

## Efficacy of Reading Instruction Program Based on Working Memory Multi-Component Architecture for Children with Special Learning Disorder in Reading: A Single-Case Experimental Design Study

Homan Rajabi<sup>1</sup>; Hamidreza Hassanabadi<sup>2,\*</sup>; Masoud Gholamali Lavasani<sup>3</sup>; Javad Ejei<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ph.D. Student of Educational Psychology, University of Tehran, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Associate Professor, Department of Educational Psychology, Kharazmi University, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Associate Professor, Department of Educational Psychology, University of Tehran, Tehran, Iran

### ARTICLE INFO

#### Article History

Received: 10/06/2019

Revised: 14/02/2022

Accepted: 18/02/2022

Available online: 21/02/2022

#### Article Type

Research Article

#### Keywords

Dyslexia; Working Memory Multi-Component Architecture; Phonological Awareness; Alphabetic Principle; Single Case Experimental Design

#### Corresponding Author\*

Hamidreza Hassanabadi PhD

Department of Educational Psychology Faculty of Psychology and Education, Kharazmi University, No. 43, South Mofatteh Ave., Tehran Postal Code 15719-14911.

ORCID: 0000-0001-7076-9219

**E-mail:** dr\_hassanabadi@khu.ac.ir

**dor:** <http://dorl.net/dor/20.1001.1.20081243.1399.15.1.5.6>

### ABSTRACT

Dyslexia is a specific learning disability characterized by unexpected difficulties in word recognition, fluency, decoding, and spelling. Research evidence shows that approximately 80% of students who are diagnosed with a learning disability initially have deficits in reading skills. The aim of this study was to evaluate the efficacy of reading instruction based on multi-component architecture of working memory in 4 students with special learning disorder in reading in a AB single-case design. These 4 students were selected based on their low performance in the Iranian version of the Wechsler Intelligence Scale for Children - Fifth Edition (WISC-V<sup>IR</sup>; Hassanabadi et al., 2020) and then they received the trainings in the form of an add-in component analysis plan -including teaching alphabetic principles, teaching phonological awareness, and teaching executive functions, respectively- for 20 sessions. Their performance data on correct word reading skills were collected through reading and dyslexia tests (Kormi nouri and Moradi, 2008) and were analyzed using visual analysis and effect size index and using R software. The results for all 4 students based on the mean level between baseline and intervention stages, effect size and immediacy of intervention effects (initial evaluations of the intervention compared to the final evaluations of the baseline) showed an additive, large and positive effect of training. The change of the relatively decreasing trend of performance in the baseline to an increasing trend in the intervention for all 4 students also indicated the desirable effect of the training. Also, Nonoverlap of All Pairs (NAP) showed a significant increase in the reading performance of 4 students compared to the baseline. The findings of this pioneering study seem promising to provide a multicomponent approach to the treatment of special learning disorders

**Citation:** Rajabi, H., Hassanabadi, H. R., Gholamali Lavasani, M., and Ejei, J. (1399/2020). Efficacy of Reading Instruction Program Based on Working Memory Multi-Component Architecture for Children with Special Learning Disorder in Reading: A Single-Case Experimental Design Study. *Contemporary Psychology*, 15(1),99-122. DOR: <http://dorl.net/dor/20.1001.1.20081243.1399.15.1.5.6>

## کارآمدی برنامه آموزش خواندن مبتنی بر معماری چندمولفه‌ای حافظه کاری برای کودکان داری اختلال یادگیری ویژه در خواندن: یک مطالعه آزمایشی تک آزمودنی

هومن رجبی<sup>۱</sup>، حمیدرضا حسن‌آبادی<sup>۲</sup>، \* مسعود غلامعلی لوانسانی<sup>۳</sup>، جواد اژه‌ای<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری تخصصی روانشناسی تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

<sup>۲</sup> دانشیار گروه روانشناسی تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

<sup>۳</sup> دانشیار گروه روانشناسی تربیتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

### چکیده

دیسلکسیا یا آسیب واژگانی یک ناتوانی یادگیری ویژه است که بوسیله دشواری‌های غیرمنتظره در تشخیص کلمات، روان‌خوانی، رمزگشایی و هجی کردن مشخص می‌شود. شواهد پژوهشی نشان داده‌اند که تقریباً ۸۰ درصد از دانش‌آموزانی که به عنوان ناتوان در یادگیری تشخیص داده می‌شوند در ابتدا نقص‌هایی در مهارت‌های خواندن دارند. هدف مطالعه حاضر، بررسی کارآمدی آموزش خواندن بر مبنای معماری چند مولفه‌ای حافظه کاری در ۴ دانش‌آموز دارای اختلال یادگیری ویژه در خواندن در یک طرح آزمایشی تک‌آزمودنی از نوع AB بود. این ۴ دانش‌آموز بر اساس عملکرد پایین در نسخه ایرانی مقیاس هوشی کودکان و کسلر-ویرایش پنجم (حسن‌آبادی و همکاران، ۲۰۲۰/۱۳۹۹) انتخاب شدند و آموزش‌ها را در قالب یک طرح تجزیه مؤلفه افزودنی - به ترتیب شامل آموزش اصول الفبایی، آموزش آگاهی واج‌شناختی و آموزش کارکردهای اجرایی - در طی ۲۰ جلسه دریافت کردند. داده‌های عملکردی آنها در مهارت صحیح خواندن کلمه از طریق آزمون خواندن و نارساخوانی (کرمی‌نوری و مرادی، ۲۰۰۸/۱۳۸۷) گردآوری و با استفاده از تحلیل دیداری و شاخص اندازه اثر و با بهره‌گیری از نرم افزار R تحلیل شدند. نتایج برای هر ۴ دانش‌آموز بر اساس تراز میانگین بین مراحل خط پایه و مداخله، اندازه اثر و شاخص فوریت اثر مداخله (ارزیابی‌های آغازین مداخله نسبت به ارزیابی‌های پایانی خط پایه) حاکی از اثر افزایشی، بزرگ و مثبت آموزش بود. تغییر روند نسبتاً کاهشی عملکرد در خط پایه به روندی افزایشی در مداخله برای هر ۴ دانش‌آموز نیز از مطلوب بودن اثر آموزش حکایت داشت. همچنین، تحلیل ناهمپوشانی همه جفت‌ها (NAP) افزایش معنی‌دار را در عملکرد خواندن ۴ دانش‌آموز نسبت به خط پایه نشان داد. به نظر می‌رسد یافته‌های این مطالعه پیشرو، نویدبخش ارائه رویکردی چندمولفه‌ای به درمان اختلالات یادگیری ویژه باشد.

### اطلاعات مقاله

دریافت: ۱۳۹۸/۰۳/۲۰

اصلاح نهایی: ۱۴۰۰/۱۱/۲۵

پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۲۹

انتشار آنلاین: ۱۴۰۰/۱۲/۰۲

### نوع مقاله

مقاله پژوهشی

### کلیدواژه‌ها

دیسلکسیا؛ معماری چند مولفه‌ای حافظه کاری؛ آگاهی واج‌شناختی؛ اصول الفبایی؛ طرح آزمایشی تک-آزمودنی

### نویسنده مسئول\*

حمیدرضا حسن‌آبادی دکتری روانشناسی تربیتی گروه روانشناسی تربیتی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه خوارزمی، تهران، خیابان مفتح، تقاطع خیابان سمیه و خیابان خاقانی، پلاک ۴۳، کد پستی ۱۴۹۱۱-۱۵۷۱۹  
ارکید: 0000-0001-7076-9219

پست الکترونیکی: dr\_hassanabadi@khu.ac.ir

### مقدمه

راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی<sup>۳</sup>، اختلال یادگیری ویژه<sup>۴</sup> را نوعی اختلال عصبی تحولی فرض می‌کند که تاثیر دائمی بر یادگیری می‌گذارد و برای آن سه مشخصه اختلال یادگیری ویژه با آسیب در خواندن یا دیسلکسیا<sup>۵</sup>، اختلال یادگیری ویژه با آسیب در نوشتن یا دیسگرافیا<sup>۶</sup> و اختلال یادگیری ویژه با آسیب در ریاضیات یا دیسکلکولیا<sup>۷</sup> در نظر گرفته است. افراد دچار اختلال یادگیری ویژه از سطح پایه

اساس اکتساب سواد را دو توانایی خواندن و نوشتن تشکیل می‌دهند (فلچرفلین، شانکوپلر و فراست<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴)، که هر دو توانایی از فعالیت‌های بسیار هوشمندانه‌ای است که انسان در طول زندگی یاد می‌گیرد و اگر دچار مشکل شوند سایر فعالیت‌های آدمی نیز کما بیش مختل می‌شوند. در همین راستا، انجمن روانپزشکی آمریکا<sup>۲</sup> (۲۰۱۳)، در نسخه پنجم

5. dyslexia

6. dysgraphia

7. dyscalculia

1. Fletcher-Flinn, Shankweiler, & Frost

2. American Psychiatric Association

3. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)

4. specific learning disorder

هستند به این صورت ارزیابی کرد: نتایج تحلیل‌های ژنتیکی نشان داد برخی از این مهارت‌ها، فنوتایپ‌ها هستند. براساس این پژوهش‌های چندرشته‌ای مشخص شد که فنوتایپ‌های شاخص برای تشخیص ناتوانایی‌های یادگیری ویژه معتبر هستند (آتمن<sup>۱۰</sup>، ابوت و برنینگر، ۲۰۰۷؛ آلتیمیر<sup>۱۱</sup>، ابوت و برنینگر، ۲۰۰۸؛ گارسیا<sup>۱۲</sup>، ابوت و برنینگر، ۲۰۱۰)، به علاوه شواهدی گردآوری شده توسط برنینگر و همکارانش نشان داد که این فنوتایپ‌های شاخص می‌توانند به بهترین شکل در قالب معماری حافظه کاری نشان داده شوند (برنینگر و همکاران، ۲۰۰۹)، که به صورت یک مکانیزم یادگیری زبان حمایت‌کننده دستاوردهای زبان شفاهی و نوشتاری هستند (برنینگر و همکاران، ۲۰۰۸).

تصویر زیر (شکل ۱) مولفه‌های معماری چندمولفه‌ای حافظه کاری<sup>۱۳</sup> را که از اکتساب نوشتن و خواندن نرمال حمایت می‌کند و این امر که چنانچه به صورت نرمال رشد نیافته باشند منجر به ناتوانی‌های یادگیری ویژه می‌شوند، نشان داده است. این مولفه‌ها عبارتند از:

الف- سه شکل کلمه که تصویربرداری‌های مغزی نیز نشان می‌دهند واژه‌ها می‌توانند در سه شکل ذخیره شوند. برای ذخیره و پردازش کلمات بیان شده و واحدهای صدایی آن‌ها (شکل کلمه در سطح واج‌شناختی) (ایلوارد، ریچارد، برنینگر، ناجی، فیلد و گریم<sup>۱۴</sup>، ۲۰۰۳؛ بوث، برمن، ون سنت، هاراساکی، گاتمن و پاریش<sup>۱۵</sup>، ۲۰۰۱)، کلمات نوشتاری و واحدهای نویسه‌ای آن‌ها (شکل کلمه در سطح املائی) (کوهن، لریسی، چسن، لمر، ریواد و دیهن<sup>۱۶</sup>، ۲۰۰۲) و اجزای کلمه مثل ریشه، پسوند و پیشوند آن (شکل کلمه در سطح ریخت‌شناسی) (ریچارد، ایلوارد، راسکیند، ابوت، فیلد و پارسونز<sup>۱۷</sup>، ۲۰۰۶)

ب- دو حلقه برای پیوند دادن این شکل‌های کلمه با ارگان نهایی که تماس با جهان بیرونی را حمایت می‌کند. نخست، **دهان** (برای حلقه واج‌شناختی) که دارای دو کارکرد است: (۱) یادگیری شکل‌های واج‌شناختی کلمات جدید بوسیله ذخیره‌سازی الگوهای صدایی جدید در حافظه تا آنها در یک بازنمایی پایدارتر یکی شوند و (۲) نشان دادن الگوهای صدایی کلمات آشنا. دوم، **دست** (برای حلقه املائی)، که حلقه املائی حافظه کاری در کودکان نارساخوان اغلب به شکل بسیار کندی عمل می‌کند (آتمن و همکاران، ۲۰۰۷)

کلاسی خود در زمینه‌ی خواندن، نوشتن و ریاضی عقب‌تر هستند و با وجود این که از آموزش معمولی مانند سایر دانش‌آموزان، هوش متوسط و حتی بالا و فرصت فرهنگی اجتماعی مناسب برخوردار هستند، مشکلاتی در زمینه مهارت‌های تحصیلی نشان می‌دهند (انجمن روانپزشکی آمریکا، ۲۰۱۳). ضمن این که آسیب مغزی اساسی یا مشکلات هیجانی و یا مشکلات زبان گفتاری در این افراد وجود ندارد (اهار، ۲۰۱۰). از شایع‌ترین نوع اختلال‌های یادگیری ویژه در دانش‌آموزان دیسلکسیا یا آسیب واژگانی<sup>۲</sup> است.

بر حسب تعریف، آسیب واژگانی یک ناتوانی یادگیری ویژه است که بوسیله دشواری‌های غیر منتظره در تشخیص کلمات، روان‌خوانی، رمزگشایی و هجی کردن مشخص می‌شود (لیون، شایویتز و شایویتز<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳). فرد دچار آسیب واژگانی ممکن است در تبدیل نمادهای نوشتاری به گفتاری و گفتاری به نوشتاری مشکل داشته باشد (برنینگر، رسکیند، ریچارد، ابوت و استوک<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸). طبق گزارش موسسه تعلیم و تربیت آمریکا، تقریباً ۸۰ درصد از دانش‌آموزانی که به صورت ناتوان یادگیری تشخیص داده شدند در ابتدا نقص‌هایی در مهارت‌های خواندن داشتند. همپنستال<sup>۵</sup> (۲۰۰۵) اظهار داشت که در مدارس استرالیا بین ۲۰ تا ۴۰ درصد دانش‌آموزان نمی‌توانند پیشرفت مطلوبی در یادگیری خواندن داشته باشند و اشاره کرد که یک توافق فزاینده‌ای وجود دارد به این صورت که اگر در سیستم مدارس ما بر بهترین تکلیف‌های موجود تاکید شود می‌توان مشکلات خواندن را به کمتر از ۱۰ و یا ۵ درصد کاهش داد.

آسیب واژگانی اساس ژنتیکی دارد (کریون-کاستیلو، فرانک و فیشر<sup>۶</sup>، ۲۰۰۵) و یک اختلال ناهمگن در فنوتیپ<sup>۷</sup> و سطوح آزمایش ژنتیک است (چپمن، ایگو، تامسون، ماتسوشیتا، برکنز و هاتمن<sup>۸</sup>، ۲۰۰۴). بر اساس پژوهش‌های موسسه بین‌المللی تحول انسان و سلامت کودک کندی، مطالعات نشان می‌دهد که ارزیابی کودکان با اختلال یادگیری ویژه باید متمرکز بر مهارت‌های تحلیلی هدف و ژنوتیپ‌های مرتبط با آن باشد (برنینگر، ابوت، تامسون<sup>۹</sup> و رسکیند، ۲۰۰۱). یک مرکز یادگیری چند رشته‌ای که توسط موسسه بین‌المللی سلامت و در همکاری با نسل-شناسان تاسیس شده است، مهارت‌هایی را که با خواندن و نوشتن مرتبط

8. Chapman, Igo, Thomson, Matsushita, Brkanac & Hotzman

9. Thomson

10. Amtmann

11. Altemeier

12. Garcia

13. working memory multicomponent architecture

14. Aylward, Nagy, Field & Grimme

15. Booth, Burman, Van Sante, Hgarasaki, Gitelman, Parrish

16. Cohen, Lehericy, Chocon, Lemer, Rivaud & Dehaene

17. Parsons

1. O'Hare

۲ در ترجمه دیسلکسیا در ادبیات فارسی واژه نارساخوانی مورد استفاده قرار گرفته است؛ در حالی که، دیسلکسیا صرفاً مربوط به آسیب خواندن نیست و دیکته ضعیف و ناتوانی در رمزگشایی واژه‌ها را نیز شامل می‌شود. از سوی دیگر، در ادبیات اختلال یادگیری دیسلکسیا با آسیب در سطح واژه و شبه واژه مرتبط است از این رو ما اصطلاح ما آسیب واژگانی را برای ترجمه دیسلکسیا پیشنهاد می‌کنیم.

3. Lyon, Shaywitz & Shaywitz

4. Berninger, Raskind, Richards, Abbott & Stock

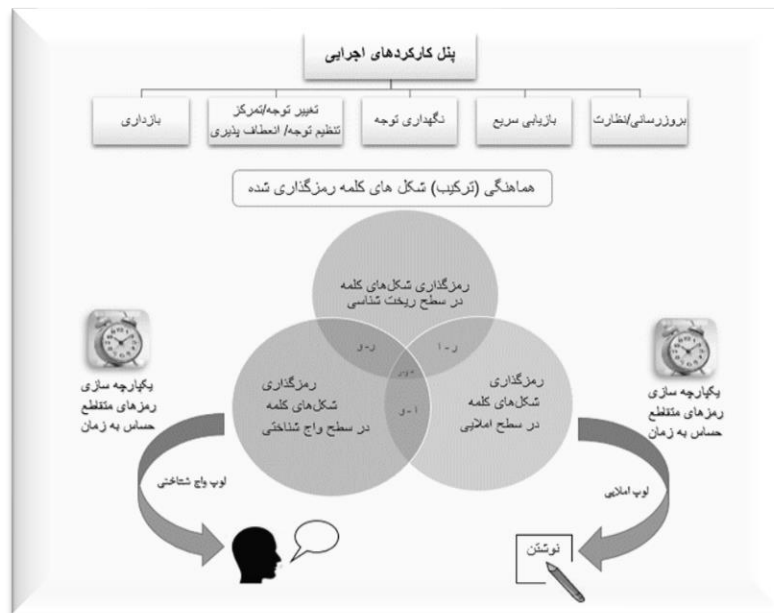
5. Hemenstall

6. Carrion-Castillo, Franke & Fisher

۷ نشانگرهای رفتاری برای اثرات ژن‌ها

دوتای آنها در یک زمان (واج‌شناختی‌املایی)، (املایی‌ریخت‌شناسی) و (واج‌شناختی-ریخت‌شناسی) یا سه تایی آنها در یک زمان (واج‌شناختی‌املایی-ریخت‌شناسی) هستند (برنینگر، ۲۰۰۷؛ برنینگر و همکاران، ۲۰۰۶).

پ- یک پنل کارکردهای اجرایی برای خودتنظیمی (یعنی خودمدیریتی ذهنی)، همپوشی‌های سه شکل کلمه نشان می‌دهد که یادگیری خواندن و هجی کردن مستلزم یادگیری هماهنگی ارتباط‌های درونی بین شکل‌های کلمه،



شکل ۱. معماری چندمولفه‌ای حافظه‌ی کاری

یک اساس تکاملی خود به خودی داشته باشد، توانایی‌های شناختی مورد نیاز برای خواندن و هجی کردن مانند، آگاهی واج‌شناختی، به مرور زمان پدیدار می‌شوند (ویس، ساکلوفسکی، هودناک و پریفیترا<sup>۴</sup>، ۲۰۱۶). مهارت واج‌شناختی شامل استفاده از قوانین تبدیل واج به نویسه به منظور بخش کردن و تجزیه صداها در کلمات و نمایش هر صدا با نویسه مرتبط با آن می‌باشد (عرب‌مقدم و سنجال<sup>۵</sup>، ۲۰۰۱). بدون آگاهی واج‌شناختی تقریباً برای یک یادگیرنده غیر ممکن است که اصول زیربنایی کدهای الفبایی را بفهمد و بنابراین بر مهارت‌های رمزگشایی لازم برای شناسایی کلمات و هجی کردن مسلط شود (نیکلسون<sup>۶</sup>، ۲۰۰۶). همچنین چنین مطالعاتی نشان داده‌اند که اثر آموزش آگاهی واج‌شناختی زمانی به حداکثر می‌رسد که با آموزش مستقیم اصول الفبایی (تناظر واج با نویسه) همراه باشد (وست‌وود، ۲۰۰۸). آگاهی واج‌شناختی نه تنها در یادگیری خواندن و نوشتن در زبان انگلیسی بلکه در دیگر زبان‌ها نیز مهم است حتی در زبان‌هایی که یادگیری خواندن در آنها مبتنی بر کدهای الفبایی ناست مانند زبان چینی (وست‌وود، ۲۰۰۸).

سازماندهی این چارچوب تئوریک سه‌مولفه‌ای حافظه‌ی کاری یک چشم‌انداز سیستمی برای آسیب‌واژگانی فراهم می‌کند: نخست، رمزهایی برای ذخیره و پردازش شکل کلمات؛ دوم، حلقه‌های املایی و واج‌شناختی حساس به زبان برای نگهداری اطلاعات در حافظه‌ی کاری یا خروج آن. بنا به گفته بدلی<sup>۱</sup> (۱۹۸۶) حلقه واج‌شناختی دارای دو کارکرد اصلی است: نگه داشتن اطلاعات در حافظه به مدت چند ثانیه قبل از پاک شدن اثر آن و دیگری تبدیل اطلاعات تصویری ارائه شده به رمزهای کلامی و سوم، کارکردهای اجرایی برای زبان (برنینگر و همکاران، ۲۰۰۸).

چان و دالی<sup>۲</sup> (۲۰۰۰) مسأله‌ی اساسی این کودکان را به شکلی کاملاً شفاف و واضح توصیف کردند: چرا خواننده‌های قوی در تشخیص تشخیص کلمات بدون متن و درون متن خوب و سریع عمل می‌کنند اما خواننده‌های ضعیف اغلب وابسته به متن هستند؟ استفاده از متن برای شناسایی کلمات ناآشنا و تلاش‌های خوانندگان ضعیف برای رمزگشایی کلمات، نشانه‌ی نقص در پردازش واج‌شناختی و املایی آنهاست که موجب محدود شدن منبع و ابتکار حافظه‌ی کاری می‌شود (وست‌وود<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸). به‌هرحال، به سبب آن که خواندن و هجی کردن نمی‌تواند

4. Weiss, Saklofske, Holdnack & Prifitera

5. Arab-Moghaddam, & Senechal

6. Nicholson

1. Baddeley

2. Chan & Dally

3. Westwood

می‌دهند تا تکالیف را آغاز و تکمیل کنند و در مواجهه با چالش‌ها مقاوم باشند (اسمیت و جونیدز<sup>۱۱</sup>، ۱۹۹۹). کارکردهای اجرایی اصطلاحی چترگونه است که برای فرایندهای شناختی متعدد شامل برنامه‌ریزی، حافظه کاری، توجه، بازداری و خودتنظیمی استفاده می‌شود که این فرایندها توسط لوپ پیش‌پیشانی در مغز کنترل می‌شوند (گلدشتاین و ناگلیری<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۴). پژوهش‌های گذشته نشان دادند که کارکردهای اجرایی با مهارت‌های تحصیلی مرتبط هستند (لویین، بولچ، پکتن و لانوی<sup>۱۳</sup>، ۲۰۱۶). نتایج پژوهش‌ها سه کارکرد اجرایی جداگانه را برای حافظه کاری مشخص کردند: تغییرپذیری ذهنی<sup>۱۴</sup>، بازداری<sup>۱۵</sup>، نظارت و به‌روز رسانی. نتیجه مطالعه لویین و همکاران (۲۰۱۶) نشان داد که تغییرپذیری ذهنی نقش بسیار مهمی در خواندن دانش‌آموزان ایفا می‌کند، این توانایی به خواننده‌ها اجازه می‌دهد که برای پردازش کدهای واج‌شناختی در تشخیص کلمات نوشتاری و اطلاعات معنایی در درک مطلب متن‌ها جابجایی‌هایی را انجام دهند. این کنش اجرایی ممکن است با رشد نوشتن و خواندن در ارتباط باشد، اما به پژوهش در مورد رابطه کنش‌های اجرایی در کودکان آسیب‌ناگانی کمتر پرداخته شده است (لیاه، روبرت<sup>۱۶</sup>، ابوت و برنینگر<sup>۱۷</sup>، ۲۰۰۸). استوت، مارکی و لوپز<sup>۱۸</sup> (۲۰۰۷) در پژوهشی تحت عنوان آسیب‌ناگانی و تغییر توجه به بررسی عملکرد تغییر الگوی توجه در بین کودکان آسیب‌ناگانی و کودکان عادی پرداختند، نتایج حاکی از آن بود که اختلال ویژه‌ای در تکلیف و تغییر توجه در کودکان آسیب‌ناگانی مشاهده نشد. اما اسلويس<sup>۱۸</sup> (۲۰۰۷) پژوهشی با عنوان کارکردهای اجرایی در کودکان و روابط آن با استدلال خواندن و ریاضیات به منظور بررسی کارکردهای اجرایی بازداری، تغییرپذیری و به‌روز رسانی انجام داد، نتایج تحلیل نشان داد که به‌روز رسانی با خواندن، ریاضیات و استدلال غیرکلامی رابطه داشت، درحالی‌که تغییرپذیری به‌طور عمده با استدلال غیرکلامی و خواندن مرتبط بود. بنابراین با توجه به نتایج متفاوت پژوهش‌ها در زمینه افراد دارای آسیب‌ناگانی و همچنین تعداد مطالعات اندک در این زمینه، ما در این مطالعه به آموزش کارکردهای اجرایی در دانش‌آموزان دچار آسیب‌ناگانی پرداختیم.

زبان‌ها بر اساس وضوح رسم الخطشان متفاوت هستند. در سیستم‌های املائی شفاف، رابطه بین واج و نویسه سر راست است و تناظر واج و نویسه به شکل زیادی پیش‌بینی پذیر است مانند زبان‌های فنلاندی، ایتالیایی، اسپانیایی و ترکی، و زبان‌هایی وجود دارد که رابطه بین واج و نویسه سراسر نیست و هر نویسه‌ای ممکن است با واج‌های بسیاری مطابقت داده شود یا هر واج ممکن است با تعداد زیادی نویسه بازنمایی شود مانند زبان انگلیسی (رهبری<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸). مهارت‌های املائی و واج‌شناختی اساس تحول خواندن می‌باشند. تکیه بر مهارت‌های واج‌شناختی و املائی بستگی به سیستم رسم الخط زبانی دارد و در زبان‌هایی با رسم الخط نسبتاً شفاف خواننده‌ها بیشتر به پردازش واج‌شناختی تکیه می‌کنند به سبب اینکه تناظر واج‌نویسه به شکل آسانتری در این زبان‌ها در دسترس است (رهبری، ۲۰۰۸). اهری<sup>۲</sup> (۱۹۹۴) باور داشت که مهارت‌های واج‌شناختی یک پیش‌نیاز برای تحول مهارت‌های املائی است و این عقیده بوسیله بسیاری از یافته‌های تجربی و نظریه‌ای حمایت شده است (بووی و مولر<sup>۳</sup>، ۲۰۰۵؛ کانینگهام، پری، استانوویچ و شر<sup>۴</sup>، ۲۰۰۲؛ کیت و جانسون<sup>۵</sup>، ۲۰۰۶؛ شر، ۱۹۹۵ و ۱۹۹۹؛ شر و استانوویچ، ۱۹۹۵).

از دیگر مشکلات دانش‌آموزان آسیب‌ناگانی ضعف در کارکردهای اجرایی است (سوانسون<sup>۶</sup>، ۲۰۰۰)، نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که عملکرد مناسب فرد در کارکردهای اجرایی می‌تواند پیش‌بینی‌کننده مناسبی از توانایی‌های خواندن کودکان در سال‌های بعدی تحصیل باشد (سیدمن<sup>۷</sup>، ۲۰۰۶). کارکردهای اجرایی و بطور خاص مولفه‌های تشکیل‌دهنده آن نقش مهمی در پیشرفت مهارت‌های تحصیلی افراد دارد (بست، میلر و ناگلیری<sup>۸</sup>، ۲۰۱۱). همین‌طور پژوهش‌های مختلفی نارسایی‌هایی در توجه، نقص در کارکردهای اجرایی و ناتوانی پردازش در کودکان نارساخوان را نشان داده‌اند (ریتز، تاچا و لانگ<sup>۹</sup>، ۲۰۰۵؛ کربی، جنورگیو، مارتینوسن و پاریلان<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۰). بنابراین کارکردهای اجرایی برای خواندن ضروری هستند چرا که این کارکردها، به واسطه تخصیص توجه به اطلاعات مربوط و بازداری اطلاعات نامربوط، فرایند خواندن را تسهیل می‌کنند (شیویتز، ۲۰۰۸). کارکردهای اجرایی ساختارهای مهمی هستند که در کنترل و هدایت ذهن و رفتار نقش اساسی داشته، به افراد اجازه

10. Kirby, Georgiou, Martinussen & Parrila  
11. Smith, E. E., & Jonides  
12. Goldstein & Naglieri  
13. Lubin, Bouch, Pacton & Lano  
14. mental set shifting  
15. inhibition  
16. Leah & Robert  
17. Stoet, Markey & Lopez  
18. Slus

1. Rahbari  
2. Ehri  
3. Bowey & Muller  
4. Cunningham, Perry, Stanovich & Share  
5. Kyte & Johnson  
6. Swanson  
7. Seidman  
8. Best, Miller & Naglieri  
9. Reiter, Tucha & Lange

(II) که یک راهنمای جامع ارزیابی درمانی مبتنی بر شواهد است و برای مشکلات شناختی و ناتوانایی یادگیری ویژه در خواندن طراحی شده است استفاده خواهیم کرد (برنینگر، ۲۰۰۷).

نتایج مطالعات برنینگر و همکارانش (برنینگر، لی، ابوت و برزنیث<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳) نشان داد که درمان دشواری خواندن با توجه به ارکان مدل معماری چندمولفه‌ای حافظه کاری منجر به بهبود عملکرد خواندن دانش‌آموزان می‌شود، اما همین مطالعات اندک هم در کشورهای انگلیسی زبان صورت گرفته و به تبع آن اغلب شامل کودکانی می‌شوند که در حال یادگیری رسم‌الخط مبهم زبان انگلیسی هستند. با توجه به اینکه زبان‌ها براساس شفاف بودن رسم‌الخطشان مشخص می‌شوند، سیستم رسم‌الخط مبهم با مطابقت واج با نویسه‌ی بی‌قاعده مشخص می‌شود که به انطباقات مختلف بین حروف و صداها منجر می‌شود. با این حال برخلاف زبان انگلیسی بیشتر زبان‌های جهان (مثل فنلاندی، ایتالیایی، آلمانی، یونانی و فارسی) از نظر ارتباط واج و نویسه‌شان بیشتر شفاف هستند و بنابراین درجات بالاتری از تناظر یک به یک را نشان می‌دهند (بردنبرگ، کلسسزیوسکی، فیشرباخ، شوچارت، بوتتر و ملهورن<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴). سیستم رسم‌الخط زبان فارسی معمولاً به صورت زبانی که قواعد تناظر واج و نویسه با ثباتی دارد در نظر گرفته می‌شود زیرا هر نویسه یک تلفظ منفرد و منحصر به فرد دارد (بلوچ، ۱۹۹۳؛ بلوچ و بنسر<sup>۵</sup>، ۱۹۹۱). بنابراین ویژگی‌های سیستم رسم‌الخط زبان فارسی و یافته‌های حاصل از رسم‌الخط سایر زبان‌های باثبات، فرض می‌کند که مهارت‌های واج‌شناختی نقش غالبی را در یادگیری خواندن کلمات ایفا می‌کند (رهبری و سنچال، ۲۰۱۰).

مطالعات اندک صورت گرفته در زمینه مهارت‌های مورد نیاز برای خواندن در زبان فارسی اهمیت ویژه نقش مهارت‌های واج‌شناختی را منعکس ساخته‌اند (رهبری، ۲۰۰۸؛ رهبری، سنچال و عرب مقدم، ۲۰۰۷). بنابراین با توجه به اطلاعات فوق در زمینه سیستم رسم‌الخط زبان فارسی و تفاوت بین سیستم‌های املائی، این پرسش که تا چه اندازه یافته‌های مربوط به زبان انگلیسی را می‌توان به سایر سیستم‌های املائی تعمیم داد مطرح می‌شود. این احتیاط از یافته‌های مهم مطالعات بین‌زبانی به این دلیل است که مشکلات سوادآموزی (خواندن و نوشتن) جهانی نیست؛ بلکه، به ویژگی خاص سیستم املائی زبان که این دشواری‌ها در آن اتفاق می‌افتد بستگی دارد. بنابراین، هدف مطالعه حاضر ترمیم دشواری‌های خواندن در دانش‌آموزان فارسی زبان پایه دوم دبستان مبتنی بر معماری چند مولفه‌ای

شواهد حاصل از پژوهش‌های بین رشته‌ای، ناتوانایی‌های یادگیری ویژه در زبان را بسته به این که آسیب در کدام سطوح آشناری زبان (زیرکلمه، کلمه و نحو) باشد با شیوه‌های علم‌محوری تعریف کرده‌اند (برنینگر و ولف<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶). آسیب در سطح زیرکلمه، دیسگرافیا نامیده می‌شود، که شاخص‌ترین ویژگی آن آسیب در دست خط است و با آسیب در ذخیره و پردازش شکل املائی کلمه و/یا لوح املائی در ارتباط است و همین طور هر کدام از آنها با کارکردهای اجرایی نیز مرتبط هستند. در سطح کلمه، آسیب واژگانی نام دارد. آسیب در رمزگردانی سطح کلمه، خواندن و دیکته‌ی کلمه را دچار مشکل می‌کند که با آسیب در ذخیره و پردازش شکل آوایی و/یا املائی کلمه و لوح واج‌شناختی به اضافه هر کدام از کارکردهای اجرایی مرتبط است. در سطح نحو یا سینتکس، اختلال یادگیری زبان شفاهی نوشتاری قلمداد می‌شود. آسیب در ذخیره و پردازش شکل ریخت‌شناختی و نحوی کلمه به اضافه هر کدام از حلقه‌ها و هر کدام از کارکردهای اجرایی از مشخصه‌های آن است (برنینگر، ۲۰۱۱).

با توجه به مدل معماری چند مولفه‌ای حافظه‌کاری و با در نظر گرفتن مبانی مغزی و ژنتیکی پیچیده برای اختلال آسیب واژگانی، مداخله‌های آموزشی مؤثر برای دشواری‌های ناشی از این اختلال هم باید پیچیده، چندبعدی، مبتنی بر معماری چندمولفه‌ای حافظه‌کاری و دربرگیرنده‌ی فرآیندهای زبانی و شناختی باشند (برنینگر و همکاران، ۲۰۰۸). دانش‌آموزان مبتلا به آسیب واژگانی به آموزش‌های خاصی که برای غلبه بر اختلال یادگیری ویژه در خواندن و همچنین با عناصر آسیب دیده مرتبط در معماری حافظه‌کاری و ناکارآمدی‌شان در هماهنگی عناصر، پاسخ می‌دهند. این آموزش‌ها باید بر یادگیری فرایندی برای ایجاد ارتباط و پیوندهای درونی- بیرونی و هماهنگی شکل‌های کلمه واج‌شناختی، املائی و ریخت‌شناختی و بخش‌های آن تاکید کند (برنینگر و ولف، ۲۰۱۶). بنابراین با توجه به مبانی گفته شده در مورد شکل کلمه در سطح واج‌شناختی که آسیب دیده، لوپ واج‌شناختی که در یادگیری خواندن اولیه بسیار ضروری است به نسبت لوپ املائی که در سنین بالا بیشتر ضرورت دارد و کارکردهای اجرایی و منبع این آسیب‌ها در سطوح آشناری زبان که در یادگیری واحدهای کلمات تداخل ایجاد می‌کنند را بررسی خواهیم کرد. در نتیجه، در این رساله ما برای بررسی این مولفه‌ها از شیوه طراحی برنامه‌های مداخلات آموزشی مطابق با سنجش فرآیندهای یادگیرنده<sup>۲</sup> (PAL-

4. Brandenburg, Kleszczewski, Fischbach, Schuchardt, Buttner & Hasselhorn

5. Baluch & Besner

1. Wolf

2. process assessment of the learner (PAL-II)

3. Bereznitz

از روش تحلیل افزودن استفاده کردیم که: شروع با مرحله خط پایه است و سپس در هر مرحله مولفه‌ها را یک به یک اضافه می‌کنیم تا ببینیم که هر مولفه به صورت مجزا چگونه به کارآمدی کل بسته درمان کمک می‌کند. بدین صورت که ابتدا خط پایه عملکرد کودک در خواندن ثبت شد و سپس مولفه اول مداخله (اصول الفبایی و آگاهی واج شناختی) و پس از آن مولفه دوم (کارکردهای اجرایی) و در نهایت کل مداخله و اثر آن ثبت شد.

### شرکت‌کنندگان

جامعه آماری این پژوهش شامل کل دانش‌آموزان پسر و دختر هشت ساله (دوم دبستان) دارای اختلال خواندن است که در سال تحصیلی ۹۸-۹۷ در دبستان‌های شهر کرج مشغول به تحصیل بودند. پس از دریافت مجوز از اداره آموزش و پرورش شهر کرج و بررسی موسسات مختلف، ما توانستیم نمونه پژوهش را از دو مرکز اختلال یادگیری ویژه در خواندن شناسایی کنیم. نمونه‌های مورد مطالعه در این پژوهش هفت نفر بودند که از بین دانش‌آموزان پایه دوم (هشت ساله) دارای اختلال خواندن به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. این دانش‌آموزان بر اساس نمراتی که در مقیاس هوشی کودکان و کسلسر<sup>۵</sup> - ویرایش چهارم در پرونده تحصیلی ثبت شده بود - در شرایط نرمال بودند و پس از کسب رضایت والدین و تمایل شفاهی خود دانش‌آموزان وارد مطالعه شدند.

پس از آن آزمون خواندن و نارساخوانی کرمی نوری و مردای (۲۰۰۸/۱۳۸۷) و پنج خرده‌آزمون نسخه ایرانی مقیاس هوشی کودکان و کسلسر، ویرایش پنجم<sup>۶</sup> (WISC-V<sup>IR</sup>، حسن‌آبادی، شریفی، ایزنلو و احمدیان‌نسب، ۲۰۲۰/۱۳۹۹) اجرا شد. خرده‌آزمون‌های این مقیاس هوشی عبارت بودند از سرعت نامیدن سواد و سرعت نامیدن کمیت، برگردان فوری نماد، برگردان درنگیده نماد و بازشناسی برگردان نماد که برای تشخیص اختلال یادگیری ویژه با اسپسیفایر خواندن مناسب هستند. هفت دانش‌آموز منتخب در این پنج خرده‌آزمون عملکرد پایینی را نشان دادند که بر اختلال یادگیری آنها صحت گذاشت.

به هر حال، دو دانش‌آموز به دلیل نداشتن معیارهای ورود (پایین‌تر از خط برش) در آزمون خواندن و پنج خرده‌آزمون WISC-V<sup>IR</sup> از مطالعه کنار گذاشته شدند و یک نفر نیز نتوانست مطالعه را به پایان برساند و در میانه راه مطالعه را ترک کرد، که در نهایت آزمون‌های نهایی به چهار دانش‌آموز رسید و این چهار دانش‌آموز با نام‌های مستعار (عباس، طاهر،

حافظه‌کاری است که با تشخیص افتراقی مبتنی بر نظریه و شواهد به عنوان فرد دارای اختلال‌های یادگیری ویژه در خواندن شناسایی شده‌اند.

### روش

#### طرح پژوهش

طرح پژوهش حاضر طرح آزمایشی تک آزمودنی از نوع AB بود. دو مرحله این طرح عبارتند از:

مرحله خط پایه (A): این مرحله که سه هفته به طول انجامید، عملکرد خواندن شرکت‌کنندگان در چهار خرده‌آزمون خواندن کرمی نوری و مردای (۱۳۸۷) را سه بار ثبت و پس از تضمین یک خط پایه با ثبات برای هر شرکت‌کننده، مطالعه وارد مرحله مداخله شد.

مرحله مداخله (B): مرحله مداخله به مدت ۱۰ هفته و متشکل از دو مؤلفه اصول الفبایی، آگاهی واج‌شناختی و کارکردهای اجرایی در قالب ۲۰ جلسه‌ی یک ساعته بود، دنبال شد و هر دو جلسه یکبار عملکرد خواندن شرکت‌کنندگان در چهار خرده‌آزمون خواندن کرمی نوری در قالب ۱۰ نقطه ثبت شد.

منطق پایه‌ای روش‌شناسی این طرح مبتنی بر اندازه‌گیری مکرر شرکت‌کنندگان یا آزمودنی براساس معیار نتیجه (متغیر وابسته) قبل و در حین استفاده از مداخله (متغیر مستقل)، و سپس ترسیم داده‌های بدست آمده به شکل گرافیکی برای ارزیابی است. به اعتقاد برنیگر و نیدو<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) برای دانش‌آموزان آسیب‌واژگانی، دیسگرافیا و OWLLD، ارائه آموزشی که به صورت انفرادی مناسب پروفایل یادگیری و شناختی آنها باشد، حائز اهمیت است. لذا طرح‌های آزمایشی تک آزمودنی برای این هدف و مورد خطاب دادن این پرسش پژوهش که در عمل چه چیزی برای چه کسی مثرتر است، ایده‌آل هستند.

یکی از انواع این طرح‌های تحقیق تک آزمودنی، طرح تجزیه مؤلفه یا طرح مجزاسازی<sup>۲</sup> است. وقتی مداخله یا تدبیر آزمایشی متشکل از چند مولفه باشد (چند مؤلفه‌ای) آنگاه به منظور ارزیابی میزان مشارکت هر مولفه مجزا در اثر کلی مداخله، استفاده از یک طرح تغییر مرحله‌ای امکانپذیر خواهد بود. استراتژی کلی در این طرح استفاده از مجموعه‌ای از مراحل است که در آن در هر مرحله، یک مولفه درمان افزوده یا حذف می‌گردد. این نوع طرح که مداخله به بخش‌های مجزایش شکسته می‌شود، طرح تجزیه مؤلفه یا مجزاسازی نامیده می‌شود (گراوتر و فورزانو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲).

دو روش اصلی اجرای تجزیه مؤلفه در طرح پژوهش آزمایشی عبارتند از تحلیل کاستن<sup>۴</sup> و تحلیل افزودن<sup>۵</sup> (وارد هورنر و استورمی<sup>۶</sup>، ۲۰۱۰). ما

5. Add-in analysis

6. Ward-Horner & Sturmey

7. Iranian version of Wechsler Intelligence Scale for Children - Fifth Edition

1. Niedo

2. Component analysis design or dismantling design

3. Gravetter & Forzano

4. Dropout analysis

اخیر در دانشگاه شیکاگو بود که بارها و بارها در مطالعات متعدد به کار گرفته شده‌اند. دو مولفه اصلی مداخله در این پژوهش، آگاهی واج‌شناختی و کارکردهای اجرایی بود. لیست کلمات مورد استفاده در این مداخله از کتاب فارسی بخوانیم پایه اول ابتدایی انتخاب شدند.

### توصیف مداخله

آموزش اصول الفبایی: با توجه به برنامه مداخلات آموزشی (PAL-II)، شش جلسه به آموزش اصول الفبایی اختصاص داده شد. حروف سخنگو که به صورت کارت‌های مصور بودند برای آموزش ارتباط بین هجا و صداها مورد نیاز برای بکارگیری اصول الفبایی در خواندن کلمات و ارتباط بین صداها و هجاهای مورد نیاز برای بکارگیری اصول الفبایی در بیان نوشتاری طراحی شده‌اند. تصویر کلمات بصورت یک گام در فرایند ساختن ارتباط یا همبستگی هجاصدا استفاده می‌شوند به سبب اینکه تصاویر به نسبت صداها ملموس تر هستند.

دستورالعملی که برای حروف سخنگو بکار می‌رود: "بین و گوش کن. ابتدا من به اسم یک حرف اشاره می‌کنم. سپس، به تصویر یک کلمه که دارای صدا ایست که با حرف یا گروهی از حروف می‌آید اشاره می‌کنم. بعد، آن صدا را برای شما بیان می‌کنم. سپس از شما می‌خوام که اسم حرف، اسم تصویر و در آخر صدای مورد نظر را بیان کنید."

آموزش آگاهی واج‌شناختی: برای بررسی این مولفه‌ها از شیوه طراحی برنامه‌های مداخلات آموزشی (PAL-II) برای مشکلات شناختی و ناتوانایی یادگیری ویژه در خواندن طراحی شده است استفاده کردیم (برنینگر، ۲۰۰۷). هر درس شامل بخش کردن هجاها و بخش کردن واج‌ها است و دارای چهار فعالیت مشابه است که از نظر سطح دشواری مرتب شده‌اند، این چهار فعالیت عبارتند از: "اونی که پنهان شده را پیدا کن، بگو کدوم گم شده، کلمه را بدون.....بگو،.....را جایگزین کن"

هاشم و احمد) مشخص شدند. ملاک‌های ورود نمونه به پژوهش شامل دانش آموز پایه دوم ابتدایی بودن، داشتن هشت سال تمام، دارای اختلال خواندن مورد تایید متخصصان اختلال یادگیری و غربالگری بر اساس WISC-V<sup>IR</sup>، و ملاک‌های خروج نمونه شامل مشکل شنوایی، دیداری، ضربه مغزی جدی و مشکل ژنتیکی و پزشکی خاص مثل صرع بود.

### متغیر وابسته یا ابزار

در مطالعه حاضر متغیر وابسته یعنی مهارت خواندن با استفاده از نمرات شرکت‌کنندگان در خرده‌آزمون‌های مهارت صحیح خواندن کلمه تعریف عملیاتی شد. برای این منظور از آزمون خواندن و نارساخوانی کرمی نوری و مرادی (۲۰۰۸/۱۳۸۷) استفاده شد که شامل ده خرده‌آزمون است: آزمون خواندن کلمات، آزمون زنجیره‌ی کلمات، آزمون قافیه، آزمون نام بردن تصاویر، آزمون درک خواندن، آزمون درک کلمات، آزمون حذف آواها، آزمون خواندن ناکلمات، آزمون نشانه‌ها (حروف) و آزمون نشانه‌ها (مقوله‌ها) تشکیل شده است. از میان این ۱۰ خرده‌آزمون، چهار خرده‌آزمون (شامل حذف آوا، خواندن کلمات، شبه کلمات و قافیه) مربوط به مهارت صحیح خواندن است. نظر به اینکه مطالعه حاضر صرفاً در سطح کلمه صورت گرفته است، تنها خرده‌آزمون‌های مهارت صحیح خواندن کلمه مورد استفاده قرار گرفت. نمرات این آزمون علاوه بر کودکان فارسی زبان برای کودکان دو زبانه تبریزی و سندجی نیز هنجاریابی شده است. ضریب آلفای کل آزمون ۰/۸۲ به دست آمده است.

### متغیر مستقل یا مداخله

شرکت‌کنندگان در سه جلسه‌ی ۳۰ دقیقه‌ای خط‌پایه و ۲۰ جلسه‌ی مداخله‌ای تقریباً یک ساعته، دو روز در هفته شرکت کردند. جلسات در بازه زمانی تقریبی پنج ماهه (از ۱۰ مرداد ماه ۱۳۹۷ تا ۱۵ دی ۱۳۹۷) اجرا شد. استراتژی‌های مداخلاتی این مطالعه عمدتاً برگرفته از راهنمای PAL-II که حاصل مطالعات ویرجینیا برنینگر و همکارانش در دو دهه

جدول ۱. شمای کلی پروتکل آموزشی

درس اول	درس دوم
مهارت هدف ۱: آموزش اصول الفبایی	مهارت هدف ۱: آموزش اصول الفبایی
محتوای مورد نیاز: استفاده از حروف سخنگو	محتوای مورد نیاز: استفاده از حروف سخنگو
زمان تخمین زده شده: ۱۰ دقیقه	زمان تخمین زده شده: ۱۰ دقیقه
مهارت هدف ۲: آموزش آگاهی واج‌شناختی در سطح هجا	مهارت هدف ۲: آموزش آگاهی واج‌شناختی در سطح هجا
محتوای مورد نیاز: کلمات موجود در لیست	محتوای مورد نیاز: کلمات موجود در لیست
زمان تخمین زده شده: ۱۵ دقیقه	زمان تخمین زده شده: ۱۵ دقیقه
مهارت هدف ۳: آموزش آگاهی واج‌شناختی در سطح واج	مهارت هدف ۳: آموزش آگاهی واج‌شناختی در سطح واج
محتوای مورد نیاز: کلمات موجود در لیست	محتوای مورد نیاز: کلمات موجود در لیست
زمان تخمین زده شده: ۱۵ دقیقه	زمان تخمین زده شده: ۱۵ دقیقه



ارائه شدند. R به عنوان یک محیط محاسباتی برگزیده شده است به این سبب که نرم‌افزاری منبع باز و مجانی است و بر صفحات یونیکس گوناگون و نیز ویندوز و ماکوس اجرا می‌شود. R از امکانات گرافیکی فوق‌العاده و محیط آماری انعطاف‌پذیر و قدرتمندی برخوردار است که ترکیب تحلیل دیداری و آماری داده‌های حاصل از طرح تحقیق تک-آزمودنی را تسهیل می‌نماید (بولت و اونقنا<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۳).

## یافته‌ها

تحلیل داده‌ها براساس دستورالعمل WWC برای ارزیابی اثرات مداخله

در طرح‌های تک‌آزمودنی، صورت گرفت. به منظور تعیین اینکه آیا ارتباط تابعی بین مداخله چندمؤلفه‌ای با بهبود عملکرد دیکته‌نویسی دانش‌آموزان دارای اختلالات یادگیری اختصاصی در دیکته (که با نمره خردۀ آزمون نوشتن کلمه راغب، نمایه شده است)، وجود دارد یا نه، از تحلیل دیداری استفاده شد. چنانچه اثر تابعی وجود داشت، به برآورد اندازه اثر با استفاده از روش‌های کمی پرداخته شد. مراحل تحلیل بدین صورت بود:

✓ نخست تراز میانگین بین مراحل (مرحله خط پایه و مرحله آزمایش) بررسی شد. بالا بودن میانگین مرحله آزمایش نسبت به مرحله خط پایه نشان از اثر مثبت مداخله بر عملکرد فرد دارد.

✓ سپس، به منظور کمی‌سازی تفاوت در تراز (تغییر در تراز) از شاخص تفاوت میانگین استاندارد شده<sup>۱۲</sup> (SMD)، استفاده شد. هدجس، پوستجوسکی و شادیش<sup>۱۳</sup> (۲۰۱۲) شاخصی برای تفاوت میانگین استاندارد شده مختص طرح‌های پژوهش تک‌آزمودنی تهیه کردند که قابل قیاس با کوهن باشد. با استفاده از ملاک کوهن<sup>۱۴</sup> (۱۹۸۸) در صورتی که این شاخص ۲/۶۷ یا بیشتر باشد، اندازه اثر بزرگ، در صورتی که بین ۰/۸۷ و ۲/۶۷ باشد، اندازه اثر متوسط و در صورتی که کمتر از ۰/۸۷ باشد اندازه اثر کوچک در نظر گرفته می‌شود.

✓ پس از بررسی دیداری و کمی‌سازی تراز در هر موقعیت توجه و تمرکز بر فوریت اثرات که یکی از جنبه‌های ارزیابی در تحلیل دیداری است، مطلوب به نظر می‌رسد (کراتوچویل، هیچکاک، هورنر، لوین، آدام، رینداسکافت و شادیش<sup>۱۵</sup>، ۲۰۱۰). انتظار این است که شروع مداخله در نمرات آزمودنی تفاوت بارزی ایجاد کند که این امر از طریق مقایسه بین نمره آزمودنی در آخرین ارزیابی خط‌پایه با اولین ارزیابی مداخله صورت می‌گیرد. هر چه تفاوت بیشتر و به نفع ارزیابی مرحله مداخله باشد بر

آموزش کارکردهای/اجرای: آموزش کارکردهای اجرایی در قالب نرم افزار حافظه کاری (n-back) و به صورت کامپیوتری در چهار جلسه اجرا شد. این آزمون برای ارزیابی حافظه کاری مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این آزمون تعدادی محرک با فاصله ۱۸۰۰ میلی‌ثانیه به صورت زنجیره بر روی صفحه نمایشگر ظاهر می‌شود و فرد بایستی هر محرک را با محرک قبل مقایسه کرده و در صورت تشابه، کلید مربوطه را فشار دهد. محرک‌های استفاده شده در تکلیف n می‌تواند شنیداری، دیداری-فضایی، رنگ، شکل، عدد و موارد دیگری از این نوع باشد. خروجی این آزمون به صورت تعداد پاسخ‌های صحیح و غلط ارائه می‌شود. اعتبار و روایی آزمون (n-back) در مطالعات سنجیده شده است (بوش و همکاران، ۲۰۰۸).

## منطق رویکرد تحلیلی

۱ WWC، مستندسازی فنی طرح‌های تک‌آزمودنی، به منظور ارزیابی اثربخشی مداخله بر رفتار هدف، مروری عالی از تکنیک‌های تحلیل طرح‌های تک‌آزمودنی، ارائه کرده است. ابتدا برای تعیین اینکه آیا ارتباطی بین مداخله و یافته‌ها وجود دارد یا نه، تحلیل دیداری توصیه می‌شود. سپس چنانچه شواهدی از اثر مداخله وجود داشته باشد، به منظور ارزیابی بزرگی اثر مداخله از روش اندازه اثر استفاده می‌شود (لوبو، موپارت، بردلی کونها و بابیک<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷). بنا بر WWC، رابطه تابعی بین مداخله و رفتار پیامد باید در ۶ ویژگی داده‌ای نمایش داده شود: تراز /تغییر تراز<sup>۳</sup>، روند<sup>۴</sup>، تغییرپذیری<sup>۵</sup>، فوریت اثرات<sup>۶</sup>، همپوشانی<sup>۷</sup> و ثبات داده‌ها در مراحل مشابه<sup>۸</sup>. هم تحلیل دیداری، هم تحلیل آماری و هم هردوی اینها را می‌توان برای نشان دادن این ویژگی‌ها مورد استفاده قرار داد (چن، پنگ<sup>۹</sup> و چن، ۲۰۱۵).

در سال‌های اخیر پیشرفت‌های چشمگیری در باب توسعه نرم‌افزارهایی به منظور تحلیل داده‌های تحقیق تک‌آزمودنی صورت گرفته است. در این مبحث، به صورت ویژه‌ای می‌توان به طراحی و توسعه مجموعه‌ای از بسته‌های نرم‌افزاری (پکیج‌ها) برای ارزیابی داده‌های تک‌آزمودنی در محیط برنامه‌نویسی R اشاره کرد (مک‌گیل<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۶). بنابراین به منظور غلبه بر محدودیت‌های سایر نرم‌افزارهایی که برای تحلیل داده‌های حاصل از طرح تحقیق تک‌آزمودنی به کار برده می‌شوند، از جمله Excel، SPSS، SASS و ... پکیج‌های گوناگون R

<sup>9</sup>. Chen & Peng

<sup>10</sup>. McGill

<sup>11</sup>. Bulte & Onghena

<sup>12</sup>. Standardized mean differences

<sup>13</sup>. Hedges, Pustejovsky & Shadish

<sup>14</sup>. Cohen

<sup>15</sup>. Kratochwill, Hitchcock, Horner, Levin, Odom & Rindskopf

<sup>1</sup>. What Works Clearinghouse

<sup>2</sup>. Lobo, Moeyaert, Baraldi Cunha & Babik

<sup>3</sup>. level/level change

<sup>4</sup>. trend

<sup>5</sup>. variability

<sup>6</sup>. immediacy of effects

<sup>7</sup>. overlap

<sup>8</sup>. consistency of data in similar phases

داشت. شاخص  $SMD = ۵/۰۳$  گزارش شد که براساس ملاک کوهن اندازه اثر بزرگ در نظر گرفته می‌شود. به علاوه، داده‌های عباس نشان داد که نمره او از ۷۷ در آخرین ارزیابی خطی پایه به ۸۴ در اولین ارزیابی مداخله افزایش یافته است که بر فوریت اثر مداخله صحه می‌گذارد. همچنین، میانگین سه نقطه آخر در مرحله خطی پایه  $۷۹/۳۳$  و میانگین سه نقطه اول در مرحله مداخله  $۸۶/۶۶$  گزارش شده است که این افزایش ۷ نمره‌ای میانگین خود مهرتأییدی بر فوریت اثرات است.

بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه (شکل ۲، نمودار گوشه بالا سمت راست) نشان داد که عملکرد عباس در خرده‌آزمون حذف آوا در مرحله خطی پایه تقریباً باثبات و اندک بود. بررسی تغییرپذیری محدوده‌های روندی (شکل ۲، نمودار گوشه پایین سمت راست) نیز نشان داد که در مرحله مداخله تغییرپذیری به مرور زمان کاهش یافته است. خط روند (شکل ۲، نمودار گوشه پایین سمت چپ) تغییر واضح و مشخص در شیب در جهت مطلوب هدف پژوهش حاضر را نشان داد. با شروع مداخله، روند نسبتاً کاهشی عملکرد عباس در خطی پایه به روندی افزایشی تغییر یافت که این تغییر در روند بر کارآمدی آموزش چندمؤلفه‌ای حافظه کاری بر بهبود عملکرد خواندن عباس در خرده-آزمون حذف آوا کلمه دلالت دارد. در ارزیابی همپوشانی نیز، بین نقطه داده‌های مرحله خطی پایه و مرحله مداخله عباس عدم همپوشانی کامل وجود داشت و بزرگتر بودن تمام داده‌های مرحله مداخله از داده‌های مرحله خطی پایه ( $NAP = 1.00$ ) گزارش شد.

**در خرده‌آزمون خواندن کلمات، میانگین عملکرد عباس در** مرحله خطی پایه  $۷۱/۳۳$  و در مرحله مداخله  $۸۶$  بود و تراز میانگین بین مراحل (شکل ۳، نمودار گوشه بالا سمت چپ) نشان از اثر مثبت آموزش چند مؤلفه‌ای حافظه کاری در عملکرد خواندن عباس داشت. شاخص  $SMD = ۲/۶۶$  گزارش شد که براساس ملاک کوهن اندازه اثر متوسط در نظر گرفته می‌شود. در این خرده‌آزمون داده‌های عباس نشان داد که نمره او در خرده‌آزمون خواندن کلمات از ۶۵ در آخرین ارزیابی خطی پایه به ۷۵ در اولین ارزیابی مداخله افزایش یافته است که بر فوریت اثر مداخله صحه می‌گذارد. همچنین، میانگین سه نقطه آخر در مرحله خطی پایه  $۷۱/۳۳$  و میانگین سه نقطه اول در مرحله مداخله  $۷۸/۳۳$  گزارش شده است که این افزایش ۷ نمره‌ای میانگین، خود مهرتأییدی بر فوریت اثرات است.

فوریت اثر مداخله صحه می‌گذارد. چن و همکاران (۲۰۱۵) پیشنهاد می‌کنند که علاوه بر تحلیل دیداری، از طریق مقایسه میانگین سه نقطه آخر در مرحله خطی پایه با میانگین سه نقطه اول در مرحله مداخله هم می‌توان فوریت اثرات را ارزیابی کرد.

✓ بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه و تغییرپذیری محدود روندی شاخص‌های بعدی هستند. در شاخص نخست، انتظار این است که در خط پایه تغییرپذیری اندکی وجود داشته باشد، زیرا عدم ثبات خطی پایه می‌تواند مانع توانایی ارزیابی برای تعیین ثبات اثرات در مرحله مداخله شود. و در شاخص دوم انتظار این است که در مرحله مداخله تغییرپذیری به مرور زمان کاهش یابد. این شرایط نشان از مثبت بودن شرایط مداخله دارد.

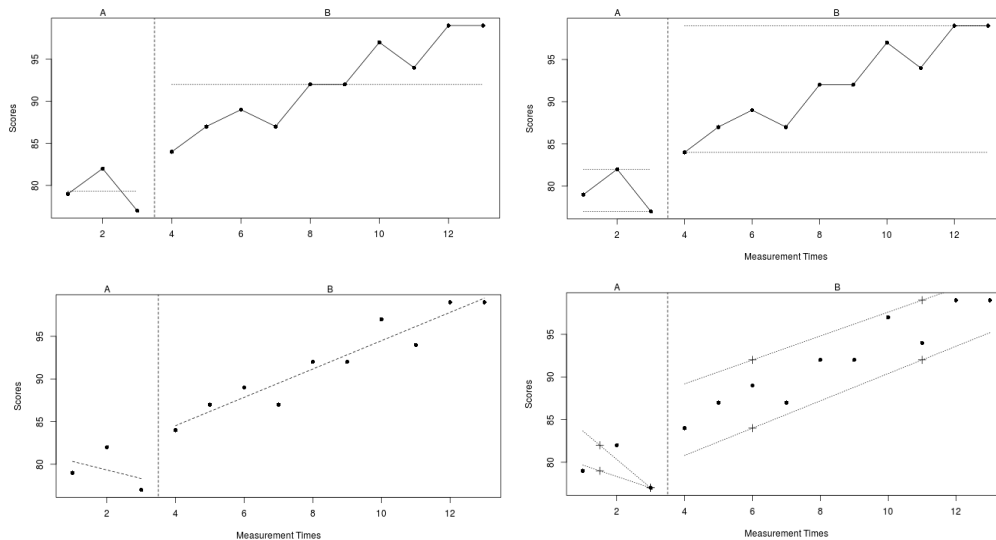
✓ سپس، به منظور ارزیابی روند، از روش خط رگرسیون حداقل مجزورات استفاده شد. خط روند تغییر در شیب خط میانگین را در جهت مطلوب هدف پژوهش نشان می‌دهد. انتظار این است که با شروع مداخله، روند نسبتاً کاهشی در خطی پایه به روندی افزایشی تغییر یابد، که این تغییر در روند بر کارآمدی مداخله دلالت دارد.

✓ ارزیابی همپوشانی به عنوان آخرین شاخص بررسی شد. به منظور ارزیابی همپوشانی بر یک شاخص نسبتاً جدید و امیدبخش، متمرکز شدیم: NAP پارکر و ونست<sup>۱</sup> (۲۰۰۹). تفاوت این شاخص با سایر شاخص‌های همپوشانی، توانایی آن در کنترل روند احتمالی در خطی پایه است. این شاخص با استفاده از ماشین حساب مبتنی بر وب در سایت <http://www.singlecaseresearch.org> محاسبه شد و به منظور صحت یافته‌ها بار دیگر با پکیج  $SSD$  for R و  $SCDA$  محاسبه شد. در ارزیابی این شاخص، اگر بین نقطه داده‌های مرحله خطی پایه و مرحله مداخله عدم همپوشانی کامل وجود داشته باشد و تمام داده‌های مرحله مداخله از داده‌های مرحله خطی پایه بزرگتر باشند، مقدار  $NAP = 1.00$  خواهد شد که از موثر بودن مداخله حکایت می‌کند.

### آزمودنی اول: عباس

**در خرده‌آزمون حذف آوا،** تراز میانگین بین مراحل (شکل ۲، نمودار گوشه بالا سمت چپ)، با توجه به میانگین عملکرد عباس در مرحله خطی پایه  $۷۹/۳۳$  و در مرحله مداخله  $۹۲$  نشان از اثر افزایشی و مثبت آموزش چند مؤلفه‌ای حافظه کاری در عملکرد خواندن عباس

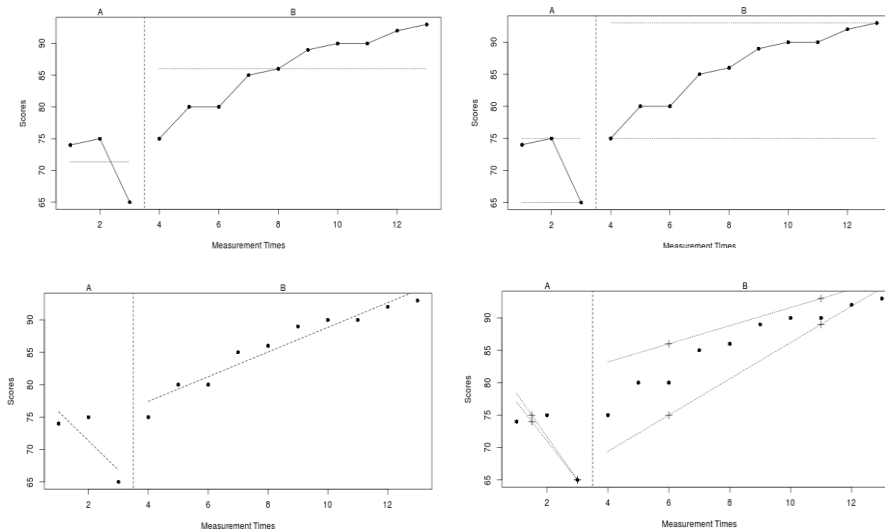
<sup>۱</sup>. Parker & Vannest



شکل ۲. میانگین، تغییرپذیری خطوط دامنه، خط رگرسیون حداقل مجذورات و محدوده‌های روندی در خرده‌آزمون حذف آوا

خط پایه به روندی افزایشی تغییر یافت که این تغییر در روند بر کارآمدی آموزش چندمؤلفه‌ای حافظه کاری بر بهبود عملکرد خواندن عباس در خرده‌آزمون خواندن کلمات دلالت دارد. در ارزیابی همپوشانی نیز بین نقطه داده‌های مرحله خط پایه و مرحله مداخله عدم همپوشانی کامل وجود داشت و بزرگتر بودن تمام داده‌های مرحله مداخله از داده‌های مرحله خط پایه ( $NAP = 0.98$ ) گزارش شد.

بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه (شکل ۳، نمودار گوشه بالا سمت راست) نشان داد عملکرد عباس در خرده‌آزمون خواندن کلمات در مرحله خط پایه تقریباً باثبات و اندک است. بررسی تغییرپذیری محدوده‌های روندی (شکل ۳، نمودار گوشه پایین سمت راست) نیز نشان داد که در مرحله مداخله تغییرپذیری به مرور زمان کاهش یافته است. خط روند (شکل ۳، نمودار گوشه پایین سمت چپ) شیب مطلوبی را نشان داد. با آغاز مداخله، روند نسبتاً کاهشی عملکرد عباس در

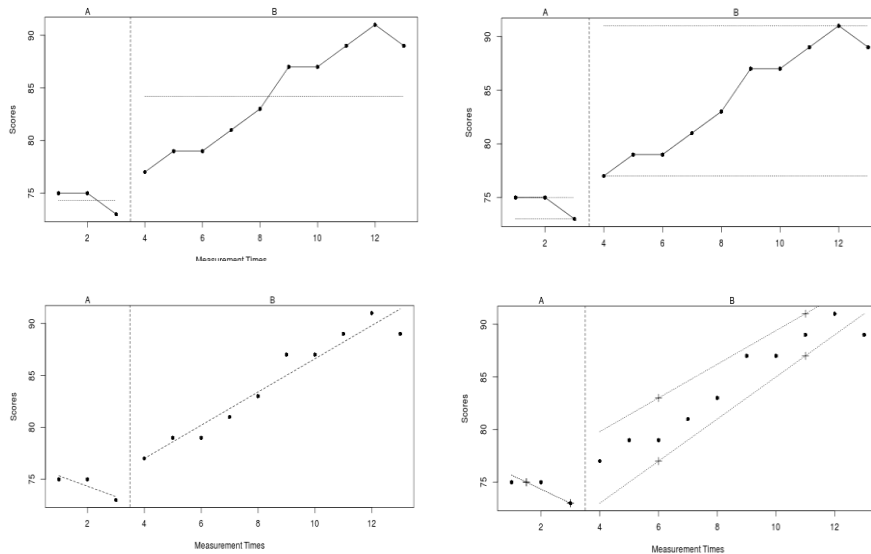


شکل ۳. میانگین، تغییرپذیری خطوط دامنه، خط رگرسیون حداقل مجذورات و محدوده‌های روندی در خرده‌آزمون خواندن کلمات

عملکرد عباس در خرده‌آزمون شبه کلمات در مرحله خط پایه  $74/33$  و در مرحله مداخله  $84/20$  گزارش شد. شاخص  $SMD = 1/94$  گزارش شد که براساس ملاک کوهن، اندازه اثر بزرگ در نظر گرفته می‌شود. داده‌های عباس نشان داد شروع مداخله در نمرات او تفاوت ایجاد کرده و نمره او در

**در خرده‌آزمون شبه کلمات، تراز میانگین در مرحله مداخله** افزایش قابل توجهی به نسبت میانگین در مرحله خط پایه داشت (شکل ۴، نمودار گوشه بالا سمت چپ) که نشان از اثر مثبت آموزش چند مؤلفه‌ای حافظه کاری در عملکرد خواندن عباس داشت. میانگین

مرحلهٔ مداخله تغییرپذیری به مرور زمان کاهش یافته است. خط روند (شکل ۴، نمودار گوشه پایین سمت چپ) تغییر شیب در جهت مطلوب هدف پژوهش حاضر را نشان داد. با شروع مداخله، روند نسبتاً کاهشی عملکرد عباس در خطپایه به روندی افزایشی تغییر یافت که این تغییر در روند بر کارآمدی آموزش چندمؤلفه‌ای حافظه کاری بر بهبود عملکرد خواندن عباس در خرده آزمون شبه کلمات کلمه دلالت دارد. در ارزیابی همپوشانی بین نقطه‌داده‌های مرحلهٔ خطپایه و مرحلهٔ مداخله عدم همپوشانی کامل وجود داشت و بزرگتر بودن تمام داده‌های مرحلهٔ مداخله از داده‌های مرحلهٔ خطپایه ( $NAP = 1.00$ ) گزارش شد.



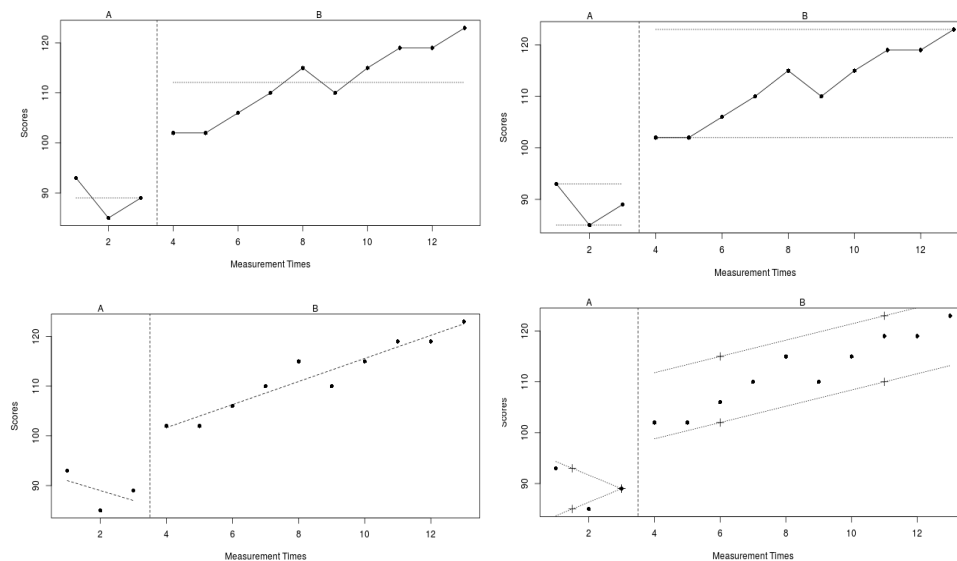
شکل ۴. میانگین، تغییرپذیری خطوط دامنه، خط رگرسیون حداقل مجزورات و محدوده‌های روندی در خرده‌آزمون شبه کلمات

بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه (شکل ۵، نمودار گوشه بالا سمت راست) نشان داد عملکرد عباس در خرده‌آزمون قافیه در مرحلهٔ خطپایه تقریباً باثبات و تغییرپذیری اندکی دارد. بررسی تغییرپذیری محدوده‌های روندی (شکل ۵، نمودار گوشه پایین سمت راست) نشان داد که در مرحلهٔ مداخله تغییرپذیری به مرور زمان کاهش یافته است. خط روند (شکل ۵، نمودار گوشه پایین سمت چپ) نیز نشان داد با معرفی و آغاز مداخله، روند نسبتاً کاهشی عملکرد عباس در خطپایه به روندی افزایشی تغییر یافت که این تغییر در روند بر کارآمدی آموزش چندمؤلفه‌ای حافظه کاری بر بهبود عملکرد خواندن عباس در خرده‌آزمون قافیه کلمه دلالت دارد. در مورد عباس بین نقطه‌داده‌های مرحلهٔ خطپایه و مرحلهٔ مداخله عدم همپوشانی کامل وجود داشت و بزرگتر بودن تمام داده‌های مرحلهٔ مداخله از داده‌های مرحلهٔ خطپایه ( $NAP = 1.00$ ) گزارش شد.

خرده‌آزمون شبه کلمات از ۷۳ در آخرین ارزیابی خطپایه به ۷۷ در اولین ارزیابی مداخله افزایش یافته که بر فوریت اثر مداخله، صحه می‌گذارد. میانگین سه نقطه آخر در مرحلهٔ خطپایه برای عباس ۷۴/۳۳ و میانگین سه نقطه اول در مرحلهٔ مداخله ۷۸/۳۳ گزارش شده است که این افزایش ۴ نمره‌ای میانگین، خود مهرتأییدی بر فوریت اثرات است.

بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه (شکل ۴، نمودار گوشه بالا سمت راست) نشان داد عملکرد عباس در خرده‌آزمون شبه کلمات در مرحلهٔ خطپایه تقریباً باثبات و تغییر پذیری اندک است. بررسی تغییرپذیری محدوده‌های روندی (شکل ۴، نمودار گوشه پایین سمت راست) نیز نشان داد در

**در خرده‌آزمون قافیه، میانگین عملکرد عباس در خرده‌آزمون قافیه در مرحله خط پایه ۸۹ و در مرحله مداخله ۱۱۲/۱۰ بود که با توجه به تراز میانگین بین مراحل (شکل ۵، نمودار گوشه بالا سمت چپ)، تراز میانگین در مرحله مداخله افزایش قابل توجهی به نسبت میانگین در مرحله خط پایه داشته است که نشان‌دهنده اثر مثبت آموزش چند مؤلفه‌ای حافظه کاری در عملکرد خواندن عباس دارد. شاخص  $SMD = ۵/۷۷$  گزارش شد که براساس ملاک کوهن، اندازهٔ اثر بزرگ در نظر گرفته می‌شود. همچنین، داده‌های عباس نشان می‌دهد که شروع مداخله در نمرات او تفاوت ایجاد کرده و نمرهٔ او در خرده‌آزمون قافیه از ۸۹ در آخرین ارزیابی خطپایه به ۱۰۲ در اولین ارزیابی مداخله افزایش یافت که بر فوریت اثر مداخله صحه می‌گذارد. میانگین سه نقطه آخر در مرحلهٔ خطپایه برای عباس ۸۹ و میانگین سه نقطه اول در مرحلهٔ مداخله ۱۰۳/۳۳ گزارش شده است که این افزایش ۱۴ نمره‌ای میانگین، خود مهرتأییدی بر فوریت اثرات است.**

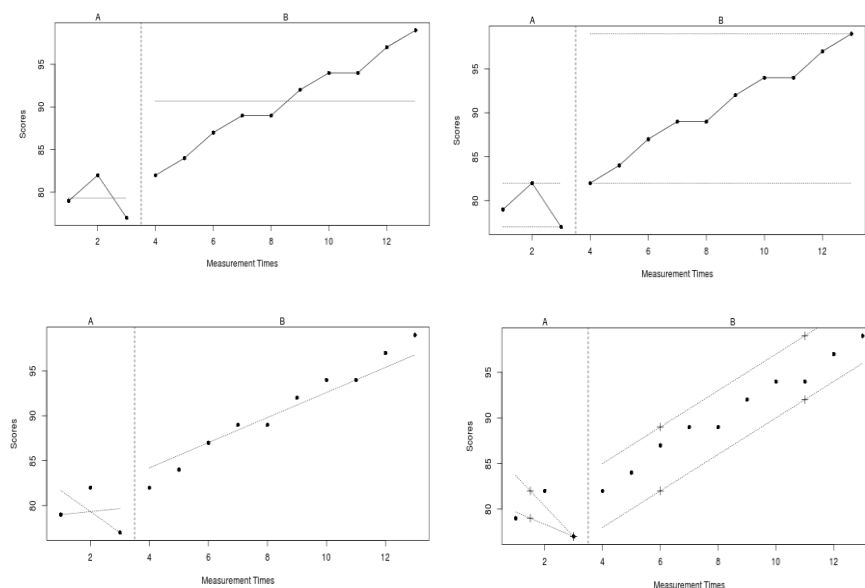


شکل ۵. میانگین، تغییرپذیری خطوط دامنه، خط رگرسیون حداقل مجذورات و محدوده‌های روندی در خرده‌آزمون قافیه

### آزمودنی دوم: احمد

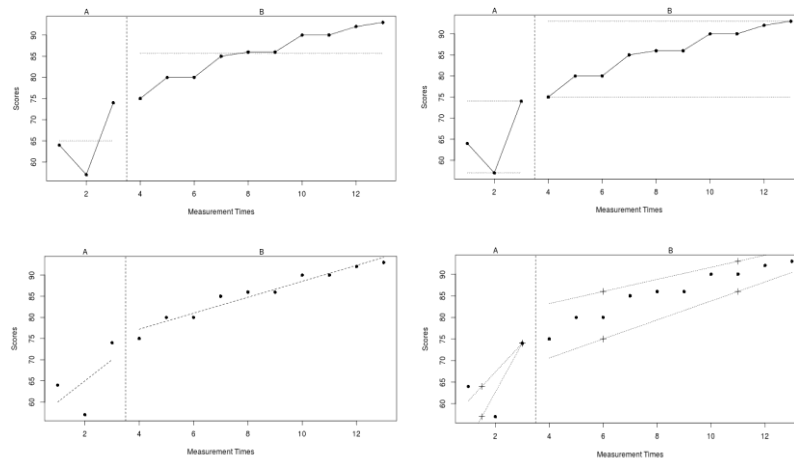
به دلیل مشابهت نحوه گزارش هر شکل برای هر آزمودنی، از این آزمودنی گزارش یافته‌ها کوتاه و مختصر خواهد بود. بررسی تراز میانگین در **خرده‌آزمون حذف آوا** در مرحله‌ی خط پایه ۷۹/۳۳ و در مرحله‌ی مداخله ۹۰/۷۰ نشان داد که این تراز رو به افزایش است (شکل ۶ نمودار گوشه بالا سمت چپ). شاخص کوهن ۴/۵۱ را نشان داد که اندازه اثر بزرگ در نظر گرفته می‌شود. در بررسی فوریت اثر نمره احمد از ۷۷ در آخرین ارزیابی خط پایه به ۸۲ در اولین ارزیابی مداخله افزایش پیدا کرد. همچنین میانگین سه نقطه آخر در مرحله خط پایه برای احمد ۷۹/۳۳ و

میانگین سه نقطه اول در مرحله مداخله ۸۴/۳۳ را نشان داد که فوریت اثر را نشان می‌دهد. عملکرد احمد در بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه در خط پایه تقریباً باثبات بود (شکل ۶ نمودار گوشه بالا سمت راست) و در تغییرپذیری محدوده‌های روندی (شکل ۶ نمودار گوشه پایین سمت راست) کاهش تغییرپذیری طی زمان در مرحله مداخله را نشان داد. با معرفی و آغاز مداخله روند نسبتاً ثابت عملکرد احمد به روندی افزایشی تغییر یافت (شکل ۶ نمودار گوشه پایین سمت چپ). در مورد ارزیابی همپوشانی نیز شاخص NAP عدم همپوشانی کامل را نشان داد و میزان آن ۰/۹۸ گزارش شد.



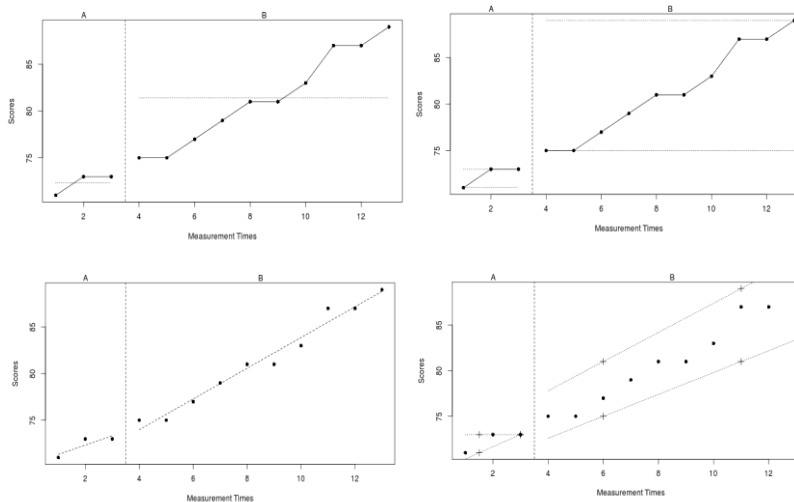
شکل ۶. میانگین، تغییرپذیری خطوط دامنه، خط رگرسیون حداقل مجذورات و محدوده‌های روندی در خرده‌آزمون حذف آوا

عملکرد احمد در بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه در خط پایه تقریباً باثبات بود (شکل ۷، نمودار گوشه بالا سمت راست) و در تغییرپذیری محدوده‌های روندی (شکل ۷، نمودار گوشه پایین سمت راست) کاهش تغییرپذیری طی زمان در مرحلهٔ مداخله را نشان داد. با معرفی و آغاز مداخله روند نسبتاً کاهشی عملکرد احمد به روندی افزایشی تغییر یافت (شکل ۷، نمودار گوشه پایین سمت چپ). در مورد ارزیابی همپوشانی نیز شاخص NAP عدم همپوشانی کامل را نشان داد و میزان آن ۱/۰۰ گزارش شد.



شکل ۷. میانگین، تغییرپذیری خطوط دامنه، خط رگرسیون حداقل مجزورات و محدوده‌های روندی در خرده‌آزمون خواندن کلمات

عملکرد احمد در بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه در خط پایه تقریباً باثبات بود (شکل ۸، نمودار گوشه بالا سمت راست) و در تغییرپذیری محدوده‌های روندی (شکل ۸، نمودار گوشه پایین سمت راست) کاهش تغییرپذیری طی زمان در مرحلهٔ مداخله را نشان داد. با معرفی و آغاز مداخله روند نسبتاً کاهشی عملکرد احمد به روندی افزایشی تغییر یافت (شکل ۸، نمودار گوشه پایین سمت چپ). در مورد ارزیابی همپوشانی نیز شاخص NAP عدم همپوشانی کامل را نشان داد و میزان آن ۱/۰۰ گزارش شد.

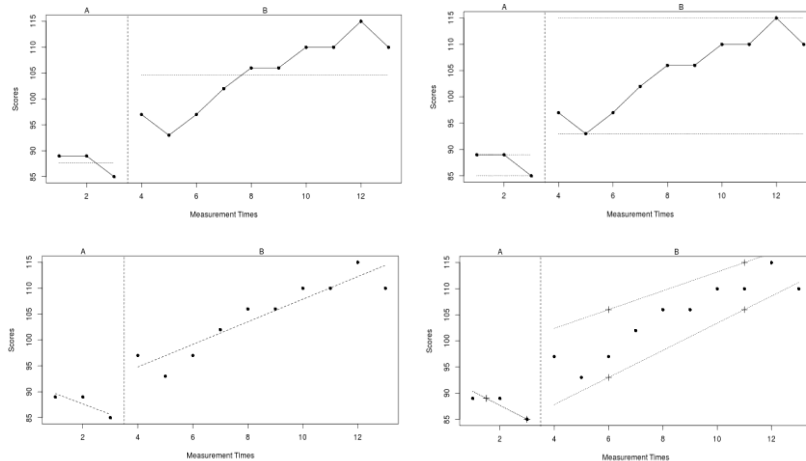


شکل ۸. میانگین، تغییرپذیری خطوط دامنه، خط رگرسیون حداقل مجزورات و محدوده‌های روندی در خرده‌آزمون شبه کلمات

در خرده‌آزمون خواندن کلمات بررسی تراز میانگین در مرحله خط پایه ۶۵ و در مرحله مداخله ۸۵/۷۰ را نشان داد (شکل ۷، نمودار گوشه بالا سمت چپ). شاخص کوهن ۲/۴۲ را نشان داد که اندازه اثر متوسط در نظر گرفته می‌شود. در بررسی فوریت اثر نمره احمد از ۷۴ در آخرین ارزیابی خط پایه به ۷۵ در اولین ارزیابی مداخله افزایش پیدا کرد. همچنین میانگین سه نقطه آخر در مرحله خط پایه برای احمد ۶۵ و میانگین سه نقطه اول در مرحله مداخله ۷۸/۳۳ را نشان داد که فوریت اثر را نشان می‌دهد.

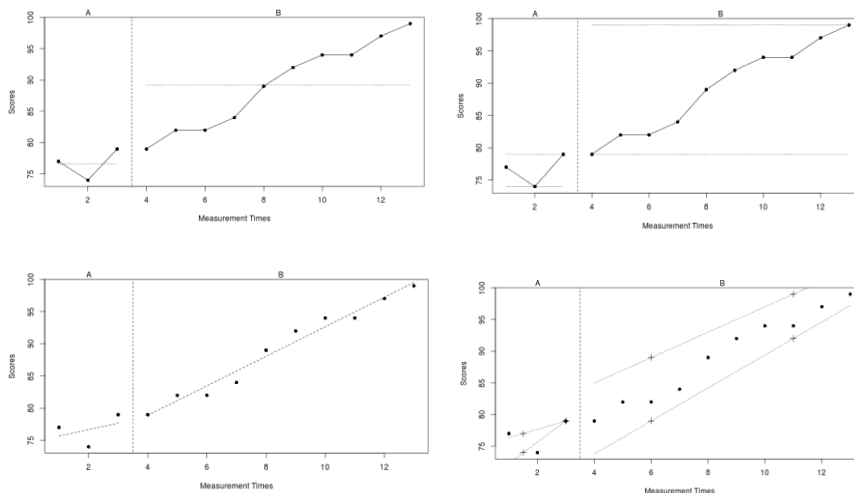
در خرده‌آزمون شبه کلمات بررسی تراز میانگین در مرحله خط پایه ۷۲/۳۳ و در مرحله مداخله ۸۱/۴۰ را نشان داد (شکل ۸، نمودار گوشه بالا سمت چپ). شاخص کوهن ۷/۸۵ را نشان داد که اندازه اثر بزرگ در نظر گرفته می‌شود. در بررسی فوریت اثر نمره احمد از ۷۳ در آخرین ارزیابی خط پایه به ۷۵ در اولین ارزیابی مداخله افزایش پیدا کرد. همچنین میانگین سه نقطه آخر در مرحله خط پایه برای احمد ۷۲/۳۳ و میانگین سه نقطه اول در مرحله مداخله ۷۵/۶۶ را نشان داد که فوریت اثر را نشان می‌دهد.

احمد در بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه در خط پایه تقریباً باثبات بود (شکل ۹، نمودار گوشه بالا سمت راست) و در تغییرپذیری محدوده‌های روندی (شکل ۹، نمودار گوشه پایین سمت راست) کاهش تغییرپذیری طی زمان در مرحله مداخله را نشان داد. با معرفی و آغاز مداخله روند نسبتاً کاهشی عملکرد احمد به روندی افزایشی تغییر یافت (شکل ۹، نمودار گوشه پایین سمت چپ). در مورد ارزیابی همپوشانی نیز شاخص NAP عدم همپوشانی کامل را نشان داد و میزان آن ۱/۰۰ گزارش شد.



شکل ۹. میانگین، تغییرپذیری خطوط دامنه، خط رگرسیون حداقل مجزورات و محدوده‌های روندی در خرده‌آزمون قافیه

در مرحله مداخله ۸۱ را نشان داد که فوریت اثر را نشان می‌دهد. عملکرد هاشم در بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه در خط پایه تقریباً باثبات بود (شکل ۱۰، نمودار گوشه بالا سمت راست) و در تغییرپذیری محدوده‌های روندی (شکل ۱۰، نمودار گوشه پایین سمت راست) کاهش تغییرپذیری طی زمان در مرحله مداخله را نشان داد. با معرفی و آغاز مداخله روند نسبتاً کاهشی عملکرد هاشم به روندی افزایشی تغییر یافت (شکل ۱۰، نمودار گوشه پایین سمت چپ). در مورد ارزیابی همپوشانی نیز شاخص NAP عدم همپوشانی کامل را نشان داد و میزان آن ۰/۹۸ گزارش شد.



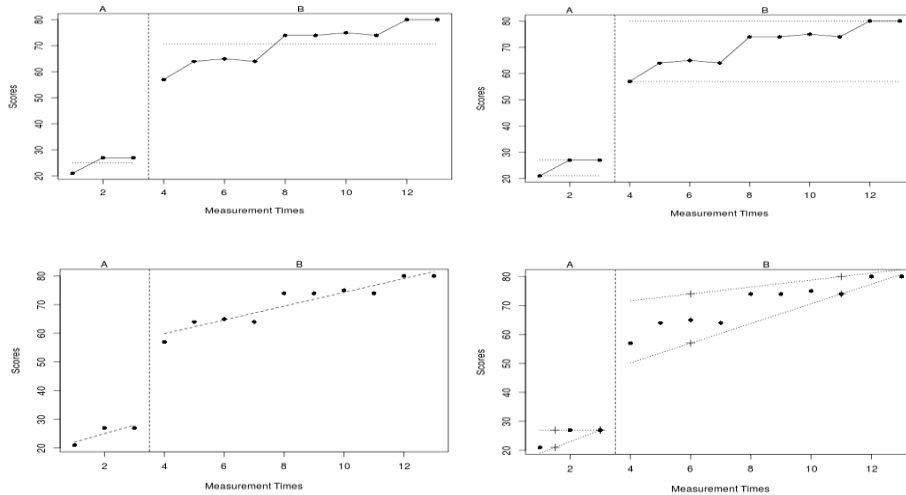
شکل ۱۰. میانگین، تغییرپذیری خطوط دامنه، خط رگرسیون حداقل مجزورات و محدوده‌های روندی در خرده‌آزمون حذف آوا

در خرده‌آزمون حذف قافیه بررسی تراز میانگین در مرحله خط پایه ۸۷/۶۶ و در مرحله مداخله ۱۰۴/۶۰ را نشان داد (شکل ۹، نمودار گوشه بالا سمت چپ). شاخص کوهن ۷/۳۳ را نشان داد که اندازه اثر بزرگ در نظر گرفته می‌شود. در بررسی فوریت اثر نمره ی احمد از ۸۵ در آخرین ارزیابی خط پایه به ۹۷ در اولین ارزیابی مداخله افزایش پیدا کرد. همچنین میانگین سه نقطه آخر در مرحله خط پایه برای احمد ۸۷/۶۶ و میانگین سه نقطه اول در مرحله مداخله ۹۵/۶۶ را نشان داد که فوریت اثر را نشان می‌دهد. عملکرد

### آزمودنی سوم: هاشم

در خرده‌آزمون حذف آوا بررسی تراز میانگین در مرحله خط پایه ۷۶/۶۶ و در مرحله مداخله ۸۹/۲۰ را نشان داد (شکل ۱۰، نمودار گوشه بالا سمت چپ). شاخص کوهن ۴/۹۸ را نشان داد که اندازه اثر بزرگ در نظر گرفته می‌شود. در بررسی فوریت اثر نمره هاشم از ۷۹ در آخرین ارزیابی خط پایه به ۷۹ در اولین ارزیابی مداخله تغییر را نشان نمی‌دهد. همچنین میانگین سه نقطه آخر در مرحله خط پایه برای هاشم ۷۶/۶۶ و میانگین سه نقطه اول

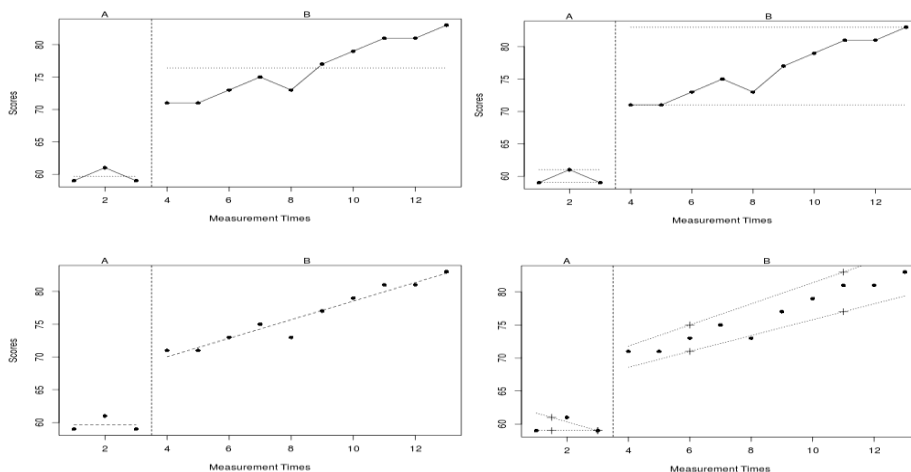
در بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه در خط پایه تقریباً باثبات بود (شکل ۱۱)، نمودار گوشه بالا سمت راست) و در تغییرپذیری محدوده‌های روندی (شکل ۱۱، نمودار گوشه پایین سمت راست) کاهش تغییرپذیری طی زمان در مرحله مداخله را نشان داد. با معرفی و آغاز مداخله روند نسبتاً کاهشی عملکرد هاشم به روندی افزایشی تغییر یافت (شکل ۱۱، نمودار گوشه پایین سمت چپ). در مورد ارزیابی همپوشانی نیز شاخص NAP عدم همپوشانی کامل را نشان داد و میزان آن ۱/۰۰ گزارش شد.



شکل ۱۱. میانگین، تغییرپذیری خطوط دامنه، خط رگرسیون حداقل مجزورات و محدوده‌های روندی در خرده‌آزمون خواندن کلمات

در خرده‌آزمون خواندن کلمات بررسی تراز میانگین در مرحله خط پایه ۲۵ و در مرحله مداخله ۷۰/۷۰ را نشان داد (شکل ۱۱، نمودار گوشه بالا سمت چپ). شاخص کوهن ۱۳/۱۹ را نشان داد که اندازه اثر بزرگ در نظر گرفته می‌شود. در بررسی فوریت اثر نمره هاشم از ۲۷ در آخرین ارزیابی خط پایه به ۵۷ در اولین ارزیابی مداخله افزایش پیدا کرد. همچنین میانگین سه نقطه آخر در مرحله خط پایه برای هاشم ۲۵ و میانگین سه نقطه اول در مرحله مداخله ۶۲ را نشان داد که فوریت اثر را نشان می‌دهد. عملکرد هاشم

در بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه در خط پایه تقریباً باثبات بود (شکل ۱۲، نمودار گوشه بالا سمت راست) و در تغییرپذیری محدوده‌های روندی (شکل ۱۲، نمودار گوشه پایین سمت راست) کاهش تغییرپذیری طی زمان در مرحله مداخله را نشان داد. با معرفی و آغاز مداخله روند نسبتاً کاهشی عملکرد هاشم به روندی افزایشی تغییر یافت (شکل ۱۲، نمودار گوشه پایین سمت چپ). در مورد ارزیابی همپوشانی نیز شاخص NAP عدم همپوشانی کامل را نشان داد و میزان آن ۱/۰۰ گزارش شد.

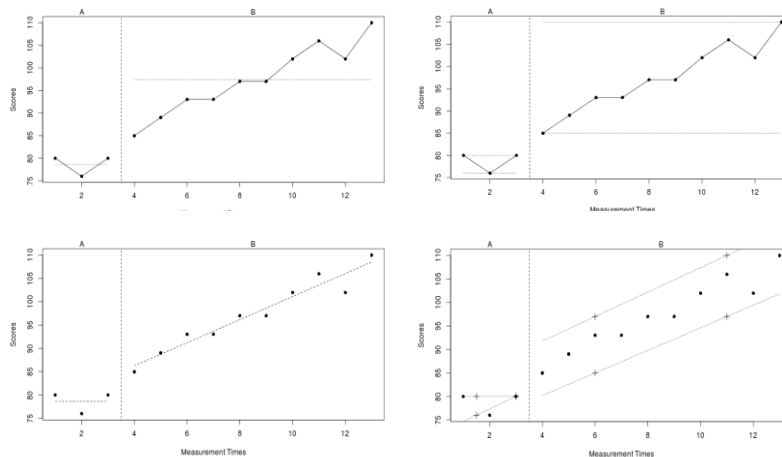


شکل ۱۲. میانگین، تغییرپذیری خطوط دامنه، خط رگرسیون حداقل مجزورات و محدوده‌های روندی در خرده‌آزمون شبه کلمات

در خرده‌آزمون شبه کلمات بررسی تراز میانگین در مرحله خط پایه ۵۹/۶۶ و در مرحله مداخله ۷۶/۴۰ را نشان داد (شکل ۱۲، نمودار گوشه بالا سمت چپ). شاخص کوهن ۱۴/۴۹ را نشان داد که اندازه اثر بزرگ در نظر گرفته می‌شود. در بررسی فوریت اثر نمره هاشم از ۵۹ در آخرین ارزیابی خط پایه به ۷۱ در اولین ارزیابی مداخله افزایش پیدا کرد. همچنین میانگین سه نقطه آخر در مرحله خط پایه برای هاشم ۵۹/۶۶ و میانگین سه نقطه اول در مرحله مداخله ۷۱/۶۶ را نشان داد که فوریت اثر را نشان می‌دهد. عملکرد هاشم

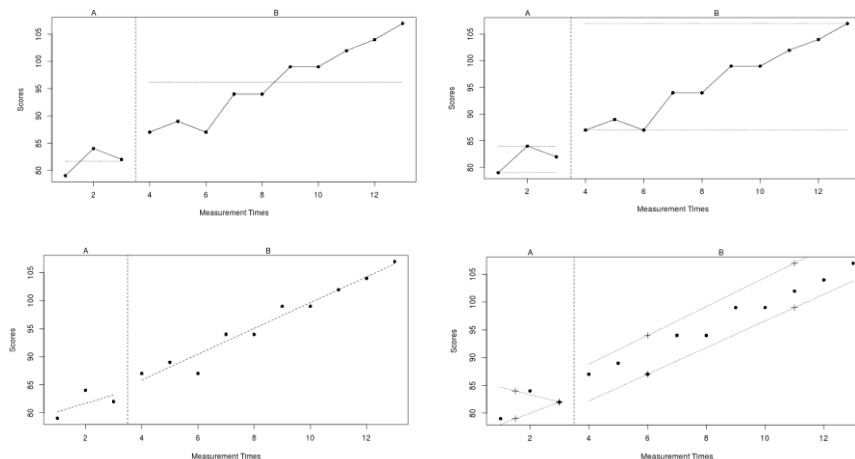


در بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه در خط پایه تقریباً باثبات بود (شکل ۱۳، نمودار گوشه بالا سمت راست) و در تغییرپذیری محدوده‌های روندی (شکل ۱۳، نمودار گوشه پایین سمت راست) کاهش تغییرپذیری طی زمان در مرحله مداخله را نشان داد. با معرفی و آغاز مداخله روند نسبتاً کاهشی عملکرد هاشم به روندی افزایشی تغییر یافت (شکل ۱۳، نمودار گوشه پایین سمت چپ). در مورد ارزیابی همپوشانی نیز شاخص NAP عدم همپوشانی کامل را نشان داد و میزان آن ۱/۰۰ گزارش شد.



شکل ۱۳. میانگین، تغییرپذیری خطوط دامنه، خط رگرسیون حداقل مجزورات و محدوده‌های روندی در خرده‌آزمون قافیه

را نشان داد که فوریت اثر را نشان می‌دهد. عملکرد طاهر در بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه در خط پایه تقریباً باثبات بود (شکل ۱۴، نمودار گوشه بالا سمت راست) و در تغییرپذیری محدوده‌های روندی (شکل ۱۴، نمودار گوشه پایین سمت راست) کاهش تغییرپذیری طی زمان در مرحله مداخله را نشان داد. با معرفی و آغاز مداخله روند نسبتاً کاهشی عملکرد طاهر به روندی افزایشی تغییر یافت (شکل ۱۴، نمودار گوشه پایین سمت چپ). در مورد ارزیابی همپوشانی نیز شاخص NAP عدم همپوشانی کامل را نشان داد و میزان آن ۱/۰۰ گزارش شد.



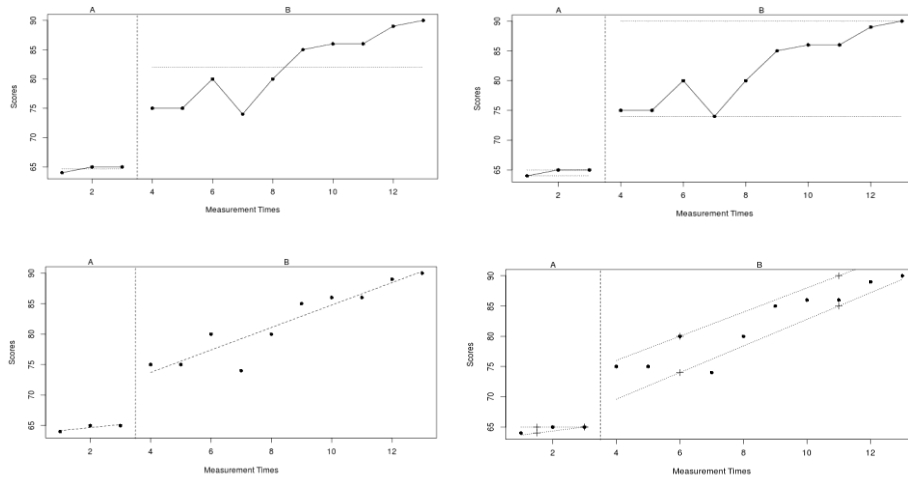
شکل ۱۴. میانگین، تغییرپذیری خطوط دامنه، خط رگرسیون حداقل مجزورات، محدوده‌های روندی در خرده‌آزمون حذف آوا

در خرده‌آزمون حذف قافیه بررسی تراز میانگین در مرحله خط پایه ۷۸/۶۶ و در مرحله مداخله ۹۷/۴۰ را نشان داد (شکل ۱۳، نمودار گوشه بالا سمت چپ). شاخص کوهن ۸/۱۱ را نشان داد که اندازه اثر بزرگ در نظر گرفته می‌شود. در بررسی فوریت اثر نمره هاشم از ۸۰ در آخرین ارزیابی خط پایه به ۸۵ در اولین ارزیابی مداخله افزایش پیدا کرد. همچنین میانگین سه نقطه آخر در مرحله خط پایه برای هاشم ۷۸/۶۶ و میانگین سه نقطه اول در مرحله مداخله ۸۹ را نشان داد که فوریت اثر را نشان می‌دهد. عملکرد هاشم

### آزمودنی چهارم: طاهر

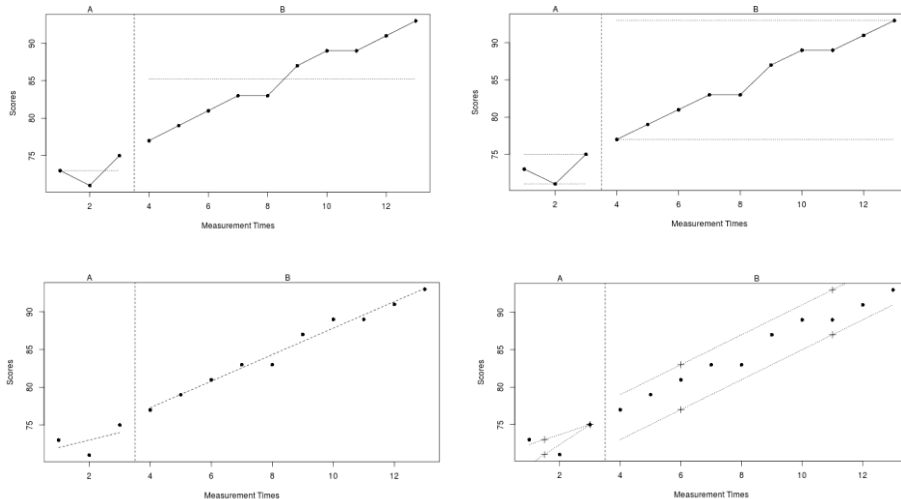
در خرده‌آزمون حذف آوا بررسی تراز میانگین در مرحله خط پایه ۸۱/۶۶ و در مرحله مداخله ۹۶/۲۰ را نشان داد (شکل ۱۴، نمودار گوشه بالا سمت چپ). شاخص کوهن ۵/۷۷ را نشان داد که اندازه اثر بزرگ در نظر گرفته می‌شود. در بررسی فوریت اثر نمره طاهر از ۸۲ در آخرین ارزیابی خط پایه به ۸۷ در اولین ارزیابی مداخله تغییری را نشان نمی‌دهد. همچنین میانگین سه نقطه آخر در مرحله خط پایه برای طاهر ۸۱/۶۶ و میانگین سه نقطه اول در مرحله مداخله ۸۷/۶۶

ظاهر در بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه در خط پایه تقریباً باثبات بود (شکل ۱۵، نمودار گوشه بالا سمت راست) و در تغییرپذیری محدوده‌های روندی (شکل ۱۵، نمودار گوشه پایین سمت راست) کاهش تغییرپذیری طی زمان در مرحله مداخله را نشان داد. با معرفی و آغاز مداخله روند نسبتاً کاهشی عملکرد ظاهر به روندی افزایشی تغییر یافت (شکل ۱۵، نمودار گوشه پایین سمت چپ). در مورد ارزیابی همپوشانی نیز شاخص NAP عدم همپوشانی کامل را نشان داد و میزان آن ۱/۰۰ گزارش شد.



شکل ۱۵. میانگین، تغییرپذیری خطوط دامنه، خط رگرسیون حداقل مجزورات و محدوده‌های روندی در خرده‌آزمون خواندن کلمات

ظاهر در بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه در خط پایه تقریباً باثبات بود (شکل ۱۶، نمودار گوشه بالا سمت راست) و در تغییرپذیری محدوده‌های روندی (شکل ۱۶، نمودار گوشه پایین سمت راست) کاهش تغییرپذیری طی زمان در مرحله مداخله را نشان داد. با معرفی و آغاز مداخله روند نسبتاً کاهشی عملکرد ظاهر به روندی افزایشی تغییر یافت (شکل ۱۶، نمودار گوشه پایین سمت چپ). در مورد ارزیابی همپوشانی نیز شاخص NAP عدم همپوشانی کامل را نشان داد و میزان آن ۱/۰۰ گزارش شد.

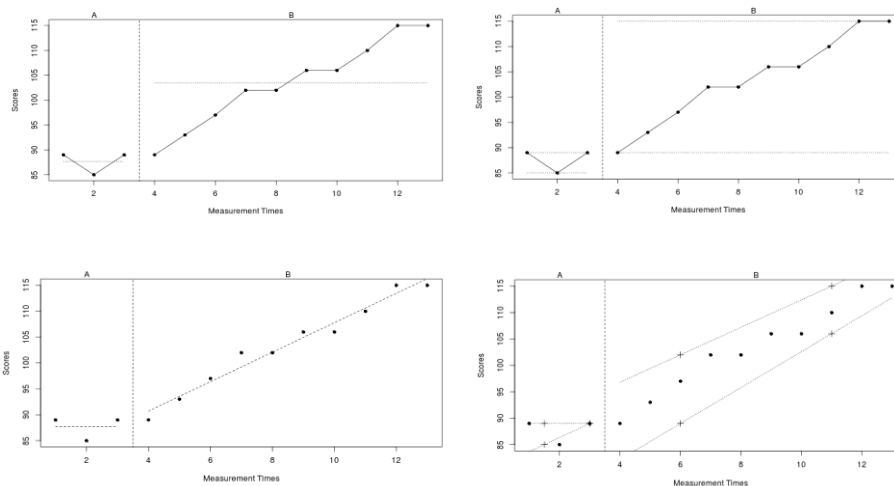


شکل ۱۶. میانگین، تغییرپذیری خطوط دامنه، خط رگرسیون حداقل مجزورات و محدوده‌های روندی در خرده‌آزمون شبه کلمات

در خرده‌آزمون خواندن کلمات بررسی تراز میانگین در مرحله خط پایه ۶۴/۶۶ و در مرحله مداخله ۸۲ را نشان داد (شکل ۱۵، نمودار گوشه بالا سمت چپ). شاخص کوهن ۶/۴۷ را نشان داد که اندازه اثر بزرگ در نظر گرفته می‌شود. در بررسی فوریت اثر نمره ظاهر از ۶۵ در آخرین ارزیابی خط پایه به ۷۵ در اولین ارزیابی مداخله افزایش پیدا کرد. همچنین میانگین سه نقطه آخر در مرحله خط پایه برای ظاهر ۶۴/۶۶ و میانگین سه نقطه اول در مرحله مداخله ۷۶/۶۶ را نشان داد که فوریت اثر را نشان می‌دهد. عملکرد

در خرده‌آزمون شبه کلمات بررسی تراز میانگین در مرحله خط پایه ۷۳ و در مرحله مداخله ۸۵/۲۰ را نشان داد (شکل ۱۶، نمودار گوشه بالا سمت چپ). شاخص کوهن ۶/۱۰ را نشان داد که اندازه اثر بزرگ در نظر گرفته می‌شود. در بررسی فوریت اثر نمره ظاهر از ۷۵ در آخرین ارزیابی خط پایه به ۷۷ در اولین ارزیابی مداخله افزایش پیدا کرد. همچنین میانگین سه نقطه آخر در مرحله خط پایه برای ظاهر ۷۳ و میانگین سه نقطه اول در مرحله مداخله ۷۹ را نشان داد که فوریت اثر را نشان می‌دهد. عملکرد

ظاهر در بررسی تغییرپذیری خطوط دامنه در خط پایه تقریباً ثابت بود (شکل ۱۷، نمودار گوشه بالا سمت راست) و در تغییرپذیری محدوده‌های روندی (شکل ۱۷، نمودار گوشه پایین سمت راست) کاهش تغییرپذیری طی زمان در مرحله مداخله را نشان داد. با معرفی و آغاز مداخله روند نسبتاً کاهشی عملکرد ظاهر به روندی افزایشی تغییر یافت (شکل ۱۷، نمودار گوشه پایین سمت چپ). در مورد ارزیابی همپوشانی نیز شاخص NAP عدم همپوشانی کامل را نشان داد و میزان آن ۰/۹۶ گزارش شد.



شکل ۱۷. میانگین، تغییرپذیری خطوط دامنه، خط رگرسیون حداقل مجزورات و محدوده‌های روندی در خرده‌آزمون قافیه

در تبیین این یافته‌ها، می‌توان اظهار داشت که یادگیری خواندن در دانش‌آموزان در سالهای اول مدرسه بسیار با توانایی شناختی مورد نیاز خواندن و هجی کردن مرتبط است که این یافته‌ها با مطالعه ویمر و میرینگر<sup>۱</sup> (۲۰۰۲) که به رابطه پیچیده بین نقص‌های خواندن و نقص‌های شناختی تاکید کرده و همچنین با این یافته که آسیب واژگانی بوسیله تعداد زیادی از نقص‌های شناختی همراه است نیز همسو هستند. همچنین یافته‌های سیگل<sup>۲</sup> (۱۹۹۴)، سوانسون (۱۹۹۹)، سوانسون و سیگل (۲۰۰۱) نیز که شواهدی در مورد حافظه‌کاری معیوب در آسیب واژگانی گزارش کردند با یافته‌های پژوهش ما همسو بود. شواهد جمع‌آوری شده از مرکز ناتوانی یادگیری چند رشته‌ای دانشگاه واشنگتن (UWLPC) تایید می‌کنند که مهارت‌های نامیدن اتوماتیکی سریع، املائی و واج‌شناختی معیوب بر افراد نارساخوان اثر می‌گذارد و نیز به نقص‌هایی در کارکردهای اجرایی، لوپ واج‌شناختی (ارتباط کدهای واج‌شناختی درونی با دهان) و لوپ املائی (ارتباط کدهای املائی درونی با دست) اشاره دارد. به علاوه مطالعات برنینگر (۲۰۰۸) نشان داد که یافته‌های رفتاری و

در خرده‌آزمون حذف قافیه بررسی تراز میانگین در مرحله خط پایه ۸۷/۶۶ و در مرحله ی مداخله ۱۰۳/۵۰ را نشان داد (شکل ۱۷، نمودار گوشه بالا سمت چپ). شاخص کوهن ۶/۸۵ را نشان داد که اندازه اثر بزرگ در نظر گرفته می‌شود. در بررسی فوریت اثر نمره ظاهر از ۸۹ در آخرین ارزیابی خط پایه به ۸۹ در اولین ارزیابی نشانی از فوریت اثر مداخله نیست؛ اگر چه، میانگین سه نقطه آخر در مرحله خط پایه برای ظاهر ۸۷/۶۶ و میانگین سه نقطه اول در مرحله مداخله ۹۳ را نشان داد که فوریت اثر وجود دارد. عملکرد

## بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه حاضر در باب کارآمدی آموزش خواندن بر مبنای معماری چند عنصری حافظه‌کاری در بهبود عملکرد خواندن دو دانش‌آموز دارای اختلالات یادگیری ویژه در خواندن در غالب یک طرح تحقیق آزمایشی تک‌آزمودنی (AB) است. دو دانش‌آموزی که در این پژوهش با آزمون خواندن کرمی و نوری اندازه‌گیری شدند، تغییر بسیار معناداری را نشان دادند. این تغییر در قالب تحلیل دیداری و روش اندازه اثر، نشان داده شد. هر شش ویژگی مورد تأیید WWC (مستندسازی فنی طرح‌های تک‌آزمودنی) یعنی تراز/تغییر تراز، روند، تغییرپذیری، فوریت اثرات، همپوشانی و ثبات داده‌ها در مراحل مشابه، بر کارآمدی آموزش چندعنصری حافظه‌کاری به کار رفته در این مطالعه صحت گذاشتند. در مورد هر دو شرکت‌کننده، یافته‌ها ثبات عملکرد در خط پایه و نیز بهبود معنادار و افزایشی مهارت خواندن پس از آغاز جلسات را نشان دادند. بنابراین آموزش چندعنصری خواندن که مؤلفه‌های آگاهی واج‌شناختی و کارکردهای اجرایی را دربرداشت در بهبود مهارت خواندن این دو دانش‌آموز، بسیار کارآمد بوده است.

<sup>۲</sup>. Siegel

<sup>۱</sup>. Wimmer & Mayringer

می‌سازد. و همسو با اسپرینگر-کارولس<sup>۲</sup> (۲۰۰۳)، که تحول خواندن دانش‌آموزان ابتدایی را در زبان‌های انگلیسی، فرانسه، آلمان و اسپانیا بررسی کردند و نتایج نشان داد که پردازش واج‌شناختی نقش مهمتری را در تحول خواندن در زبان‌های فرانسه، آلمان و اسپانیا در مقایسه با زبان انگلیسی بازی می‌کند.

یافته‌های حاصل از این مطالعه، باید با در نظر گرفتن محدودیت‌ها تفسیر شوند. این مطالعه، قسمت اعظم توصیه‌های RoBiNT<sup>3</sup> (تیت، پردیکز، روزنکوتر، واکیم، گودبی، تاگر و مک‌دونالد<sup>۴</sup>، ۲۰۱۳) برای رویی بیرونی در طرح‌های تحقیق تک‌آزمودنی را محقق ساخت. ویژگی‌های شرکت‌کنندگان و محیط به دقت شرح داده شد، متغیر مستقل و وابسته تعریف و عملیاتی گردید، داده‌های خام برای هر مرحله مطالعه و برای هر شرکت‌کننده گزارش شد و منطق تحلیلی مناسب داده‌ها به کار برده شد. اما اگرچه طرح تحقیق آزمایشی تک‌آزمودنی A-B یک استراتژی تحقیق پذیرفته شده برای ارزیابی اثربخشی یک مداخله است، احتمالاً استفاده از طرح خطوط پایه چندانگانه، می‌توانست رویی درونی و استنباط مبتنی بر اثرات علی‌بهتری را فراهم می‌آورد. هر چند در نظر گرفتن ۲ شرکت‌کننده امکان بررسی اثر مداخله را فراهم ساخت و تا حدی رویی درونی را تضمین ساخت. مطالعات آینده احتمالاً از تصادفی‌سازی مراحل مطالعه به منظور افزایش رویی درونی، سود خواهند برد. به علاوه، منظور داشتن تعداد بیشتری شرکت‌کننده هم امکان تصادفی‌سازی، استفاده از طرح‌های جایگزینی و شرایط لیست انتظار را فراهم می‌آورد و ارائه یافته‌های قابل اعتمادتری را تضمین می‌نماید.

به علاوه اگرچه طرح تحقیق آزمایشی تک‌آزمودنی، رویی درونی قوی‌ای دارد اما برای تثبیت مداخله به عنوان یک مطالعه مبتنی بر شواهد<sup>۵</sup> و مستندات، نیاز به تکرار<sup>۶</sup> دارد (کراتوچویل و همکاران، ۲۰۱۰). اگرچه این مداخله اثربخشی مقدماتی به بدنه تحقیقات در باب ماهیت چندمؤلفه‌ای اختلالات یادگیری اختصاصی در خواندن، افزود و به وضوح بهبود عملکرد خواندن در نتیجه آموزش چندعنصری حافظه کاری در خواندن را منعکس ساخت اما برای در نظر گرفتن این آموزش به عنوان یک مداخله مبتنی بر شواهد نیاز به مطالعات دیگری است. مطالعات آینده باید یافته‌های مطالعه حاضر را تأیید کرده و گسترش دهند.

محدودیت دیگر مطالعه حاضر دشواری در به کارگیری شرکت‌کنندگان با در نظر گرفتن ملاک‌های ورود و خروج بود که منجر به انتخاب حداقل شرکت‌کنندگان شد. این تعداد شرکت‌کننده، توانایی

مغزی از تئوری شکل سه‌گانه کلمات حمایت می‌کنند (شکل‌های کلمه واج‌شناختی، املائی و ریخت‌شناسی و بخش‌هایی از آن‌ها که در یادگیری خواندن و هجی کلمات درگیر هستند)، همچنین کودکان آسیب‌نازگانی در بیشتر وقت‌ها دشواری‌های غیر عادی در ادامه دادن عملکرد لوپ واج‌شناختی در حافظه کاری دارند و کارکردهای اجرایی معیوب ممکن است با کارایی حافظه کاری در پردازش زبان نوشتاری و شفاهی تداخل ایجاد کند و این که کودکان آسیب‌نازگانی ممکن است نیازمند آموزشی صریح در یک فرایند یکپارچه باشد به سبب آنکه دشواری‌های آنها در خودتنظیمی توجه به شکل یک رفتار نظارتی در حافظه کاری عمل می‌کند (برنینگر، لی، ابات و برینتز، 2013). در نتیجه این نوع دیدگاه چندعنصری حافظه کاری برنینگر نگاه مرحله‌ای به خواندن و متمرکز بر یک مهارت منفرد در طراحی مداخلات ترمیمی را به چالش کشیده است.

مدل معماری حافظه کاری یک چارچوب مفهومی برای سازماندهی یک مجموعه از نشانه‌های رفتاری فرایندهای اساسی (فنون‌تایپ‌ها) که مرتبط با مهارت‌های تحصیلی خاص است را تهیه می‌کند. و همین‌طور این مدل می‌تواند برای تشخیص‌های متفاوتی مانند اینکه چطور ناتوانایی‌های یادگیری ویژه یکسان و یا متفاوت هستند و هم‌چنین برای تعیین همبودها استفاده شود (فلانگان و آلفونسو<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱)، و با توجه به اینکه در یک دهه گذشته حداقل تحقیقات انجام گرفته در باب آموزش موثر خواندن با در نظر گرفتن شکل‌های سه‌گانه کلمات و نقش معماری حافظه کاری برای کمک به کودکانی که با استفاده از تشخیص افتراقی نظریه محور و مبتنی بر تحقیقات به عنوان فرد دارای اختلال خاص یادگیری در خواندن تشخیص داده شده‌اند توسط برنینگر و همکاران در دانشگاه واشنگتن صورت گرفته است و نتایج مطالعات برنینگر و همکارانش (برنینگر و همکاران، ۲۰۰۸ و ۲۰۱۳) نشان می‌دهد که درمان دشواری خواندن با توجه به ارکان مدل معماری چندمؤلفه‌ای حافظه کاری منجر به بهبود عملکرد خواندن دانش‌آموزان می‌شود، اما همین مطالعات اندک هم در کشورهای انگلیسی زبان صورت گرفته و بطبع اغلب شامل کودکانی است که در حال فراگیری رسم‌الخط مبهم زبان انگلیسی هستند، در نتیجه ما در این پژوهش از سیستم رسم‌الخط زبان فارسی که معمولاً بصورت زبانی که قواعد تناظر واج و نویسه با ثباتی دارد استفاده کردیم و یافته‌های ما همسو با مطالعات (برنینگر و همکاران، ۲۰۰۸ و ۲۰۱۳) و (رهبری، ۲۰۰۸) است که اهمیت ویژه نقش مهارت‌های واج‌شناختی را منعکس

4. Tate, Perdices, Rosenkoetter, Wakim, Godbee, Togher & McDonald

5. evidence-based

6. replication

1. Flanagan & Alfonso

2. Sprenger-Charolles

3. Risk of Bias in N-of-1 Trials

تحصیلی استاندارد به منظور تشخیص اختلالات یادگیری ویژه در خواندن و استفاده از مدل‌های تشخیصی به‌روزی چون مدل الگوی نقاط قوت و ضعف در این باب، احساس می‌شود. توصیه می‌شود مطالعات آینده بر طراحی و استانداردسازی این نوع آزمون‌های تشخیصی متمرکز باشد.

ما در اکتساب یافته‌های معتبر را تاحدی محدود ساخت. به منظور حصول به بینشی روا و پایا از کارآمدی این آموزش چندمؤلفه‌ای، توصیه می‌شود که مطالعه‌ای با این ماهیت با حجم نمونه بزرگتر، صورت گیرد. در نهایت، اگرچه آزمون خواندن کرمی و نوری، مقیاسی هنجار شده است اما نیاز مبرم به آزمون‌ها و مقیاس‌های پیشرفت

**قدردانی:** بر خود لازم می‌دانیم از تمام دانش‌آموزان عزیز شرکت‌کننده در پژوهش و والدین آنها و مسئولین محترم مراکز اختلالات یادگیری مشارکت‌کننده در این پژوهش صمیمانه قدردانی کنیم.

**تأسف:** در حین بازنگری این مقاله و قبل از چاپ و انتشار نهایی آن متأسفانه یکی از نویسندگان مقاله- جناب آقای دکتر جواد اژه‌ای- را به دلیل ابتلا به کووید-۱۹ از دست دادیم. نامش گرامی باد.

**تعارض منافع:** بر حسب مدارک، در این مقاله هیچ گونه تعارض منافع از سوی نویسندگان گزارش نشده است.  
**حامی مالی:** این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول مقاله است.

## Reference

- Altemeier, Leah, E., Abbott, Robert, D., & Berninger, W. V. (2008). Executive function for reading and writing in typical literacy development and dyslexia. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 30, 588-606.
- American Psychiatric Association (2013) *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. (Fifth Edition)*. Translation: Farzin Rezaei, Ali Fakhraei, Farhad Shamloo, Janet Hashemieh Azar, Atosa Farmand, Ali Niloufari, (1395). Tehran: Arjmand.
- Amtmann, D., Abbott, R., & Berninger, V. (2007). Mixture growth models for RAN and RAS row by row: Insight into the reading system at work over time. *Reading and Writing. An Interdisciplinary Journal*, 20, 785-813.
- Arab-Moghaddam, N., & Senechal, M. (2001). Orthographic processing skills in reading and spelling in Persian/English bilinguals. *International journal of behavioral development*, 25, 140-147.
- Aylward, E., Richards, T., Berninger, V., Nagy, W., Field, K., Grimme, A., et al. (2003). Instructional treatment associated with changes in brain activation in children with dyslexia. *Neurology*, 61, 212-219.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working Memory*. Oxford: Oxford University Press.
- Baluch, B. (1993). Lexical decision in Persian: A test of the orthographic depth hypothesis. *International Journal of Psychology*, 28, 19-29.
- Baluch, B., & Besner, D. (1991). Visual word recognition: Evidence for strategic control of lexical and nonlexical routines in oral reading. *Journal of Experimental Psychology, Learning, Memory, and Cognition*, 17, 4, 64.
- Berninger, V. (2007). *Process Assessment of the Learner-Second Edition*. Diagnostic for Reading and Writing (PAL-II RW). San Antonio, TX: Psychological Corporation/Pearson.
- Berninger, V. (2008). Defining and differentiating dyslexia, dysgraphia, and language learning disability within a working memory model. In E. Silliman & M. Mody (Eds.), *Language impairment and reading disability: Interactions among brain, behavior, and experience* (pp. 103-134). New York: Guilford
- Berninger, V. W. (2011). Evidence-based differential diagnosis and treatment of reading disabilities with and without comorbidities in oral language, writing, and math: prevention, problem-solving consultation, and specialized instruction. In D. P. Flanagan & V. C. Alfonso (Eds.), *Essentials of Specific Learning Disability Identification* (pp. 203-232). Hoboken, NJ: Wiley.
- Berninger, V. W. & Wolf, J. (2016). *Dyslexia, dysgraphia, owl, and dyscalculia Lessons from science and teaching*. Second Edition. Brookes Publishing. Baltimore • London • Sydney.
- Berninger, V. W., Lee, Yen. Abbott, R., & Bereznitz, Z. (2013). Teaching children with dyslexia to spell in a reading-writers workshop. *Ann. Of Dyslexia*. 63, 1-24.
- Berninger, V., Abbott, R., Thomson, J., & Raskind, W. (2001). Language phenotype for reading and writing disability: A family approach. *Scientific Studies in Reading*, 5, 59-105.
- Berninger, V., Abbott, R., Thomson, J., Wagner, R., Swanson, H. L., Wijsman, E. & Raskind, W. (2006). Modeling developmental phonological core deficits within a working memory architecture in children and adults with developmental dyslexia. *Scientific student in reading*, 10, 165-198.
- Berninger, V., Abbott, R., Thomson, J., Wagner, R., Swanson, H. L., Wijsman, E. & Raskind, W. (2009). Modeling phonological core deficits within a working memory architecture in children and adults with developmental dyslexia. *Scientific Studies of Reading*, 10, 165-198.
- Berninger, V., Raskind, W., Richards, T., Abbott, R., & Stock, P. (2008). A multidisciplinary approach to understanding developmental

- dyslexia within working-memory architecture: Genotypes, phenotypes, brain, and instruction. *Developmental Neuropsychology*, 33, 707-744
- Berninger, V. W., & Niedo, J. (2014). Individualizing instruction for students with oral and written language difficulties. In J. T. Mascolo, V. C. Flanagan & V. C. Alfonso (Eds.), *essentials of planning, selecting and tailoring intervention for unique learners*, New York: Wiley
- Best, J. R., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2011). Relation between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learn Individ Differ*, 21, 327-336.
- Booth, J., Burman, D., Van Sante, F., Hgarasaki, Y., Gitelman, D., Parrish, T., et al. (2001). The development of specialized brain systems in reading and oral language. *Child Neuropsychology*, 7, 119-141.
- Bowey, J.A., & Muller, D. (2005). Phonological recoding and rapid orthographic learning in third-graders' silent reading: A critical test of the self-teaching hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology*, 92, 203-219.
- Brandenburg, J., Kleszczewski, J., Fischbach, A., Schuchardt, K., Buttner, G., & Hasselhorn, M. (2014). Working memory in children with learning disabilities in reading versus spelling: searching for overlapping and specific cognitive factors. *Journal of Learning Disabilities*. 48, 622-34.
- Bulte, I., Onghena, P. (2013). The single-case data analysis package: analyzing single-case experiments with R software. *Journal of modern applied statistical methods*, 12, 450-478.
- Bush, G., Spencer, T.J., Holmes, J., Shin, L.M., Valera, E.M., Seidman, L.J. & et al. (2008). Functional magnetic resonance imaging of methylphenidate and placebo in attention-deficit/hyperactivity disorder during the multi-source interference task. *Arch Gen Psychiatry*, 65, 102-14.
- Chan, L. & Dally, K (2000). Review of literature. In W. Louden, L. Chan, J. Elkins, D. Greaves, H. House, M. Milton, S. Ni chols, M. Rohl, J. Rivalland, & C. VanKraayenoord. Mapping the territory. *Primary students with learning difficulties: Literacy and numeracy* (Vol 2, pp. 161-331). Canberra: Department of Education, Training and Youth Affairs.
- Chapman, N., Igo, R., Thomson, J., Matsushita, M., Brkanac, Z., & Hotzman, T. (2004). Linkage analyses of four regions previously implicated in dyslexia: Confirmation of a locus on chromosome 15q. *American Journal of Medical Genetics (Neuropsychiatric Genetics)*, 131, 67-75.
- Chen, L., Peng, Ch., & Chen, M. (2015). Computing Tools for Implementing Standards for Single-Case Designs. *Behavior modification*, 39, 835-869.
- Cohen, L., Lehericy, S., Chocon, F., Lemer, C., Rivaud, S., & Dehaene, S. (2002). Language-specific tuning of visual cortex? Functional properties of the visual word form area. *Brain*, 125, 1054-1069.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). New York: Academic Press.
- Cunningham, A.E., Perry, K.E., Stanovich, K.E., & Share, D.L. (2002). Orthographic learning during reading: Examining the role of self-teaching. *Experimental Child Psychology*, 82, 185-199.
- Ehri, L. (1994). Development of the ability to read words. In R. Ruddell, M. Ruddell, & H. Singer (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (pp. 323-358), Newark, DE: International Reading Association.
- Carrion-Castillo, A., Franke, B., & Fisher, S. E. (2013). Molecular Genetics of Dyslexia: An Overview. *DYSLEXIA*, 19, 214-240.
- Flanagan, P. & Alfonso. C (2011). *Essentials of specific learning disability identification*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Fletcher, J. M., Francis, D. J., Morris, R. D., & Lyon, G. R. (2005). Evidence-based assessment of learning disabilities in children and adolescents. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 34, 506-522.
- Fletcher-Flinn, C, Shankweiler, D., & Frost, S. (2004). Coordination of reading and spelling in early literacy development: An examination of the discrepancy hypothesis. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 17, 617-644.
- Garcia, N., Abbott, R., & Berninger, V. (2010). Predicting poor, average, and superior spellers in grades 1 to 6 from phonological, orthographic, and morphological, spelling, or reading composites. *Written Language and Literacy*, 13, 61-99.
- Goldstein, S. & Naglieri, J. A. (2014). *Handbook of executive functioning*. Springer, New York: Heidelberg Dordrecht London.
- Gravetter, F. J., Forzano, L. B. (2012). *Research methods for the behavioral sciences*. Wadsworth, Cengage Learning.
- Hassanabadi; H. R., Sharifi, H. P., Izanloo, B., & Ahmadian-Nasab, M. (2020). Iranian version of Wechsler Intelligence Scale for Children - Fifth Edition. Tehran: Cognitive Sciences & Technologies Council. [In Persian, 1399]
- Hedges, L. V., Pustejovsky, J. E., & Shadish, W. R. (2012). A standardized mean difference effect size for single case designs. *Research Synthesis Methods*, 3, 224-239.
- Heilman, A. W. (2006). *Phonics in proper perspective* (10th ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill-Prentice Hall.
- Hempenstall, K. (2005). The whole language – phonics controversy: An historical perspective. *Australian journal of learning disabilities*, 10, 105-119.
- Koromi Nouri, Reza and Moradi, Alireza (2008). Reading and dyslexia Test. Tehran: Jahad

- Daneshgahi Publications, Tarbiat Moallem Branch. [In Persian, 1387]
- Kirby, J. R., Georgiou, G. K., Martinussen, R., & Parrila, R. (2010). Naming greece. *Research in developmental disabilities, 32*, 3003-3016.
- Kratochwill, T. R., Hitchcock, J., Horner, R. H., Levin, J. R., Odom, S. L., Rindskopf, D. M & Shadish, W. R. (2010). Single-case designs technical documentation. What Works Clearinghouse: Procedures and Standards Handbook. Retrieved from What Works Clearinghouse website: [http://ies.ed.gov/ncee/wwc/pdf/wwc\\_scd.pdf](http://ies.ed.gov/ncee/wwc/pdf/wwc_scd.pdf).
- Kyte, C.S., & Johnson, C.J. (2006). The role of phonological recoding in orthographic learning. *Journal of Experimental Child Psychology 93*, 166-185.
- Leah, E., Robert, D., Abbott, R., & Berninger, W. V. (2008). Executive function for reading and writing in typical literacy development and dyslexia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 30*(5), 588-606.
- Lobo, A. Moeyaert, M. Baraldi Cunha, A. & Babik, I. (2017) Single-Case Design, Analysis, and Quality Assessment for Intervention Research. *JNPT, 41*, 187-197.
- Lubin, A., Boulch, L., Pacton, S., & Lano, C. (2016). Executive functions differentially contribute to fourth graders mathematics, reading, and spelling skills. *Journal of cognitive education and psychology, 15*, 444-463.
- Lyon, G. R., Shaywitz, S., & Shaywitz, B. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of dyslexia, 53*, 1-14.
- Mcgill, R. J. (2016). Single-case design and evaluation in R: an introduction and tutorial for school psychologists. *International journal of school & educational psychology*, <http://dx.doi.org/10.1080/21683603.2016.1173610>
- Nicholson, R. I. (2006). Dyslexia, learning, and the cerebellum. In M. Wolf (Ed.), *Dyslexia, fluency, and the brain* (pp. 159-188). Timonium, MD: York Press
- O'Hare, A. (2010). Dyslexia: what do paediatricians need to know? *Paediatrics and child health, 20*, 338-343.
- Parker, R. I., & Vannest, K. (2009). An improved effect size for single-case research: Nonoverlap of all pairs. *Behavior Therapy, 40*, 357-367.
- Rahbari, N. (2008). *A thesis submitted to the faculty of graduate studies and research in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy*. Department of Psychology Carleton University Ottawa, Ontario.
- Rahbari, N., Senechal, M. & Arab-Moghaddam, N. (2007). The role of orthographic and phonological skills in the reading and spelling of monolingual Persian children. *Journal of Read and Write, 20*, 511-533.
- Rahbari, N., & Senechal, M. (2010). Learning to read and spell in Persian: A cross-sectional study from grade 1 to 4. *Developmental psychology. Advance online publication. Doi: 10.1037/a0020377*.
- Reiter, A., Tucha, O., & Lange, K. W. (2005). Executive functions in children with dyslexia. *Dyslexia, 11*, 116-131.
- Richards, T., Aylward, E., Raskind, W., Abbott, R., Field, K., Parsons, A., et al. (2006). Converging evidence for triple word form theory in children with dyslexia. *Developmental Neuropsychology, 30*, 547-589.
- Slus S. (2007). Executive function in children and relation with reasoning. *Reading and Arithmetic. J Intelligence, 35*, 427-449.
- Seidman L. (2006). Neuropsychological functioning in people with ADHD across the life span. *Clinical Psychology Review, 26*, 466-85.
- Share, D.L. (1995). Phonological recoding and self-teaching: sine qua non of reading acquisition. *Cognition 55*, 151-218.
- Share, D.L. (1999). Phonological recoding and orthographic learning: A direct test of self-teaching hypothesis. *Journal of experimental child psychology, 29*, 294-305.
- Share, D.L., & Stanovich, K.E. (1995). Cognitive processing in early reading development: Accommodating individual differences in to a model of Acquisition. *Issue in Education: Contributions from Educational psychology, 1*, 1-57.
- Shaywitz, S.E. (2008). Paying attention to reading: the neurobiology of reading and Strategies and Motivation Processes. *Journal of Educational Psychology, 80*, 260-267.
- Siegel, L. S. (1994). An evaluation of the discrepancy definition of dyslexia. *Journal of Learning Disabilities, 25*, 618-629.
- Smith, E. E., & Jonides J. (1999). Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science, 283*, 1657-61.
- Sprenger-Charolles, L. (2003). Linguistic processes in reading and spelling: The case of alphabetic writing systems: English, French, German and Spanish. In T. Nunes & P. Bryant (Eds.), *Handbook of children's literacy* (pp. 43-65). The Netherlands, Kluwer.
- Stoet, G., Markey, H., & Lopez, B. (2007). Dyslexia and attentional shifting. *Neuroscience letters, 427*, 61-65.
- Swanson, H. L. (1999). Reading comprehension and working memory in learning-disabled readers: Is the phonological loop more important than the executive system? *Journal of Experimental Child Psychology, 72*, 1-31.
- Swanson, H. L. (2000). Are working memory deficits in readers with learning disabilities hard to change? *Journal of Learning Disabilities, 33*, 551-566.
- Swanson, H. L., & Siegel, L. (2001). Learning disabilities as a working memory deficit. *Issues in Education, 7*, 1-48.

- Tate, R. L., Perdices, M., Rosenkoetter, U., Wakim, D., Godbee, K., Togher, L., & McDonald, S. (2013). Revision of a method quality rating scale for single-case experimental designs and n-of-1 trials: The 15-item Risk of Bias in N-of-1 Trials (RoBiNT) scale. *Neuropsychological Rehabilitation*, 23, 619-638. doi:10.1080/09602011.2013.824383.
- Ward-Horner, J & Sturmey, P. (2010). Component Analyses Using Single-Subject Experimental Designs: A Review. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 43, 685-704.
- Weiss, L., Saklofske, D., Holdnack, J. & Prifitera, A. (2016). *WISC-V Assessment and interpretation: Scientist-Practitioner Perspectives*. Elsevier. USA.
- Westwood, P. (2008). *What teachers need to know about reading and writing difficulties?* ACER press.
- Wimmer, H., & Mayringer, H. (2002). Dysfluent reading in the absence of spelling difficulties: A specific disability in regular orthographies. *Journal of Educational Psychology*, 94, 272-277.