‌های آهیانه‌ای، گیجگاهی و پس‌سری[6] پشت شیار مرکزی در ارتباط است. سومین واحد مسئول برنامه‌ریزی رفتار و کنترل و تغییر آن است و لوب‌های قدامی آن را تنظیم می‌کنند (به نقل از تادی و کنتنا، ۲۰۱۳). تئوری پاس که ناگلیری داس، ناگلیری و کربای (۱۹۹۴) آن را مطرح کردند، چهار فرایند شناختی واقع در این سه واحد عملیاتی را معرفی می‌کند. اولین فرایند، یعنی برنامه‌ریزی، توانایی فرد

برای ایجاد، نظارت و تغییر یک برنامه است و در واحد سوم قرار می‌گیرد. دومین فرایند، یعنی توجه، توانایی متمرکز کردن فعالیت شناختی بر محرک‌های ویژه و جلوگیری از واکنش به محرک‌های رقیب است و در اولین واحد قرار دارد (به نقل از تادی و کنتنا، ۲۰۱۳). در سومین فرایند، یعنی پردازش همزمان، فرد محرک‌ها را در یک مجموعهٔ ادراکی یا مفهومی تلفیق می‌کند و در چهارمین فرایند، یعنی پردازش متوالی، محرک‌ها به‌وسیلهٔ یک ترتیب ویژه تلفیق می‌شوند (داس و میسرا، ۲۰۱۵). فرایندهای سوم و چهارم، در واحد دوم قرار دارند.

سنجش و ارزیابی تئوری پاس به وسیلهٔ سیستم ارزیابی شناختی[۷] (ناگلیری و داس، ۱۹۹۷) انجام می‌شود. ناگلیری و داس(۱۹۹۷) به دنبال طراحی آزمونی نظام‌دار و مبتنی بر تجربه برای اندازه‌گیری کارآمد فرایندهای شناختی افراد، آزمونی برای ارزیابی تئوری پاس ساختند. بنابراین محتوای آزمون توسط تئوری تعیین شده است و از دیدگاه‌های گذشته دربارهٔ توانایی‌های شناختی تأثیر نپذیرفته است. مبانی تجربی قوی‌ای در حمایت از تئوری پاس و عملیاتی‌سازی آن در سیستم ارزیابی شناختی وجود دارد (داس، ناگلیری و کربای،۱۹۹۴؛ ناگلیری و داس،۲۰۰۵). ابزاری که به نظر می‌رسد نتایجی قابل اطمینان (اسپرو و دیویس، ۲۰۰۰) و فارغ از فرهنگ (کروسبرگن، ون لویت، ناگلیری، تادی و فرانچی، ۲۰۱۰، ناگلیری، تادی و ویلیامز، ۲۰۱۳) از عملکرد شناختی ارائه می‌کند.

در سال‌های اخیر کاربرد تئوری پاس و نیمرخ‌های سیستم ارزیابی شناختی در زمینه‌های آموزشی، پیشنهادهایی مفید برای درک اختلال یادگیری ویژه فراهم آورده است. این مطالعات بر روابط بین فرایندهای پاس و یادگیری، توصیف ویژگی‌های شناختی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ویژه، بررسی مدل‌های توصیفی نقایص و مداخله‌های آموزشی متمرکز هستند (ناگلیری و جانسون، ۲۰۰۰). در حوزهٔ میدانی و تحقیقات پژوهشی نیز کارایی تئوری پاس و سیستم ارزیابی شناختی آزمون در ارزیابی شناختی افراد با اختلال یادگیری خواندن (وانگ، جورجیو، داس و لی، ۲۰۱۲؛ تادی، کنتنا، کاریا، ونتورینی، وندیتی، ۲۰۱۱، ناگلیری و داس، ۲۰۰۵) و اختلال یادگیری ریاضی (کروسبرگن، ون لویت و ناگلیری، ۲۰۰۳؛ ناگلیری و روجان، ۲۰۰۴؛ تادی، وندیتی و کارتوسی، ۲۰۰۹؛ وانگ، جورجیو، داس و لی، ۲۰۱۲؛ وانگ، جورجیو و داس، ۲۰۱۲؛ تادی، کنتنا، کاریا و ونتورینی، وندیتی، ۲۰۱۱) نشان داده شده است.

در حوزهٔ ریاضیات، مطالعات مختلف «پردازش متوالی» را در انجام تکالیف عددی و حفظ حقایق ریاضیِ پایه مهم شمرده‌اند (کای، لی، دنج، ۲۰۱۳). همچنین «برنامه‌ریزی» را با موفقیت عمومی ریاضی (ژوزف و هانتر، ۲۰۰۱)، حل مساله (بست، میلر و ناگلیری، ۲۰۱۱؛ کای، لی، دنج، ۲۰۱۳) و محاسبات (داس، ناگلیری و کربای، ۱۹۹۴) مرتبط کرده‌اند. از سوی دیگر «توجه» و به‌ویژه «پردازش همزمان» متناسب با حل مساله است، چون اغلب شامل عناصر مختلفی می‌شود که با هم ارتباط متقابل دارند و باید برای رسیدن به پاسخی در یک مجموعه با هم تلفیق شوند (داس و میسرا، ۲۰۱۵).

مطالب فوق و انجام مطالعات متعدد در مورد عملکرد شناختی افراد با اختلال یادگیری ریاضی برحسب تئوری پاس پیشنهادهای مهمی را برای درک این اختلال ارائه کرده است. همچنین بررسی پژوهش‌های انجام شده دربارهٔ تئوری پاس توسط این محققان، گویای آن است که تاکنون در ایران کمتر پژوهشی به کارایی این تئوری به شکل ساخت‌یافته و نظام‌مند پرداخته است، لذا پژوهش حاضر در راستای پاسخ به این سؤال پژوهشی شکل گرفته است که کاربردپذیری تئوری پاس در پیش‌بینی عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ویژه چگونه است؟

روش

طرح پژوهش

این پژوهش با توجه به ماهیت و اهداف آن، توصیفی از نوع همبستگی می‌باشد.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

جامعهٔ آماری این پژوهش را کلیهٔ دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی مشغول به تحصیل در پایهٔ چهارم و پنجم ابتدایی شهر اصفهان تشکیل می‌دهد که به روش تصادفی چندمرحله‌ای، از میان مناطق پنج‌گانهٔ شهر اصفهان در مدارس دولتی۳۶ نفر انتخاب شدند. در این پژوهش، نمونه‌گیری در سه مرحله از مناطق آموزش و پرورش، مدارس و کلاس‌ها به عنوان واحدهای نمونه‌گیری انجام شد. در مرحلهٔ نخست از نواحی پنج‌گانهٔ آموزش و پرورش شهر اصفهان، ناحیهٔ سه و چهار به طور تصادفی انتخاب شدند. در مرحلهٔ دوم از بین مدارس ابتدایی دولتی ناحیهٔ ۳و ۴، بیست مدرسهٔ دخترانه و پسرانه به طور تصادفی انتخاب و از بین آنها تعداد۲۰ کلاس چهارم و پنجم (۱۰ دخترانه و ۱۰ پسرانه)، انتخاب شد و از معلمان پایهٔ چهارم و پنجم خواسته شد، دانش‌آموزانی را که مطابق با فهرست کنترل نشانه‌های پنجمین راهنمای آماری و تشخیصی اختلالات روانی در درس ریاضی ضعیف هستند، معرفی نمایند. در این مرحله تعداد ۷۵ دانش‌آموز توسط معلمان معرفی شدند که از آنها آزمون هوش ریون به عمل آمد تا مشخص شود که گروه انتخاب شده از لحاظ هوشبهر، بهنجار هستند. علاوه بر این آزمون معلم‌ساختهٔ ریاضی و آزمون ریاضیات کی‌مت جهت تشخیص اختلال ریاضی از آنان به عمل آمد.

سپس شرکت‌کنندگان بر اساس دارا بودن هوشبهر متوسط در آزمون ماتریس‌های پیش روندهٔ ریون، با کسب حداقل ۱/۵ انحراف استاندارد پایین‌تر از میانگین در آزمون ریاضی کی‌مت و عدم وجود اختلال همبود انتخاب شدند. دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی ۶۵ نفر تشخیص داده شدند که ۳۶ نفر از آنها به صورت تصادفی انتخاب شدند. لازم به ذکر است که سن دانش‌آموزان شرکت کننده در این پژوهش بین ۱۰ تا ۱۱ سال بود.

ابزارهای پژوهش

ماتریس‌های پیشرونده ریون[۸] (سیاه و سفید)

ماتریس‌های پیشرونده ریون در سال ۱۹۳۸ توسط ریون ساخته شده است و دارای ۶۰ سؤال تصویری است که از پنج سری ۱۲ تایی (سری‌هایی A, B, C, D, E) تشکیل شده است که سطح دشواری آنها به تدریج افزایش می‌یابد. در هر یک از ماده‌ها بخشی از تصویر حذف شده است که شرکت کننده باید نقش حذف شده را از بین ۶ تا ۸ گزینه پیدا کند. اگرچه ماتریس‌های پیشروندهٔ ریون برای سنین ۵ تا ۶۵ سال ساخته شده است ولی بهترین کاربرد آن در سنین ۹ تا ۱۸ است و به صورت فردی و گروهی اجرا می‌شود. در ضمن این آزمون ناوابسته به فرهنگ است و در ایران توسط رحمانی هنجاریابی شده است. روایی این آزمون در همبستگی با تست هوش وکسلر برابر با ۰/۸۶ گزارش شده است و پایایی آن در تحقیقات متعدد بین ۰/۸۳ تا ۰/۹۳ به دست آمده است (توکلی و همکاران، ۱۳۸۶؛ به نقل از عابدی و همکاران، ۱۳۹۱). ماتریس‌های پیشروندهٔ ریون برای تشخیص دامنهٔ هنجاری هوش دانش‌آموزان اجرا شده است تا مشخص شود که مشکلات یادگیری آنان ناشی از کم توانی هوشی نیست.

آزمون ایران کی مت[۹]

آزمون ریاضیات ایران کی‌مت در سال ۱۹۸۸ توسط کنولی ساخته شده است. این آزمون به منظور شناسایی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی کاربرد فراوان دارد و از لحاظ موضوع و توالی شامل سه بخش مفاهیم اساسی، عملیات و کاربردهاست. هر بخش به سه یا چهار حیطه تقسیم می‌شود. حوزهٔ مفاهیم اساسی از سه آزمون فرعی شمارش، اعداد گویا و هندسه، حوزهٔ عملیات از جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و محاسبهٔ ذهنی و حوزهٔ کاربرد از پرسش‌هایی

برای اندازه گیری، زمان، پول، تخمین، تفسیر داده‌ها و حل مسئله تشکیل شده است. این آزمون در ایران برای دانش آموزان ۶/۶ تا ۱۱/۸ توسط محمد اسماعیل و هومن (۱۳۸۱) هنجاریابی شده است. اعتبار این آزمون با استفاده از روش آلفای کرونباخ در پایه بین ۰/۸۰ تا ۰/۸۴ گزارش شده است. در این مطالعه آزمون ریاضیات ایران کی‌مت برای تشخیص اختلال یادگیری ویژه همراه با نقص در ریاضیات اجرا شده است.

آزمون محقق ساختهٔ ریاضی

از این آزمون برای ارزیابی عملکرد ریاضی شرکت‌کنندگان در پژوهش استفاده شد. این آزمون توسط محقق با مشورت چند تن از معلمان کلاس‌های چهارم و پنجم ابتدایی شهر اصفهان ساخته شد که دارای ۲۰ سوال در حوزه‌های حساب (۵ سوال)، شمارش (۵ سوال)، هندسه (۵ سوال) و حل مسئله (۵ سوال) بود. نمرهٔ کل این آزمون برابر با ۲۰ است. جهت محاسبهٔ پایایی، سوالات آزمون روی نمونه‌ای از دانش‌آموزان، غیر از نمونهٔ مورد مطالعه، اجرا شد. برای بررسی روایی آزمون از روایی محتوا و روایی صوری استفاده شد. روایی صوری آن توسط متخصصان و معلمان مورد تأیید قرار گرفت و روایی محتوای آن با توجه به هدف‌ها و محتوای آموزشی کتاب ریاضی پایهٔ مربوط برآورد شد. ضریب پایایی نیز به روش آلفای کرونباخ برابر با ۰/۸۵محاسبه گردید.

سیستم ارزیابی شناختی- ویرایش دوم

در این پژوهش برای ارزیابی فرایندهای شناختی پاس از فرم کوتاه سیستم ارزیابی شناختی- ویرایش دوم که توسط ناگلیری، داس و گلدشتاین (۲۰۱۴) طراحی شده، استفاده گردید. سیستم ارزیابی شناختی- ویرایش دوم یک آزمون فردی است که برای سنجش توانایی‌های عصب شناختی کودکان و نوجوانان ۴ تا ۱۸ ساله به کار می‌رود. این آزمون از چهار خرده‌مقیاس تشکیل شده است: کدهای برنامه‌ریزی شده[10] (در این خرده‌مقیاس، شرکت‌کننده باید کدهایی را که مرتبط با حروف ارائه شده است، در محدودهٔ زمانی ویژه‌ای پر کند)، توجه بیانی[11](این خرده‌مقیاس، شامل دو مجموعهٔ مرتبط با سن است. در مجموعهٔ مربوط به سن ۴-۷ سال شرکت‌کننده باید مشخص کند که آیا حیوانِ نشان‌داده شده در زندگی واقعی، صرف‌نظر از اندازهٔ نسبیِ تصویر در صفحه، بزرگ است یا کوچک. همچنین در مجموعهٔ مربوط به سن ۸-۱۸سال شرکت‌کننده باید به جای خواندن واژهٔ مربوط به رنگ، رنگ جوهری را نام ببرد که واژه با آن نوشته شده است)، ماتریس‌ها[12] (در این قسمت شرکت‌کننده باید رابطهٔ بین بخش‌های یک آیتم را تشخیص دهد و از ۶ گزینهٔ پایین بهترین گزینه را انتخاب کند). آخرین مقیاس ارقام[13] است. فرم کوتاه سیستم ارزیابی شناختی- ویرایش دوم توسط ناگلیری، داس و گلدشتاین (۲۰۱۴) در یک نمونهٔ ۱۴۱۷ نفری (۴ تا ۱۸ سال) از جامعهٔ آمریکا که متغیرهای مهم جغرافیایی را داشتند، هنجاریابی شده است. در این مطالعه ضریب همسانی درونی برای نمرهٔ کل مقیاس ۰/۹۴ به دست آمده است. همچنین پایایی آزمون را از طریق ضریب بازآزمایی ۰/۸۹ نشان داده‌اند. جهت محاسبهٔ پایایی فرم کوتاه سیستم ارزیابی شناختی- ویرایش دوم در جامعهٔ ایرانی، این آزمون روی نمونه‌ای مشتمل بر ۳۵۰ نفر از دانش‌آموزان شهر اصفهان اجرا شد و پس از آن ضریب پایایی به روش آلفای کرونباخ بدست آمد. آلفای کرونباخ برابر با ۰/۸۰ احراز گردید.

یافته‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم افزار آماری spss نسخهٔ ۲۱ و با استفاده از آماره‌های میانگین و انحراف معیار در سطح توصیفی و آزمون تحلیل رگرسیون در سطح استنباطی صورت گرفت.

از بین ۳۶ دانش آموز با اختلال یادگیری ویژه در ریاضی، ۱۶ نفر ۱۰ ساله (۴۴/۴ درصد) و ۲۰ نفر ۱۱ ساله (۵۵/۶ درصد) بودند. در ضمن ۱۸ دانش آموز دختر و ۱۸ دانش‌آموز پسر بودند.

میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش در جدول (۱) گزارش شده است.

جدول ۱. آماره‌های توصیفی متغیرهای مورد مطالعه

متغیرها	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد
برنامه‌ریزی	۳۶	۳۷/۳۳	۱۰
توجه	۳۶	۱۸/۴۷	۵/۲۳
پردازش همزمان	۳۶	۱۳/۶۹	۳/۸۸
پردازش متوالی	۳۶	۱۲	۳/۲۲
شمارش	۳۶	۳/۳۳	۰/۸۲۸
حساب	۳۶	۳/۴۱	۰/۸۰۶
هندسه	۳۶	۳/۰۸	۰/۷۶۹
حل مسئله	۳۶	۳/۲۷	۰/۸۸۱

همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود میانگین و انحراف استاندارد متغیر تفکر برنامه‌ریزی به ترتیب ۳۷/۳۳ و ۱۰، میانگین وانحراف استاندارد توجه ۱۸/۴۷ و ۵/۲۳، میانگین و انحراف استاندارد پردازش همزمان ۱۳/۶۹ و ۳/۸۸، میانگین و انحراف استاندارد پردازش متوالی ۱۲ و ۳/۲۲ است. همچنین میانگین و انحراف معیار متغیر شمارش ۳/۳۳ و ۰/۸۲۸، میانگین و انحراف معیار متغیر حساب ۳/۴۱ و ۰/۸۰۶، میانگین و انحراف معیار متغیر هندسه ۳/۰۸ و ۰/۷۶۹ و میانگین و انحراف معیار متغیر حل مسئله ۳/۲۷ و ۰/۸۸۱ بوده است.

به منظور بررسی رابطهٔ بین فرایندهای شناختی پاس با عملکرد ریاضی دانش‌آموزان، از ضریب همبستگی پیرسون استفاده گردید. نتایج در جدول ۲ گزارش شده است.

جدول ۲. ماتریس‌های همبستگی متغیرهای پژوهش

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
برنامه‌ریزی	۱							
توجه	۰/۳۶۹*	۱						
پردازش همزمان	۰/۴۱۹*	۰/۶۰۱**	۱					
پردازش متوالی	۰/۴۳۱**	۰/۳۵۵*	۰/۶۶۹*	۱				
شمارش	۰/۵۷۳**	۰/۴۴۴**	۰/۶۵۵**	۰/۶۵۳**	۱			
حساب	۰/۵۴۲**	۰/۱۶۹	۰/۴۸۹**	۰/۵۹۳**	۰/۸۱۳**	۱		
هندسه	۰/۴۸۲**	۰/۴۰۸*	۰/۷۸۳**	۰/۵۶۴**	۰/۵۳۸**	۰/۴۰۳*	۱	
حل مسئله	۰/۵۸۲**	۰/۶۷۶**	۰/۶۶۰**	۰/۳۸۲*	۰/۶۵۲**	۰/۴۷۶**	۰/۵۱۲**	۱

**= p≤۰/۰۱ *= p≤۰/۰۵

نتایج جدول۲ نشان می‌دهد ضرایب همبستگی محاسبه شده بین فرایندهای شناختی پاس با عملکرد ریاضی دانش‌آموزان معنادار است. به عبارتی ضریب همبستگی بین شمارش با برنامه‌ریزی ۰/۵۷۳، شمارش با توجه ۰/۴۴۴ و شمارش با پردازش همزمان و پردازش متوالی به ترتیب ۰/۶۵۵ و ۰/۶۵۳ بود. ضریب همبستگی بین حساب با برنامه‌ریزی ۰/۵۴۲ و رابطهٔ بین حساب با پردازش همزمان و پردازش متوالی به ترتیب ۰/۴۸۹ و ۰/۵۹۳ بود. در ضمن رابطهٔ بین حساب با توجه معنادار نبود. ضریب همبستگی بین هندسه با برنامه‌ریزی ۰/۴۸۲، هندسه با توجه ۰/۴۰۸ و هندسه با پردازش همزمان و پردازش متوالی به ترتیب ۰/۷۸۳ و ۰/۵۶۴ بود. همچنین ضریب همبستگی بین حل مسئله با برنامه‌ریزی ۰/۵۸۲، حل مسئله با توجه ۰/۶۷۶ و حل مسئله با پردازش همزمان و پردازش متوالی به ترتیب ۰/۶۶۰ و ۰/۶۵۲ بود.

به منظور تعیین سهم فرایندهای شناختی PASS در پیش‌بینی ابعاد عملکرد ریاضی دانش‌آموزان از ضریب رگرسیون گام به گام استفاده شد. نتایج در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. خلاصه مدل رگرسیون گام به گام به منظور پیش‌بینی عملکرد ریاضی بر اساس فرایندهای شناختی پاس

متغیر ملاک	مدل	متغیر پیش بین	R	R^2	B	Beta	خطای استاندارد	t	F	سطح معناداری
عملکرد شمارش	۱	پردازش همزمان	۰/۶۵۵	۰/۴۲۹	۰/۱۴۰	۰/۶۵۵	۰/۰۲۸	۵/۰۴۹	۲۵/۴۷۹	۰/۰۰۰۱
	۲	پردازش همزمان و برنامه‌ریزی	۰/۷۳۲	۰/۵۳۷	۰/۰۳۰	۰/۳۶۲	۰/۰۱۱	۲/۷۷۳	۱۹/۱۰۰	۰/۰۰۰۱
عملکرد حساب	۱	پردازش متوالی	۰/۵۹۳	۰/۳۵۲	۰/۱۴۸	۰/۵۹۳	۰/۰۳۵	۴/۲۹۹	۱۸/۴۸۰	۰/۰۰۰۱
	۲	پردازش متوالی و برنامه‌ریزی	۰/۶۷۳	۰/۴۵۳	۰/۰۲۸	۰/۳۵۲	۰/۰۱۲	۲/۴۶۷	۱۳/۶۶۷	۰/۰۰۰۱
عملکرد هندسه	۱	پردازش همزمان	۰/۷۸۳	۰/۶۱۳	۰/۱۵۵	۰/۷۸۳	۰/۰۲۱	۷/۳۳۷	۵۳/۸۳۳	۰/۰۰۰۱
	۱	توجه	۰/۶۷۶	۰/۴۵۷	۰/۱۱۴	۰/۶۷۶	۰/۰۲۱	۵/۳۵۴	۲۸/۶۶۶	۰/۰۰۰۱
عملکرد حل مسئله	۲	توجه و برنامه‌ریزی	۰/۷۶۵	۰/۵۸۶	۰/۰۳۴	۰/۳۸۵	۰/۰۱۱	۳/۱۹۴	۲۳/۳۱۴	۰/۰۰۰۱
	۳	توجه، برنامه‌ریزی و پردازش همزمان	۰/۷۹۹	۰/۶۳۸	۰/۰۶۸	۰/۲۹۸	۰/۰۳۱	۲/۱۶۴	۱۸/۸۳۸	۰/۰۰۰۱

بر اساس نتایج جدول ۳، با توجه به مقدار R2، از بین فرایندهای شناختی پاس، پردازش همزمان نزدیک به ۴۳ درصد عملکرد شمارش را پیش‌بینی می‌کند. آزمون F نیز نشان داده است که مدل، اثر معناداری بر عملکرد شمارش داشته است (F=۲۵/۴۷۹، P≤۰/۰۱). هنگامی که برنامه‌ریزی نیز به مدل اضافه می‌شود، قدرت پیش‌بینی‌کنندگی مدل ۱۱ درصد افزایش می‌یابد و از ۴۳ درصد به حدود ۵۴ درصد می‌رسد. نتایج آزمون F نیز نشان داده است که با اضافه شدن برنامه‌ریزی، مدل معناداری خود را حفظ کرده است (F=۱۹/۱۰۰، P≤۰/۰۱).

در خصوص پیش‌بینی عملکرد حساب بر اساس فرایندهای شناختی پاس، با توجه به مقدار R2، از بین فرایندهای شناختی پاس، پردازش متوالی حدود ۳۵ درصد عملکرد حساب را پیش‌بینی می‌کند. آزمون F نیز نشان داده است که مدل، اثر معناداری بر عملکرد حساب داشته است (F=۱۸/۴۸۰، P≤۰/۰۱). هنگامی که برنامه‌ریزی نیز به مدل اضافه می‌شود، قدرت پیش‌بینی‌کنندگی مدل ۱۰ درصد افزایش می‌یابد و از ۳۵ درصد به ۴۵ درصد می‌رسد. نتایج آزمون F نیز نشان داده است که با اضافه‌شدن برنامه‌ریزی، مدل معناداری خود را حفظ کرده است (F=۱۳/۶۶۷، P≤۰/۰۱).

در خصوص پیش‌بینی عملکرد هندسه براساس فرایندهای شناختی پاس، با توجه به مقدار R2، از بین فرایندهای شناختی پاس، پردازش همزمان حدود ۶۱ درصد عملکرد هندسه را پیش‌بینی می‌کند. آزمون F نیز نشان داده است که مدل، اثر معناداری بر عملکرد هندسه داشته است (F=۵۳/۸۳۳، P≤۰/۰۱).

در خصوص پیش‌بینی عملکرد حل مسئله براساس فرایندهای شناختی پاس، با توجه به مقدار R2، از بین فرایندهای شناختی پاس، توجه حدود ۴۵ درصد عملکرد حل‌مسئله را پیش‌بینی می‌کند. آزمون F نیز نشان داده است که مدل، اثر معناداری بر عملکرد حل‌مسئله داشته است (F=۲۸/۶۶۶، P≤۰/۰۱). هنگامی که برنامه‌ریزی نیز به مدل اضافه می‌شود، قدرت پیش‌بینی‌کنندگی مدل ۱۳ درصد افزایش می‌یابد و از ۴۵ درصد به ۵۸ درصد می‌رسد. نتایج آزمون F نیز نشان داده است که با اضافه‌شدن برنامه‌ریزی، مدل معناداری خود را حفظ کرده است (F=۲۳/۳۱۴، P≤۰/۰۱). با اضافه‌شدن پردازش همزمان به مدل، قدرت پیش‌بینی‌کنندگی مدل حدود ۵ درصد افزایش می‌یابد و به ۶۳ درصد می‌رسد. نتایج آزمون F نیز نشان داده است که با اضافه‌شدن پردازش همزمان به توجه و برنامه‌ریزی، مدل معناداری خود را حفظ کرده است (F=۱۸/۸۳۸، P≤۰/۰۱).

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر با هدف بررسی کاربردپذیری تئوری پاس در پیش‌بینی عملکرد ریاضی کودکان با اختلال یادگیری ریاضی انجام گرفت. نتایج مطالعهٔ حاضر، این فرضیه را تأیید می‌کند که کودکان با اختلال یادگیری ریاضی دارای عملکردهایی مرتبط با کارکرد ناقص در «برنامه‌ریزی، توجه، پردازش همزمان و متوالی» هستند (کروسبرگن، ون لویت و ناگلیری، ۲۰۰۳؛ ناگلیری و روجان، ۲۰۰۴؛ تادی، وندیتی و کارتوسی، ۲۰۰۹؛ وانگ، جورجیو، داس و لی، ۲۰۱۲؛ وانگ، جورجیو و داس، ۲۰۱۲؛ تادی، کنتنا، کاریا و ونتورینی، وندیتی، ۲۰۱۱). به عبارت دیگر، عملکرد حل‌مسئله براساس «توجه، برنامه‌ریزی و پردازش همزمان»، عملکرد شمارش توسط «پردازش همزمان و برنامه‌ریزی»، عملکرد حساب توسط «پردازش متوالی و برنامه‌ریزی» و عملکرد هندسه توسط «پردازش همزمان»پیش‌بینی می‌شود.

در مورد عملکرد حل مسئله، نتایج با پیش‌بینی‌های حاصل از برخی مطالعات (بست، میلرو ناگلیری، ۲۰۱۱؛کای، لی، دنج، ۲۰۱۳؛ داس و میسرا، ۲۰۱۵) همخوانی دارد و نشان می‌دهد که موفقیت در عملکرد حل مسئلهٔ ریاضی با فرایند «برنامه‌ریزی، پردازش همزمان و توجه» در ارتباط است. نقش فرایند «برنامه‌ریزی» در عملکرد حل مسئلهٔ ریاضی را با توجه به مبانی تئوریکی رویکرد پاس اینگونه می‌توان تبیین کرد که فرایند «برنامه‌ریزی» علاوه بر ارزیابی پاسخ‌های ویژه، برای تصمیم‌گیری در مورد حل یک مسئلهٔ ریاضی، کنترل عملکرد فردی، یادآوری و استفاده از حقایق ویژهٔ ریاضی نیز لازم است (ناگلیری و داس، ۱۹۹۷؛ کای، جورجیو، ون و داس، ۲۰۱۶؛ داس و میسرا، ۲۰۱۵). برنامه‌ریزی، نیل به اهداف را از طریق طراحی استراتژی‌های لازم جهت انجام کارهایی که شاید در ابتدا راه حلی برای آنها وجود نداشته، میسر می‌سازد. همچنین علاوه بر ایجاد، ارزیابی و اجرای یک برنامه، شامل خودنظارتی و کنترل تکانه نیز می‌شود و امکان تولید راه حل‌ها، استفادهٔ مشخص از آگاهی و مهارت‌ها، کنترل توجه و فرایندهای شناختی همزمان و متوالی را فراهم می‌کند. بنابراین دانش‌آموزان دارای مهارت کمتر در برنامه‌ریزی و پاسخ سازمان‌یافته در کاربرد استراتژی‌های لازم برای حل مسئله راندمان کمتری دارند (ایسون، گلدبرگ، یانگ، گیست و کاتینگ، ۲۰۱۲). توانایی برنامه‌ریزی و سازماندهی اطلاعات به درک متن پیچیده‌تر کمک می‌کند و بعدها در دانش‌آموزان ابتدایی و متوسطه عنصر مهمی از حل مسئلهٔ ریاضی می‌شود.

از سوی دیگر برخی مطالعات در حوزهٔ ریاضی، گزارش کرده‌اند که «توجه» ممکن است در موفقیت ریاضی به ویژه برای حل مسئلهٔ ریاضی اهمیت داشته باشد (کروسبرگن، ون لویت و ناگلیری، ۲۰۰۳). «توجه» در بررسی گزینشی اجزای سازندهٔ هر تکلیف آموزشی و تمرکز بر فعالیت‌های مربوطه اهمیت دارد. دانش‌آموزان دچار اختلال ریاضی مشکلاتی اساسی در مواردی نظیر حل مسئله‌های کلامی و مهارت های مربوط به آن، تشخیص اطلاعات بدیهی در مسئله‌ها و حفظ توجه تا پایان تکلیف دارند (لرنر، ۱۳۸۴، پدروتی، ۲۰۰۸). از سوی دیگر پژوهش‌ها نشان داده‌اند گروهی از این دانش‌آموزان با اینکه عملیات مربوط به حل مسئله‌ها را می‌دانند اما به دلیل مشکلات توجهی ممکن است دچار اشتباهاتی در توجه به علامت‌ها، ستون‌ها، نوشتن کامل اعداد و مجاورت‌نویسی شوند و اعداد را جا بیندازند و یک عدد را محاسبه نکنند (تبریزی، ۱۳۸۶).

همچنین، شواهدی موجود است مبنی بر اینکه نقص توجه ممکن است مانع از کنترل افراد بر آنچه می‌خوانند شود (مک اینس، هامفریز، هوگ- جانسون و تانوک، ۲۰۰۳)، چون ممکن است هنگام خواندن مسایل طولانی‌تر، جزئیات حواس آنها را پرت کند و در نتیجه نتوانند بر ایده‌های اصلی متمرکز شوند (کندئو و همکاران، ۲۰۱۴). نواقص توجه نیز ممکن

است خودشان را در طول درک صورت مسئله، نشان دهند.

«پردازش همزمان» به‌ویژه متناسب با حل مسائل ریاضی است، چون اغلب شامل عناصر مختلفی می‌شود که با هم ارتباط متقابل دارند و باید برای رسیدن به پاسخی در یک مجموعه با هم تلفیق شوند. تناسب پردازش همزمان در حل مسئلهٔ ریاضی با نیاز به تلفیق عناصر مختلف برای ایجاد یک واکنش (پاسخ) مطلوب درارتباط بوده است (داس و میسرا، ۲۰۱۵).

در مورد پیش‌بینی عملکرد شمارش، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که این توانایی به وسیلهٔ «پردازش همزمان و برنامه‌ریزی» تبیین می‌شود. در پرتو رابطهٔ مشهود «پردازش همزمان» با ساختارهای دیداری فضایی، این نتایج را می‌توان این‌گونه تفسیر کرد که ارزش مکانی اعداد، ترتیب اعداد، ارتباط بین اعداد و در نتیجه از چپ به راست خواندن آنها و ترتیب اشیای محیطی، همگی وابسته به درک مفاهیم فضایی و روابط فضایی- مکانی می‌باشد. اشتراوس و لتی‌نن (۱۹۷۴) دریافتند که اختلال در ادراک فضایی در امر تجسم کامل نظام عددی مداخله کرده و موجب می‌شود که کودک نتواند فاصلهٔ بین اعداد را تشخیص دهد. بدین صورت که مثلاً شناسایی این که ۳ به ۴ نزدیکتر است یا به ۶، برای او مشکل خواهد بود (به نقل از اصلی آزاد و یارمحمدیان، ۱۳۹۱). مهارت‌های پردازش اطلاعات بینایی از جمله ادراک روابط فضایی نقش مهمی را در یادگیری ایفا می‌کنند و این مهارت‌ها پیش‌زمینه‌ای برای رشد مفاهیم ریاضی، درک و بازشناسی حروف و اعداد در سال‌های بعدی دبستان است. در رابطه با تبیین نقش «برنامه‌ریزی» در عملکرد شمارش می‌توان به همان تبیینی که در خصوص عملکرد حل مسئله اشاره شد، استناد کرد.

در مورد عملکرد حساب، نتایج با پیش‌بینی‌های حاصل از برخی مطالعات (کای، لی، دنج، ۲۰۱۳؛ ژوزف و هانتر، ۲۰۰۱) همخوانی دارد و نشان می‌دهد که موفقیت در محاسبات ریاضی با فرایند «پردازش متوالی و برنامه‌ریزی» در ارتباط است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی، در فراگیری و یادآوری مفاهیم ریاضی، برای مثال واقعیات و اصول ریاضی و حساب، ضعیف‌تر از دانش‌آموزان عادی عمل می‌کنند (فوکس و فوکس، ۲۰۰۵). کودکی که دارای اختلال یادگیری محاسبات ریاضی است، اغلب ممکن است طی آموزش اولیهٔ ریاضی در یادگیری مهارت‌های اصلی که ریشه در حافظه دارد، با مشکل مواجه شود. به عقیدهٔ گیری (۲۰۰۴) به نظر می‌رسد این مشکل تداوم داشته و از ویژگی‌های مشکلات حافظه‌ای باشد (به نقل از واگامن، ۲۰۰۸). این گروه از کودکان در حافظهٔ فعال مشکل دارند، به همین دلیل در محاسبات ریاضی از راهبردهای رشد نیافته مانند شمارش با انگشتان استفاده می‌کنند (گیری، ۲۰۰۶). باتوجه به رابطهٔ موجود بین «پردازش متوالی» با تحلیل واج شناختی و حافظه، این نتایج را می‌توان به صورت فوق تفسیر کرد.

همچنین در مورد عملکرد هندسه نتایج نشان می‌دهد که موفقیت در این حیطه از عملکرد ریاضی با فرایند «پردازش همزمان» در ارتباط است. در تبیین این یافته می‌توان گفت که درک روابط فضایی (که رابطهٔ مشهود با پردازش همزمان دارد) یکی از مهم‌ترین و پیچیده‌ترین عوامل مؤثر در کسب پیش‌نیازهای یادگیری دوران دبستان به خصوص یادگیری ریاضی به شمار می‌رود. به بیانی دیگر یکی از مشکلات اصلی کودکان با اختلال یادگیری ریاضی به عدم کسب مهارت‌های پایه مربوط به درک روابط فضایی در سنین پیش دبستانی و اوایل دبستان بر می‌گردد. از آنجا که یادگیری مفاهیم ریاضی به صورت سلسله‌وار و زنجیره‌ای است، در نتیجه ضعف در یک مهارت پایه به کاهش روزافزون میزان یادگیری این درس در این کودکان منجر می‌شود.

ضعف در درک روابط فضایی در بین کودکان با اختلال یادگیری ریاضی، از یک سو باعث اختلال در تصور ذهنی نظام اعداد می‌شود که این خود نیز سبب می‌گردد که این کودکان نتوانند فاصله بین اعداد و مکان مربوط به آنها را تشخیص دهند، از سویی دیگر در توانایی قرار دادن، جهت‌یابی، نظم دادن و جابه‌جاکردن یا درک اشیا در محیط نزدیک یا دور و نیز در ساختن یک دنیای واقعی و یک دنیای تصوری ذهنی، اشکالی اساسی به وجود می‌آورد. این نارسایی‌ها نیز سبب می‌شود که دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی در یافتن روابط بین نظام اعداد، مکان، فضا، ثبات شیء، طول، مساحت، و حجم دچار مشکلات عدیده‌ای گردند.

با بررسی پیشینهٔ پژوهشی می‌توان گفت، ارزیابی‌های مبتنی بر تئوری پاس متخصصین را به جست‌وجوی اطلاعاتی دربارهٔ نمودارهای نقاط قوت و ضعف ویژهٔ کودکان رهنمون می‌کند. در مجموع، بررسی فرایندهای پاس به چهار دلیل ارزشمند است: تئوری پاس بینشی نسبت به فرایندهای اساسی اختلال یادگیری ویژه ایجاد می‌کند، به جای موفقیت، کیفیت فرایندهای شناختی را برآورد می‌کند. نتایج کمتر تحت تأثیر ناتوانی و ضعف موجود در سطح رفتاری قرار می‌گیرند و دستاوردهای تحصیلی را بهتر پیش‌بینی می‌کند و بدین ترتیب به معلمان و روان‌شناسان کمک می‌کند تا اهداف واقع‌بینانه‌ای تنظیم کنند. علاوه براین، نمودارهای ویژه حاصل از فرایندهای پاس می‌توانند برنامه‌های درمان را هدایت کنند. به این معنا که آموزش در صورت هماهنگی دقیق با نمودارهای شناختی کودکان می‌تواند مؤثرتر باشد (پاپادوپولوس و همکاران، ۲۰۰۵؛ نقل از کروسبرگن، ون لویت و ون ورسین، ۲۰۱۵). در پایان باید خاطر نشان کرد که نیاز رو به افزایشی به ارزیابی‌های عصب‌روان‌شناختی، جهت تسهیل پیش‌آگهی و راهنمای مداخله وجود دارد. تئوری پاس دستور کاری برای تعریف فرایندهای عصب روان‌شناختی زیربنایی عملکرد و رفتار انسان پیشنهاد می‌کند. لذا درک ارزش و کاربرد این الگو به مثابهٔ چارچوبی جهت ارزیابی عصب‌روان‌شناختی، برای متخصصین یک آمایهٔ ذهنی را فراهم می‌کند تا مداخله‌ای اثربخش تدوین کنند. از محدودیت‌های این پژوهش، انجام آن روی یک گروه سنی است که نتایج آن را تنها برای همان گروه سنی قابل تعمیم می‌کند. از این‌رو انجام این پژوهش بر سایر گروه‌های سنی نیز پیشنهاد می‌شود. پژوهش حاضر، به دلیل تازگی آن در نمونه‌های ایرانی، نیازمند تکرار در نمونه‌های مختلف و تأییدهای تجربی بیشتر است.

پی‌نوشت

1. Mathematical learning disabilities
2. American Psychiatric Association
3. Planning, Attention, Successive, Simultaneous (PASS)
4. Cognitive processes
5. Brain stem
6.Occipital, parietal, and temporal lobes
7. Cognitive Assessment System (CAS)
8. Raven's progressive matrices
9. Iran Key Math Tes
10. Planned Codes
11. Expressive Attention
12. Matrices
13. Digit

منابع

اصلی آزاد، م.، یارمحمدیان، ا. (۱۳۹۱). اثر آموزش فراشناخت و روابط فضایی بر عملکرد ریاضی کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی. *مجله روان‌شناسی بالینی*، ۲(۴)؛ ۶۱-۷۰.

تبریزی، م. (۱۳۸۶). *درمان اختلالات ریاضی*. تهران: فراروان.

عابدی، ا.، قادری نجف‌آبادی، م.، شوشتری، مژگان، و گلشنی، فرشته. (۱۳۹۱). اثربخشی آموزش برنامهٔ فراشناخت پانورا و فیلی‌پو بر بهبود عملکرد حل مسئله و دانش و مهارت فراشناخت دانش‌آموزان با نارسایی ویژه در ریاضی. *فصلنامه روان‌شناسی افراد استثنایی*، ۵(۲)؛ ۱۲۵-۱۴۵.

لرنر، ژ. (۱۳۸۴). *ناتوانی‌های یادگیری: نظریه‌ها، تشخیص و راهبردهای تدریس*، ترجمهٔ عصمت دانش، تهران: دانشگاه شهید بهشتی

محمد اسماعیل، ا.، هومن، ح. (۱۳۸۱). انطباق و هنجاریابی آزمون ریاضیات ایران کی مت. *پژوهش. در حیطهٔ کودکان استثنایی*، ۴.

Best, J. R., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2011). Relations between executive function and academic achievement from ages 5-17 in a large: Representative national sample. Learning and Individual Differences, 21, 327-336.

Cai, D., Georgiou, G. K., Wen, M., & Das, J. P. (2016). The role of planning in different mathematical skills. *Journal of Cognitive Psychology*, 28 (2), 234-241.

Cai, D., Li, Q. W., & Ping, C. P. (2013). Cognitive processing characteristics of 6th to 8th grade Chinese students with mathematics learning disability: Relationships among working memory, PASS processes, and processing speed. *Learning and Individual Differences*, 27, 120-127.

Das, J. P., & Misra, S. B. (2015). *Cognitive planning and executive functions. Applications in management and education.* New Delhi, India: SAGE.

Das, J. P., Naglieri, J. A., & Kirby, J. R. (1994). *The Assessment of Cognitive Processes: The PASS theory of intelligence*. Boston: Allyn & Bacon.

Eason, S. H., Goldberg, L. F., Young, K. M., Geist, M. C., & Cutting, L. E. (2012).

Fuchs, L. S., & Fuchs, D. (2005). Enhancing mathematical problem solving for students with disabilities. *Journal of Special Education,* 39 (1); 45-57.

Fuchs, L. S., Fuchs, D., Compton, D. L., Powell, S. R., Seethaler, P. M., Capizzi, A. M., & Fletcher, J. M. (2006). The cognitive correlates of third-grade skill inarithmetic, algorithmic computation, and arithmetic word problems. *Journal of Educational Psychology*, 98; 29–43.

Geary, D. C. (2004). Mathematics and leaming disabilities. *Journal of Learning Disabitites*, 37 (1); 4-15.

Geary, D. C. (2006). Role of cognitive theory in the study of learning disability in mathematics. *Journal of Learning Disabitites*, (38); 305-307.

Geary, D. C. (2011). Cognitive predictors of individual differences in achievement growth in mathematics: A five year longitudinal study. *Developmental Psychology*, 47; 1539–1552.

Iglesias-Sarmiento, V., Dea˜no Alfonso, S., Conde, Á. (2017). Mathematical learning disabilities and attention deficit and/or hyperactivity disorder: A study of the cognitive processes involved in arithmetic problem solving. *Research in Developmental Disabilities*, 61; 44–54.

Joseph, L. M., & Hunter, A. D. (2001). Differential application of a cue card strategy for solving fraction problems: Exploring instructional utility of the Cognitive Assessment System. *Child Study Journal*, 31 (2), 123-136.

Kendeou, P., van den Broek, P., Helder, A., & Karlsson, A. K. (2014). A cognitive view of reading comprehension: Implications for reading difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice*, 29, 10_16.

Kroesbergen, E. H., Van Luit, J. E. H., & Naglieri, J. A. (2003). Mathematics learning difficulties and PASS cognitive processes. *Journal of Learning Disabilities*, 36 (6), 574-582.

Kroesbergen, E. H., Van Luit, J. E. H., & Van Viersen, S (2015). PASS Theory and Special Educational Needs: An European Perspective. *Cognition, Intelligence, and Achievement*, 245-265.

Kroesbergen, E. H., Van Luit, J. E. H., Naglieri, J. A., Taddei, S., & Franchi, E. (2010). PASS processes and early mathematics skills in Dutch and Italian kindergartenens. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 28 (6), 585-593.

McInnes, A., Humphries, T., Hogg-Johnson, S., & Tannock, R. (2003). Listening comprehension and working memory are impaired in attention-deficit hyperactivity disorder irrespective of language impairment. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 31, 427_443.

Meyer, M. L., Salimpoor, V. N., Wu, S. S., Geary, D. C., & Menon, V. (2010). Differential Contribution of specific working memory components to mathematical achievement in 2nd and 3rd graders. *Learning and Individual Differences*. 20, 101-109.

Murphy, M. M., Mazzocco, M. M. M., Hanich, L. B., & Early, M. C. (2007). Cognitive characteristics of children with mathematics learning disability (MLD) vary as a function of the cutoff criterion used to define MLD. *Journal of Learning Disabilities*, 40, 458–478.

Naglieri, J. A., & Das, J. P. (1997). *Cognitive Assessment System*. Itasca, IL: Riverside.

Naglieri, J. A., & Das, J. P. (2005). *Planning, Attention, Simultaneous, Successive (PASS) theory: A revision of the concept of intelligence*. In D. P. Flanagan, & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment* (2nd ed. pp. 136-182). New York: Guilford.

Naglieri, J. A., & Johnson, D. (2000). Effectiveness of a cognitive strategy intervention in improving arithmetic computation based on the PASS theory. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 591-597.

Naglieri, J. A., & Rojahn, J. (2004). Construct validity of the PASS theory and CAS: Correlations with achievement. *Journal of Educational Psychology*, 96 (1), 174-181.

Naglieri, J. A., Das, J. P., & Goldstein, S. (2014a). *Cognitive assessment system* (2nd ed.). Austin: Pro-Ed Publishing Company.

Naglieri, J. A., Taddei, S., & Williams, K. M. (2013). Multigroup confirmatory factor analysis of U. S. and Italian children's performance on the PASS theory of intelligence as measured by the Cognitive Assessment System. *Psychological Assessment*, 25 (1), 157-166.

Passolunghi, M. C., & Mammarella, I. C. (2010). Spatial and visual working memory ability in children with difficulties in arithmetic word problem solving. *European Journal of Cognitive Psychology*, 22(6), 944–963.

Pedrotty, D. (2008). *Math disability in children: An overview. Retrieved*: July 20, 2009, from http: //www. schwablearning. Org.

Power, J. D., Cohen, A. L., Nelson, S. M., Wig, G. S., Barnes, K. A., Church, J. A, et al. (2011). Functional network organization of the human brain. *Neuron*, 72, 65-78.

Preston, A. S., Heaton, S. C., McCann, S. J., & Watson, W. D. (2009). The role of multidimensional attentional abilities in academic skills of children with ADHD. *Journal of Learning Disabilities*, 42(3), 240–249.

Reader-text interactions: How differential text and question types influence cognitive skills needed for reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 3,515_528.

Sparrow, S. S., & Davis, S. M. (2000). Recent advances in the assessment of intelligence and cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41 (1), 117-131.

Swanson, H. L., Jerman, O., & Zheng, X. (2008). Growth in working memory and mathematical problem solving in children at risk and not at risk for serious math difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 100(2), 343–379.

Swanson, H., L., & Jerman, O. (2006). Math Disabilities: A selective meta- Analysis of the literature. *Review of educational Research*, 76, 249-251.

Szucs, D., Devine, A., Soltesz, F., Nobes, A., & Gabriel, F. (2013). Developmental dyscalculia is related to visuo-spatial memory and inhibition impairment. *Cortex*, 49(10), 2674–2688.

Taddei, S., & Contena, B. (2013). Cognitive Processes in ADHD and Asperger's Disorder: Overlaps and Differences in PASS Profiles. *Journal of Attention Disorders*. 2 (1), 1-7.

Taddei, S., Contena, B., Caria, M., Venturini, E., & Venditti, F. (2011). Evaluation of children with attention deficit hyperactivity disorder and specific learning disability on the WISC and Cognitive Assessment System (CAS). *Procedia Social and Behavioral Science*, 29, 574-582

Taddei, S., Venditti, F., & Cartocci, S. (2009). Processi cognitivie disturbi dell'apprendimento: il contributo diagnostico del Cognitive Assessment System [Cognitive processes and learning disabilities: the diagnostic contribution of the Cognitive Assessment System]. *Psichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza*, 76 (3), 46-58.

Toll, S. W., Van der Ven, S. H. G., Koesbergen, E., & Van Luit, E. H. (2011). Executive functions as predictors of math learning disabilities. *Journal of LearningDisabilities*, 44(6), 521–532.

Wagaman. J. (2008). *Diagnose and Treat Dyscalculia: Understanding Math Blindness.* http: // www suite 101. Com.

Wang, X., Georgiou, G. K., & Das, J. P. (2012). Examining the effects of PASS cognitive processes on Chinese reading accuracy and fluency. *Learning and Individual Differences*. 22, 139-143.

Wang, X., Georgiou, G. K., Das, J. P., & Li, Q (2012). Cognitive Processing Skills and Developmental Dyslexia in Chinese. *Journal of Learning Disabilities* 45 (6) 526- 537.