فصلنامه پژوهش‌های نوین روانشناختی

سال چهاردهم شماره ٥٦ زمستان ١٣٩٨

مقایسه بیماران دختر مبتلا به سندرم ایکس شکننده و دختران عادی در حل مسائل ریاضی نیازمند به‌روزرسانی اطلاعات و بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات

منصور بیرامی[1]، محمد شادبافی*[2]

١- استاد گروه روانشناسی دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

٢ـ دانشجوی دکترای تخصصی روانشناسی دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

تاریخ وصول: ١٣٩٧/١٢/٢٠ تاریخ پذیرش: ١٣٩٨/٠٥/٢٧

چکیده

پژوهش حاضر با هدف مقایسه بیماران مبتلا به سندرم ایکس شکننده و افراد عادی در حل مسائل ریاضی نیازمند به‌روزرسانی اطلاعات و بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات انجام گرفت. این پژوهش به‌صورت علی مقایسه‌ای صورت پذیرفت. نمونه ٢۴ نفر از افراد ساکن در شهر تبریز بود که از میان آن‌ها ١٢ نفر دختر مبتلا به سندرم ایکس شکننده به‌شیوه در دسترس انتخاب و ١٢ نفر دیگر نیز از میان دختران عادی که از نظر سن و بهره هوشی با گروه مبتلا به سندرم ایکس شکننده همتا بودند به‌عنوان گروه عادی انتخاب شد. سپس ١٢ سؤال ریاضی برای آزمودنی‌ها طرح شد. ۶ سؤال بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات بود و ۶ سؤال دیگر مربوط به سؤالات نیازمند به‌روزرسانی اطلاعات بود. در تحلیل داده‌ها از تحلیل واریانس چندمتغیره و تحلیل واریانس تک‌متغیره استفاده شد. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره نشان داد گروه مبتلا به سندرم ایکس شکننده و گروه عادی در ترکیب دو نوع سؤال باهم تفاوت دارند ($P<۰/۰۰۱$ و $F=۴۵/۹۳$). همچنین نتایج تحلیل واریانس تک‌متغیره نشان داد افراد مبتلا به سندرم ایکس شکننده در هر دو نوع سؤال با و بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات به‌طور معناداری عملکرد ضعیف‌تری نسبت به همتایان عادی خود داشته و در شاخص‌های نمره کل، گزارش و انتخاب صحیح داده‌ها در مسائل بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات عملکرد بهتری نسبت به مسائل نیازمند به‌روزرسانی دارند. افراد مبتلا به سندرم ایکس شکننده در حل مسائل ریاضی نقص دارند.

واژگان کلیدی: سندرم ایکس شکننده، حل مسئله ریاضی؛ به‌روزرسانی اطلاعات

---

* (نویسنده مسئول) Email:m.shadbafi@gmail.com

مقدمه

یکی از اهداف آموزش ریاضیات، افزایش توانایی افراد در حل مسائل مربوط به ریاضی می‌باشد. این توانایی یک امر مهم در موفقیت تحصیلی و حل مسائل روزمره زندگی است. بااین‌حال حل مسائل مربوط به ریاضی برای بسیاری از افراد امری مشکل و طاقت‌فرسا است (مایر و هگارتی[1]،۱۹۹۶). حل این مسائل به‌ویژه برای کسانی که دچار مشکلات رشدی هستند بسیار دشوارتر است (مارزوکی[2] و همکاران،۲۰۰۲). در مدرسه مسائل مربوط به واژگان ریاضی به‌صورت یک داستان کوتاه که شامل اطلاعات مربوط به اعداد و یک سؤال است مطرح می‌شود. برای مثال علی سه عدد کیک خرید و هر کیک را به شش قسمت تقسیم کرد. او با دوستش رضا ۱۰ قسمت از کیک‌ها را خوردند. اکنون چند قسمت از کیک باقی‌مانده است؟ بیماران برای حل این قبیل مسائل باید از چهار عمل اصلی ریاضی (جمع، تفرق، ضرب و تقسیم) استفاده کرده و چند پردازش شناختی را اجرا کنند که عبارت‌اند از:

در ابتدا در مرحله درک مسئله، کودکان باید یک بازنمایی شناختی را که از متن مسئله به‌دست می‌آید فرمول‌بندی کنند. این بازنمایی شناختی اولیه مستلزم جدا کردن اطلاعات مربوط از اطلاعات نامربوط هست. در مرحله‌ی بعدی که مرحله‌ی حل مسئله است، بیماران باید یک طرح را برای حل مسئله پیاده‌سازی کنند (مایر و هگارتی، ۱۹۹۶؛ مایر، لارکین و کادان[3]، ۱۹۸۴؛ ریلی و گرینو[4]، ۱۹۸۸ و لی، ان جی و ان جی[5]، ۲۰۰۹). پیاده‌سازی این طرح شامل انتخاب زیر هدف‌های مناسب برای حل مسئله و در ادامه انتخاب الگوریتم مناسب برای حل مسئله است. در مرحله آخر باید محاسبات به‌طور صحیح انجام شود.

1- Mayer & Hegarty
2- Marzocchi
3- Mayer, Larkin, & Kadane
4- Riley & Greeno
5- Lee, Ng, & Ng

پردازش حافظه وابسته به مؤلفه اجرایی مرکزی حافظه فعال است که برای موفقیت در حل مسئله ریاضی مهم است (لی، ان جی و ان جی، ۲۰۰۹؛ راسموسن و بیسانز[1]، ۲۰۰۵؛ سوانسون، جرمن و زنگ[2]، ۲۰۰۸).

باوجود مدل‌های مختلف در مورد حافظه فعال، در این تحقیق از مدل بادلی و هیچ[3] (۱۹۷۴) استفاده شد. بر اساس این مدل، حافظه فعال دارای دو سیستم پیرو است که عبارت‌اند از حلقه واجی و مسیر دیداری فضایی که مواد کلامی و دیداری فضایی را ذخیره می‌کنند. فعالیت این سیستم ذخیره‌ساز به‌وسیله یک مؤلفه اجرایی مرکزی که یک سیستم با عملکرد توجهی و فرا دیداری است تعدیل می‌شود. چهارمین مؤلفه، حافظه ضمنی است که وظیفه ترکیب اطلاعات به‌دست‌آمده از حافظه فعال و حافظه درازمدت را بر عهده دارد. بااین‌حال بروندادهای این مؤلفه در حیطه روانشناسی رشد همچنان نادر است.

میاکی و همکاران[4] (۲۰۰۰) معتقدند که مؤلفه اجرایی مرکزی در مدل بادلی وابسته به سه عملکرد اجرایی عمده است که عبارت‌اند از بازداری، بروزرسانی و تغییر (انتقال). بازداری به معنای متوقف کردن یک پاسخ غالب است. انتقال به معنای توانایی تغییر در هنگام مواجه‌شدن با مسائل چندگانه یا پردازش‌های ذهنی بوده و در نهایت به‌روزرسانی به معنای توانایی جایگزینی اطلاعات قدیمی و نامربوط است که از طریق ادامه دادن به یک سری عناصر محدود در حافظه فعال ایجادشده است.

تحقیقات کمی در مورد تأثیر مؤلفه اجرایی در حل مسائل مربوط به واژگان ریاضی انجام‌شده است. تحقیقات قبلی نشان داده‌اند که بین توانایی بازداری اطلاعات نامربوط ذخیره‌شده در حافظه کوتاه‌مدت و حل مسئله ارتباط وجود دارد (پاسولونگی و سیگل[5]، ۲۰۰۱؛ پاسولونگی، کورنولدی و دلیبرتو[6]، ۱۹۹۹). هم‌چنین پاسولونگی و سیگل (۲۰۰۴) دریافتند که در مقایسه با افرادی که خوب مسائل را حل می‌کنند، افرادی که به‌سختی

1- Rassmussen & Bisanz
2- Swanson, Jerman, & Zheng
3- Baddeley and Hitch
4- Miyake
5- Passolunghi & Siegel
6- Passolunghi, Cornoldi, & De Liberto

می‌توانند مسائل را حل کنند نمی‌توانند اطلاعات نامربوط به مسئله را جلوگیری کنند. از طرفی برخی محققان عنوان می‌کنند که به‌روزرسانی اطلاعات یک پردازش شناختی کلیدی در حل مسائل ریاضی است (بلسینگ و روس[1]، ۱۹۹۶؛ پاسولونگی و پازاگلیا[2]، ۲۰۰۴؛ کوتسوپلوسا و لیب[3]، ۲۰۱۲؛ ایگلسیاس[4] و همکاران، ۲۰۱۵). کورنولدی[5] و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای دریافتند کسانی که در درک مطالب مشکل‌دارند هم‌زمان در حل مسئله نیز دارای مشکل هستند که ناشی از ناتوانی در بروزرسانی اطلاعات در آن‌هاست. هم‌چنین پاسولونگی و پازاگلیا (۲۰۰۴) در مطالعه‌ای که با هدف مقایسه‌ی توانایی بروز رسانی اطلاعات در دو گروه از بیماران کلاس چهارم با و بدون مشکل حل مسئله انجام گرفت دریافتند مشکل اصلی بیماران ناتوان در حل مسئله مربوط به نقص در ذخیره‌سازی در حافظه نیست بلکه مربوط به راهبردهای کنترل و بروزرسانی اطلاعات است. درنتیجه می‌توان گفت موفقیت در حل مسائل به‌ویژه حل مسائل ریاضی مستلزم استفاده درست از پردازش‌های به‌روزرسانی شده در حافظه فعال است.

سندرم ایکس شکننده (سندرم فراژیل ایکس) از شایع‌ترین علل عقب‌ماندگی خانوادگی محسوب مـی‌شود. این بیماری یک اختلال وابـسته به X است. مـبتلایان بـه این سندرم دارای صورت دراز، فک تحتانی بزرگ، گوش‌های برگشته بزرگ و بیضه‌های بزرگ (ماکروارکیدیسم) می‌باشند. تنها ویژگی برجسته در ۸۰٪ مردان بالغ، ماکروارکیدیسم است (مندل و بیانکالانا[6]،۲۰۰۴). تقریباً تمام پسران و نیمی از مردان مبتلا به این اختلال هم‌زمان از عقب‌ماندگی ذهنی رنج می‌برند (شالوک[7] و همکاران، ۲۰۰۷). شیوع این اختلال در مردان ۱ در ۱۵۰۰ و در زنان ۱ در ۲۵۰۰ است (اقبال و همکاران[8]، ۱۹۹۹؛ بورت، دیکی و بن[9]،۱۹۹۸). این اختلال با شکستگی روی بازوی بلند کروموزوم ایکس همراه است که

1- Blessing & Ross
2- Passolunghi & Pazzaglia
3- Kotsopoulosa & Leeb
4- Iglesias
5- Cornoldi
6- Mandel & Biancalana
7- Schalock
8- Iqbal
9- Burt, Dicky & Ben

به‌عنوان جایگاه FRAXA شناخته‌شده و در هنگام کشت لنفوسیت‌های افراد مبتلا این ناحیه شکسته شده به‌راحتی قابل‌دیدن می‌باشد. در بازوی بلند کروموزوم ایکس ژنی به نام FMR-I وجود دارد که مسبب سندرم ایکس شکننده شناخته می‌شود. این ژن دارای ۱۷ اگزنون می‌باشد (وب، باندی، تاکی و تود[1]، ۱۹۸۶). در ابتدای اگزنون شماره ۱ ردیف های CGG وجود دارد. در حالت طبیعی ژن FMR-I دارای ۶ الی ۵۴ تکرار در ابتدای اگزنون شماره ۱ می‌باشد. در بیماران مبتلا به سندرم ایکس شکننده این تکرارها به ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ تکرار می‌رسد. درواقع این بیماری با تقویت تکرارهای پشت سر هم توالی نوکلئوتیدهای CGG در زمان فرایند اووژنز ارتباط دارد. این امر منجر به غیرفعال شدن ژن می‌شود (بورت، دیکی و بن،۱۹۹۸؛ هاگرمن و هاگرمن[2]،۲۰۰۴؛ کلاوک[3] و همکاران،۱۹۹۷). از مشخصه‌های اصلی رشد شناختی کودکان می‌توان به مهارت‌های حل مسئله، تفکر، پردازش اطلاعات و داده‌ها، هوش کلی و درک مفاهیم اشاره کرد. بسیاری از مبتلایان به این سندرم در بعضی موارد فوق ضعیف‌اند.

به‌طورکلی مبتلایان سندرم ایکس شکننده در مقایسه با برادران و خواهران و همسالانشان از توانایی‌های بالقوه کمتری برخوردارند ولی در بعضی دیگر از مراحل رشد از خودشان عملکرد خوبی نشان می‌دهند. در حدود ۸۰ درصد از افرادی که به این بیماری مبتلا هستند، در رشد شناختی خود تأخیر دارند. مطالعات نشان داده‌اند افراد مبتلا به سندرم ایکس شکننده حتی کسانی که عقب‌ماندگی ذهنی ندارند، دارای نقایصی در عملکرد شناختی هستند (بنتو، پنینگتون، پورتر، تیلور و هگرمن[4]، ۲۰۰۱؛ کورنیش[5] و همکاران، ۲۰۰۴؛ لاسکر، ماتزوکو و زی[6]، ۲۰۰۷). مورفی و ماتزوکو[7] (۲۰۰۹) در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که این افراد در مقایسه با همسالان عادی خود راهبردهای ذهنی‌شان کمتر اتوماتیک شده است و این امر باعث می‌شود که در حل مسائل فشار بیشتری را بر حافظه

1- Webb, Bundey, Thake & Todd
2- Hagerman & Hagerman
3- Klauck,
4- Bennetto, Pennington, Porter, Taylor & Hagerman
5- Cornish
6- Lasker, Mazzocco & Zee
7- Murphy & Mazzocco

فعال خود تحمل کنند. نتیجه این امر کاهش سرعت انجام عملیات در حافظه فعال است. این بیماران برای اینکه عملیاتی را در حافظه فعال خود با سرعت مناسب انجام دهند، معمولاً دقت را فدای سرعت کرده و برای این‌که مسائل ریاضی را با سرعت افراد عادی حل کنند، روی مسائل کمتر دقت کرده و درنتیجه دچار اشتباه می‌شوند.

با توجه به مبانی نظری و پژوهشی مذکور بیماران مبتلا به سندرم ایکس شکننده دارای نقص در پردازش شناختی هستند و این نقص منجر به عملکرد نامطلوب در حل مسائل ریاضی می‌شود. از طرفی همان‌طور که گفته شد توانایی بروزرسانی اطلاعات یکی از عوامل موفقیت در حل مسائل ریاضی است. در این پژوهش به بررسی مقایسه‌ای حل مسائل ریاضی با و بدون نیاز به بروزرسانی اطلاعات در بیماران مبتلا به سندرم ایکس شکننده که عقب‌مانده ذهنی نیستند و همتایان عادی آن‌ها پرداخته شد.

روش پژوهش

جامعه آماری، نمونه و روش اجرای پژوهش

روش پژوهش حاضر علی مقایسه‌ای بود. جامعه آماری همه دختران با بهره هوشی نرمال ساکن در شهرستان تبریز بود. نمونه موردنظر ۲۴ نفر از این افراد بود که ۱۲ نفر از آن‌ها مبتلا به سندرم ایکس شکننده بوده و با مراجعه به مراکز درمانی در سطح شهر و به شیوه در دسترس انتخاب‌شده و در گروه مبتلایان به ایکس شکننده قرار گرفتند. سپس ۱۲ نفر از افراد عادی که از نظر سنی و هوشی با این بیماران همتا بودند انتخاب و در گروه عادی گمارده شدند. بعد از تعیین نمونه طی مصاحبه‌ای، واژگانی را که همه آزمودنی‌ها با آن آشنا بودند و در زندگی روزمره‌شان کاربرد داشت انتخاب شدند. سپس با استفاده از این واژگان ۱۲ مسئله ریاضی طراحی شد. سپس با استفاده از تحلیل واریانس چند متغیره و تحلیل واریانس تک‌متغیره به بررسی تفاوت گروه‌ها در حل مسائل پرداخته شد. در نهایت با استفاده از تحلیل واریانس به مقایسه‌ی بیماران مبتلا به سندرم ایکس شکننده در دو نوع مسئله با و بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات پرداخته شد.

ابزار پژوهش

ابزار بررسی این پژوهش ۱۲ مسئله ریاضی محقق ساخته بود که با کمک ۲ تن از مربیان مراکز کودکان استثنایی و یکی از معلمان مدارس ابتدایی شهرستان تبریز و با استفاده از واژگانی که در زندگی روزمره همه آزمودنی‌ها کاربرد داشت طراحی شد. ۶ مسئله مربوط به مسائل بدون نیاز به بروز رسانی اطلاعات و ۶ مسئله مربوط به سؤالات نیازمند به‌روزرسانی اطلاعات بود. برای اینکه سطح دشواری مسائل بدون نیاز به بروز رسانی اطلاعات به‌دشواری مسائل نیازمند بروز رسانی اطلاعات باشد، در مسائل بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات از لغات بیشتر و سؤالات طولانی‌تری استفاده شد. در هر دو نوع سؤال محقق روی سؤال را برای آزمودنی‌ها خوانده و آن‌ها فقط می‌توانستند اطلاعات ضروری را یادداشت کنند. همچنین به آزمودنی‌ها تأکید می‌شد که هر سؤال فقط یک‌بار خوانده می‌شود و باید به‌دقت به سؤال گوش فرا دهند. نمونه‌ای از سؤالات بدون بروزرسانی اطلاعات در زیر آمده است:

پدر مهدی مدیر یک برج زیبا در شرق تهران است. این برج دارای یک استخر به شکل ذوزنقه متساوی‌الساقین می‌باشد. پدر مهدی می‌خواهد کاشی‌های کف استخر را عوض کند. قاعده بزرگ این استخر ۴ متر و قاعده کوچک آن سه متر است. ضلع‌های کناری این استخر هم ۵ متر می‌باشد. برای کاشی‌کاری این استخر به چند متر کاشی نیاز است. ۶ سؤال مربوط به سؤالات نیازمند بروز رسانی اطلاعات شامل دو سؤال با یک تغییر، دو سؤال با دو تغییر و دو سؤال با سه تغییر بود و هر تغییر به معنای این بود که اطلاعات باید به‌روزرسانی شود. نمونه‌ای از سؤالات نیازمند بروز رسانی اطلاعات به‌صورت زیر است:

می‌خواهیم دور یک باغچه مستطیل شکل با طول ۴ متر و عرض ۲۶۰ سانتی‌متر را نرده‌کشی کنیم. به چند متر نرده نیاز داریم؟ بعدازاینکه خواستیم نرده‌کشی کنیم متوجه شدیم طول باغچه ۴۲۰ سانتی‌متر است. برای نرده‌کشی کل باغچه با ابعاد جدید به چند متر نرده نیاز است. ترتیب سؤالات به نحوی بود که برای هر دو گروه از سؤالات (با و بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات) از ساده‌ترین سؤال شروع کرده و به پیچیده‌ترین سؤال می‌رسیدیم.

یافته‌ها

ابتدا اطلاعات توصیفی پژوهش حاضر در جدول (۱) ارائه‌شده است:

جدول (۱) میانگین و انحراف معیار نمرات دو گروه در سؤالات با و بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات

سؤال	گروه	میانگین	انحراف معیار	تعداد
بدون نیاز به	ایکس شکننده	۳/۶۶	۰/۸۸	۱۲
به‌روزرسانی	عادی	۵/۶۶	۰/۴۹	۱۲
نیازمند	ایکس شکننده	۲/۹۱	۰/۷۹	۱۲
به‌روزرسانی	عادی	۵/۵۸	۰/۵۱	۱۲

همان‌طور که در جدول (۱) مشاهده می‌شود، افراد مبتلا به سندرم ایکس شکننده در هر دو نوع سؤالات، نمرات کمتری را نسبت به افراد عادی کسب کرده‌اند. بااین‌حال برای بررسی معناداری این تفاوت باید از تحلیل واریانس چند متغیره استفاده شود. با توجه به عدم معناداری آزمون‌های ام باکس (F=۲/۵۵ و sig=۰/۰۵۳) و لوین {(sig=۰/۰۶۵ و F=۳/۷۶ برای سؤالات بدون نیاز به بروزرسانی) و (sig=۰/۹۴ و ۰/۰۰۶ برای سؤالات نیازمند به‌روزرسانی)} و معناداری آزمون بارتلت (۱۸/۰۴= مجذور خی و sig=۰/۰۰۰) پیش‌فرض‌های تحلیل واریانس چند متغیره در سطح P<۰/۰۵ محقق شده است؛ بنابراین استفاده از تحلیل واریانس چند متغیره بلامانع است.

جدول (۲) تحلیل واریانس چندمتغیره در ترکیب گروه‌ها و نوع سؤالات

	آزمون	مقدار	شاخص تحلیل واریانس	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	اندازه اثر
گروه	لامبدای ویلکس	۰/۱۸۶	۴۵/۹۳	۲	۲۱	۰/۰۰۰۱	۰/۸۱

نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره (جدول ۲) نشان می‌دهد بیماران مبتلا به سندرم ایکس شکننده و افراد عادی تفاوت معناداری در ترکیب سؤالات با و بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات دارند چراکه لامبدای ویلکس محاسبه‌شده در سطح P<۰/۰۵ معنادار است؛ و این

بدین معناست که گروه‌ها حداقل دریکی از انواع سؤالات باهم تفاوت معنادار دارند. از طرفی با توجه به ضریب اتای محاسبه‌شده می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت گروه‌های موردمطالعه قادرند ۸۱٪ از واریانس متغیر ترکیبی را تبیین کنند. در مرحله بعد برای بررسی این نکته که گروه‌ها در کدام نوع از سؤالات باهم تفاوت معنادار دارند از تحلیل واریانس تک متغیره استفاده شد.

جدول (۳) نتایج تحلیل واریانس یک‌راهه برای بررسی تفاوت گروه‌ها در سؤالات با و بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات

	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	شاخص تحلیل واریانس	سطح معناداری	اندازه اثر
بدون نیاز به به‌روزرسانی	۲۴/۰۰	۱	۲۴/۰۰	۴۶/۵۸	۰/۰۰۰۱	۰/۶۸
نیازمند به‌روزرسانی	۴۲/۶۶	۱	۴۲/۶۶	۹۵/۴۵	۰/۰۰۰۱	۰/۸۱

برونداد‌های تحلیل واریانس تک متغیره (جدول ۳) نشان می‌دهد گروه‌ها در سؤالات بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات و سؤالات نیازمند به‌روزرسانی اطلاعات باهم تفاوت معنادار دارند. از طرفی با توجه به میانگین نمرات گروه‌ها در سؤالات ملاحظه می‌شود این تفاوت در هر دو نوع سؤال به سود دانش‌آموزان عادی است.

در این پژوهش علاوه بر این‌که نمره آزمودنی‌ها در حل مسائل ریاضی بررسی شد همچنین بررسی شد که افراد مبتلا به سندرم ایکس شکننده در کدام مراحل حل مسئله که در زیر آمده است دچار مشکل می‌شوند. ۱. گزارش صحیح داده‌ها: هنگامی است که آزمودنی‌ها همه اعدادی را که آزمونگر در مسئله مطرح کرده است به‌درستی یادداشت کنند.۲. انتخاب صحیح داده‌ها: زمانی است که آزمودنی‌ها از اعداد مناسب برای حل مسئله استفاده کنند. ۳. استفاده صحیح از ۴ عمل اصلی: زمانی که آزمودنی‌ها از ۴ عمل اصلی ریاضی به‌درستی استفاده کنند.۴. استفاده از الگوریتم مناسب: هنگامی است که آزمودنی‌ها از الگوریتم مناسب برای حل مسئله استفاده کنند. نتایج این بررسی در جدول (۴) آمده است.

جدول (۴) میانگین و انحراف معیار شاخص‌های حل مسئله در مسائل با و بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات در گروه مبتلایان به سندرم ایکس شکننده

سؤال	شاخص	میانگین	انحراف معیار	تعداد
بدون نیاز به	نمره آزمون	۳/۶۶	۰/۸۸	۱۲
به‌روزرسانی	گزارش صحیح داده‌ها	۵/۱۶	۰/۷۱	۱۲
	انتخاب صحیح داده‌ها	۴/۷۵	۰/۸۶	۱۲
	استفاده صحیح از ۴ عمل اصلی	۳/۸۳	۰/۷۱	۱۲
	استفاده از الگوریتم مناسب	۴/۰۸	۰/۷۹	۱۲
نیازمند	نمره آزمون	۲/۹۱	۰/۷۹	۱۲
به‌روزرسانی	گزارش صحیح داده‌ها	۴/۵۰	۰/۶۷	۱۲
اطلاعات	انتخاب صحیح داده‌ها	۳/۶۶	۰/۷۷	۱۲
	استفاده صحیح از ۴ عمل اصلی	۳/۳۳	۰/۷۷	۱۲
	استفاده از الگوریتم مناسب	۳/۵۰	۰/۶۷	۱۲

همان‌طور که ملاحظه می‌شود بیماران مبتلا به سندرم ایکس شکننده در همه‌ی شاخص‌های حل مسئله در مسائل بدون نیاز به بروز رسانی اطلاعات نمرات بالاتری را نسبت به مسائل نیازمند به‌روزرسانی اطلاعات کسب کرده‌اند. بااین‌حال برای بررسی این‌که این تفاوت‌ها در هر یک از شاخص‌ها معنی‌دار است یا خیر، از آزمون تحلیل واریانس چند متغیره باید استفاده شود (جدول ۵). ابتدا پیش‌فرض‌های تحلیل واریانس چند متغیره بررسی شد. با توجه به عدم معناداری آزمون ام باکس (sig=۰/۹۱ و F=۰/۵۵) و عدم معناداری آزمون خطای لوین در هر پنج شاخص {(sig۱= ۰/۲۷۷)، (sig۲= ۰/۸۵)، (sig۳=۰/۷۸)، (sig۴=۰/۴۹) و (sig۵=۰/۸۶)} و معناداری آزمون بارتلت (۹۵/۴۳ = مجذور خی و sig=۰/۰۰۰۱) پیش‌فرض‌ها محقق شده است فلذا استفاده از تحلیل واریانس چندمتغیره بلامانع است.

جدول (۵) تحلیل واریانس چندمتغیره در ترکیب نوع سؤالات و شاخص‌های پاسخ به سؤالات

گروه	آزمون	مقدار	شاخص تحلیل واریانس	درجه آزادی فرضیه	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	اندازه اثر
	لامبدای ویلکس	۰/۶۰	۲/۳۷	۵	۱۸	۰/۰۸	۰/۳۹

بروندادهای تحلیل واریانس چند متغیره نشان می‌دهد که افراد مبتلا به سندرم ایکس شکننده در ترکیب نوع سؤالات و شاخص‌های حل مسئله تفاوت معناداری باهم ندارند. چراکه لامبدای ویلکس در سطح P<۰/۰۵ معنادار نیست. بااین‌حال برای بررسی این‌که آیا این افراد در تک‌تک شاخص‌ها باهم تفاوت معنادار دارند یا خیر از تحلیل واریانس تک متغیره استفاده شد.

جدول (۶) آزمون تحلیل واریانس تک متغیره برای مقایسه‌ی تک‌تک شاخص‌های حل مسئله ریاضی در سؤالات با و بدون نیاز به بروز رسانی اطلاعات

	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	شاخص آزمون	سطح معناداری	اندازه اثر
نمره کل	۳/۳۷	۱	۳/۳۷	۴/۷۶	۰/۰۴۰	۰/۱۷۸
گزارش صحیح داده‌ها	۲/۶۶	۱	۲/۶۶	۵/۵۰	۰/۰۲۸	۰/۲۰
انتخاب صحیح داده‌ها	۷/۰۴	۱	۷/۰۴	۱۰/۳۸	۰/۰۰۴	۰/۳۲۱
استفاده صحیح از ۴ عمل اصلی	۱/۵	۱	۱/۵	۲/۶۷	۰/۱۱۶	۰/۱۰۸
استفاده از الگوریتم مناسب	۲/۰۴	۱	۲/۰۴	۳/۷۶	۰/۰۶۵	۰/۱۴۶

همان‌طور که نتایج آزمون تحلیل واریانس تک‌متغیره نشان می‌دهد بیماران مبتلا به سندرم ایکس شکننده در شاخص‌های نمره کل، گزارش صحیح داده‌ها و انتخاب صحیح داده‌ها در حل مسائل نیازمند به‌روزرسانی اطلاعات و مسائل بدون نیاز به بروزرسانی اطلاعات در سطح P<۰/۰۵ به‌طور معناداری متفاوت هستند و با توجه به میانگین نمرات در دو نوع سؤالات ملاحظه می‌شود که عملکرد آزمودنی‌ها در سؤالات بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات بهتر از سؤالات نیازمند به‌روزرسانی اطلاعات در شاخص‌های مطرح‌شده است. بااین‌حال تفاوت معناداری در شاخص استفاده از ۴ عمل اصلی ریاضی و شاخص استفاده از الگوریتم مناسب در سؤالات با و بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات وجود ندارد.

بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس مطالعات بیماران مبتلا به سندرم ایکس شکننده در عملکرد شناختی دارای نقص هستند (برای مثال بنتو، پنینگتون، پورتر، تیلور و هگرمن،۲۰۰۱؛ کورنیش و همکاران، ۲۰۰۴؛ لاسکر، ماتزوکو و زی، ۲۰۰۷). همچنین این افراد دارای مشکلاتی در عملکرد اجرایی هستند (برای مثال لی، ماینمن و گودفری،۲۰۱۶). از طرفی برخی محققان عنوان می‌کنند که به‌روزرسانی اطلاعات یک پردازش شناختی کلیدی در حل مسائل ریاضی است (بلسینگ و روس،۱۹۹۶؛ پاسولونگی و پازاگلیا، ۲۰۰۴؛ کوتسوپلوسا و لیب، ۲۰۱۲؛ ایگلسیاس و همکاران، ۲۰۱۵). این پژوهش با هدف بررسی مقایسه‌ای حل مسائل ریاضی در مسائل با و بدون نیاز به بروز رسانی اطلاعات در بیماران مبتلا به سندرم ایکس شکننده و افراد عادی انجام گرفت. نتایج پژوهش نشان داد نمرات افراد مبتلا به سندرم ایکس شکننده در هر دو نوع سؤال کمتر از نمرات افراد عادی است. از طرفی افراد مبتلا به این سندرم در حل مسائل نیازمند به‌روزرسانی اطلاعات به‌طور معناداری عملکرد ضعیف‌تری نسبت به مسائل بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات دارند. در تبیین این امر می‌توان گفت افراد مبتلا به سندرم ایکس شکننده در سازه اجرایی دارای مشکل هستند (برای مثال لاسکر، ماتزوکو و زی، ۲۰۰۷) و چون راهبردهای ذهنی برای آن‌ها کمتر اتوماتیک شده است، در حل مسائل ریاضی فشار بیشتری را روی حافظه کوتاه‌مدت خود تحمل می‌کنند و این فشار اضافی باعث کاهش سرعت پردازش حافظه فعال در آن‌ها می‌شود؛ بنابراین این دانش آموزان برای این‌که مسائل را با سرعت مناسب انجام دهند، دقت را فدای سرعت کرده و مسائل را به‌اشتباه حل می‌کنند (مورفی و ماتزوکو، ۲۰۰۹). از طرفی مطالعات نشان داده‌اند که افراد مبتلا به سندرم ایکس شکننده نسبت به همسالان خود در حافظه کوتاه‌مدت گنجایش پایین‌تری دارند (کون و همکاران[1]،۲۰۰۱؛ ریورا[2] و همکاران، ۲۰۰۲). همچنین رابرتس و پنینگتون[3] (۱۹۹۶) نشان داده‌اند که دادن پاسخ مناسب به یک مسئله مستلزم جلوگیری از اطلاعات نامربوط و فعالیت حافظه کوتاه‌مدت برای انتخاب پاسخ مناسب است؛ بنابراین

1- Kwon
2- Rivera
3- Roberts & Pennington

وقتی مسائل دشوارتر شده و خواسته‌های تکلیف بیشتر می‌شود و یا تکلیف نیازمند بروز رسانی اطلاعات است، افراد مبتلا به سندرم ایکس شکننده به علت گنجایش کمتر حافظه کوتاه‌مدت و همچنین ناتوانی در بازداری اطلاعات نامربوط (برای مثال شلتون[1]، ۲۰۱۴) نمی‌توانند پاسخ مناسب را انتخاب کنند. چراکه در این مسائل اطلاعات جدید با اطلاعات قبلی تداخل پیداکرده و به‌خصوص در مسائل نیازمند بروز رسانی اطلاعات همچنان از اطلاعات قبلی استفاده می‌کنند. به‌عنوان تبیین دیگر می‌توان به این امر اشاره کرد که افراد مبتلا به سندرم ایکس شکننده در درک مفاهیم ریاضی از قبیل مفهوم اصلی بودن و مفهوم پایداری عدد مشکل دارند (مورفی، ماتزوکو، گرنر و هنری[2]، ۲۰۰۶). منظور از اصلی بودن این است که آخرین عدد در یک مجموعه قابل‌شمارش بیانگر تعداد کل آن مجموعه است. این مفهوم که معمولاً در ۴ سالگی در افراد عادی شروع به شکل‌گیری می‌کند به همراه مفهوم ثبات عدد ازجمله اصول مهم برای درک مفاهیم ریاضی و حل مسئله به شمار می‌روند. برای فهم بهتر مشکلات حل مسائل ریاضی در این افراد، به بررسی شاخص‌های حل مسئله آن‌ها در ۴ مرحله پرداخته شد. در مرحله اول به بررسی اعدادی که این افراد بعد از شنیدن مسئله یادداشت کرده‌اند پرداخته شد. نتایج نشان داد که افراد مبتلا در مسائل نیازمند بروز رسانی اطلاعات به‌طور معناداری عملکرد ضعیف‌تری نسبت به مسائل بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات دارند. در مرحله دوم هدف بررسی استفاده از اعداد مناسب برای حل مسائل بود. نتایج نشان داد که افراد مبتلا در این مرحله نیز در مسائل نیازمند به‌روزرسانی اطلاعات به‌طور معناداری عملکرد ضعیف‌تری نسبت به مسائل بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات دارند. از طرفی با توجه به حجم اثر به‌دست‌آمده از این مرحله، قابل‌ملاحظه‌ترین تفاوت در دو نوع مسئله نیز مشکل در استفاده از اعداد مناسب بود که می‌توان آن را ناشی از تداخل اطلاعات قبلی با اطلاعات جدید دانست. در مرحله سوم به بررسی استفاده صحیح از عملیات ریاضی پرداخته شد. در این مرحله تفاوت معناداری بین مسائل با و بدون نیاز به به‌روزرسانی اطلاعات وجود نداشت. در آخرین مرحله استفاده از الگوریتم مناسب برای حل مسئله بررسی شد که در این مرحله نیز تفاوت معناداری بین دو

1- Shelton
2- Murphy, Mazzocco, Gerner & Henry

نوع مسئله وجود نداشت؛ بنابراین مطابق آنچه ذکر شد ناتوانی در بازداری اطلاعات نامربوط منجر به این شد که در افراد مبتلا به سندرم ایکس شکننده بین اعداد قبلی و اعداد به‌روزرسانی شده در مراحل گزارش اعداد و استفاده از اعداد تداخل ایجاد شود. نتایج این پژوهش با نتایج پژوهش‌های مورفی و ماتزوکو (۲۰۰۹) و مورفی، ماتزوکو، گرنر و هنری (۲۰۰۶) مبنی بر این‌که افراد مبتلا به سندرم ایکس شکننده در حل مسائل ریاضی نقص دارند، همسو است.

به‌طور خلاصه می‌توان نتیجه گرفت افراد مبتلا به سندرم ایکس شکننده حتی کسانی که عقب‌ماندگی ذهنی ندارند نسبت به همتایان عادی خود در حل مسائل ریاضی با مشکل مواجه می‌شوند و علت این مشکل نقص در عملکرد اجرایی و حافظه کوتاه‌مدت آن‌هاست. این مشکلات در حل مسائل نیازمند به‌روزرسانی اطلاعات بیشتر نمود پیدا می‌کند؛ زیرا این افراد نمی‌توانند اطلاعات نامربوط را بازداری کنند و این امر موجب تداخل اطلاعات قبلی با اطلاعات به‌روزرسانی شده می‌شود. بر اساس این نتیجه پیشنهاد می‌شود از روش‌های درمانی رایج نظیر نوروفیدبک و بازی‌درمانی و سایر روش‌هایی که منجر به توانمندی شناختی می‌شود برای این افراد استفاده شود.

در پایان از تمامی عزیزانی که به هر نحوی در این پژوهش شرکت داشتند، علی‌الخصوص کارکنان مراکز تشخیص ژنتیک شهرستان تبریز تشکر و قدردانی می‌گردد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), Recent advances in learning and motivation (Vol. 8) (pp. 47–89). New York: Academic Press.

Bennetto, L., Pennington, B. F., Porter, D., Taylor, A. K., & Hagerman, R. J. (2001). Profile of cognitive functioning in women with the fragile X mutation. *Neuropsychology*, 15, 290–299.

Blessing, S. B., & Ross, B. H. (1996). Content effects in problem categorization and problem-solving. *Journal of Experimental Psychology, Learning Memory and Cognition*, 22, 792–810.

Burt, B. A., Dicky, J. J., & Ben, A. (1998). The fragile X syndrome. *J Med Genet*, *35*, 579-89.

Cornish, K., Swainson, R., Cunnington, R., Wilding, J., Morris, P., & Jackson, G. (2004). Do women with fragile X syndrome have problems in switching attention: Preliminary findings from ERP and fMRI. *Brain and Cognition*, 54, 235–239.

Cornoldi, C., Drusi, S., Tencati, C., Giofrè, D., & Mirandola, C. (2012). Problem solving and working memory updating difficulties in a group of poor comprehenders. Journal of Cognitive Education and Psychology, 11, 39–44.

Hagerman, P. J., & Hagerman, R. J. (2004). The fragile-X premutation: a maturing perspective. *The American Journal of Human Genetics*, *74*(5), 805-816.

Iglesias-Sarmiento, V., Carriedo López, N., & Rodríguez Rodríguez, J. L. (2015). Updating, executive function and performance in reading comprehension and problem solving. *Anales de Psicologia*, 31(1), 298–309.

Iqbal, M. A., Sakati, N., Nester, M., & Ozand, P. (1999). Cytogenetic diagnosis of fragile X syndrome: study of 305 suspected cases in Saudi Arabia. *Annals of Saudi medicine*, *20*(3-4), 214-217.

Klauck, S. M., Münstermann, E., Bieber-Martig, B., Rühl, D., Lisch, S., Schmötzer, G. & Poustka, F. (1997). Molecular genetic analysis of the FMR-1 gene in a large collection of autistic patients. *Human genetics*, *100*(2), 224-229.

Kotsopoulosa, D., & Leeb, J. (2012). A naturalistic study of executive function and mathematical problem-solving. *Journal of Mathematical Behavior*, 31, 196–208.

Kwon, H., Menon, V., Eliez, S., Warsofsky, I. S., White, C. D., Dyer-Friedman, J & Reiss, A. L. (2001). Functional neuroanatomy of visuospatial working memory in fragile X syndrome: relation to behavioral and molecular measures. *American Journal of Psychiatry*, 158(7), 1040-1051.

Lasker, A. G., Mazzocco, M. M., & Zee, D. S. (2007). Ocular motor indicators of executive dysfunction in fragile X and Turner syndromes. *Brain and Cognition*, *63*(3), 203-220.

Lee, K., Ng, E. L., & Ng, S. F. (2009). The contribution of working memory and executive functioning to problem representation and solution generation in algebraic word problem. *Journal of Educational Psychology*, 101, 373–387.

Lee, N. R., Maiman, M., & Godfrey, M. (2016). Chapter One-What can Neuropsychology Teach Us about Intellectual Disability? Searching for Commonalities in the Memory and Executive Function Profiles Associated With Down, Williams, and Fragile X Syndromes. *International Review of Research in Developmental Disabilities*, *51*, 1-40.

Mandel, J. L., & Biancalana, V. (2004). Fragile X mental retardation syndrome: from pathogenesis to diagnostic issues. *Growth hormone & IGF research*, *14*, 158-165.

Marzocchi, G. M., Lucangeli, D., De Meo, T., Fini, F., & Cornoldi, C. (2002). The disturbing effect of irrelevant information on arithmetic problem solving in inattentive children. *Developmental Neuropsychology*, 21(1), 73–92.

Mayer, R. E., & Hegarty, M. (1996). The process of understanding mathematical problems. In R. J. Sternberg, & T. Ben-Zeev (Eds.), the nature of mathematical thinking (pp. 29–53). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Mayer, R. E., Larkin, J. H., & Kadane, J. B. (1984). A cognitive analysis of mathematical problem-solving ability. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Miyake, A., Friedman, N., Emerson, M., Witzki, A., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex frontal lobe tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49–100.

Murphy, M. M., & Mazzocco, M. M. (2009). The trajectory of mathematics skills and working memory thresholds in girls with fragile X syndrome. *Cognitive Development, 24*(4), 430-449.

Murphy, M. M., Mazzocco, M. M., Gerner, G., & Henry, A. E. (2006). Mathematics learning disability in girls with Turner syndrome or fragile X syndrome. *Brain and cognition*, *61*(2), 195-210.

Passolunghi, M. C., & Pazzaglia, F. (2004). Individual differences in memory updating in relation to arithmetic problem solving. *Learning and Individual Differences*, 14, 219–230.

Passolunghi, M. C., & Siegel, L. S. (2001). Short term memory, working memory: And inhibitory control in children with specific arithmetic learning disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 80, 44–57.

Passolunghi, M. C., & Siegel, L. S. (2004). Working memory and access to numerical information in children with disability in mathematics. *Journal of Experimental Child Psychology*, 88, 348–367.

Passolunghi, M. C., Cornoldi, C., & Di Liberto, S. (1999). Working memory and intrusions of irrelevant information in a group of specific poor problem solvers. *Memory and Cognition*, 27, 779–790.

Rassmussen, C., & Bisanz, J. (2005). Representation and working memory in early arithmetic. *Journal of Experimental Child Psychology*, 91, 137–157.

Riley, M. S., & Greeno, J. C. (1988). Developmental analysis of understanding language about quantities and of solving problems. *Cognition and Instruction*, 5(1), 49–101.

Rivera, S. M., Menon, V., White, C. D., Glaser, B., & Reiss, A. L. (2002). Functional brain activation during arithmetic processing in females with fragile X Syndrome is related to FMR1 protein expression. *Human Brain Mapping*, 16(4), 206-218.

Roberts Jr, R. J., & Pennington, B. F. (1996). An interactive framework for examining prefrontal cognitive processes. *Developmental neuropsychology*, 12(1), 105-126.

Schalock, R. L., Luckasson, R. A., Shogren, K. A., Borthwick-Duffy, S., Bradley, V., Buntinx, W. H. E., et al. (2007). The renaming of mental retardation: Understanding the change to the term intellectual disability. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 45, 116–124.

Shelton, A. L., Cornish, K., Kraan, C., Georgiou-Karistianis, N., Metcalfe, S. A., Bradshaw, J. L, & Fielding, J. (2014). Exploring inhibitory deficits in female premutation carriers of fragile X syndrome: through eye movements. *Brain and cognition*, *85*, 201-208.

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.

Webb, T. P., Bundey, S., Thake, A., & Todd, J. (1986). The frequency of the fragile X chromosome among schoolchildren in Coventry. *Journal of medical genetics*, *23*(5), 396-399.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی