Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

تأثیر آموزش برنامه‌های رایانه برتقویت حافظهٔ فعال بر بهبود مهارت‌های حل مسئلهٔ ریاضی دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری ریاضی

منیژه نیک قلب[۱]، کامبیز پوشنه[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۲۳ تجدیدنظر: ۱۳۹۸/۶/۲۳
پذیرش نهایی: ۱۳۹۸/۱۱/۵

چکیده

هدف: پژوهش حاضر، تعیین اثربخشی تمرین برنامه‌های رایانه‌ای شناختیِ حافظهٔ فعال بر بهبود عملکرد حل مسئلهٔ ریاضی دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری ریاضی می‌باشد. **روش:** این پژوهش به روش نیمه‌آزمایشی با استفاده از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون و آزمون پیگیری با گروه کنترل انجام گرفته است. به این منظور، ابتدا با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای چند مرحله‌ای، ۱۸۰ دانش‌آموز پسر پایهٔ چهارم ابتدایی انتخاب شدند، سپس از میان آنها ۳۰ دانش‌آموز با مشکلات یادگیری ریاضی، به شیوهٔ نمونه گیری هدفمند انتخاب و به صورت تصادفی به دو گروه ۱۵ نفری آزمایش و کنترل تقسیم شدند. به منظور جمع‌آوری داده‌ها از آزمون تشخیصی ریاضیات ایران کی‌مت و آزمون ریاضی ساختهٔ پژوهشگر استفاده شده است. آزمودنی‌های گروه آزمایش به مدت ۲۰ جلسهٔ ۶۰ دقیقه‌ای برنامهٔ آموزش راهبردهای حافظهٔ فعال را به وسیلهٔ برنامه‌های مداخله‌ای رایانه‌ای حافظهٔ کاری و به‌سازی و تقویت ذهن، به‌صورت کاملاً انفرادی دریافت کرده‌اند و آزمودنی‌های گروه کنترل، برنامهٔ آموزشی معمول خود را توسط آموزگاران‌شان ادامه داده‌اند. پس از اتمام دورهٔ مداخله برای گروه آزمایش، پس‌آزمون در هر دو گروه اجرا شد سپس به فاصلهٔ سه ماه پی‌گیری تغییرات بررسی شد. **یافته‌ها**: تحلیل آماری با استفاده از روش تحلیل کواریانس نشان می‌دهد که بین نمره‌های پیشرفت ریاضی گروه‌های آزمایش و کنترل، در پیش‌آزمون، پس‌آزمون و آزمون پیگیری تفاوت معناداری وجود دارد. **نتیجه‌گیری**: یافته‌های بدست آمده از پژوهش حاضر، نشان می‌دهد که آموزش برنامه‌های رایانه‌ای تقویت حافظهٔ فعال می‌تواند به‌عنوان یک روش مداخله‌ای مناسب در پیشرفت عملکرد تحصیلی درس ریاضی، همچنین پیشرفت عملکرد مهارت‌های حل مسئلهٔ ریاضی دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری ریاضی، استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: *مشکلات یادگیری ریاضی، آموزش رایانه محور حافظهٔ فعال، مهارت‌های حل مسئلهٔ ریاضی*

۱. **نویسندهٔ مسئول:** کارشناس ارشد روان‌شناسی کودکان استثنایی و عقب ماندهٔ ذهنی، دانشکدهٔ روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.
۲. استادیار گروه روان‌شناسی کودکان استثنایی و عقب ماندهٔ ذهنی، دانشکدهٔ روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.

Computer-oriented Learning in Working Memory and its Effects on Improving the Problem Solving Skills among the Students with Difficulties in Solving the Mathematics Problems

Manijeh Nikghalb[1], M.A,
Kambiz Poushaneh[2], Ph.D.

Received: 03. 14.2018 Revised: 09.14.2018
Accepted: 01.25.2020

Abstract

Objective: The research is to determine the effects of computer-oriented learning in working memory and its effects on improving the problem solving skills among the students with difficulties in solving the mathematics problems.**Methods:** This is a semi-experimental research using pre-test, post-test and follow up test for control group. To do this, 180 male students of fourth-grade were selected using random multi-stage cluster sampeling. Then 30 students with problems in learning mathematics were chosen using targeted sampling method and were divided randomly into experimental and control groups, each consisting of 15 students. To collect the data, 'Iran Key Math Diagnostic Tests' and 'The Researcher-made mathematic tests' were used. The experimental group received the testable teachings individually through computerised intervention programs in working memory and by improving the performance of mind. There were 20 sessions, each session lasted for 60 minutes. The control group received their usual teachings. After the intervention finished, the post-test was administered for both two groups and after three months, the follow-up was taken. **Results:** The statistical analysis which was carried out using covariance analysis (ANCOVA) showed that there is a significant difference between math scores in the groups of experimental and control, in three stages of pre-test, post-test and follow up-test. **conclusions:** The results of the present research show that, computer-oriented learning in working memory can be used as an appropriate interventional method to empower the academic performance in mathematical areas and also improve the problem solving skills in the mathematics, among the students with mathematics learning difficulties.

Keywords: *math learning difficulties, computer-oriented learning in working memory, problem solving skills in math.*

1. Corresponding Author: M.A in Psychology of Exceptional Children and Children With Intellectual Disabilities, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Islamic Azad University of Tehran, Central Branch
2. Assesstant Professor in the Department of Psychology and Exceptional Children Education, Faculty of Psychology and Educational Sciences, Islamic Azad University of Tehran, Central Branch

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

مقدمه

زندگی در قرن بیست و یکم مستلزم بهره‌مندی از سواد ریاضی است. بنابراین در میان دروس مدرسه‌ای، ریاضیات از جمله دروس مهم و بنیادینِ دوران تحصیل محسوب می‌شود (مرادی، خزایی و احمدی، ۱۳۹۶؛ نصرتی و همکاران، ۱۳۹۵؛ فریتز، هآس و رازانن، ۲۰۱۹؛ توفالینی، مارژورا و گارسیا، ۲۰۱۸؛ وبر و فرانس، ۲۰۱۷؛ هریس و پترسون، ۲۰۱۷؛ چاساپیس، ۲۰۱۷؛ جی. جوناسون، ۲۰۱۷؛ بوولر و همکاران، ۲۰۱۶؛ پارکولیتو و لونا، ۲۰۱۶؛ فریسو-ون دن بأس و همکاران، ۲۰۱۵) و به تبع آن و در بینِ تمامی مشکلات یادگیری، مشکلات یادگیری ریاضی از اهمیت بیشتری برخوردار است (عزیزیان و همکاران، ۱۳۹۶). شناخت و ادراک ماهیتِ شناختیِ حوزه‌های مختلفِ ریاضی و همچنین مکانیسم‌های میانجی‌گرِ شناختی، پژوهشگران را، از رشته‌های مختلف، از رشتهٔ ریاضی تا روان‌شناسی، روان‌شناسیِ شناختی و علوم اعصاب، به خود معطوف کرده است (فرناندز–رویز و همکاران، ۲۰۱۹؛ گیلسون و همکاران، ۲۰۱۹؛ توفالینی و همکاران، ۲۰۱۸؛ برگلند، ۲۰۱۷؛ بومن، دوناوان و بُرنز، ۲۰۱۷؛ سوارِز، ایوانز و پاتِل، ۲۰۱۷؛ ایوانز و تی-اولمَن، ۲۰۱۶).

مشکلات یادگیری[۳] ریاضی شامل مجموعهٔ وسیعی از مشکلات در یادگیری مهارت‌های ریاضی است که مربوط به حوزه‌های علم حساب و حل مسائل ریاضی می‌شود (سوانسون و همکاران، ۲۰۱۹؛ فریتز، هآس و رازانن، ۲۰۱۹؛ فلچر و همکاران، ۲۰۱۷؛ بی.سالمون، ۲۰۱۶؛ بونن و همکاران، ۲۰۱۶؛ لَوَی، ۲۰۱۶؛ بارنیت و کلِیری، ۲۰۱۶؛ اسماعیل‌پور و شاکر دولق، ۱۳۹۶؛ مرادی، خزائی و احمدی، ۱۳۹۶)، مانند حل مسئلهٔ حساب، هندسه، جبر، احتمالات، آمار، ریاضیات و غیره که بر انواع توانایی‌های اساسی در ارتباط با حس کمیت، رمزگشایی نمادها، حافظه، ظرفیت دیداری-فضایی، منطق و غیره دلالت دارد (اسماعیل‌پور و شاکر دولق، ۱۳۹۶؛ هالاهان و همکاران، ترجمه: علیزاده و همکاران، ۱۳۹۵؛ ارجمندنیا، شریفی و رستمی، ۱۳۹۳؛ فریتز، هآس و رازانن، ۲۰۱۹؛ سانچز-پرز و همکاران، ۲۰۱۸؛ فلچر و همکاران، ۲۰۱۷؛ کمپ، اسمیت و سگال، ۲۰۱۷؛ تروسدال و براون، ۲۰۱۷؛ کنگ، اُروسکو و مایکل، ۲۰۱۶، کیم و کامرون، ۲۰۱۶؛ دریگاس، ۲۰۱۵). دانش‌آموزان دارای مشکلات ریاضیات که برای یادگیری ریاضی، بدون در نظر گرفتن انگیزه‌شان، آموزش‌های قبلی، و دانش ریاضی‌شان قبل از شروع مدرسه، تقلا می‌کنند ویژگی‌هایی را بروز می‌دهند، مانند یادآوری کند یا ناصحیح اطلاعات بنیادین ریاضی، بی‌اندیشه و آنی به مسائل پاسخ دادن، عدم قدرت بازداری، مشکل در ارائهٔ ذهنی مفاهیم، پیشرفت ضعیف در هوش عددی و مشکل نگهداری اطلاعات در حافظهٔ فعال (سوانسون، کنگ و موران، ۲۰۱۹؛ فریتز، هآس و رازانن، ۲۰۱۹؛ توفالینی، مارژورا و ریکاردو، ۲۰۱۸؛ هنینگ، ۲۰۱۶؛ سوانسون، لاسییر و اروسکو، ۲۰۱۵؛ آقایی ثابت، بنی جمال و دهشیری، ۱۳۹۷). مطلب مورد توجه در مورد مشکلات ریاضی این است که مشکلات ریاضی برای بسیاری از کودکان در طول زمان پایدار نمی‌ماند (فرناندز-رویز و همکاران، ۲۰۱۹؛ فریتز، هآس و رازانن، ۲۰۱۹؛ کنگ و اوروسکو،۲۰۱۶). به نظر می‌رسد که وجود مشکلات خواندن با پیشرفت آهسته در بسیاری از جنبه‌های مربوط به ریاضی مرتبط است (ارجمند نیا و ملکی، ۱۳۹۸؛ شادبافی، ۱۳۹۷؛ ساویزی، ۱۳۹۴؛ توفالینی، مارژورا وگارسیا، ۲۰۱۸). تقریباً همهٔ این دانش‌آموزان برای بازیابی دقیق و خودکار طلاغات بنیادین ریاضی مشکل دارند (گرستن، سی.جردن و فوژو، ۲۰۱۵).

در پنجمین راهنمای آماری و تشخیصی اختلال‌های روانی انجمن روان‌پزشکی آمریکا (۲۰۱۳) اختلال یادگیری ریاضی در طبقهٔ اختلال یادگیری ویژه طبقه بندی شده است. دانش‌آموزان مبتلا به این اختلال، دارای مشکلاتی در درک عدد، فهم حقایق عددی، محاسبه و مهارت‌های حل‌مسئله[۴] هستند. توانایی حل‌مسئلهٔ نوشتاری ریاضی به عنوان یک مولفهٔ اساسی در قابلیت ریاضی شناخته شده است. پژوهش‌ها نشان

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

داده‌اند که حل مسئله مخصوصاً برای دانش‌آموزان با اختلال یادگیری و دیگر اختلالات عصبی-رشدی، مشکل است (تانمر و هوور، ۲۰۱۹؛ نِیشین، ۲۰۱۹؛ گیلسون و همکاران، ۲۰۱۹؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۱۸؛ توفالینی، مارژورا و گارسیا، ۲۰۱۸؛ سی.گییر، ۲۰۱۷؛ داگلاس، ۲۰۱۷؛ برایشا، ۲۰۱۷؛ بونن وهمکاران، ۲۰۱۶؛ دازی و همکاران، ۱۳۹۶؛ گندمانی و همکاران، ۱۳۹۵؛ مرادی و ملکی، ۱۳۹۴؛ شادبافی، ۱۳۹۴؛ روزبهانی و حسن‌آبادی، ۱۳۹۴؛ ساویزی، ۱۳۹۴؛ ارجمند نیا و شریفی، ۱۳۹۳). این دانش‌آموزان اغلب از راهبردهای ناکافی برای حل مسئله‌های ریاضی استفاده می‌کنند که سبب مشکلاتی در به‌کارگیری هر دو فرایند شناختی و فراشناختی می‌شود (ساپوترای و ویلوژنی، ۲۰۱۷ بونن و همکاران، ۲۰۱۶؛ اُرسکو، لازایر و سوانسون، ۲۰۱۵؛ لوکولانو و همکاران، ۲۰۱۵؛ روزبهانی و حسن‌آبادی، ۱۳۹۴؛ ساویزی، ۱۳۹۴).

تا به حال دربارهٔ اثربخشی مداخلات درمانی متعددی از جمله بازی‌درمانی، آموزش کارکردهای اجرایی، آموزش راهبردهای شناختی و فراشناختی، درمانِ شناختی-رفتاری و غیره برای بهبود مشکلات این دانش‌آموزان پژوهش شده است. آموزش‌های شناختی رایانه محور می‌تواند در ارتقای بسیاری از کارکردهای شناختی افراد با ناتوانی‌های یادگیری مؤثر باشد (خاکساربلداجی و همکاران، ۱۳۹۷؛ زارع و امینی، ۱۳۹۵؛ سانچز- پرز، کاستیلو و لوپز- لوپز، ۲۰۱۷؛ پارتانن،۲۰۱۶). این آموزش‌ها از طریق دستورالعمل‌های کمکیِ رایانه‌ای به آموزش، یاری رساندن، ارائهٔ توضیحات جایگزین، فراهم نمودن بازخورد و پیامد، ارزیابی سطوح پیشرفت دانش‌آموزان، ایجاد چالش‌های ویژه و غیره، با روشی سریع، صحیح و مناسب قادر می‌باشد (فرهنگ لغات الکترونیکی آی جی آی،۲۰۱۷؛ وبوپدیا، ۲۰۱۷؛ نصرتی و امینی، ۱۳۹۵؛ دلاوریان، ۱۳۹۴).

با توجه به اینکه پیشرفت در مهارت‌های ریاضی، مستلزم توانایی خود-اندازه‌گیری و خود-ارزیابی است، اختلال در عملکرد حافظه می‌تواند به ناتوانی ریاضی منجر شود (شادبافی، ۱۳۹۷؛ فتحی آشتیانی و همکاران، ۱۳۹۵؛ لطفی و همکاران، ۱۳۹۳؛ گثرکول، ۲۰۱۶؛ هنینگ، ۲۰۱۶). امروزه حافظهٔ فعال[8] به عنوان یکی از موضوعات مهم در علوم اعصاب مورد توجه قرار گرفته (فرناندز-رویز و همکاران، ۲۰۱۹؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۱۸، آشمن، ۲۰۱۶؛ سوانسون و همکاران، ۲۰۱۴؛ زارع و امینی، ۱۳۹۵؛ ارجمند نیا، شریفی و رستمی، ۱۳۹۳) و بر سیستمی اشاره دارد که مسئول ذخیره و اداره کردن موقتی اطلاعاتی است که برای اجرای وظایف پیچیدهٔ شناختی لازم می‌باشد (آلووی، ۲۰۰۷). حافظهٔ فعال توانایی ما برای کار کردن و مدیریت اطلاعات به بهترین شیوه است. همچنین به افراد اجازهٔ ذخیره، اداره و بازیابی اطلاعات را در انجام صحیح وظایفی می‌دهد که موجب تمرکزحواس و هشیاری فرد می‌شود (بدلی،۱۹۹۲ به نقل از روردنیگ راگاتیل و همکاران، ۲۰۱۶). لذا نقش مهمی را در یادگیری، از سن مهد کودک تا سال‌های کالج به عهده دارد (آلووی و کاپلو، ۲۰۱۳) زیرا تمام زمینه‌های یادگیری، مانند خواندن، نوشتن و ریاضیات، زبان، محاسبات ذهنی، تاریخ، هنر و غیره را تحت تأثیر قرار می‌دهد (سوانسون و بیب فرانگل، ۲۰۰۴: به نقل از روردینگ راگاتیل، ۲۰۱۷؛ نایس، ۲۰۱۷؛ کاکو جویباری، امینی و دهکردی، ۱۳۹۷). برای درک حافظهٔ فعال لازم است تصور شود توسط آن می‌توان از اطلاعاتی که لازم است بعداً به یاد آورده شود، «یادداشت ذهنی» درست کرد. حافظهٔ فعال برای انجام طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های آموزشی پیچیده همانند درک مطلب، خواندن، محاسبه، درک معانی مفاهیم یا تکالیف ساده‌ای مانند رونویسی از تخته، جهت‌یابی و غیره نقش اساسی ایفا می‌کند (روردینگ رَگتایل و همکاران، ۲۰۱۷؛ ارجمند نیا و شکوهی یکتا، ۱۳۹۱). دو نوع حافظهٔ فعال وجود دارد که عبارتند از: حافظهٔ فعال کلامی-شنیداری[9] و حافظهٔ فعال دیداری-فضایی[10]. این دو دسته مهارت مربوط به حافظهٔ فعال، با آهنگی مشابه رشد می‌کنند. حافظهٔ

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

کلامی[11] که مترادف با حافظهٔ شنیداری[12] است، اغلب به صورت مرور و مدیریت اطلاعاتی است که به صورت شفاهی ارائه می‌شود، ما در محیط کلاس درس از حافظهٔ فعال کلامی استفاده می‌کنیم تا دستورالعمل‌ها را به خاطر آوریم، زبان بیاموزیم یا تکالیف مربوط به درک مطلب را اجرا کنیم (فرناندز و همکاران، ۲۰۱۹؛ سانچز-پرز، کاتیلو و لوپز-لوپز، ۲۰۱۸؛ توفالینی، مارژورا و گارسیا، ۲۰۱۸، آلووی و همکاران، ۲۰۱۷؛ سوانسون و فانگف ۲۰۱۶؛ کارباک و ستروبَک، ۲۰۱۵). حافظهٔ فعال دیداری-فضایی به‌جهت یادآوری توالی دیداری رویدادها، الگوها، تصاویر و مهارت‌های ریاضی استفاده می‌شود (ارجمند نیا و شکوهی یکتا، ۱۳۹۱؛ الووی، ۲۰۱۰). یافته‌های مبتنی بر فراتحلیل بر این امر تاکید دارند که کودکان دارای ناتوانایی‌های ریاضی، مشکلات خاصی را در زمینهٔ دامنهٔ کلامی حافظهٔ فعال تجربه می‌کنند (روردینگ رَگتایل و همکاران، ۲۰۱۷؛ خاکساربلداجی و همکاران، ۱۳۹۷؛ گندمانی و مرادی، ۱۳۹۶؛ اسماعیل‌پور و شاکر دولق، ۱۳۹۶؛ تختی، ۱۳۹۵). همچنین در کودکان دارای ناتوانی‌های شدید ریاضی، ناتوانی‌هایی در زمینهٔ حافظهٔ فعال فضایی دیده شده است (آسیایی و همکاران، ۱۳۹۷؛ پاسولوگی و مامارالا، ۲۰۱۲).

پژوهش‌های انجام‌شده درسال‌های اخیر، نشانگر پیشرفت‌های قابل توجهی در زمینهٔ استفاده از فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات، در آموزش و پرورش دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ویژه، ارزیابی و انجام مداخله‌های مورد نیاز آنان بوده است (خاکساربلداجی و همکاران، ۱۳۹۷؛ مرادی، خزائی و احمدی، ۱۳۹۶؛ زارع و امینی، ۱۳۹۵؛ مرادی و ملکی، ۱۳۹۴؛ ارجمند نیا، شریفی و رستمی، ۱۳۹۳؛ کائور، کاوال و چَنی، ۲۰۱۷؛ دریگاس و همکاران، ۲۰۱۶؛ پارکوتیلو و لونا، ۲۰۱۶). تقویت حافظهٔ فعال رایانه محور، سبب ایجاد تغییرهای مثبت در تمامِ زمینه‌های یادگیری و تحصیلی فرد می‌شود، از جمله موجب آگاهی بیشتر معلمان، مسئولان آموزشی، والدین و درمانگران، نسبت به افت تحصیلی دانش‌آموزان شده است (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۸؛ سانچز-پرز و همکـاران، ۲۰۱۸؛ گدرکول، ۲۰۱۶).

اهمیت برنامه‌های رایانه محور در این است که کمک‌های مهم و کاربردی به جامعهٔ بشری، در کنار پیشرفتِ سریعِ فن‌آوری، می‌کند تا روش‌هایی را به‌وجود آورد که اطلاعاتِ ذهن نابالغ کودکان عادی و دارای اختلال یادگیری ویژه[15] به صورت همگن‌تر رشد کند. در ثانی سبب ایجاد سازگاری کودک در کلاس، مدرسه، محیط خانواده و جامعه می‌شود (سانچز-پرز، کاتیلو ولوپز-لوپز، ۲۰۱۸ کائول، کاوال و چَنی، ۲۰۱۷؛ دریگاس، پاپاس و لیتراس، ۲۰۱۶؛ هن نینگ،۲۰۱۶؛ خاکساربلداجی و همکاران، ۱۳۹۷؛ مرادی و ملکی، ۱۳۹۴؛ دلاوریان و همکاران، ۱۳۹۴). همچنین موجب تربیت معلمان تخصصی دوره دیده و کارآمد (کنگ و ارسکو،۲۰۱۶) و ایجاد جو آموزشی مناسب، مؤثر و سرگرم‌کننده؛ ایجاد فرصت مناسب برای دانش‌آموزان با اختلال یادگیری، برای رسیدن به حداکثر پیشرفت در یادگیری و مهارت‌های تحصیلی می‌گردد. بدین ترتیب پیشرفت نظری و تجربی کودکان نیز فراهم می‌شود (فلچر و همکاران، ۲۰۱۷؛ کیم و کامرون، ۲۰۱۶).

از جمله پرکاربردترین و محبوب‌ترین برنامه‌ها، برنامه‌های رایانه‌ای شناختی است. در این زمینه نیز بسیاری از پژوهشگران اثربخشی این‌گونه تمرین‌های رایانه‌ای را بررسی کرده‌اند (ارجمندنیا و همکاران، ۱۳۹۳؛ سلطانی کوهبنانی و همکاران، ۱۳۹۲؛ بِینتون، ۲۰۱۷؛ سانچز-پرز، کاستیلو و لوپز- لوپز، ۲۰۱۷؛ دانینگ و هلمز، ۲۰۱۴ سکشن،۲۰۱۴؛ دانینگ، هلمز و گدرکول، ۲۰۱۳).

لازم به ذکر است که آموزش مبتنی بر رایانه[16] علاوه براینکه می‌تواند جایگزینی برای آموزگار باشد، توان آن‌را دارد که از منزوی شدن و به حاشیه رانده شدن کودکان با اختلال یادگیری جلوگیری کند و موجب تعامل آنان با هم‌سالان و بهبود مهارت‌های حل مسئلهٔ داستانی ریاضیِ نوشتاری و لُغوی مخصوصاً در موقعیت‌های جدید، همچنین درک معانیِ علایم و اخطارهای اجتماعی، درک مفهوم کسرها، اشکال هندسی،

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

سازمان‌دهی افکار و غیره گردد تا دانش آموزان از آموزش سریع، آسان و مناسب بهره برده (سوانسون و همکاران، ۲۰۱۹؛ نِیشن، ۲۰۱۹؛ ترنر و هوور،، ۲۰۱۹؛ آی جی آی،۲۰۱۷؛ اُکِی و بریانت، ۲۰۱۶؛ کاربک، ستوربک و شوبرت؛ ۲۰۱۵؛ مرادی و ملکی، ۱۳۹۴) به خود-هدایتیِ سریع، دریافت بازخورد مناسب، صحیح و سریع دست یابند و آزمون‌های تحصیلی با استرس کمتری انجام پذیرد و نهایتاً اینکه موجب ارتقای تعمیم و کلیت بخشی به مهارت‌های محاسبات، معادلات، الگوریتم‌ها و حل مسئله می‌شود (آگولیوتیس، ۲۰۱۵).

با توجه به پژوهش‌های مبتنی بر عملکرد ضعیف حافظهٔ فعال در دانش‌آموزان با مشکلات ریاضی، به نظر می‌رسد که تمرین‌های حافظهٔ فعال موجب افزایش فراخنای حافظه و سرعت پردازش در حافظهٔ فعال می‌شود (چن و همکاران، ۲۰۱۷؛ اَشمن، ۲۰۱۶؛ پارکوتیلو و لونا، ۲۰۱۶؛ هنری، مِسِر و ناش؛ ۲۰۱۴؛ داهلین، ۲۰۱۳؛ زارع و امینی،۱۳۹۵؛ ارجمند نیا، شریفی و رستمی، ۱۳۹۳؛ ارجمند نیا و رفیع خواه، ۱۳۹۳)، در نتیجه موجب بهبود عملکرد حافظهٔ فعال کودکان با مشکلات ریاضی شده و در نهایت، بهبود عملکرد تحصیلی آنها را به ویژه در ریاضیات به دنبال خواهد داشت. بنابراین با توجه به اهمیتی که حافظهٔ فعال دیداری فضایی در زمینهٔ پیشرفت تحصیلی و به ویژه عملکرد در ریاضیات دارد، اثربخشی برنامه‌های رایانه‌ای در بهبود عملکرد حافظه، بررسی اثربخشی تمرین رایانه‌ای شناختی بر عملکرد حافظهٔ فعال دانش‌آموزان با مشکلات ریاضی ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به آنچه بیان شد، این پژوهش به‌دنبال پاسخ به این مسئلهٔ اساسی است که برنامهٔ آموزش حافظهٔ فعال رایانه محور تا چه اندازه بر توانایی‌های حل مسئلهٔ ریاضی (داستانی) دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری ریاضی مؤثر است؟

روش

طرح پژوهش حاضر نیمه آزمایشی و از نوع پیش‌آزمون–پس‌آزمون و پیگیری با گروه کنترل است.

جامعهٔ آماری، حجم نمونه و روش نمونه‌گیری: در این پژوهش، جامعهٔ آماری شامل کلیه دانش‌آموزان دبستانی پسر پایهٔ چهارم ابتدایی دارای مشکلات ریاضی مشغول به تحصیل در مدارس آموزش و پرورش شهر تهران در سال تحصیلی ۱۳۹۷-۱۳۹۶ بودند که جهت انتخاب نمونه‌های پژوهش از روش نمونه‌گیری تصادفی چند مرحله‌ای استفاده شده است. برای این منظور، ابتدا از بین مناطق آموزش و پرورش شهر تهران، یک منطقه و از بین مداس ابتدایی آن منطقه، یک دبستان پسرانه و از بین کلاس‌های آن مدرسه، کلاس‌های پایهٔ چهارم ابتدایی و ازبین دانش‌آموزان آن کلاس‌ها ۵۰ نفرانتخاب شدند. بدین ترتیب که ابتدا با مراجعه به معلمان کلاس‌های مورد نظر، دانش‌آموزانی که از نظر معلم، در درس ریاضی عملکرد ضعیفی داشته‌اند، انتخاب شدند و پس از آن، هر یک از دانش‌آموزان به صورت انفرادی و طی دو جلسهٔ یک‌ساعته، با آزمون ایران-کی‌مت (خرده آزمون‌های حل مسئله، تفسیر داده‌ها و تخمین) و آزمون ریاضی پژوهشگر ساخته که بر مبنای هفت فصل کتاب ریاضی پایهٔ چهارم دبستان و شامل ۲۱ سؤال (از هر فصل کتاب ۳ سؤال) مورد آزمون قرار گرفتند و ۳۰ نفر از آنها ملاک‌های تشخیص مشکلات ریاضی را دارا بودند. سپس این دانش‌آموزان به روش کاملاً تصادفی به دو گروه آزمایش و کنترل تقسیم شدند (۱۵ نفر گروه آزمایش و ۱۵ نفر گروه کنترل). به منظور جمع‌آوری داده‌ها از آزمون تشخیصی ریاضیات ایران-کی‌مت و آزمون ریاضی پژوهشگر ساخته استفاده شد. سپس آزمودنی‌های گروه آزمایش در ۲۰ جلسهٔ ۶۰ دقیقه‌ای، برنامهٔ آموزش راهبردهای حافظهٔ فعال را با برنامه‌های مداخله‌ای رایانه‌ای حافظهٔ کاری و به‌سازی و تقویت ذهن به صورت انفرادی دریافت کردند. آزمودنی‌های گروه کنترل برنامهٔ آموزشی معمول خود را توسط آموزگاران‌شان ادامه دادند. پس از اتمام دورهٔ مداخله، هر دو گروه آزمایش و کنترل مورد پس‌آزمون و پس از مدت سه ماه، آزمون پیگیری اول انجام شد. متاسفانه آزمون پیگیری دوم، ابتدا به دلیل مصادف بودن زمان آزمون با امتحانات پایان سال دانش‌آموزان و به تبع آن

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

آغاز تعطیلات تابستانه و افت شدید آزمودنی‌ها انجام نشد

ابزار

آزمون تشخیصی ایران-کی مت: ایران-کی‌مت[14] ابزار آزمون پیشرفت تحصیلی و تشخیصی درس ریاضیات است (فانگ یُوان و سوانسون [15]، ۲۰۱۵). این آزمون ۱۳ خرده آزمون دارد و به سه حیطهٔ کلی تقسیم می‌شود که مفاهیم اساسی ریاضی (خرده‌آزمون‌های شمارش، هندسه و عددهای گویا)، عملیات (خرده‌آزمون‌های جمع، تفریق، ضرب، تقسیم، محاسبهٔ ذهنی) و کاربردها (خرده‌آزمون‌های اندازه‌گیری، زمان و پول، حل مسئله، تفسیر داده‌ها، تخمین) را شامل می‌شود و مهارت‌های ریاضی کودکان سنین ۶ تا ۱۱ سال را بررسی می‌کند. زمان اجرای این آزمون ۳۰ تا ۵۰ دقیقه است و به دلیل اینکه نیاز به توانایی خواندن ندارد، به سادگی برای دامنهٔ وسیعی از دانش‌آموزان قابل اجرا است (محمد اسماعیل، به نقل از میر مهدی ۱۳۸۶). ویژگی‌های روان‌سنجی این آزمون در جامعه تأیید و روایی همزمان آن ۰/۵۵ تا ۰/۶۷ و آلفای کرونباخ ۰/۸۰ تا ۰/۸۶ برای آن گزارش شده است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۶). شایان ذکر است که میانگین نمرهٔ استاندارد در آزمون ریاضی ایران-کی‌مت ۱۰۰ و انحراف استاندارد آن ۱۵ می‌باشد.

در این پژوهش از خرده‌آزمون‌های حل مسئله، تخمین و تفسیر برای به‌دست آوردن یافته‌های بیشتر استفاده شده است.

برنامهٔ مداخلهٔ رایانه‌ای «مغز من»: این برنامه شامل ۲۰ بازی است که با هدف پرورش، به‌سازی و تقویت ذهن و یادگیری بیشتر، توسط موسسهٔ تحقیقات علوم رفتاری–شناختی سینا و موسسهٔ منادیان توسعهٔ پایدار و تحت نظر دکتر خدادادی طراحی و ساخته شده است. تمرین‌های این نرم افزار می‌تواند برای افراد دارای اختلال یادگیری مفید باشد و باعث بهبود حافظهٔ فعال آنان شود. ویژگی‌های ذهنی که این برنامه قصد تقویت آنها را دارد، به چهار دسته تقسیم می‌شود:

۱. بخش پاریتال۱۷ کورتکس مغز (ناحیهٔ ارتباط فضایی): شامل تمرین‌های ریاضیات، طبقه‌بندی، ادراک زمان.

۲. بخش آکسی پیتال۱۸ (ناحیهٔ بینایی): شامل تمرین‌های حافظهٔ بینایی، جهت‌یابی، تجسم دیداری.

۳. بخش تمپورال۱۹ (ناحیهٔ شنیداری و تعادل): شامل تمرین‌های ریاضیات، حافظهٔ عددی و کلامی، توانایی کلامی.

۴. بخش فرونتال۲۰ (ناحیهٔ پیشانی، استدلال، منطق و غیره) شامل تمرین‌های ریاضیات، توانایی کلامی، حافظهٔ عددی، کلامی و تفکر

نکتهٔ ۱: ویژگی‌هایی که برای هر نیمکره یا قسمتی از هر نیمکره ذکر شده نسبی بوده و در برخی موارد نیز هم‌پوشی دارند. به همین دلیل بعضی بازی‌ها در قسمت‌های مختلف تکرار شده است.

نکتهٔ ۲: نیمکرهٔ راست مغز شامل: مدیریت قسمت چپ بدن، درک لحن و صدا، تشخیص چهره، خلاقیت و نوآوری، تجسم فضایی و ادراک سه بعدی، توانایی هنری و موسیقی، هیجان و عواطف، و کل‌نگری است. نیمکره چپ مغز شامل مدیریت قسمت راست بدن، درک رنگ، ریاضیات و فلسفه، تفکر منطقی، مدیریت تکلم و زبان، نظم و طبقه بندی، و جزءنگری می‌باشد.

نکتهٔ ۳: هر بخش از برنامه شامل شش نوع تمرین انتخابی است.

برنامهٔ مداخله‌ای حافظهٔ فعال: این ابزار بر مبنای آزمون پروفسور تورکل کلینگبرگ و همکارانش در مؤسسهٔ کارولینسکای دانشگاه استنفورد تهیه شده و به منظور پرورش حافظهٔ فعال و بهبود بخشی از فعالیت کورتکس پیشانی استفاده می‌شود. پرورش حافظهٔ فعال با یک نرم افزار رایانه‌ای به نام «روبو ممو۲۱» انجام می‌شود. این برنامه شامل چندین تکلیف حافظهٔ فعال است که کودکان باید هر روز به مدت ۳۰ تا ۴۰ دقیقه آنها را اجرا کنند. از آنجا که این نرم افزار متناسب با زبان فارسی نبود و تهیهٔ آن برای اجرای این پژوهش دشوار بود، تصمیم گرفته شد تا بر اساس نظریه‌های

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

موجود در زمینهٔ حافظهٔ فعال (از جمله نظریهٔ بدلی (۲۰۰۷) و پژوهش‌های موجود تا پایان سال ۲۰۰۸) و همچنین الگوبرداری از نرم افزار روبو ممو و آزمون‌های حافظه، نرم افزار حافظهٔ فعال تهیه شود. این برنامه توسط دکتر پرویز آزاد فلاح، دکتر سید کاظم رسول زاده طباطبایی، دکتر عاطفه سلطانی‌فر، دکتر علی مشهدی تهیه گردیده و آخرین اصلاح و تجدید نظر آن در زمستان ۱۳۸۹ به انجام رسیده است. این برنامه شامل سه بخش زیر است: حافظهٔ شنیداری، حافظهٔ دیداری، تثبیت. هربخش شامل دو سری تمرین رو به جلو و معکوس است و هر کدام از این تمرین‌ها سه نوع تمرین جانبی عدد، حرف، و شکل دارد. به طور کلی این نرم افزار شامل ۱۸ مرحله تمرین است و هر مراحل ۷ درجهٔ دشواری دارد. در هر درجه ۵ تمرین ارائه می‌شود.

روش اجرا: در این پژوهش، با مراجعه به معلمان کلاس‌های پایهٔ چهارم مدارس مورد نظر، دانش‌آموزانی که از نظر معلم در درس ریاضی عملکرد ضعیفی داشتند، بر اساس نمره‌های بیشرفت تحصیلی انتخاب شدند. به منظور تأیید مشکلات ریاضی همچنین آزمون پیشرفت ریاضی آزمونگر ساخته که بر مبنای هفت فصل کتاب ریاضی پایهٔ چهارم دبستان و با ۲۱ سؤال، (از هر فصل کتاب ۳ سؤال) تهیه شده بود، ارزیابی شدند. سپس خرده آزمون‌های حل مسئله و تفسیر داده‌ها و تخمین برای ارائه یافته‌های بیشتر به عنوان پیش‌آزمون برای دو گروه اجرا شد.

در مرحلهٔ بعد، گروه آزمایش به وسیلهٔ برنامه‌های مداخلهٔ رایانه‌ای به‌سازی و تقویت ذهن (مغز من) و حافظهٔ فعال به‌صورت انفرادی و در ۲۰ جلسهٔ ۴۰ تا ۶۰ دقیقه‌ای در محیطی آرام و بدون استرس تحت آموزش قرار گرفتند. گروه کنترل برنامه آموزشی معمول خود را توسط معلم‌شان ادامه دادند. پس از اتمام دورهٔ آموزشی انفرادی برای گروه آزمایش، هریک از ۳۰ دانش‌آموز گروه‌های آزمایش و کنترل، مورد آزمون مجدد قرار گرفتند و پس از سه ماه آزمون پیگیری مداخله انجام گرفت.

ارایهٔ برنامهٔ آموزشی به قرار زیر بود:

برنامه نرم-افزاری مداخله‌ای حافظه فعال و مغز من هر هفته در دو جلسه و هر بار بین ۴۰ تا ۶۰ دقیقه به‌صورت انفرادی، بسته به سطح یادگیری پایه و میزان آمادگی دانش‌آموز، تمرین می‌شد. این تمرین‌ها و آموزش‌های رایانه‌ای در مجموع به مدت ده هفته به هر کدام از دانش آموزان گروه آزمایش ارائه شده است و امتیاز آزمودنی‌ها هر جلسه محاسبه شده است. همچنین جمع امتیازهای ۲۰ جلسه آموزش برای هر دانش‌آموز به طور جداگانه محاسبه شده است.

در جدول ۱ برنامهٔ آموزش رایانه محور حافظهٔ فعال به تفکیک جلسات ارائه شده است.

جدول ۱. برنامهٔ آموزش رایانه محور حافظهٔ فعال به تفکیک جلسات

جلسه	فعالیت انجام شده
جلسهٔ اول	حافظهٔ دیداری عددی-رو به جلو، فرونتال چپ: اعمال ریاضی، کلمه سازی، انعطاف پذیر
جلسهٔ دوم	حافظهٔ دیداری حروف-رو به جلو، فرونتال چپ: حافظه عددی، مطالعه، محاسبات
جلسهٔ سوم	حافظهٔ دیداری اشکال-رو به جلو، پاریتال چپ: محاسبات، اعمال ریاضی، کلمه سازی
جلسهٔ چهارم	حافظهٔ دیداری اعداد-معکوس، پاریتال چپ: حروف، زمان، بخش کردن
جلسهٔ پنجم	حافظهٔ دیداری حروف-معکوس ، تمپورال چپ: محاسبات، اعمال ریاضی، کلمه سازی
جلسهٔ ششم	حافظهٔ دیداری اشکال-معکوس، تمپورال چپ: علامت، حافظهٔ عددی، مطالعه
جلسهٔ هفتم	حافظهٔ شنیداری اعداد-رو به جلو، آکسی‌پیتال چپ: سنگ-کاغذ-قیچی، حافظه بینایی، انطباق سریع
جلسهٔ هشتم	حافظه شنیداری حروف-روبه جلو، آکسی‌پیتال چپ: پرندگان، اسم و رنگ، حافظهٔ تجسمی
جلسهٔ نهم	حافظهٔ شنیداری اشکال–روبه جلو، فرونتال راست: اعمال ریاضی، کلمه سازی، انعطاف پذیری مغز.
جلسهٔ دهم	حافظهٔ شنیداری اعداد–معکوس، فرونتال راست: عدد بزرگتر، مطالعه، محاسبات
جلسهٔ یازدهم	حافظهٔ شنیداری حروف–معکوس، پاریتال راست: بخش کردن، انطباق سریع، انعطاف پذیری
جلسهٔ دوازدهم	حافظهٔ شنیداری اشکال–معکوس، پاریتال راست: سنگ-کاغذ-قیچی؛ حافظهٔ بینایی، شمارنده

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

جلسهٔ سیزدهم	تثبیت دیداری اعداد، تمپورال راست: شمارنده، بخش کردن، انعطاف پذیری مغز
جلسهٔ چهاردهم	تثبیت دیداری حروف، تمپورال راست: اسم و رنگ، حافظهٔ تجسمی، سنگ-کاغذ-قیچی
جلسهٔ پانزدهم	تثبیت دیداری اشکال، آکسی‌پیتال راست: سنگ-کاغذ-قیچی، حافظهٔ بینایی، انطباق سریع
جلسهٔ شانزدهم	تثبیت شنیداری اعداد، آکسی‌پیتال راست: پرندگان، اسم و رنگ، حافظهٔ تجسمی
جلسهٔ هفدهم	تثبیت شنیداری حروف، پاریتال چپ: حروف، زمان؛ فرونتال راست: عددبزرگتر
جلسهٔ هجدهم	تثبیت شنیداری اشکال، آکسی‌پیتال چپ: پرندگان، اسم و رنگ، حافظهٔ تجسمی
جلسهٔ نوزدهم	حافظهٔ دیداری اعداد-معکوس، تمپورال چپ: علامت، حافظهٔ عددی، مطالعه
جلسهٔ بیستم	حافظهٔ شنیداری اعداد–معکوس، فرونتال راست: عدد بزرگتر؛ پاریتال راست: حافظهٔ بینایی، شمارنده

یافته‌ها

در این پژوهش ابتدا شاخص‌های آمار توصیفی مربوط به نمره‌های حل‌مسئله (نمره‌های حاصل از خرده آزمون کی‌مت) و نمره‌های درس ریاضی (نمره‌های حاصل از آزمون محقق‌ساخته برای مسئله‌های ریاضی) در گروه آزمایش و کنترل در مراحل پیش‌آزمون و پس آزمون و آزمون پیگیری ارائه شده است سپس فرضیه‌های پژوهش با آزمون‌های آماری مناسب در بخش تحلیل داده‌ها بررسی شده است.

شاخص‌های توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) مربوط به نمره‌های حل‌مسئله و ریاضی گروه آزمایش و گروه کنترل در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و آزمون پیگیری، در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی نمره‌های حل مسئله مربوط به آزمون کی‌مت و نمره‌های ریاضی آزمون محقق ساخته در دو گروه در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

			گروه آزمایش (N=۱۵)		گروه کنترل (N=۱۵)	
متغیر		مرحله	میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	انحراف استاندارد
	حل مسئله	پیش‌آزمون	۸،۶۰	۲،۳۵	۸،۸۰	۲،۲۱
		پس‌آزمون	۱۳،۸۰	۱،۹۳	۹،۰۰	۲،۶۷
		پیگیری	۷۳،۹	۰۸،۳	۶۰،۵	۵۵،۱
	نمرهٔ ریاضی	پیش‌آزمون	۱۲،۲۶	۲،۴۸	۱۰،۰۰۰	۳،۶۶
		پس‌آزمون	۴۶،۱۶	۹۵،۱	۸۶،۱۰	۵۴،۴
		پیگیری	۰۰،۱۶	۷۷،۱	۷۳،۹	۶۰،۲

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که در مرحلهٔ پیش‌آزمون بین میانگین نمره‌های حل‌مسئله در گروه آزمایش و کنترل تفاوت چندانی وجود ندارد، اما در مرحلهٔ پس‌آزمون و آزمون پی‌گیری میانگین نمره‌های حل مسئله در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل افزایش یافته است.

همچنین در مرحلهٔ پیش‌آزمون بین میانگین نمره‌های ریاضی گروه آزمایش و کنترل تفاوت اندکی وجود دارد، اما در مرحلهٔ پس‌آزمون و آزمون پیگیری، میانگین نمره‌های ریاضی گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل افزایش یافته است.

قبل از بررسی فرضیه‌های پژوهشی، مفروضه‌های آماری بررسی شد تا شرایط استفاده از آزمون آماری تحلیل کواریانس احراز شود.

جهت بررسی مفروضهٔ بهنجار بودن توزیع نمره‌های هر یک از متغیرهای وابسته در مرحلهٔ پیش‌آزمون، از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شده و نتایج در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای متغیرهای وابسته در دو گروه در مرحله پیش‌آزمون

	گروه آزمایش (N=۱۵)		گروه کنترل (N=۱۵)	
مراحل پیش آزمون	مقدار z کولموگروف اسمیرنف	سطح معنی‌داری	مقدار z کولموگروف اسمیرنف	سطح معنی‌داری
حل مسئله	۰،۱۳۲	۰،۲۰۰	۰،۱۳۶	۰،۲۰۰
نمره ریاضی	۰،۱۹۶	۰،۱۲۶	۰،۱۴۱	۰،۲۰۰

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، چون سطح معنی‌داری آمارهٔ z در آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای تمامی متغیرهای وابسته از سطح ۰/۰۵ بزرگ‌تر است (p> ۰/۰۵)، فرض بهنجار بودن توزیع نمره‌های متغیرهای وابسته برقرار است.

مفروضهٔ همگنی شیب‌های رگرسیون به رابطهٔ بین متغیر همپراش و متغیر وابسته برای هر یک از گروه‌ها مربوط است. با توجه به اینکه مقدار F محاسبه شده برای نمره‌های تعامل پیش‌آزمون در گروه معنادار نیست (F(۲۶،۱) =۲/۲۲۲, P>۰/۰۵) بنابراین تعامل معنی‌داری بین متغیر همپراش نمره‌های پیش‌آزمون کی‌مت و مداخلهٔ آزمایشی وجود ندارد و مفروضهٔ همگنی شیب‌های رگرسیون برقرار است.

همچنین مقدار F محاسبه شده برای نمره‌های تعامل پیش‌آزمون و گروه برای آزمون ریاضی نیز معنادار نیست (F(۲۶،۱) =۱/۴۷۸, P>۰/۰۵) و تعامل معنی‌داری بین متغیر همپراش نمره‌های پیش‌آزمون ریاضی و مداخلهٔ آزمایشی وجود ندارد و مفروضهٔ همگنی شیب‌های رگرسیون برقرار است.

به منظور بررسی برنامهٔ آموزش رایانه محور شناختی بر عملکرد حل مسئلهٔ ریاضی و همچنین بررسی برنامهٔ آموزش رایانه محور شناختی بر عملکرد ریاضی، برای ثابت نگه داشتن اثر نمره‌های پیش‌آزمون در گروه آزمایش و کنترل و مقایسهٔ نمره‌های پس‌آزمون کی‌مت، از آزمون آماری تحلیل کوواریانس استفاده شد. نتایج در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. نتایج تحلیل کواریانس برای نمره‌های آزمون کی‌مت و آزمون ریاضی در دو گروه آزمایش و کنترل

منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجهٔ آزادی	میانگین مجذورات	F	معنا داری	اندازه Eta2	اثر
آزمون کی‌مت							
پیش‌آزمون	۹۵,۴۷	۱	۹۵,۰۴۷	۴۴,۷۴۵	۰,۰۰۱	۰,۶۲۴	
گروه	۱۸۴,۲۳۵	۱	۱۸۴,۲۳۵	۸۶,۷۳۲	۰,۰۰۱	۰,۷۶۳	
خطا	۵۷,۳۵۳	۲۶	۲,۱۲۴				
کل	۳۲۵,۲۰۰	۲۹					
آزمون ریاضی پژوهشگر ساخته							
پیش‌آزمون	۱۷۹,۰۶۳	۱	۱۷۹,۰۶۳	۲۹,۴۰۷	۰,۰۰۱	۰,۵۲۱	
گروه	۹۸,۶۲۹	۱	۹۸,۶۲۹	۱۶,۱۹۸	۰,۰۰۱	۰,۳۷۵	
خطا	۱۶۴,۴۰۴	۲۶	۶,۰۸۹				
کل	۵۷۸,۶۶۷	۲۹					

با توجه به نتایج جدول ۴ مقدار F محاسبه شده برای نمره‌های پیش‌آزمون کی‌مت در گروه آزمایش و گروه کنترل، معنادار است (P,<۰/۰۱ ۴۴/۷۵۴ = F(۲۷،۱)) و همچنین F محاسبه شده برای نمره‌های پس‌آزمون کی‌مت در گروه آزمایش و کنترل بعد از ثابت نگه داشتن اثر نمره‌های پیش‌آزمون معناداراست (F(۲۷،۱) =۵۴/۸۰۴, P<۰/۰۱). در نتیجه بین میانگین نمره‌های پس‌آزمون کی‌مت در گروه آزمایش و گروه کنترل با ثابت نگه‌داشتن اثر نمره‌های پیش‌آزمون تفاوت معنادار وجود دارد. مقایسهٔ میانگین‌های تعدیل شدهٔ دو گروه نشان می‌دهد که میانگین آزمون حل مسئلهٔ کی‌مت در گروه آزمایش (M=۱۳/۸۸) بیشتر از گروه کنترل (M=۸/۹۲) است. اندازهٔ اثر محاسبه شده (Eta2=۰/۷۶۳) نشانگر تأثیر زیاد برنامهٔ رایانه‌محور شناختی بر حل مسئلهٔ دانش‌آموزان پسر است، بر اساس نظر کوهن (۱۹۹۸) مجذور اتا ۰/۰۱ نشانگر اثر کوچک، ۰/۰۶ نشانگر اثر متوسط و ۰/۱۳۸ نشانگر اثر زیاد است.

همچنین با توجه به نتایج جدول ۴ مقدار F محاسبه شده برای نمره‌های پیش‌آزمون ریاضی در گروه آزمایش و گروه کنترل معنادار است (F(۲۷،۱) =۲۹/۴۰۷, P<۰/۰۱) و همچنین F محاسبه شده برای نمره‌های پس‌آزمون ریاضی در گروه آزمایش و کنترل بعد از ثابت نگه داشتن اثر نمره‌های پیش‌آزمون معنادار است (F(۲۷،۱) =۱۶/۱۹۸, P<۰/۰۱). در نتیجه بین میانگین

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

نمره‌های پس‌آزمون ریاضی در گروه آزمایش و گروه کنترل با ثابت نگه داشتن اثر نمره‌های پیش‌آزمون تفاوت معنادار وجود دارد. مقایسهٔ میانگین‌های تعدیل شدهٔ دو گروه نشان می‌دهد که میانگین آزمون ریاضی در گروه آزمایش (M=۱۵/۵۹) بیشتر از گروه کنترل (M=۱۱/۷۴) است. اندازهٔ اثر محاسبه شده (Eta2=۰/۳۷۴) نشانگر تأثیر زیاد برنامهٔ رایانه‌محور شناختی بر نمره‌های ریاضی دانش‌آموزان پسر است.

قابل توجه است که مقایسهٔ میزان اندازهٔ اثر نمره‌های آزمون کی‌مت (Eta2=۰/۷۶۳) در مقایسه با نمره‌های آزمون پژوهشگرساخته (Eta2=۰/۳۷۴) نشان از تأثیر بیشتر برنامهٔ رایانه‌محور شناختی بر نمره‌های آزمون کی‌مت نسب به نمره‌های ریاضی دارد.

به منظور بررسی برنامهٔ آموزش رایانه‌محور شناختی بر عملکرد حل مسئلهٔ ریاضی و بررسی برنامهٔ آموزش رایانه‌محور شناختی بر عملکرد ریاضی برای ثابت نگه داشتن اثر نمره‌های پیش‌آزمون در گروه آزمایش و کنترل و مقایسهٔ نمره‌های آزمون پیگیری کی‌مت و آزمون ریاضی پژوهش‌گر ساخته، از آزمون آماری تحلیل کوواریانس استفاده شد. نتایج در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. نتایج تحلیل کواریانس برای نمره‌های آزمون کی‌مت و آزمون ریاضی در دو گروه آزمایش وکنترل

منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معنا داری	اندازه اثر Eta2
آزمون کی‌مت						
پیش‌آزمون	۱۳۲.۷۷	۱	۱۳۲.۷۷	۲۹۵.۲۳	۰۰۱.۰	۴۶۳.۰
گروه	۱۹۲.۶۱	۱	۱۹۲.۶۱	۴۸۰.۱۸	۰.۰۰۱	۴۰۶.۰
خطا	۱۰۴.۸۹	۲۷	۳۱۱.۳			
کل	۶۶۷.۲۹۴	۲۹				
آزمون ریاضی پژوهشگر ساخته						
پیش‌آزمون	۶۵۶.۶۵	۱	۶۵۶.۶۵	۵۹۲.۱۸	۰.۰۰۱	۴۰۸.۰
گروه	۷۴۱.۲۰۸	۱	۷۴۱.۲۰۸	۵۰۰.۶۸	۰.۰۰۱	۰.۷۱۷
خطا	۲۷۷.۸۲	۲۷	۴۷.۳			
کل	۴۶۷.۴۳۳	۲۹				

با توجه به نتایج جدول ۵ مقدار F محاسبه شده برای نمره‌های پیش‌آزمون کی‌مت در گروه آزمایش و گروه کنترل معنادار است (P,<۰/۰۱ ۲۳/۲۹۵ = F(۲۷،۱)). همچنین F محاسبه شده برای نمره‌های پس‌آزمون پیگیری کی‌مت در گروه آزمایش و کنترل بعد از ثابت نگه داشتن اثر نمره‌های پیش‌آزمون معنا داراست (F(۲۷،۱) = ۸۶/۷۳۲, P< ۰/۰۱). در نتیجه بین میانگین نمره‌های پس‌آزمون پیگیری کی‌مت در گروه آزمایش و گروه کنترل با ثابت نگه داشتن اثر نمره‌های پیش‌آزمون تفاوت معنادار وجود دارد. مقایسهٔ میانگین‌های تعدیل شدهٔ دو گروه نشان می‌دهد که میانگین آزمون حل‌مسئلهٔ کی‌مت در گروه آزمایش (M=۹/۷۳) بیشتر از گروه کنترل (M=۵/۶۰) است. اندازهٔ اثر محاسبه شده (Eta2=۰/۴۰۶) نشانگر تأثیر زیاد برنامهٔ رایانه محور شناختی بر مهارت حل‌مسئلهٔ دانش‌آموزان پسر است.

با توجه به نتایج جدول ۵ مقدار F محاسبه شده برای نمره‌های پیش‌آزمون ریاضی در گروه آزمایش و گروه کنترل معنادار است (P< ۰/۰۱ ,۱۸/۵۹۲= F(۲۷،۱)) و همچنین F محاسبه شده برای نمره‌های پس‌آزمون پیگیری ریاضی در گروه آزمایش و کنترل بعد از ثابت نگه‌داشتن اثر نمره‌های پیش‌آزمون معنادار است (F(۲۷،۱) = ۶۸/۵۰۰ , P<۰/۰۱). در نتیجه بین میانگین نمره‌های پس‌آزمون پیگیری ریاضی در گروه آزمایش و گروه کنترل با ثابت نگه داشتن اثر نمره‌های پیش‌آزمون تفاوت معنادار وجود دارد. مقایسهٔ میانگین‌های تعدیل شدهٔ دو گروه نشان می‌دهد که میانگین آزمون ریاضی در گروه آزمایش (M=۱۶/۰۰)

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

بیشتر از گروه کنترل (M= ۹/۷۳) است. اندازهٔ اثر محاسبه شده (Eta2=۰/۷۱۷) نشانگر تأثیر زیاد برنامهٔ رایانه‌محور شناختی بر نمره‌های ریاضی دانش‌آموزان پسر است.

قابل توجه است که مقایسهٔ میزان اندازهٔ اثر نمره‌های آزمون کی‌مت (Eta2=۰/۴۰۶) در مقایسه با نمره‌های آزمون پژوهشگر ساختهٔ ریاضی (Eta2=۰/۷۱۷) نشانگر تأثیر بیشتر برنامهٔ رایانه‌محور شناختی بر نمره‌های آزمون کی‌مت نسب به نمره‌های ریاضی است.

بحث و نتیجه‌گیری

این تحقیق به منظور بررسی اثربخشی تمرین برنامه‌های رایانه‌ای شناختی بر حل‌مسئلهٔ ریاضی دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری ریاضی انجام گرفته است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که برنامه‌های آموزش رایانه‌محور شناختی بر عملکرد حل‌مسئلهٔ ریاضی دانش‌آموزان پسر پایهٔ چهارم ابتدایی مؤثر بوده و اندازهٔ اثر محاسبه شده در پس‌آزمون (Eta2=۰/۷۶۳) و در آزمون پیگیری (Eta2=۰/ ۴۰۶) نشانگر تأثیر زیاد برنامهٔ رایانه‌محور شناختی بر مهارت حل مسئلهٔ دانش‌آموزان با مشکل حل‌مسئلهٔ ریاضی در آزمون تشخیص اختلال ریاضی ایران کی‌مت بوده است. همچنین یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که بین عملکرد آزمودنی‌های گروه کنترل و آزمایش در آزمون حل مسئلهٔ ریاضی محقق ساخته نیز تفاوت معنادار وجود دارد و اندازهٔ اثر محاسبه شده برای آن (Eta2= ۰/۳۷۴) و اندازهٔ اثر محاسبه شده در آزمون پیگیری (Eta2= ۰/۷۱۷) نشانگر تأثیر زیاد برنامه‌های رایانه محور شناختی بر نمره‌های ریاضی دانش‌آموزان پسر است. گفتنی است نتایج آزمون پیگیری مداخله در پژوهش حاضر با نتایج آزمون پیگیری مداخلهٔ پژوهش‌های داخلی و خارجی همخوانی دارد: بلداجی و همکاران (۱۳۹۷)، آقایی ثابت، بنی‌جمالی و دهشیری (۱۳۹۷)، سلطانی کوهبنانی و همکاران (۱۳۹۲)، فریتز، هآس و راسانن، ۲۰۱۹؛ سوانسون، کنگ و موران، ۲۰۱۹؛ آلووی و همکاران (۲۰۱۷)، سوانسون و فانگ (۲۰۱۶)، سوانسون، لاسییر و اُروسکو (۲۰۱۵)، آلووی، بیبیل و لوا (۲۰۱۳)، داهلین (۲۰۱۳).

براساس نتایج حاصل از پژوهش حاضر تأیید می‌شود که آموزش‌های رایانه‌محور حافظهٔ فعال، موجب تقویت کارکردهای اجرایی در کودکان می‌شود. به عبارتی دیگر، این آموزش‌ها موجب تقویت مهارت حل مسئله شده و از این طریق به فرد کمک می‌کند تا موثرترین راه حل را برای مسئله یا مشکل شناسایی کرده و به طریقی مؤثر با مشکلات روزمره و مشکلاتی که در آینده پیش می‌آیند برخورد نماید (سوانسون و همکاران، ۲۰۱۹؛ فرناندز- رویز و همکاران، ۲۰۱۹؛ فریتز، هآس و رازانن، ۲۰۱۹، سانچز- پرز و همکاران، ۲۰۱۸؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۱۸؛ کونگ و اوروسکو، ۲۰۱۶؛ زارع و امینی، ۱۳۹۵؛ پوشنه و معتمد یگانه، ۱۳۹۴)، چرا که، مهارت‌های حل مسئله فرد را توانمند می‌سازد تا با تواناییِ فکر کردن دربارهٔ راه حلِ مناسب برای یک مشکل (مسئله)، قادر به تشخیص این امر گردد که بیش از یک راه برای رسیدن به پاسخِ صحیح وجود دارد و جهت نیل به پاسخ‌های متنوع و خلاقانه، استفاده از دانش و تجارب گذشته که به صورت اطلاعاتِ ذخیره شده در حافظهٔ بلند مدت است و کسبِ مهارتِ تفکر منطقی برای یافتنِ پاسخِ مسئله که از طریق پردازش اطلاعات در حافظهٔ فعال می‌باشد، ضروری است (گیلسون، لایتا و کلاسن، ۲۰۱۹، فریتز و همکاران، ۲۰۱۹؛ هریس و پترسون، ۲۰۱۷). پیشرفت بهتر دانش‌آموزان گروه آزمایش در پژوهش اخیر، در انجام محاسبات ریاضی و حل مسئلهٔ داستانی، گواه بر تقویت کارکردهای اجرایی در کودکان آموزش دیده است.

کودکان دارای مشکلات یادگیری ریاضی مشکلات خاصی در زمینهٔ دامنهٔ کلامی-گفتاری حافظهٔ فعال و حافظهٔ فعال دیداری-فضایی را تجربه می‌کنند (بلداجی و همکاران، ۱۳۹۷؛ ارجمند نیا و رفیع‌خواه، ۱۳۹۳؛ کیانی، ارشد و صالحی، ۱۳۹۳؛ پاتینو، ۲۰۱۶). از آنجایی که برنامه‌های مداخله‌ای رایانه‌ای استفاده شده در این پژوهش (نرم‌افزار حافظهٔ فعال و برنامه به‌سازی و تقویت

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

ذهن)، جهت تقویت حافظهٔ فعال کلامی و دیداری-فضایی طراحی شده‌اند، لذا با تقویت این دو حافظه، ضعف یادگیریِ ریاضی دانش‌آموزان با مشکل یادگیری ریاضی شرکت کننده در گروه آزمایش، مرتفع گردید و همانطور که پیش بینی شده بود، تقویت این دو نوع حافظهٔ فعال، موجب رشد دانش‌آموزان، کسب مهارت‌های جدید، اکتساب و اجرای طیفی از مهارت‌های شناختی پیچیده در آنان گردید.

دیگر نتایج پژوهش حاضر حاکی از بهبود مهارت‌های حل مسئلهٔ ریاضی در کودکان با مشکلات ریاضی است و این امر مهم از طریق راهبردهای آموزشی رایانه‌ای حافظهٔ فعال صورت پذیرفته است چرا که این آموزش‌ها منجر به افزایش ظرفیت حافظهٔ فعال در کودکان گروه آزمایش شده است. نتایج پژوهش حاضر اثبات می‌کند که راهبردهای آموزشیِ استفاده شده در این پژوهش، همانند آنچه زارع و امینی، (۱۳۹۵)؛ پوشنه، شریفی و معتمد یگانه، (۱۳۹۴)؛ سوانسون و همکاران، (۲۰۱۵)؛ کورنولدی و همکاران، (۲۰۱۵)؛ پارتانن و همکاران، (۲۰۱۵)، در مورد آموزش استراتژی‌های شناختی ابراز داشته‌اند، تأثیرات مثبتی بر حلِ هر دو مشکل (حافظهٔ فعال و حل مسئلهٔ داستانی) دارد، چرا که هر دو وظیفه، یک نظام مشترک دارند و اثربخشی استراتژی‌های نسبی در کودکانِ در معرض خطرِ مشکلات یادگیری ریاضی، مستقیماً به سطح ظرفیت حافظهٔ فعال بستگی دارد و رشد حافظهٔ فعال، موجب رشد و پیشرفتِ دقت در حل مسئلهٔ داستانی (ریاضی) می‌گردد، همان‌گونه که در این کودکان گردید.

مطالعات متعدد نشان می‌دهد که مکانیزم کلیدیِ «عملکرد توجه کنترل شده» حافظهٔ فعال را پایه‌گذاری می‌کند و توانایی فرد برای تمرکز، دسترسی و پردازش اطلاعاتِ انتخابی و نادیده‌گیریِ اطلاعات و محرک‌های مزاحم است. در کودکان با مشکلات ریاضی هم مشکلاتی در زمینهٔ توجهِ کنترل شده هست که وابسته به بعضی از نقایص شناختی است (فرناندز- رویز و همکاران، ۲۰۱۹؛ برگلند، ۲۰۱۷؛ سوانسون و فانگ، ۲۰۱۶؛ سوانسون و همکاران،۲۰۱۱؛ آسیایی، یمینی و مهدیان، ۱۳۹۷؛ نسائیان و همکاران، ۱۳۹۶؛ دازی و همکاران، ۱۳۹۶؛ تختی، ۱۳۹۵). از آنجا که آموزش رایانه‌محور براساس نقاط قوت و ضعفِ شخصی دانش‌آموزان است و با دستورالعمل‌های کیفی همراه می‌باشد، لذا می‌تواند موجب تقویت حافظه، افزایش ظرفیت حافظهٔ فعال، توجه و سازمان‌دهی نظام فکری شود و مغز را قادر گرداند تا اطلاعات بیشتری را ذخیره کند و موجب انعطاف‌پذیری طولانی مدت در مناطق مغزی‌ای شود که در خدمت حافظهٔ فعال قرار می‌گیرد، لذا برای هر نوع فعالیتی که در همان شبکه‌های زیرین مغزی قرار دارند، سودمند است (فرناندز- رویز و همکاران، ۲۰۱۹؛ برگلند، ۲۰۱۷؛ لایئو، ۲۰۱۶؛ سترنبرگ وسترنبرگ، ۲۰۱۶؛ نیشا و کومار، ۲۰۱۳). راهبردهای آموزشی موجب پردازش‌های متمرکز بر هدف، فراگیری بلند مدت مجموعهٔ اقلام، گروه‌بندی و طبقه‌بندی اقلام، تجسم و مهار اطلاعات نامناسب، حفظ اطلاعات قابل یادآوری توسط ارتباط‌های معناشناختی، ایجاد یک داستان یا ارتباط معنادار بین آیتم‌ها، استفاده از راهبردهایی با عملکرد کارآمدتر، استفادهٔ بیشتر از راهبردها، یادگیری تکنیک‌های فراشناختی، ارتقا و رشد راهبردهای خودکارِ به کار گرفته شده برای تکمیل وظایف حافظهٔ فعال، ارتقا و رشد راهبردهای وابسته به طرز فکر خاص می‌گردند (ارجمند نیا و رفیع خواه، ۱۳۹۳؛ ارجمند نیا و شریفی، ۱۳۹۲؛ غلامی، ۱۳۹۱؛ گییر، ۲۰۱۷؛ گیری، ۲۰۱۷؛ پارتانن، ۲۰۱۶).

یافته‌های پژوهش حاضر، با نتایج پژوهش‌های داخلی از جمله خاکساربلداجی و همکاران (۱۳۹۷)، آقایی ثابت، بنی‌جمالی و دهشیری (۱۳۹۷)، زارع و امینی (۱۳۹۵)، پوشنه، شریفی و معتمد یگانه (۱۳۹۴)، کیانی، کشاورزی ارشدی و صالحی (۱۳۹۳)، نریمانی و سلیمانی (۱۳۹۲)، عابدی و آقابابایی (۱۳۹۲)، اصغری ملامحمود، پوشنه و استکی (۱۳۹۱)، کوهبنانی، علیزاده، هاشمی، صرامی و کوهبنانی (۱۳۹۱)، خدامی، عابدی و آتش‌پور (۱۳۹۰)، و همچنین نتایج

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

پژوهش‌هایی خارجی چون سوانسون، کنگ و موران (۲۰۱۹)، فریتز، هآس و رازانین (۲۰۱۹)، آلووی و همکاران (۲۰۱۷)، سوانسون و فانگ (۲۰۱۶)، اُکِی و بریانت (۲۰۱۶)، سوانسون و فانگ (۲۰۱۶)، پارکوتیلو و لونا (۲۰۱۶)، سوانسون، لاسییر و اُروسکو (۲۰۱۵)، سوانسون، لاسییر و اروسکو(۲۰۱۵)، کورنولدی و همکاران (۲۰۱۵)، پارتانن و همکاران (۲۰۱۵)، دکاسترو و همکاران (۲۰۱۴)، سوانسون و همکاران (۲۰۱۴) آلووی، بیبیل و لوا (۲۰۱۳) و داهلین (۲۰۱۳)، هم‌خوانی دارد.

نتایج حاصل از پژوهش حاضر و پژوهش‌های هم‌خوان با آن که در بالا قید گردید، ثابت می‌کند که آموزش‌های رایانه‌محور حافظهٔ فعال موجب تقویت کارکردهای اجرایی، در کودکان آموزش‌دیده می‌شود. به عبارتی دیگر، این آموزش‌ها موجب تقویت مهارت حل مسئله شده از این طریق به فرد کمک می‌کند که مؤثرترین راه حل را برای مسئله یا مشکل شناسایی کرده و به طریقی مؤثر با مشکلات روزمره و مشکلاتی که در آینده پیش می‌آیند برخورد نماید.

پژوهش حاضر با محدودیت‌هایی نیز همراه بوده است، از جمله عدم هماهنگی لازم بین مسئولان ادارهٔ آموزش و پرورش و اتلاف وقت پژوهشگر در اجرای آزمون‌ها و برنامهٔ آموزشی، محدودیت زمان و مکان مناسب برای اجرای آزمون‌ها و آموزش‌ها در ساعات رسمی مدارس که سبب ایجاد مشکلات عدیده‌ای برای آزمونگر گردید. با توجه به اینکه برنامهٔ آموزشی مداخله‌ای به دلیل محدودیت‌های اجرایی در ۳۰۰ جلسهٔ یک ساعته اجرا شده است، استمرار برنامه در جلسه‌های بیشتر می‌توانست منجر به اثر بخشی بیشتر شود. همچنین به پژوهشگران دیگر انجام پژوهش‌های مشابه، باری بررسی تأثیر آموزش‌های رایانه محور شناختی بر دیگر مهارت‌های تاثیرگذار بر یادگیری ریاضی، مانند توانایی تخمین، تفسیر داده‌ها و غیره، انجام پژوهش با نمونه‌هایی در مقیاسِ بزرگتر برای دانش‌آموزان دختر و پسر درسنین و پایه‌های تحصیلیِ متفاوت، آزمون‌های غربالگری، برای تشخیصِ مشکلات ریاضی و اجرای برنامه‌های مداخله‌ای به منظور پیش‌گیری از مشکلات جدّی‌تر در سال‌های بالاتر تحصیلی، پیشنهاد می‌گردد.

از پیشنهادهای کاربردی نیز می‌توان بر آموزش معلمان و والدین به جهت آشنایی با شکل‌های مختلف اختلال یادپیری ویژه و انجام تمرین‌های حافظهٔ فعال اشاره کرد. همچنین پیشنهاد می‌شود آموزش برنامه‌های شناختی رایانه‌محور برای سایر مشکلات یادگیری انجام شود و نتایج آن بررسی گردد.

پی‌نوشت‌ها

1.Learning Difficulties
2. Learning Disabilities
3. Mathematic Learning Difficulties
4. Problem Solving Skills
5. Word Proble
6. Cognitive Psychology
7. Neuroplasticity
8. Working Memory (WM)
9. Verbal/ Auditory Working Memory
10. Visual/ Spatial Working Memory
11. Verbal Memory
12. Auditory Memory
13. Fluid Intelligence
14. Academic Achivement
15. Specific Learning Disorder
16. Computer- Oriented Training
17. Parietal
18. Occipital
19. Temporal
20. Frontal
21. Robo Memo

منابع

آسیایی، ف.، یمینی، م.، مهدیان، ح. (۱۳۹۷). اثربخشی برنامه بازسازی مهارت‌های ادراکی بر حافظه کاری، استدلال ادراکی و عملکرد ریاضی دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ویژه. مجله روانشناسی افراد استثنایی، ۳۰، ۱۳۳-۱۵۴.

آقایی ثابت، س.، بنی‌جمال، ش.،دهشیری، غ. (۱۳۹۷). اثربخشی دو روش توانبخشی شناختی حافظه کاری کلامی و دیداری- فضایی بر بهبود عملکرد ریاضی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی. فصلنامه کودکان استثنایی، ۱۸، ۲۲-۵.

احمدی، ا. ارجمندنیا، ع.ا.، عزیزی، م.پ. مطیعی، س. (۱۳۹۶). اثربخشی برنامه آموزش کارکردهای اجرایی رایانه محور بر ویژگی‌های شناختی و پیشرفت ریاضی کودکان دارای نارسایی توجه / بیش فعالی. نشریه پرستاری کودکان،۴، ۵۶-۴۸.

ارجمندنیا، ع.ا.، ملکی، س. (۱۳۹۸). نقش حافظه فعال در اختلال یادگیری: با تمرکز بر اختلال خواندن و مرور پژوهش‌هایی در این حیطه. مجله رویش روان‌شناسی، ۳۶، ۱۰۱-۱۱۲.

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

ارجمندنیا، ع.ا.، شریفی، ع.، رستمی، ر. (۱۳۹۳). اثربخشی برنامهٔ تمرین رایانه‌ای شناختی بر عملکرد حافظه فعال دیداری فضایی دانش آموزان با مشکلات ریاضی. مجله ناتوانی‌های یادگیری، ۴، ۲۴-۶.

ارجمندنیا، ع.، رفیع‌خواه، م. (۱۳۹۳). نقش حافظه فعال در عملکرد کارکردهای اجرایی دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری. مجله روانشناسی و روانپزشکی شناخت، ۳، ۳۱-۴۳.

ارجمند نیا، ع.ا. شکوهی یکتا. م. (۱۳۹۱). بهبود حافظه فعال. تهران: انتشارات تیمورزاده، ۱۸- ۲۱.

اسماعیل پور، م.، شاکر دولق، ع. (۱۳۹۶). اثربخشی آموزش نقاشی بر عملکرد ریاضی و حافظه غیرکلامی دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی. فصلنامه ناتوانی‌های یادگیری، ۲۳، ۷-۲۳.

اصغری ملامحمود، ف.، پوشنه، ک.، استکی، م. (۱۳۹۱). تأثیر آموزش حافظه فعال بر پیشرفت و اضطراب ریاضی دانش‌آموزان با مشکلات ریاضی (پایان نامه کارشناسی ارشد). گروه روانشناسی کودکان استثنایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.

ارجمندنیا، ع. شریفی، ع.، رستمی، ر. (۱۳۹۳). اثربخشی برنامهٔ تمرین رایانه‌ای شناختی بر عملکرد حافظه فعال دیداری فضایی دانش آموزان با مشکلات ریاضی. مجله ناتوانی‌های یادگیری، ۴ ، ۲۴-۶.

اسدی‌گندمانی، ر.، پزشک، ش.، هاشمی، ژ.، صرامی، غ. (۱۳۹۵). مقایسه اثربخشی آموزش حل مسئله و ایفای نقش بر مهارت‌های اجتمای افراد کم توان ذهنی خفیف. فصلنامع علمی-پژوهشی کودکان استثنایی، ۱۶، ۳۱-۴۲.

اسماعیل پور، م.، شاکر دولق، ع. (۱۳۹۶). اثربخشی آموزش نقاشی بر عملکرد ریاضی و حافظه غیرکلامی دانش آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی. فصلنامه ناتوانی‌های یادگیری، ۲۳، ۷-۲۳.

پوشنه، ک.، شریفی، ع.، معتمد یگانه، ن. (۱۳۹۴). اثربخشی مداخله بازتوانی شناختی رایانه محور بر کارکردهای اجرایی و عملکرد حافظه کاری دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ریاضی. فصلنامه روان‌شناسی افراد استثنایی، ۲۰، ۱۴۰-۱۵۲.

پوشنه، ک. (۱۳۹۰). غربالگری و تشخیص زودهنگام ناتوانی یادگیری ریاضی. تعلیم و تربیت استثنایی. ۱۰۷، ۳۱ تا ۳۷.

تختی، ف.، (۱۳۹۵). مقایسه حافظه کاری و انعطاف پذیری شناختی کودکان دارای اختلال یادگیری و کودکان عادی در شهرستان بندر عباس. مجله مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی، ۱۳، ۱۷-۳۳.

خاکساربلداجی، م.ع.، عبدالهی، م.ح.، کدیور، پ.، حسن آبادی، ح.ر.، ارجمند نیا، ع.ا. (۱۳۹۷). اثربخشی مداخلات آموزشی شناختی، رایانه‌ای حافظه فعال بر توجه، کنترل پاسخ و مؤلفه مجری مرکزی حافظه فعال در دانش‌آموزان با اختلال یادگیری خاص. فصلنامه شناخت اجتماعی، ۱۴، ۱۷۳-۱۸۶.

خدامی، ن.، عابدی، ا.، آتش پور، ح. (۱۳۹۰). تأثیر آموزش حافظهٔ فعال و فراشناخت بر عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان دختر ناتوان در یادگیری ریاضی. مجله دانش و پژوهش در روان شناسی کاربردی، خوراسگان، ۴۳، ۷-۲۱.

دازی، س.، کدیور، پ.، عبدالهی، م.ح.، حسن‌آبادی، ح.ر. (۱۳۹۶). فصلنامه علمی-پژوهشی کودکان استثنایی، ۱۷، ۱۱۳-۱۲۸.

دلاوریان، م.، افروز، غ.، توحیدخواه، ف.، رسول زاده طباطبایی، س.ک.، ارجمندنیا، ع.ا. (۱۳۹۴). مقایسه حافظه کاری دیداری و شنیداری کودکان در معرض خطر اختلال‌های عصبی- تحولی با یک برنامهٔ کامپیوتری عصبی/شناختی. فصلنامه کودکان استثنایی، ۱۵، ۱۷-۳۴.

روزبهانی، ش.، حسن‌آبادی، ح.ر. (۱۳۹۴). کارکرد اجرایی مرکزی و حلقه واج‌شناختی در دانش‌آموزان ناتوان در حل مسائل کلامی ریاضی. فصلنامه علمی-پژوهشی کودکان استثنایی، ۱۵، ۵-۲۰.

زارع، ح.، امینی، ف. (۱۳۹۵). اثربخشی نرم افزار آموزش حافظه کاری بر کارکردهای توجه دانش آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی. ناتوانی‌های یادگیری. ۶، ۶۰-۷۹.

ساویزی، ب. (۱۳۹۴). آموزش رهیافت‌های حل مسئله، فصلنامه رشد آموزش ریاضی،۳۲، ۱ -۲۱.

سلطانی کوهبنانی، س.، علیزاده، ح.، هاشمی، ژ.، صرامی، غ. سلطانی کوهبانی، . (۱۳۹۲). اثربخشی آموزش رایانه یار بر حافظه کاری بر بهبود کارکردهای اجرایی و عملکرد ریاضیات دانش‌آموزان با اختلال ریاضیات. روانشناسی افراد استثنایی. ۱۱، ۱ -۲۰.

شادبافی، م. (۱۳۹۷). توانایی حل مسئله ریاضی با و بدون نیاز به بروزرسانی در دانش‌آموزان مبتلا به اختلال نارسایی توجه/فزون کنشی، ناتوانی یادگیری، و دانش‌آموزان با تحول بهنجار. مجله سلامت روان کودک، پاییز ۱۳۹۷، ۵، ۱۴۶-۱۵۶.

شادبافی، م. (۱۳۹۶). بررسی مقایسه‌ای نقش بروزرسانی اطلاعات و عدم بروزرسانی اطلاعات در حل مسائل ریاضی در بین دختران مبتلا به سندرم فراژیل ایکس و دختران مبتلا به سندرم ترنر. فصلنامه علمی-پژوهشی کودکان استثنایی، ۱۷، ۲۵-۳۶.

شکوهی یکتا، م.، لطفعلی، ص.ا.، رستمی، ر.، ارجمندنیا، ع.ا.. (۱۳۹۳). نشریه شنوایی شناسی، ۲۳، ۴۶-۵۶.

عابدی، ا.، آقابابایی، س.، (۱۳۹۳). اثربخشی آموزش حافظه فعال بر بهبود عملکرد تحصیلی کودکان با ناتوانی یادگیری ریاضی. مجله روان شناسی بالینی،۴، ۸۱-۷۳.

عزیزیان م.، اسدزاده ح.، علیزاده ح.، درتاج ف.، سعدی پور ا. (۱۳۹۶). بررسی اثربخشی آموزش کارکردهای اجرایی بر بهبود توجه، بازداری و حافظه کاری در دانش آموزان با عملکرد هوشی مرزی. مجله تحقیقات علوم رفتاری. ۱۵، ۱۰۳-۹۳.

کیانی، م.، کشاورزی ارشدی، ف.، صالحی، م.، (۱۳۹۳). اثربخشی آموزش راهبردهای بهبود حافظه فعال بر عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری ریاضی (پایان نامه کارشناسی ارشد). دانشکده ادبیات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.

مرادی، ر.، خزائی، آ.، احمدی، آ.، (۱۳۹۶). تأثیر آموزش مهارت‌های ریاضی در محیط چندرسانه‌ای آموزشی بر خودپنداره و یادگیری دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی. فصلنامه ناتوانی‌های یادگیری، ۲۳، ۱۲۶-۱۵۶.

مرادی، ر.، ملکی، ح. (۱۳۹۴). تأثیر بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بر انگیزش تحصیلی مفاهیم ریاضی دانش آموزان پسر با ناتوانی یادگیری ریاضی. فصلنامه افراد استثنایی، ۱۷، ۲۷- ۴۴.

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

نصرتی، ف.، غباری بناب، ب.، وکیلی نژاد، م.، کشاورز افشار، ح. (۱۳۹۵). اثربخشی آموزش مستقیم بر عملکرد ریاضی دانش آموزان با اختلال یادگیری خاص. مجلهٔ ناتوانی‌های یادگیری، ۵، ۱۲۲-۱۰۸.

هالاهان، د.پ.، لوید، ج.، کافمن، ج.م.، ویس، م.، مارتینز، ا. (۱۳۹۵). اختلال‌های یادگیری (مبانی، ویژگی‌ها و تدریس مؤثر). ترجمه علیزاده، حمید. همتی علمدارلو، قربان. شجاعی، ستاره. رضایی دهنوی، صدیقه. نشر ارسباران.

فتحی آشتیانی، م.، اخوان تفتی، م.، خادمی، م. (۱۳۹۵). اثربخشی آموزش شناختی بر سرعت پردازش و حافظه کاری کودکان مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری. فصلنامه روانشناسی تربیتی، ۴، ۱۲۵-۱۴۱.

کاکوجویباری، ع.ا.، امینی، ف.، علی‌اکبری دهکردی، م. (۱۳۹۷). اثربخشی آموزش حافظه کاری بر عملکردهای توجه دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری نارساخوانی. نشریه علوم تربیتی و روانشناسی شناخت اجتماعی، ۱۳، ۷۳-۸۸.

کیانی، م.، کشاورزی ارشدی، ف.، صالحی، م. (۱۳۹۳). اثربخشی آموزش راهبردهای بهبود حافظه فعال بر عملکرد تحصیلی درس ریاضی دانش‌آموزان با مشکلات یادگیری ریاضی (پایان نامه کارشناسی ارشد) دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی دانشکده ادبیات.

محمد اسماعیل، ا.، هومن، ح.ع. (۱۳۸۱). انطباق و هنجاریابی آزمون ریاضیات ایران کی مت. تهران: سازمان آموزش و پرورش استثنایی کشور.

مرادی، ر.، خزائی، آ.، احمدی، آ. (۱۳۹۶). تأثیر آموزش مهارت‌های ریاضی در محیط چندرسانه‌ای آموزشی بر خودپنداره و یادگیری دانش‌آموزان با ناتوانی یادگیری ریاضی. فصلنامه ناتوانی‌های یادگیری، ۲۳، ۱۲۶-۱۵۶.

مرادی، ر.، ملکی، ح. (۱۳۹۴). تأثیر بازی‌های آموزشی رایانه‌ای بر انگیزش تحصیلی مفاهیم ریاضی دانش آموزان پسر با ناتوانی یادگیری ریاضی. فصلنامه افراد استثنایی. ۱۸، ۲۷- ۴۴.

نریمانی، م.، سلیمانی، ا. (۱۳۹۲). اثربخشی توان بخشی شناختی بر کارکردهای اجرایی (حافظه کاری و توجه) و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارای اختلال یادگیری ریاضی. اردبیل: مجلهٔ ناتوانی‌های یادگیری ۵۳، ۱۱-۹۱.

نسائیان، ع.، اسدی گندمانی، ر.، مرادی، م. (۱۳۹۶). مقایسه سازماندهی برنامه ریزی، استدلال و حافظه کاری در کودکان با و بدون اختلال خاص یادگیری. مجله راهبردهای شناختی در یادگیری، ۱،۸ تا ۱۳.

Agaliotis, I., Teli, A. (2015). Instructional design for teaching addition and subtraction number combinations to students with mild disabilities: *a comparison of alternative packages. Research Gate.Nov 30, 2015, 285164661, 1219-1226.*

Alloway, T. p., Moudler R., Horton J. c., Leedy A., Archibuld L. M.D., Burnin D., Injocjue- Ricle E., Chiara M., Heloisa Das Santos p., & Heloisa Das Santos F.. (2017). Is it a Small World After All? Investigating the Theoritical Structure of Working Memory Cross- Nationally. *Cognition and Culture, 16(3-4), 101163, 15685373-12340010.*

Alloway, T. P., Bibile, V., & Lau, G.. (2013). Computerized Working Memory Training: Can it lead to gaing in cognitive skills in students?, *Computers in Human Behavior, 29(3).632-638.*

Alloway, T. P., & Copello, E. (2013). Working memory: The what, the why, and the how. *The Educational and Developmental Psychologist, 30(2), 105-118.*

Alloway, T. P. (2010). *Improving working memory: Supporting students' learning*. Sage.

Alloway, T. P. (2007). Working memory, reading, and mathematical skills in children with developmental coordination disorder. *Journal of experimental child psychology*, *96*(1), 20-36.

Ashman S., (2016).Effect of computerized cognitive training on the working memory and mathematics achievement of low achivers. *Journal of: NSU. Nova south eastern university.No.25, CEC.*.

Baddeley, A. D. (2007). *Working Memory, Thought, and Action.* Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A. D. (1992). *Working memory*. Science, 25, 556-559.

Bainton,G., (2017). *How Effective are Computer-Based Interventions in Schools for Impriving Mathematical Skills in Choldren With Dyscslculia?*.Page 40-55.

Bergland, CH., (Feb 06,2017) *How Do Neuroplasticity and Neurogenesis Rewire Your Brain?*

Barnett, J. H., & Cleary, S. (2016). *Algebraic Problem Solving Strategies for Students with Autism Spectrum Disorders.* DADD Online, 62.

Boaler, J., Chen, L., Williams, C., & Cordero, M. (2016). *Seeing as understanding: The importance of visual mathematics for our brain and learning.* Stanford University.

Bowman, B.T., Donovan, M.S., & Burns, M.S., (Eds.). 2001. Eager to learn: Educating our preschoolers. Washington, DC: National Academy of Sciences. *Republished By: ZERO TO THREE-Help Your Child Develop Early Math Skills(Feb 25, 2016).*

Boonen, A. J., de Koning, B. B., Jolles, J., & van der Schoot, M. (2016). Word problem solving in contemporary math education: A plea for reading comprehension skills training. *Frontiers in psychology*, *7*.

Brayshaw,Phil, (2017). Developing support and services for children and young people with a learning disability, autism or both,, *NHS England Directors of Commissioning Operations, Directors of Children's Services, Transforming Care Partnership Boards.*

B.Salmon,K., (2016).Specific Learning Disability & Supplement(Focus on: Dyscalculia,and Dysgraphia),*Journal of: Technical Assistance Bulletin, Maryland Sate Department of Education,Division of Special Education /Early Intervention Services, pages 1-10.*

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

C.Gear,David. (2017). Learning Disabilities, Updated Dyscalculia At An Early Age, *Journal of Encyclopedia On Early Childhood Development: Updated February 2017.*

Chassapis, D., (2017). *A Framing of The World by Mathematics:* a Study of Word Problems in Greek Primary School Mathematics Textbooks, Mathematics Education and Society Conference - academia.edu.

Chen, X., Ye, M., Chang, L., Chen, W., Zhou, R. (2017). Effect of Working Memory Updating Training on Retrieving Symptoms of Children With Learning Disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 0022219417712015.

Cornoldi, C., Carretti, B., Drusi, S., Tencati, C. (2015). Improving problem solving in primary school students: The effect of a training programme focusing on metacognition and working memory. *British Journal of Educational Psychology*, 85(3), 424-439.

Dahlin, k. I. E. (2013). Working Memory Training and the Effect on Mathematical Achievement in Children with Attention Deficits and Special Needs. *Journal of Education and Learning, 2*(1), 118-133.

De Castro, M. V., Bissaco, M. A. S., Panccioni, B. M., Rodrigues, S. C. M., Domingues, A. M. (2014). Effect of a virtual environment on the development of mathematical skills in children with dyscalculia. *PloS one*, 9(7), e103354.

De Castro, M. V., Bissaco, M. A. S., Panccioni, B. M., Rodrigues, S. C. M., & Domingues, A. M. (2014). Effect of a virtual environment on the development of mathematical skills in children with dyscalculia. *PloS one*, 9(7), e103354.

Douglas, Diane M., (2017). *Specific Learning Disabilit –Dyslexia:* A Technical Assistance Documentto Support Families and Teachers, Exceptional Student Services Arizona Technical Assistance System (AZ-TAS), pages 1-7.

Drigas, A., Pappas, M.A., (2015*). ICT Based Screening Tools and Etiology of Dyscalculia*.

Drigas, A., Pappas, M.A., (2016). *Emerging Technologies for ICT Based Education for Dyscalcolia;* Implications for computer engineering Education.

Drigas, A. S., Pappas, M. A., & Lytras, M. (2016). Emerging Technologies for ICT based Education for Dyscalculia: Implications for Computer Engineering Education. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION*, *32*(4), 1604-1610.

Dunning, D. L., & Holmes, J. (2014). Does working memory training promote the use of strategies on untrained working memory tasks?. *Memory & cognition*, *42*(6), 854-862.

Dunning, D. L., Holmes, J., & Gathercole, S. E. (2013). Does working memory training lead to generalized improvements in children with low working memory? A randomized controlled trial. *Developmental Science*, *16*(6), 915-925.

Evans, T.M., Ullman, M.T., (2016). An Extension of the procedural deficit hypothesis from developmental language disorders to mathematical disability, *Journal of: Frontiers in psychology volum 7 / article* 1318.

Feuerstein, R. (1980). *Instrumental enrichment*: An intervention program for cognitive modifiability. Univ Park Pr.

Fernandes-Ruiz, A., Oliva, A., Fermino de Oliveira, E., Rocha- Almeida, F., Tingley, D. Bazaaski, G., (2019). Long-Duration Hippocampal Sharp Wave Ripples Improve Memory. *SCIENCE*. 364(6445). (DOI: 10.1126).

Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S., & Barnes, M. A. (2017*). Learning disabilities: From identification to intervention*. NY: Guilford.

Fritz, A., Haase, VG., Rasanen, P., (2019). International Handbook of Mathematical Learning Difficulties.*SPRINGER NATURE*, 9783319971476.

Friso-van den Bos, I., Van Luit, J. E. H., Kroesbergen, E. H., Xenidou-Dervou, I., Van Lieshout, E. C. D. M., Van der Schoot, M., & Jonkman, L. M. (2015). Pathways of number line development in children: Predictors and risk for adverse mathematical outcome. *Zeitschrift für Psychologie*, *223*(2), 120-128.

Fung, Wenson Wen-Yaan, Swanson, H. Lee, (2015) Working Memory Components As Predictors Of Word Problem Solving: Does Rapid Automatizect Naming Speed Mediate The Relationship?, *e.Scholarship, University of California.*

Jonasson, G., Doug, (2017). The Historical Development of Inclusive Special Education in a Large Urban Manitoba School Division (2002-2015). Department of Educational Administration, Foundations and Psychology *University of Manitoba*.pages 1-190.

Gathercole, S., (2016). Working memory in the classroom,*The british psychological society journal of Promoting excellence in psychology.*

Gear, C. D. (2017). Learning Disabilities, Updated Dyscalculia At An Early Age. *Journal: Encyclopedia On Early Childhood Development: Updated February 2017.*

Geary, D. C., (2017). Dyscalculia at an Early Age. In: Tremblay RE, Boivin M, Peters RDeV, eds. *Encyclopedia on Early Childhood Development.*

Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2015). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of learning disabilities*, 38(4), 293-304.

Glisson, L., Leitao, S., & glassen, M.. (2019). Evaluating the efficacy of a small-group oral narrative intervention programme for pre-primary

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

children with narrative difficulties in a mainstream school setting. *Australian Journal of Learning Difficulties, v.24, 08Apr. 2019, Issue 1, 10,1080/1944158.p:1-20.*

Hanning J., (2016).Math difficulties may reflect problems in a crucial learning system in the brain, Journal of*: Science Daily.*

Harris, B., & Petersen, D. (2017). Developing Math Skills in Early Childhood, *Mathematica Policy Research.* (No. fd75b60c192c4c569710923933b4a10a).

Henry, L.A., Messer, D.J. Nash, G. (2014). Testing for near and far transfer effects with a short, face-to-face adaptive working memory training intervention in typical children. *Infant and child development*, 23: 84-103.

Holmes, J., Gathercole, S. E., & Dunning, D. L. (2009). Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. *Developmental science*, 12(4).

IGI Golbal,The electronic dictionary of IGI Global(2017). *from: Encyclopedia of MultimediaTechnology*.http://www.igi.global.com /dictionary/computer- based- training/ 5126.

Karback, J., Strobach, T. & Schubert, T. (2015). Adaptive working -memory training benefits reading, but not mathematics in middle childhood. *Child Neuropsychology*,21(3), 285-301.

Kaur, D., Koval, A., & Chaney H. (2017). Potential of using Ipads as a supplement to teach math to students with learning disabilities. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 3(1), 114-121.

Kemp, G., Smith, M., & Segal, J. (2017). *Learning Disabilities & Disorders. Types of Learning Disabilities and Learning Disorders and their Signs.*

Kim H., C. E.,Cameron, (2016).Implication of visuospatial skills and executive functions for learning mathematics*: Evidence from children with autism and William's syndrome*,vol. 2 No. 4,P.1-16

Kong, J. E., & Orosco, M. J. (2016). Word-problem-solving strategy for minority students at risk for math difficulties. *Learning Disability Quarterly*, *39*(3), 171-181.

Krawec, L. (2014). Problem Representation and Mathematical Problem Solving of Students of Varying Math Ability. *Journal of Learning Disabilities*, *47*(2) 103 –115.

Kong, J. E., & Orosco, M. J. (2016). Word-problem-solving strategy for minority students at risk for math difficulties. *Learning Disability Quarterly*, *39*(3), 171-181.

Lavay, B. W. (2016). Specific learning disabilities. *Adapted Physical Education and Sport*, 6E, 215.

Liou,S.. (July 8, 2016). *Neuroplasticity Huntingtons Disease Comunity Scores Major Victory with Social Security Criteria*,The Huntington's Disease Society of America (HDSA)

Luculano, T., Rosenberg-Lee, M., Richardson, J., Tenison, C., Fuchs, L., Supekar, K., & Menon, V. (2015). Cognitive tutoring induces widespread neuroplasticity and remediates brain function in children with mathematical learning disabilities. *Nature communications*, 6, 8453.

Muhling, S., Mady, C., (2015). Inclusion of Students With Special Education Needs in French as a Second Language Programs: A Review of Canadian Policy and Resource Documents. *Canadian Journal of Educational Administration and Policy*, 183, 15-29.

Nation, K.. (2019). Children's reading difficulties, language, and reflections on the simple view of reading. Austrlian *Jurnal of Learning Difficulties*, V.24, 25Apr. 2019, 10/1080/1940158, P: 47-73.

NICE:National Institute for Health and Care Excellence-UK, (2017*). Mental health problems in people with learning disabilities: prevention, assessment and management*, Published: 14 September 2016 nice.org.uk/guidance/ng54.

Nisha, V., & Kumar, K. B. (2013). The Efficacy of Computer assisted cognitive training in the remediation of specific Learning disorders. *Int Jour of Scientific and Research Publications*, 3(3), 1-4.

Ok, M. W., & Bryant, D. P. (2016). Effects of a strategic intervention with iPad practice on the multiplication fact performance of fifth-grade students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 39(3), 146-158.

Partanen, P. (2016). Assessment and Remediation for Children with Special Educational Needs: *The role of working memory, complex executive function and metacognitive strategy training*, (Doctoral dissertation, MIttuniversitetet).

Partanen, P., Jansson, B., Lisspers, J., & Sundin, Ö. (2015). Metacognitive strategy training adds to the effects of working memory training in children with special educational needs. *International Journal of Psychological Studies*, *7*(3), 130.

Passolunghi, M. C., & Mammarella, I. C. (2012). Selective spatial working memory impairment in a group of children with mathematics learning disabilities and poor problem-solving skills. *Journal of learning disabilities*, 45(4), 341-350.

Parcutilo, G.O., & Luna, C.A.. (2016). The Effect of Training on Computational Fluency and Working Memory on Student's Achivement and Retention in Algebra. *American Jurnal of Educational Research, V.4 N0. 18,1249-12.56/10.12691/education-4-18-2.*

Patino E., (2016).What is Non-Verbal Learning Disability?,*The site of NVLD project*, (12/8/2016).

Roording-Ragetlie, S., Klip, H., Buitelaar, J., & Slaats-Willemse, D. (2017). Working memory training in children with neuropsychiatric

Downloaded from joec.ir at 11:37 +0430 on Sunday April 19th 2020

disorders and mild to borderline intellectual functioning, the role of coaching; a double-blind randomized controlled trial. *BMC psychiatry*, 17(1), 114.

Roording-Ragetlie S., Klip H., Buitelaar J.,Slaats-Willemese D., (2016). Working memory training in children with neurodevelopmental disorders, *Journal of: Scientific Research Publishing, psychology*, 7,310-325.

Section,S. (2014). How does Computer Based Training work?, *Journal of learn.org*.

Rose, M., (2016). Math difficulties many reflect problems in a crucial learning system in the brain, *journal of science daily*, September, Dec 13, 2015, 2010.

Sanchez-Perez, N. Castillo, A., Lopez-lopez, J.A., (2018). *Computer –Based Training in Math and Working Memoey Improves Cognitive Skills and Acodemic Achivement in Primary School Children*: Behavioral Resultes.Front Psycho, 10.3389.

Soares, N., Evans, T., Patel, D. R. (2017). Specific learning disability in mathematics: a comprehensive review. *Translational Pediatrics.*

Sternberg, R. J., Sternberg, K. (2016). *Cognitive psychology.* Nelson Education.

Swanson, H.L., Kong, J.E., Moran, A.S., & Orosco, M.J. (2019). Paraphrasing Interventions and Problem-Solving Accuracy: Do Generative Procedures Help English Language Learners with Math Difficulties?. *Learning Disabilities*, V.23, Issue 2, 04 Apr.2019, P: 68-84.10,1111drp.12194.p: 68-84.

Swanson, H. L., Fung, W. (2016). Working memory components and problem-solving accuracy: Are there multiple pathways?. *Journal of Educational Psychology*, 108(8), 1153.

Swanson, H. L., Lussier, C. M., Orosco, M. J. (2015). Cognitive strategies, working memory, and growth in word problem solving in children with math difficulties. *Journal of learning disabilities*, 48(4), 339-358.

Swanson, H. L., Moran, A., Lussier, C., & Fung, W. (2014). The effect of explicit and direct generative strategy training and working memory on word problem-solving accuracy in children at risk for math difficulties. *Learning Disability Quarterly*, 37(2), 111-123.

Toffalini, E., Marsura, M., Garcia R., Cornaldi, B. (2018). A CROSS model WORKING Mwmory Binding Span Deficit in Reading Disability. *PubMed, LEARN Disabil., 2018,Jul., 1:22219418786691*.

Toffalini, E., Marsura, M., Garcia, R., (2018). Binding Span Deficit in Reding Disability.Journal of Learning Disabilities, *Hammill Institute on disabilities, SAGE Recommends*, 10,11770022219418786691.

Tunmer, w.E., & Hoover, W.a.,. (2019). The cognitive foundations of learning to read: a framework for preventing and remediating reading difficulties. Australian *Jurnal of Learning Difficulties*, V.24, 09May. 2019, 10/1080/19404158.1614081, P: 75-93.

Truesdale, M., Brown, M., (2017*). People with Learning Disabilities in Scotland*: 2017 Health Needs Assessment Update Report, School of Health and Social Care, Edinburgh Napier University.

Weber, E., & Frans, J. (2017). Is Mathematics a Domain for Philosophers of Explanation*?. Journal for General Philosophy of Science*, 48(1), 125-142.

Webopedia, (2017). CBT – computer – Based training, (2017). *Vongie Beal,Dictionary of: Webopedia, Quin street Inc.*

Zhang, H., Chang, L., Chen, X., Ma, L., Zhou, R., (2018). Working Mrmory Updaiting Training Improves Mathematics Performance in Middle School Students With Learning Ifficulties. *Frontiers in Human Neuroscience.*10.3389.