Quarterly Journal of
Child Mental Health
Vol. 7, No. 4, Winter 2021

Research Paper

Designing COROOR Computer-Based Cognitive Rehabilitation Program and Investigating its Effect on Spelling Efficacy and Visual-Phonological Processing in Students with Dyslexia – Dysorthographia

Mahshad Motaghedifard[*1], Fereshteh Baezzat[2], Vahid Nejati[3], Habibollah Naderi[4]

1. Ph.D. in Educational Psychology, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran
2. Associate Professor, Department of Psychology, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran
3. Associate Professor, Department of Psychology, Faculty of Education and Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
4. Assistant Professor, Department of Psychology, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

Citation: Motaghedifard M, Baezzat F, Nejati V, Naderi H. Designing coroor computer-based cognitive rehabilitation program and investigating its effect on spelling efficacy and visual-phonological processing in students with dyslexia – dysorthographia. J Child Ment Health. 2021; 7(4): 264-283.

URL: http://childmentalhealth.ir/article-1-850-en.html

10.52547/jcmh.7.4.17
20.1001.1.24233552.1399.7.4.10.8

ARTICLEINFO

Keywords:
Spelling efficacy,
visual-phonological processing,
students with dyslexia – dysorthographia,
COROOR computer-based cognitive rehabilitation

Received: 26 Jun 2019
Accepted: 15 Sep 2020
Available: 17 Mar 2021

ABSTRACT

Background and Purpose: Weakness of students with dyslexia–dysorthographia in encoding, storage, and retrieval of phonetic writing system leads to the high importance of creating and implementing effective interventional programs in the field of specific learning disabilities. So, the aim of the present study was designing COROOR (Cognitive Rehabilitation of Orthography & Reading) computer-based cognitive rehabilitation program and investigating its effect on spelling efficacy and visual-phonological processing in the students with dyslexia – dysorthographia.

Method: This research was a quasi-experimental study with pretest-posttest control group design and a three-month follow-up period. The population consisted of all third grade primary school boy students with dyslexia-dysorthographia who had referred to learning disabilities centers in Kashan city in the academic year 2018-2019. Among them, 20 students with dyslexia-dysorthographia based on diagnostic tests (Dyslexia syndromes checklist based on DSM-5 criteria, Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC), and Conners Rating Scale) were selected by purposive sampling and then, randomly assigned to either the experimental or the control group (10 per group). After implementing the pretests of writing expression disorder (spelling component) (Baezzat, 2010) and visual-phonological processing (Hosaini, Moradi, Kormi Nouri, Hassani, & Parhoon, 2016), the experimental group received the COROOR computer-based cognitive rehabilitation program, while the control group underwent no intervention. Immediately after the intervention, post-tests were performed on both groups. After three months, follow-up tests were performed on the groups. The data were analyzed using repeated measures multiple-analysis of variance.

Results: Findings showed that 20 sessions of cognitive rehabilitation for orthographic and color detection tasks by COROOR software reduced spelling errors and improved visual-phonological processing in the experimental group at post-test and follow-up stages ($p< 0.01$)

Conclusion: According to the results, it can be said that the use of orthographic and color detection tasks by COROOR computer-based cognitive rehabilitation is effective for the spelling and visual-phonological processing of students with dyslexia and dysorthographia. As a result, it can be recommended as a useful rehabilitation method to specialists and therapists in the field of specific learning disabilities.

*** Corresponding author:** Mahshad Motaghedifard, Ph.D. in Educational Psychology, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.
E-mail: Mahshad_mf@yahoo.com
Tel: (+98) 1135303000

2476-5740/ © 2021 The Authors. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Extended Abstract

Introduction

Dyslexia-Dysorthographia is among the most essential problems faced by children with specific learning disabilities. It is mainly characterized by a lack of progress in reading accuracy, speed and comprehension, difficulty in spelling, recognition, and poor decoding (2). People with dyslexia-dysorthographia have difficulty in remembering the word dictation and word manipulation which requires the maintenance of changing phonological information (7).

Another neuropsychological characteristic related to the high percentage of visio- auditory learning is visual-phonological processing. Delays in visio-auditory perception will cause certain cognitive impairment (5). Researchers such as De Luca, Burani, Paizi, Spinelli and Zoccolotti (9) and Romani, Tsouknida, di Betta and Olson (10) in the diagnosis of dyslexia–dysorthographia emphasized the multi-element (i.e. visual-spatial, phonological, and other) processing deficits.

The idea of phonological processing is based on this fact that during the acquisition and comprehension of spoken and written codes, language sounds are stored and retrieved in the form of three skills: phonological awareness, phonological working memory, and quick automatic naming (13). In this regard, the studies showed that the reading and spelling in students with dyslexia are affected by poor phonological awareness (15). Furthermore, people with impaired phonological working memory cannot remember or visualize the letters and letter order of words (16). Besides, based on the results, word recognition process in the people with dyslexia-dysorthographia is weak. Incomplete lexical representations and low processing speed reflect the lack of automatic word recognition (12, 18, 19).

Cognitive rehabilitation is a therapeutic approach that involves producing educational software as new learning opportunities for students with dyslexia-dysorthographia. Based on Thurman and Takala (23) and Mahler, Joerns, and Schuchardt (24), cognitive rehabilitation exercises reduce the symptoms of dyslexia and dysorthographia in students. In a study with the phonological awareness exercises, Baezzat, Moradi and Motaghedifard (15) enhanced the auditory memory in children with dysorthographia. According to Dahlin (26), Perbuma, Peeters, Overvelde, Nijhuis-van der Sanden and Steenbergen (27), and Chaco, Uderman, Feirsen, Bedard and Marks (28), working memory training increases memory capacity by targeting the storage and manipulating the verbal and non-verbal components of the working memory.

No study has yet aimed to reinforce the three skills of phonological awareness, phonological working memory, and rapid automatized naming based on the phonological processing in individuals with a disorder; hence, the present study was conducted to design COROOR computer-based cognitive rehabilitation program and to investigate its effect on the efficiency of spelling and visual-phonological processing in students with dyslexia- dysorthographia.

Method

This research was a quasi-experimental study with pretest-posttest control group design and follow-up period. The population consisted of all third grade primary school boy students with dyslexia-dysorthographia who had referred to learning disabilities clinics in Kashan city in the academic year 2018-2019. Dyslexia-dysorthographia was diagnosed by Screening Inventory Reading Test of Shafiei etal. (31), Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC) (standardized by Shahim) (32), and Conners Rating Scale (Parent Short Form) (33). The sample individuals were selected by purposive sampling and then, randomly assigned to either the experimental or the control group (10 per group). Then, both groups underwent the pretest, including Baezzat's writing expression disorder (spelling components) (35) and visual-phonological processing of Hosaini etal. (36).After that, the experimental group received 20 group training sessions on COROOR rehabilitation software (60 min per session). COROOR rehabilitation software was designed by Motaghedifard under the supervision of Baezzat and Nejati in cooperation with the Neuroscience Research Center of Shahid Beheshti University of Tehran in 2019, modeled on Dybuster software (30). This software is based on three parts, of which the spelling task and color detection task

were used in this research. COROOR computer-based cognitive rehabilitation consists of three parts: graph task, orthographic task and color detection task. The orthography task is related to strengthening phonological awareness and improving orthography through phonological and visual working memory. Exercises of the color detection task strengthen the ability of rapid automatized naming by rapidly naming the visual stimulus of letters and colors as part of the variance of the ability to recognize the words. Intervention sessions were held three times a week in one of the centers of learning disabilities in Kashan. Immediately after the intervention period, spelling and visual-phonological processing post-tests were performed on both groups. To evaluate the effects of exercise stability, the relevant post-tests were performed again on both groups three months after the intervention. Finally, data analysis was performed using multivariate analysis of variance with repeated measures.

Results

First, the descriptive statistics of the study were investigated, and then the assumptions and multivariate analysis of variance with repeated measures were presented.

Table 1: Descriptive statistics of the research variables for the experimental and control groups at pre-test, post-test and follow-up stages

variable		group	M	SD	Shapiro-Wilkes test	sig
Spelling	Pre-test	experimental	54.50	9.52	.98	.98
		control	57.60	2.63	.90	.26
	Post-test	experimental	25.50	14.05	.88	.32
		control	58.10	4.01	.86	.08
	follow-up	experimental	16.80	9.35	.89	.06
		control	51.20	3.31	.97	.94
visual-phonological processing	Pre-test	experimental	259.10	20	.90	.25
		control	213.20	21.16	.89	.16
	Post-test	experimental	332.20	27.43	.95	.69
		control	246.30	43.50	.96	.84
	follow-up	experimental	334.60	27.20	.95	.70
		control	245.40	69.25	.88	.13

The results of Table 1 showed that the mean and standard deviation of the groups in the pre-test stage were close to each other; however, in the post-test and follow-up stages, the experimental groups experienced higher variance compared to the control group.

Table 2: Results of the within and between subjects analysis of variance

Source of variation	sum of squares	df	mean sum of squares	F	sig	partial eta squared
within subjects						
time	4862.02	1	4862.02	62.01	0.00	0.77
time * group	2449.22		2449.22	31.23	0.00	0.63
error	1411.25	18	78.40			
between subjects						
group	10375.35	1	10375.35	62.97	0.00	0.77
error	2965.63	18	164.75			

Based on the findings of Table 2, the difference between spelling scores in the three stages of the study was significant ($p<0.01$). The mean scores in the experimental and control groups were significantly different ($p<0.01$). In addition, the interaction between research stages and group membership was significant ($p<0.01$). Therefore, the experimental and control groups were significantly different in terms of mean spelling score at pre-test, post-test and follow-up stages.

Table 3: Results of the within and between subjects analysis of variance

Source	sum of squares	df	mean square	F	sig	partial eta squared
within subjects						
time	77176.22	1	77176.22	52.33	0.00	0.74
time * group	30969.22		30969.22	21	0.00	0.53
error	26543.05	18	1474.61			
between subjects						
group	176258.40	1	176258.40	79.37	0.00	0.81
error	39369.26	18	2220.51			

According to the findings of Table 3, the difference between the scores of phonological-visual processing in the study stages was significant ($p<0.01$). The mean scores in the two groups were significantly different ($p<0.01$). In addition, the interaction between research stages and group membership was significant ($p<0.01$). Therefore, the experimental and control groups were significantly different in terms of mean score at pre-test, post-test and follow-up stages.

Conclusion

Dyslexia-dysorthographia is a type of specific learning disabilities which causes problems in reading and spelling accuracy (1-3). In fact, phonological and writing representation, storage, and retrieval play a very important role in learning the correct spelling of words and are used in the orthography task of COROOR software. Consistent to the results obtained here, Hassanabadi et al. (16) identified the problems with orthography as difficulties in identifying, storing, and retrieving visual information, and by applying the task-process approach provided an opportunity to reduce the dictation errors by strengthening students' visual memory. In other consistent studies (26-28) working memory training by targeting two important memory factors, including storage and manipulation of verbal and non-verbal working memory, led to spelling efficiency. Therefore, the results of above-mentioned studies demonstrated the effectiveness of exercises designed to reduce spelling errors in students of the experimental group.

Findings also showed that after treatment and follow-up, the visual-phonological processing scores of the experimental group significantly changed compared to the control group. Thus, the special exercises of COROOR software were effective in increasing the visual-phonological processing scores of the experimental group. Theorists who emphasize the causal role of multi-element processing deficit in the occurrence of dyslexia-dysorthographia and diagnose the disorder on the basis of weakness in visual-phonological processing (9, 10) believe that students with dyslexia-dysorthographia can change their sensory processing with rehabilitation. This study aimed to provide coordination in visual and auditory processing by providing exercises in the orthography section of the software.

Through matching the sounds with their written forms and by visual-auditory storage of the spoken and written materials in the short-term and working memory, the students could process the alphabetic principles in the direction of orthography. In fact, the form of phonological visual connections between written words and their spoken counterparts in the memory is the basis of fast and correct word recognition (23-25) which was the focus of the orthography tasks of the software. In a study relatively consistent to the present findings, Hassanabadi et al. (16) and Mahler et al. (24) showed that if the rehabilitation of visual and auditory working memory leads to the higher performance in spelling tasks, especially the homophones, the visual and phonological processing will also improve.

Due to the ease of using cognitive rehabilitation programs and their attractiveness for children, it is suggested to provide the students with these programs as a part of school curriculum. In this study, the control group was evaluated only at the pre-test, post-test, and follow-up stages; hence, it is possible that the resulting changes have been due to factors other than software program. Future researchers are suggested to use an active control group. For example, activities unrelated to the aimed

cognitive activity may be used, including puzzle completion, physical activities, and computer games.

Ethical Considerations

Following the research ethical principles: The license for conducting this study on the sample, bearing No. 1769/287580/650 dated 06 March 2018, was issued by Kashan Education Department. Also in this research, other ethical considerations such as written and complete consent of the sample and the principle of confidentiality have been observed.

Funding: This study was conducted without sponsor and in the form of a doctoral dissertation.

Authors' contribution: This research is taken from the Ph.D. thesis of Ms. Mahshad Motaghedifard in the field of educational psychology at Mazandaran University. The first author was the senior researcher, the second author was the supervisor, and the third and fourth authors were the advisors.

Conflict of interest: This research did not lead to any conflict of interest and the results are reported in a completely transparent manner.

Acknowledgments: We would like to thank the authorities of the Education Department, the administrative staff and educators of the Center for Learning Disabilities, and the participating children who cooperated with us in the best way during the present study.

مقاله پژوهشی

طراحی برنامه توانبخشی شناختی سرور مبتنی بر رایانه و بررسی تأثیر آن بر کارآمدی هجی کردن و پردازش دیداری – واج‌شناختی دانش‌آموزان نارساخوان – نادرست‌نویس

مهشاد معتقدی فرد*[1]، فرشته باعزت[2]، وحید نجاتی[3]، حبیب الله نادری[4]

۱. دکترای روان‌شناسی تربیتی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

۲. دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

۳. دانشیار گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

۴. استادیار گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

مشخصات مقاله

کلیدواژه‌ها:
کارآمدی هجی کردن، پردازش دیداری – واج‌شناختی، نارساخوان – نادرست‌نویس، برنامه توانبخشی شناختی سرور مبتنی بر رایانه

دریافت شده: ۹۸/۰۴/۰۵
پذیرفته شده: ۹۹/۰۶/۲۵
منتشر شده: ۹۹/۱۲/۲۷

چکیده

زمینه و هدف: ضعف دانش‌آموزان نارساخوان – نادرست‌نویس در رمزگردانی، ذخیره و بازیابی نظام آوایی و نوشتاری سبب می‌شود تدوین و اجرای برنامه‌های مداخله‌ای سودمند در زمینه اختلال‌های یادگیری خاص اهمیت دو چندانی یابد. بنابراین هدف از پژوهش حاضر طراحی برنامه توانبخشی شناختی سرور مبتنی بر رایانه و بررسی اثر آن بر کارآمدی هجی کردن و پردازش دیداری – واج‌شناختی دانش‌آموزان نارساخوان – نادرست‌نویس بود.

روش: پژوهش از نوع شبه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون و دوره پیگیری سه ماهه با گروه گواه بود. جامعه آماری را تمام دانش‌آموزان پسر کلاس سوم ابتدایی با اختلال نارساخوانی – نادرست‌نویسی مراجعه کننده به مراکز اختلال‌های یادگیری شهرستان کاشان در سال تحصیلی ۹۸-۹۷ تشکیل داد. برای انتخاب نمونه ۲۰ دانش‌آموز نارساخوان – نادرست‌نویس بر اساس آزمون‌های تشخیصی (فهرست تشخیصی نشانگان نارساخوانی ساختاریافته بر اساس ملاک‌های پنجمین ویرایش کتاب راهنمای تشخیصی و آماری اختلال‌های روانی، آزمون هوشی وکسلر کودکان و مقیاس درجه‌بندی کانرز) به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شده و به صورت تصادفی ساده در دو گروه آزمایشی و گواه جایدهی شدند (هر گروه ۱۰ نفر). پس از اجرای پیش‌آزمون‌های اختلال بیان نوشتاری - مؤلفه دیکته (باعزت، ۱۳۸۹) و پردازش دیداری-واج‌شناختی (حسینی، مرادی، کرمی نوری، حسنی و پرهون، ۱۳۹۵)، گروه آزمایشی تحت مداخله برنامه توانبخشی شناختی سرور مبتنی بر رایانه قرار گرفتند و گروه گواه مداخله‌ای دریافت نکردند. بلافاصله پس از اتمام مداخله، پس‌آزمون‌های مذکور بر روی گروه‌ها به صورت همزمان اجرا شد. همچنین آزمون‌های پیگیری نیز پس از گذشت سه ماه بر روی گروه‌ها اجرا شد. داده‌های آماری با روش تحلیل واریانس چندمتغیره اندازه‌گیری مکرر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان داد ۲۰ جلسه توانبخشی شناختی تکلیف درست‌نویسی و تکلیف رنگ در برنامه نرم‌افزاری سرور موجبات کاهش خطاهای هجی کردن و بهبود پردازش دیداری – واج‌شناختی گروه آزمایش در مراحل پس آزمون و پیگیری را فراهم کرد ($p<۰/۰۱$).

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان چنین نتیجه گرفت که استفاده از تمرینات تکلیف درست‌نویسی و تکلیف رنگ در برنامه توانبخشی شناختی سرور مبتنی بر رایانه بر هجی کردن و پردازش دیداری – واج‌شناختی دانش‌آموزان نارساخوان – نادرست‌نویس، اثربخش است. در نتیجه می‌توان آن را به عنوان یک روش توانبخشی سودمند به متخصصان و درمانگران حوزه اختلال‌های یادگیری خاص پیشنهاد داد.

* **نویسنده مسئول:** مهشاد معتقدی فرد، دکترای روان‌شناسی تربیتی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران.

رایانامه: Mahshad_mf@yahoo.com

تلفن: ۰۱۱-۳۵۳۰۳۰۰۰

مقدمه

اختلال‌های یادگیری خاص[1] یکی از کشاکش‌برانگیزترین مسائلی است که بیشترین حجم خدمات آموزش ویژه و برنامه‌های مداخله تخصصی را به خود اختصاص می‌دهد و آسیب‌های زیان‌بار این اختلال‌ها، فقط به حیطه عملکرد تحصیلی محدود نمی‌شود، که ابعاد مختلف زندگی فرد، خانواده، و جامعه را متأثر می‌سازد. از این جهت سرمایه‌گذاری در زمینه تدوین و اجرای برنامه‌های مداخله‌ای سودمند در زمینه اختلال‌های یادگیری خاص اهمیت دوچندانی می‌یابد (۱).

یکی از اساسی‌ترین مسائلی که کودکان با به اختلال‌های یادگیری خاص با آن مواجه هستند، نارساخوانی[2] – نادرست‌نویسی[3] است. مهم‌ترین مشخصه‌های آن، عدم پیشرفت در دقت، سرعت و درک خواندن، مشکل در هجی کردن[4]، بازشناسی و رمزگشایی[5] ضعیف است (۲) و ممکن است با مشکلاتی در زمینه‌های سرعت پردازش، حافظه کوتاه‌مدت، توالی، ادراک دیداری/ شنیداری، و مهارت‌های حرکتی نیز همراه باشد (۳). ضعف در برقراری رابطه بین حروف و صداها، اختلال در تشخیص کلمات شبیه به هم، حدس زدن کلمات با در نظر گرفتن حروف ابتدا و انتهای کلمات، وارونه‌خوانی، مشکل در ترکیب و تفکیک صداهای واجی، فهم نادرست قواعد و الگوهای املایی کلمات از دیگر مشخصه‌های بارز نارساخوانی – نادرست‌نویسی است که همه این مشکلات با توجه به سن تقویمی[6]، هوش اندازه‌گیری شده و تحصیلات متناسب با سن فرد، بسیار پایین‌تر از میزان مورد انتظار است (۴).

از دیدگاه برخی متخصصان از جمله وست وود (۵) ارزیابی این اختلال فقط از طریق مهارت خواندن نیست. در واقع، خواندن یک شرط لازم است، اما شرط کافی نیست. هجی کردن (درست‌نویسی) به عنوان یک فعالیت دشوارتر از خواندن، علاوه بر فهم اصول بنیادین الفبایی، نیازمند به خاطر سپردن روابط منظم آوا – نویسه، قواعد یا الگوهای املایی است (۶) و یک فرایند چندین مرحله‌ای است. مرحله پیش واژگانی اولین مرحله پردازش شناختی هجی کردن است که محرک شنیداری جهت دسترسی معنایی لغت ذخیره می‌شود. در مرحله پس‌واژگانی، لغت مورد نظر جهت نوشتن روی کاغذ، از میان واژگان ذهنی فراخوانده می‌شود. البته لغت فراخوانده شده پیش از نمایان شدن در دست‌خط به طور موقت در حافظه فعال دیداری – شنیداری ذخیره می‌ماند. افراد نارساخوان – نادرست‌نویس با حافظه فعال ضعیف، در به خاطر آوردن دیکته کلمات و سازماندهی کلی یا محتوایی مشکل دارند. حافظه فعال ضعیف اجازه نظارت در طول فرایند نوشتن را به افراد نمی‌دهد. آنها در دستکاری واژگانی که نیاز به نگهداری اطلاعات واج‌شناختی درحال تغییر دارد، مشکل دارند (۷). اظهارات ورهاگن و لسه من (۸) این بود که دانش‌آموز نارساخوان – نادرست‌نویس، در فرایند ورود صدای کلمات از طریق کانال حسی شنوایی به حافظه‌ی کوتاه مدت شده و جور شدن با تصاویر ذهنی حافظه بلندمدت ضعف دارند.

بسیاری از متخصصان از جمله وست وود (۵) معتقد بود بین خواندن و هجی کردن (درست‌نویسی)، ارتباط خیلی نزدیکی وجود دارد. یادگیری دیکته، توانایی خواندن را افزایش می‌دهد و بالعکس. با توجه با این نظرات و همچنین اینکه وجود اختلال دیکته که با انواع دیگری از اختلال‌های یادگیری همراه نباشد، بسیار نادر است؛ بنابراین در پژوهش حاضر کودکان با اختلال نارساخوانی همراه با نادرست‌نویسی مورد بررسی قرار گرفت.

پردازش دیداری – واج‌شناختی[7] یکی از ویژگی‌های عصب – روان‌شناختی است که نقش عمده‌ای در یادگیری تحصیلی[8] دارد و درصد بالایی از یادگیری در کودک از طریق کانال دیداری و شنیداری انجام می‌گیرد. چنانچه درک دیداری و شنیداری که بین سنین ۳/۵ تا ۷/۵ سالگی اتفاق می‌افتد، تأخیر داشته باشد موجب به وجود آمدن بعضی از آسیب‌های شناختی خواهد شد (۵). پژوهشگرانی همچون دی لوکا، بورانی، بایزی، اسپینلی و زوکولونی (۹) و رومانی، سوکنیدا، دی بتا و الون (۱۰) در تشخیص نارساخوانی – نادرست‌نویسی بر نقص پردازش چندعنصری (دیداری – فضایی، واج‌شناختی و ...) تأکید

1. Specific learning disorder
2. Dyslexia
3. Dysortographia
4. Spelling
5. Decoding
6. Chronological age
7. Visual- phonological processing
8. Academic learning

داشتند. لازم به ذکر است تاکنون در پژوهش‌های داخل کشور، متغیری تحت عنوان پردازش دیداری – واج‌شناختی در میان افراد نارساخوان – نادرست‌نویس مورد بررسی قرار نگرفته است ولی می‌توان به گفته متخصصانی چون لرنر (۱۱) استناد کرد که اظهار داشت امروزه با یک اختلال منفرد نباید علت بروز این دامنه وسیع از اختلال‌های یادگیری را بیان کرد؛ چون بیش از یک فرایند روان‌شناختی برای انجام بیشتر تکالیف درسی لازم است و زبان فارسی به عنوان زبان نسبتاً شفاف (به علت نبود تناظر باثبات نویسه – واج)، پردازش دیداری و واج‌شناختی را به صورت توأمان می‌طلبد تا درستی و روانی مهارت‌های درست‌نویسی و خواندن مختل نشود (۱۲).

متخصصان با توجه به مشکلات عمده دانش‌آموزان نارساخوان در سطح خواندن و نوشتن از دیدگاه‌های مختلف به تبیین این اختلال پرداخته‌اند (۶). نویسندگان پژوهش حاضر، نارساخوانی – نادرست‌نویسی را از دیدگاه پردازش واج‌شناختی تبیین کردند و با استناد به پژوهش‌های مختلف حوزه روان‌شناسی شناختی و برجسته کردن دیدگاه نظری نامبرده، جهت فهم پیش‌نیازهای یادگیری خواندن، نوشتن و فرایندهای شناختی زیربنایی آن، اقدام به طراحی تکالیف برنامه توانبخشی شناختی سرور[1] مبتنی بر رایانه کردند.

توانایی‌های پردازش واج‌شناختی به بازنمایی، ذخیره‌سازی و بازیابی اصوات زبان طی کسب و درک رمزهای گفتاری و نوشتاری اطلاق می‌شود که در قالب سه مهارت آگاهی واج‌شناختی[2]، حافظه فعال واج‌شناختی،[3] و نامیدن سریع خودکار[4] مورد بررسی قرار گرفت (۱۳). در ادامه به اختصار به توضیح هر مهارت پرداخته می‌شود. آگاهی از ساختار زبانی گفتار و نوشتار و توانایی ترکیب صداها با همدیگر و تقسیم‌پذیری واژه‌ها به هجاها و واج‌ها را آگاهی واج‌شناختی نامیدند (۱۴) که به عنوان یکی از بهترین پیش‌بینی‌کننده‌ها برای مهارت‌های خواندن و دیکته است. البته دیکته در مقایسه با خواندن به طور جدی‌تری در اثر ضعف واج‌شناختی آسیب می‌بیند؛ زیرا دانش‌آموز اساساً بر بازنمایی واج‌شناختی تکیه می‌کند نه بر بازنمایی درست‌نویسی واژه‌ها (۱۵).

مؤلفه دیگر، حافظه فعال واجی است که به رمزگردانی اطلاعات موقع بازنمایی صوتی برای ذخیره‌سازی موقت اطلاق می‌شود. انسان هنگام مواجهه با یک واژه، نخست باید واژه را به زنجیره صوتی آن رمزگشایی کند، سپس اصوات را در حافظه موقت خود نگهداری کند، و آنها را به حافظه بلندمدت انتقال دهد (۷). افراد با اختلال نمی‌توانند حروف و ترتیب حروف واژه‌ها را به خاطر بیاورند، تجسم کنند، یا از فعالیت‌هایی برای کمک به تحکیم و تقویت حافظه دیداری برای نوشتن واژه‌ها استفاده نمی‌کنند (۱۶).

سومین مهارت برای پردازش واج‌شناختی، نامیدن سریع خودکار است که نیازمند تأثیر متقابل تعدادی از فرایندهای شناختی مانند فرایندهای ادراکی (مسئول تعیین ویژگی‌های اصلی، تمایز، و تشخیص حروف، عدد، رنگ و الگو)؛ فرایندهای واژگانی (مسئول دستیابی و بازیابی اطلاعات واجی و یکپارچه‌سازی آن با اطلاعات معنایی)؛ و فرایندهای حرکتی (مسئول تولید) است (۱۷) مطابق نتایج پژوهش‌ها، افراد نارساخوان – نادرست‌نویسی در فرایند بازشناسی واژه ضعیف هستند و این مشکل دلیلی است برای مشکلات درک کردن در سطوح بالاتر پردازش. در حقیقت بازنمایی‌های واژگانی ناقص و سرعت پردازش پایین منعکس‌کننده خودکار نبودن بازشناسی واژه‌هاست (۱۲). مطالعات متعدد نشان داده‌اند که نامیدن سریع خودکار پیش‌بینی کننده خواندن در همه زبان‌هاست و رابطه بین این دو مهارت را به دامنه عوامل زیادی نسبت دادند؛ از جمله آرجو، ریس، پترسون و فسیکا (۱۸) و بینکس، ویلدنبرگ و تیمز (۱۹) نشان دادند که هر دو مهارت سرعت نامیدن و خواندن مستلزم ذخیره اطلاعات در حافظه فعال است که یکپارچگی حساس به زمان بازنمایی‌های واج‌شناختی و اورتوگرافی کلمات را امکان‌پذیر می‌سازد. همچنین جول، پولسن و البرو (۲۰) متوجه شدند که سرعت نامیدن خودکار، خواندن را از طریق آگاهی واج‌شناختی و پردازش اورتوگرافی پیش‌بینی می‌کند.

در پژوهش حاضر، تکالیف برنامه نرم‌افزاری سرور بر اساس مدل تبیینی پردازش واج‌شناختی در نارساخوانی (آگاهی واج‌شناختی، حافظه فعال، و نامیدن سریع خودکار) در چارچوب نظری پردازش اطلاعات

1. COgnitive Rehabilitation Of Orthography & Reading (COROOR)
2. Phonological awareness
3. Phonological working memory
4. Rapid automatized naming

طراحی شـد و تلاش برای ایجاد پیونـد میـان این مدل و مهارت‌های در برگیرنده آن با مسـائل عملی بود. در واقع با بهره‌گیری از مطالعات حوزه پردازش واج‌شـناختی، برنامه نرم‌افزاری ایجاد شـد تا بتوان در قالب یک پژوهش مداخله مدار به توانبخشی مهارت‌های شناختی اقدام کرد.

امروزه در زمینه ظرفیت شـکل‌پذیری[1] و خودترمیمی مغز انسـان، شـواهد نیرومندی وجود دارد که کنش‌های عصـب – روان‌شـناختی را می‌توان با کمک آموزش‌های شـناختی به گونه‌ای بادوام بهبود بخشـید. این توانایی مغز، راه برای توسـعه دانش توانبخشـی شـناختی[2] و تولید نرم‌افزارهای آموزشی به عنوان فرصت‌های جدید یادگیری دانش‌آموزان با اختلال فراهم آورد (۲۱ و ۲۲). بر اسـاس پژوهش تورمن و تاکالا (۲۳)، ستفاده از تمرینات تطابق دیداری و شنیداری، علائم نارساخوانی و دیکته را در دانش‌آموزان ۷ تـا ۱۲ سـاله سـوئدی کاهش داد. ماهلر، جورنز و اسکارچارلت (۲۴) با اجرای تکنیک‌های آگاهی واج‌شناختی و حافظه‌ی فعال ،کارآمدی خواندن نارسـاخوان‌ها را ارتقا بخشـید. نتایج پژوهش شـادبافی و خانجانی (۲۵) و حسـن آیادی و همکاران (۱۶) نشـان داده‌اند اجرای تحریکات بینایی موجب کاهش خطای تمیز ادراک شـنیداری و بهبود عملکرد املـانویسـی در دانش‌آموزان می‌شـود. باعزت، مرادی و معتقدی فرد (۱۵) در پژوهشـی با تمرینات آگاهی واج‌شـناختی، حافظه‌ی شـنیداری کودکان نادرسـت‌نویس را تقویت کرده‌اند. بر اسـاس نظرات، داهلین (۲۶)، پربومـا، پترز، اورولد، نیژوس و اسـتنبرگن (۲۷) و چاکو، ادرمن، فیرسن، بدارد و مارکز (۲۸)، آموزش حافظه فعال باعث افزایش ظرفیت حافظه از طریق هدف قرار دادن ذخیره‌سـازی و دسـتکاری اجزای حافظه فعال کلامی و غیرکلامی می‌شود.

از نظر متخصصانی چون بلاکمن (۲۹) توانبخشی نارساخوانی با بهبود مهارت‌های پیش‌نیاز خواندن و نوشـتن آغاز می‌شـود؛ بنابراین ضـرورت طراحی برنامه‌های توانبخشـی شـناختی همچون برنامه سـرور در فضـای جـالـب و جذاب نرم‌افزار رایانه‌ای برای تأثیرگذاری بیشـتر در آموزش، بهبود پیش نیازها بود. نرم‌افزار سـرور از نرم‌افزار دای بوستر[3] (۳۰) نسخه سـوئیسـی اقتباس شـده است که توسط انستیتو تکنولوژی فدرال سوییس در دانشگاه تکنولوژی زوریخ[4] ایجاد شد و به سه زبان انگلیسی، آلمانی و فرانسـوی و در سـه نسـخه خانگی، کلینیکی و مدرسـه‌ای موجود اسـت. نرم‌افزار سـرور برگرفته از نمونه‌ای مشـابه و یا انطباق از روی برنامه‌های موجود در ایران نیسـت؛ بنابراین در صورت اثربخش بودن نرم‌افزار سرور در بهبود هجی کردن و پردازش دیداری – واج‌شـناختی نارسـاخوان‌ها، می‌توان آن را به عنوان روشـی سـودمند به متخصـصـان و مربیان حوزه اختلال‌های یادگیری خاص پیشنهاد کرد.

روش

الف) طرح پژوهش و شـرکت‌کننـدگـان: پژوهش حاضـر از نوع شـبـه‌تجربی و با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون – پیگیری با گروه گواه اسـت. جامعه آماری شامل تمامی دانش آموزان پسر ۹ تا ۱۰ سال (کلاس سـوم ابتدایی) مبتلا به نارسـاخوانی – نادرسـت‌نویسـی بود که در سـال تحصیلی ۹۸-۹۷ از طرف مدارس آموزش عمومی به کلینیک اختلال‌های یادگیری وابسـته به آموزش و پرورش شـهرسـتان کاشـان مراجعه کردند. نویسنده مسئول این مقاله با استفاده از آزمون سیاهه خواندن (۳۱)، مقیاس هوش وکسـلر کودکان (۳۲) و مقیاس درجه‌بندی کانرز (۳۳) تشـخیص قطعی نـارسـاخوانی – نـادرسـت‌نویسـی را مشـخص کرد. بـه روش نمونه‌گیری هدفمند برگزیده شده و به صورت تصادفی ساده در دو گروه آزمایشی و گواه جایدهی شدند (هر گروه ۱۰ نفر).

ملاک‌های ورود به پژوهش حاضـر عبارت بودند از: دانش‌آموز مبتلا به نارسـاخوانی باشـد؛ دانش‌آموز پسـر مشغول به تحصیل در پایه‌تحصیلی (سـوم ابتدایی) باشـد؛ و هوشبهر دانش‌آموز بالاتر از ۸۵ و زیر ۱۳۵ باشد. ملـاک‌هـای خروج از پژوهش نیز عبـارت بودنـد از: تشـخیص اختلـال نارسـایی توجه – فزون‌کنشـی در دانش‌آموز، غیبت بیش از سـه جلسه به منزله انصراف از شرکت در پژوهش، و عدم رضایت افراد نمونه.

ب) ابزار

۱. آزمون سـیاهه خواندن[5]: این آزمون تشـخیص سریع اختلال خواندن را شـفیعی و همکـاران در سـال ۱۳۸۷ روی دانش‌آموزان پایه یکم تا پنج ابتدایی در شـهر اصـفهان طراحی کردند (۳۱). بدنه اصـلی آزمون در هر پایه مرکب از یک متن صـد کلمه‌ای و چهار پرسـش درک مطلب اسـت

1. Brain plasticity
2. Neuro-rehabilitation
3. Dybuster Orthograph
4. The Swiss Federal Institute of Technology in Zurich and the University of Zurich
5. Inventory Reading Test (IRT)

که توسط کارشناس ارشد و کارشناسان آسیب‌شناسی گفتار و زبان به دقت کنترل شده است. این آزمون بر روی ۲۰۰ دانش‌آموز دختر و پسر در پایه‌های یکم تا پنجم ابتدایی و در مجموع ۱۰۰۰ دانش‌آموز که به صورت تصادفی از نواحی پنج‌گانه شهر اصفهان انتخاب شده بودند، هنجار شده است. به علاوه این آزمون روی دو گروه نارساخوان و بهنجار اجرا شده است. میزان همبستگی بین نمرات دقت (۰/۸۷) و سرعت (۰/۸۵) با نمره کل آزمون، نشان دهنده این است که آزمون از ضریب روایی مطلوبی برخوردار است. اعتبار آزمون با معیار آلفای کرونباخ ۰/۷۷ گزارش شده است و تفاوت میانگین دو گروه مبتلا و غیر مبتلا به اختلال خواندن معنادار بود.

۲. *مقیاس هوش وکسلر کودکان*[1]: این آزمون در سال ۱۹۴۹ توسط وکسلر طراحی شد و در سال ۱۹۷۴ مورد تجدید نظر قرار گرفت و پس از هنجاریابی تحت عنوان آزمون هوشی تجدید نظر شده وکسلر کودکان نام‌گذاری شد. مقیاس هوش وکسلر در ایران توسط شهیم (۱۳۷۱) هنجاریابی شده است (۳۲). آزمون وکسلر برای سنجش بهره هوشی کودکان ۶ تا ۱۶ ساله به کار می‌رود. آزمون وکسلر دارای دو مقیاس هوش کلامی (شامل ۶ خرده‌آزمون) و هوش غیرکلامی (شامل ۶ خرده‌آزمون) است. مقیاس‌های هوش کلامی شامل اطلاعات، تشابهات، ریاضیات، گنجینه لغات، درک و فهم، و فراخنای ارقام است و مقیاس‌های هوش غیرکلامی شامل تکمیل تصاویر، طراحی مکعب‌ها، تنظیم تصاویر، الحاق قطعات، رمزگردانی، و مازها است. اعتبار این آزمون در بازآزمایی در محدوده ۰/۴۴ تا ۰/۹۴ و ضرایب اعتبار تنصیف خرده‌آزمون‌ها از ۰/۴۳ تا ۰/۹۴ گزارش شده است. روایی همزمان آن با استفاده از همبستگی نمرات با نمرات بخش عملی مقیاس وکسلر برای کودکان پیش‌دبستانی ۰/۷۴ گزارش شد. ضرایب همبستگی بین سه نوع هوش‌بهر کلامی، غیرکلامی، و کلی به ترتیب ۰/۸۴، ۰/۷۴ و ۰/۸۵ به دست آمده است (۳۱).

۳. *مقیاس درجه‌بندی کانرز*[2]: این ابزار توسط بروک و کلینتون در سال ۱۹۹۸ برای اندازه‌گیری شدت علائم اختلال نارسایی توجه -فزون‌کنشی ساخته شد (۳۳). فرم مربوط به والد دارای ۴۸ گویه است. نمره‌دهی گویه‌ها با استفاده از مقیاس چهار نمره‌ای لیکرت در دامنه ۰ تا ۳، ۰ (اصلا)، ۱ (تا حدودی)، ۲ (زیاد) و ۳ (بسیار زیاد) انجام می‌شود و دامنه نمرات ۰-۱۴۴ است. پایایی از طریق بازآزمایی ۰/۸۳ گزارش شد. در پژوهش شهائیان، شهیم، بشاش و یوسفی (۱۳۸۶) ضرایب همبستگی بین خرده‌مقیاس‌ها و نمره کل بین از ۷۶/. (خرده‌مقیاس اضطراب- خجالتی) تا ۹۰/. (خرده‌مقیاس اختلال رفتار هنجاری)، متغیر است و تمامی ضرایب معنادار به دست آمدند. اعتبار آزمون از طریق آلفای کرونباخ برای نمره کل (۰/۵۸)، برای خرده مقیاس مشکلات روان‌تنی (۰/۷۶)، مشکلات رفتار هنجاری(۶۴/.) و اضطراب – خجالتی (۰۶۲/.) گزارش شد (۳۴).

۴. *آزمون اختلال بیان نوشتاری (مؤلفه دیکته)*: این آزمون توسط باعزت در سال ۱۳۸۹ تدوین شد (۳۵) که شامل سه خرده‌آزمون (نوشتن حروف، کلمه، و جمله) است و از روایی و اعتبار مناسبی در ارزیابی درست خطاهای املایی دانش‌آموزان در پایه سوم ابتدایی برخوردار است. این آزمون برای هر پایه شامل ۳۲ حرف، ۴۴ کلمه و ۱۲ جمله است که از کتاب فارسی برگرفته شد. برای نمره‌گذاری آزمون به ازای هر نوع خطا در حروف و کلمه، یک نمره به فرد تعلق گرفته و مجموع نمرات وی در خطاها به عنوان خطای کل آزمودنی در کلمه و حروف در نظر گرفته می‌شود. جملات نیز به کلمات تشکیل دهنده تفکیک و مانند کلمات نمره‌گذاری شدند. باعزت (۱۳۸۹) برای محاسبه ضریب پایایی آزمون با استفاده از روش بازآزمایی، این آزمون را به فاصله یک ماه مجدداً روی ۵۰ نفر از گروه نمونه اجرا کردند و همبستگی دو نوبت اجرای آزمون به روش همبستگی پیرسون محاسبه شد و تمام ضرایب همبستگی از نظر آماری معنادار بودند. همبستگی بین خطاهای خرده‌آزمون‌های املای پایه سوم شامل خطا در حروف ۰/۷۰، خطا در کلمه ۰/۸۳، خطا در جمله ۰/۷۶ بود (۳۵). تعیین روایی با استفاده از روایی ملاکی از طریق ملاک قرار دادن نمرات دروس خواندن و دیکته و محاسبه ضرایب همبستگی بین نمرات سه خرده‌آزمون حروف، کلمه و جمله و نمره کل آزمون با نمرات هر یک از ملاک‌ها در پایه‌های سوم، چهارم و پنجم همبستگی منفی معنادار وجود داشت. نتایج نشان داد که بین خطاهای خرده‌آزمون‌ها (خطاهای حروف، کلمه، جمله و خطای کل آزمون) با نمره خواندن و نمره دیکته در پایه سوم، همبستگی منفی معنادار در سطح خطای کمتر از یک صدم داشت (r = ۰/۷۲). در

1. Wechsler Intelligence Scale for Children

2. Conner's' rating Scale

پژوهش حاضر از این آزمون برای متغیر هجی کردن یا دیکته استفاده شد.

۵. *آزمون پردازش دیداری- واج‌شناختی*[1]: حسینی، مرادی، کرمی نوری، حسنی و پرهون (۳۶) با تحلیل عاملی اکتشافی آزمون خواندن و نارساخوانی (۳۷) به استخراج دو عامل پرداختند که این عوامل توانایی تبیین واریانس برخی خرده‌آزمون‌های یازده‌گانه فوق را داشتند. یکی از دو عامل که ۶۲/۳۷ درصد توانایی تبیین واریانس تغییرات خرده‌آزمون‌های خواندن کلمات، درک کلمات، حذف آواها، و خواندن ناکلمات را دارد، پردازش دیداری- واج‌شناختی نامیده شد که این توانایی شناختی، بر اساس نظریه پردازش واج‌شناختی (مهم‌ترین نظریه تبیینی حوزه نارساخوانی) عنصر مهمی در خواندن محسوب می‌شود و می‌تواند به تمیز نارساخوانی در کودکان منجر شود (۱۳). در نظریه نامبرده، مهارت‌های آگاهی واج‌شناختی، حافظه فعال واج‌شناختی و نامیدن سریع خودکار مورد بررسی قرار می‌گیرد و خرده‌آزمون‌های خواندن کلمات، درک کلمات، حذف آواها و خواندن ناکلمات در اندازه‌گیری توانایی‌های مذکور، نشان دهنده روایی سازه (به معنای در بر گرفتن نظریه‌های مرتبط با مفهوم مورد نظر) ابزار است. آلفای کرونباخ کلی برای آزمون‌های لغات با بسامد بالا ۰/۹۷، با بسامد متوسط ۰/۹۸، با بسامد کم ۰/۹۸، درک کلمات ۰/۷۱، حذف آواها ۰/۹۵، خواندن ناکلمات ۰/۹۵ به دست آمد. در پژوهش حاضر مجموع نمرات فرد در خرده‌آزمون‌ها به عنوان نمره کل متغیر پردازش دیداری- واج‌شناختی در نظر گرفته شد. نمره بالا در آزمون به معنای پردازش بالای دیداری – واج‌شناختی است و برعکس.

ج) برنامه مداخله‌ای: *نرم‌افزار توانبخشیش ناختی سرور*[2]: این نرم‌افزار توسط معتقدی فرد به سرپرستی باعزت و نجاتی و همکاری مرکز علوم اعصاب شناختی رفتار در دانشگاه شهید بهشتی تهران در سال ۱۳۹۸ با الگوبرداری از نرم افزار دایبوستر (۳۰) طراحی شد. به منظور رواسازی، پس از طراحی نرم‌افزار، آن را در اختیار متخصصان اختلال‌های یادگیری قرار دادیم تا روایی محتوایی با توجه به دیدگاه صاحب‌نظران احراز شود. روایی سازه مستلزم جمع‌آوری شواهدی است تا بر اساس آنها معنای ابزار روشن شود. در پژوهش حاضر به شواهد پژوهشی و پیشینه نظری نیاز بود تا پیش‌بینی شود برنامه سرور قابلیت بهبود هجی کردن و پردازش دیداری – واج‌شناختی را دارد. از سویی دیگر، باید بین دو بخش برنامه همبستگی درونی مطلوبی وجود داشته باشد. همچنین، زمانی که نتایج تحلیل آماری یافته‌های حاضر همسو با نتیجه برنامه‌های مداخله‌ای و آموزشی مشابه باشد، می‌توان گفت روایی سازه مطلوب نرم‌افزار حاصل شده است و جهت روایی افتراقی از نمونه‌های بدون اختلال (۱۰ دانش‌آموز) و نارساخوان استفاده شد. نرم‌افزار سرور پس از اجرای مقدماتی روی ۴ نفر از دانش‌آموزان نارساخوان – نادرست‌نویس آمادگی اجرا بر روی گروه آزمایش را کسب کرد.

از آنجا که ویژگی اساسی نارساخوانی، اختلال در شناسایی صحیح کلمات و اشکالات هجایی و رمزگردانی است و این مشکلات به نقص در اجزای واج‌شناختی زبان مربوط می‌شود (۱۱)، در نتیجه طراح نرم افزار سرور، به کار بستن و توانبخشی نظام آوایی دانش‌آموزان را در اولویت قرار داد. این نرم‌افزار مبتنی بر سه بخش است که در این پژوهش از دو بخش تکلیف درست‌نویسی[3] و تکلیف رنگ[4] استفاده شد. تکلیف درست‌نویسی مربوط تقویت آگاهی واج‌شناختی و بهبود درست‌نویسی از طریق حافظه فعال دیداری و واج‌شناختی بود. قابلیت ترکیب، تقسیم‌پذیری واژه‌ها به هجاها و واج‌ها و درنگ‌های هجایی در تمرینات به کار گرفته شد. تکنیک‌های ذخیره‌سازی دیداری و شنیداری ویژگی‌های واج‌شناختی گفتار و نوشتار به شکل کوتاه‌مدت و فعال، برای فرد امکان پردازش اصول الفبایی را با هدف درست‌نویسی واژه فراهم آورده است. شکل ارتباطات بینایی- واجی بین کلمات نوشتاری و همتای گفتاری آنها در حافظه، اساس بازشناسی سریع کلمات است که برای کودکان نارساخوان مشکلات ارتباط‌بخشی بین گفتار و نوشتار در محور توجه تمرینات تکلیف درست‌نویسی بود (۲۶-۲۹).

تمرینات تکلیف رنگ، مهارت نامیدن سریع خودکار را تقویت می‌کند. به گفته متخصصان توانایی نامیدن سریع محرک‌های بینایی حروف و رنگ‌ها بخشی از واریانس بازشناسی واژه را به صورت مستقل تبیین می‌کند. به این دلیل که این توانایی مستلزم ذخیره اطلاعات

1. Reading and Dyslexia Test (NEMA)
2. Cognitive Rehabilitation of Orthography & Reading (COROOR)
3. Orthogragh task
4. Color task

در حافظه فعال است و خواندن را از طریق آگاهی واج‌شناختی و پردازش اورتوگرافی پیش‌بینی می‌کند (۱۷-۲۰).

در جدول ۱ محتوا و اهداف ماژول‌های نرم‌افزار توانبخشی شناختی سرور در جلسات آموزش ارائه شده است.

جدول ۱: محتوا و اهداف ماژول‌های نرم‌افزار توانبخشی شناختی سرور در جلسه‌های آموزش

نرم‌افزار سرور	ماژول‌ها	مدت زمان
تکلیف درست‌نویسی	کلماتی با بسامد زیاد، متوسط و کم اضافه، حذف و جابجایی حروف در کلمه کلمات مرکب کلمات استثنایی ناکلمه کلمات پیشوندی پسوند دارها کلمات با حروفی دارای صدای مشابه	۳۰ دقیقه اول در هر جلسه
تکلیف رنگ	کلماتی با بسامد زیاد، متوسط و کم اضافه، حذف و جابجایی حروف در کلمه کلمات مرکب کلمات استثنایی ناکلمه کلمات پیشوندی پسوند دارها کلمات با حروفی دارای صدای مشابه	۳۰ دقیقه دوم در هر جلسه

د) روش اجرا: ابتدا با گرفتن مجوزهای لازم از گروه روان‌شناسی دانشگاه مازندران و آموزش و پرورش کودکان استثنایی شهرستان کاشان، ۲۰ دانش‌آموز نارساخوان – نادرست‌نویس از یکی از مراکز اختلال‌های یادگیری شهرستان کاشان به صورت هدفمند برگزیده شده و به روش تصادفی ساده در دو گروه آزمایشی و گواه جایدهی شدند (هر گروه ۱۰ نفر). طی جلسه‌ای با والدین دانش‌آموزان در رابطه با طرح پژوهش و نرم‌افزار اطلاعاتی داده شد و رضایت آنان مبنی بر حضور فرزندشان در این طرح به صورت کتبی اخذ شد.

با جمع‌آوری اطلاعات جمعیت‌شناختی و انتساب تصادفی، شرکت‌کنندگان به دو گروه آزمایشی و گواه تقسیم شدند. بعد از این مرحله، ابتدا پیش‌آزمون‌های هجی کردن و پردازش دیداری – واج‌شناختی بر روی هر دو گروه اجرا شد. سپس گروه آزمایش به مدت ۲۰ جلسه (هر جلسه ۶۰ دقیقه‌ای) تحت آموزش گروهی برنامه نرم‌افزاری توانبخشی سرور توسط نویسنده مسئول این مقاله قرار گرفتند. جلسات مداخله به صورت سه جلسه در هفته (مجموعا ۷ هفته) در یکی از مراکز اختلال‌های یادگیری وابسته به آموزش و پرورش شهرستان کاشان برگزار شد و طبق توافق با والدین، غیبت بیش از ۳ جلسه فرزندشان به منزله انصراف از شرکت تلقی می‌شد. پس از هر جلسه مداخله، بازخوردهای آموزشی و گزارشی از پیشرفت دانش‌آموز به والدینش داده می‌شد. پس از اتمام دوره مداخله، بلافاصله پس‌آزمون‌های هجی کردن و پردازش دیداری – واج‌شناختی بر روی هر دو گروه اجرا شد. برای ارزیابی اثرات پایداری تمرینات نرم‌افزاری، بعد از گذشت سه ماه از مداخله، دوباره پس‌آزمون‌های مربوطه بر روی هر دو گروه اجرا شد. در پایان تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده در سطح استنباطی با استفاده از آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری با اندازه‌های مکرر استفاده شد.

یافته‌ها

در ابتدا یافته‌های توصیفی پژوهش بررسی شد و سپس بررسی پیش‌فرض‌ها شامل (آزمون شاپیرو ویلک برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، آزمون لوین جهت بررسی همگنی واریانس نمرات و آزمون

ماچلی جهت بررسی یکنواختی کوواریانس‌ها) و در نهایت تحلیل واریانس چند متغیری با اندازه‌های مکرر ارائه شد. در این پژوهش یک عامل درون‌آزمودنی وجود داشت که زمان اندازه‌گیری متغیرهای پژوهش در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون، و آزمون پیگیری بود و یک عامل بین‌آزمودنی وجود داشت که آن عضویت گروهی بود. در نتیجه طرح مورد استفاده طرح درون – بین‌آزمودنی[1] است. در جدول ۲ میانگین، انحراف استاندارد و همچنین نتایج آزمون شاپیرو ویلک برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها در گروه‌ها در سه بازه زمانی گزارش شده است.

جدول ۲: شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش برای گروه آزمایش و گواه در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون، و پیگیری

متغیر	گروه		میانگین	انحراف استاندارد	آزمون شاپیرو ویلک	معناداری
هجی کردن	پیش‌آزمون	آزمایش	۵۴/۵۰	۹/۵۲	۰/۹۸	۰/۹۸
		گواه	۵۷/۶۰	۲/۶۳	۰/۹۰	۰/۲۶
	پس آزمون	آزمایش	۲۵/۵۰	۱۴/۰۵	۰/۸۸	۰/۳۲
		گواه	۵۸/۱۰	۴/۰۱	۰/۸۶	۰/۰۸
	پیگیری	آزمایش	۱۶/۸۰	۹/۳۵	۰/۸۹	۰/۰۶
		گواه	۵۱/۲۰	۳/۳۱	۰/۹۷	۰/۹۴
پردازش دیداری – واج‌شناختی	پیش‌آزمون	آزمایش	۲۵۹/۱۰	۲۰	۰/۹۰	۰/۲۵
		گواه	۲۱۳/۲۰	۲۱/۱۶	۰/۸۹	۰/۱۶
	پس‌آزمون	آزمایش	۳۳۲/۲۰	۲۷/۴۳	۰/۹۵	۰/۶۹
		گواه	۲۴۶/۳۰	۴۳/۵۰	۰/۹۶	۰/۸۴
	پیگیری	آزمایش	۳۳۴/۶۰	۲۷/۲۰	۰/۹۵	۰/۷۰
		گواه	۲۴۵/۴۰	۶۹/۲۵	۰/۸۸	۰/۱۳

نتایج جدول ۲ مشخص کرد میانگین و انحراف استاندارد گروه‌ها در مرحله پیش‌آزمون، تقریباً به هم نزدیک بوده؛ ولی در مرحله پس‌آزمون و آزمون پیگیری، این کمیت‌ها در گروه‌های آزمایش با واریانس بیشتری نسبت به گروه گواه مواجه شده‌اند.

یکی از اهداف این پژوهش بررسی تأثیر برنامه توانبخشی شناختی سرور مبتنی بر رایانه بر هجی کردن دانش‌آموزان نارساخوان – نادرست‌نویس است که جهت انجام آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری با اندازه‌های مکرر، ابتدا مفروضه‌های آن مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به جدول ۲ سطح معناداری در آزمون شاپیرو ویلک بالاتر از ۰/۰۵ است، بنابراین با اطمینان بالایی می‌توان نمرات هجی کردن را نرمال فرض کرد. نتایج آزمون لوین در پیش‌آزمون (۰/۲۹=$F_{۱و۱۸}$ ، ۰/۵۹ p =)، پس‌آزمون (۴/۳۲=$F_{۱و۱۸}$ ، ۰/۰۵ =p) و آزمون پیگیری (۱/۲۱=$F_{۱و۱۸}$ ، ۰/۲۸ =p) در متغیر هجی کردن محاسبه شد. برای متغیر هجی کردن از تصحیح گرینهاوس گیسر برای بررسی مفروضه کرویت بارتلت مبنی بر برقراری مفروضه همگنی واریانس خطا استفاده شد (۰/۷۴ =p). همچنین همگن بودن کواریانس‌های نمرات هجی کردن و پردازش دیداری – واج‌شناختی طبق آزمون ام باکس (۰/۰۵ = p) مورد بررسی قرار گرفت و برقرار بودن همه مفروضه‌ها تأیید شد.

جدول ۳: نتایج تحلیل واریانس چند متغیری با اندازه‌های مکرر برای اثرات بین‌گروهی

منبع تغییر	آزمون	ارزش	F	درجه آزادی فرض	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	مجذور اتا
هجی کردن	اثر پیلایی	۰/۸۷	۵۷/۳۲	۲	۱۷	۰/۰۰	۰/۸۷

1. Within- Between Subject Analyze of Variance

نتایج آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره با اندازه‌گیری‌های مکرر برای اثرات بین‌گروهی نشان داد که اندازه‌گیری‌های نمره هجی کردن در سه زمان، تفاوت معناداری با هم دارند. به عبارتی بین نمره‌های پی آزمون، پس‌آزمون، و پیگیری متغیر هجی کردن تفاوت معناداری گزارش شد (p = ۰/۰۱). این نتایج بیانگر اثربخشی برنامه توانبخشی شناختی سرور مبتنی بر رایانه بر هجی کردن دانش‌آموزان نارساخوان – نادرست‌نویس است. همچنین آزمون چندمتغیره نشان داد که در پس‌آزمون و پیگیری در مقایسه با پیش‌آزمون میزان نمرات هجی کردن در گروه آزمایشی به طور معناداری تغییر کردند. با توجه به میزان معناداری آزمون چندمتغیره، نتایج، تغییر میانگین در مراحل مختلف یک روند تغییر معنادار در نمره هجی کردن را نشان می‌دهد. مجذور اتا (۰/۸۷) حاکی از دقت معناداری این تأثیرات هستند (جدول ۳).

جدول ٤: نتایج تحلیل واریانس بین‌آزمودنی و درون‌آزمودنی

منبع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجموع مجذورات	F	معناداری	اندازه اثر
		درون آزمودنی‌ها				
مراحل پژوهش	۴۸۶۲/۰۲	۱	۴۸۶۲/۰۲	۶۲/۰۱	۰/۰۰	۰/۷۷
تعامل بین مراحل پژوهش و عضویت گروهی	۲۴۴۹/۲۲		۲۴۴۹/۲۲	۳۱/۲۳	۰/۰۰	۰/۶۳
خطا	۱۴۱۱/۲۵	۱۸	۷۸/۴۰			
		بین آزمودنی‌ها				
عضویت گروهی	۱۰۳۷۵/۳۵	۱	۱۰۳۷۵/۳۵	۶۲/۹۷	۰/۰۰	۰/۷۷
خطا	۲۹۶۵/۶۳	۱۸	۱۶۴/۷۵			

بر اساس یافته‌های به دست آمده در جدول ۴، تفاوت بین نمرات هجی کردن در سه مرحله از پژوهش معنادار است (p<۰/۰۱). همچنین میانگین نمرات این متغیر در دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری دارد (p<۰/۰۱). نتایج نشان داد که نزدیک به ۰/۷۷ از تفاوت‌های فردی در این متغیر به تفاوت بین دو گروه مربوط است. علاوه بر این تعامل بین مراحل پژوهش و عضویت گروهی نیز معنادار است (p<۰/۰۱). این یافته به معنای آن است که بین گروه آزمایش و گواه تغییر معناداری در میانگین نمره هجی کردن نارساخوان‌ها از پیش‌آزمون به پس‌آزمون و پیگیری به وجود آمده است. اندازه اثر در جدول ۴ نشان می‌دهد که ۷۷ درصد از تغییرات در هجی کردن کودکان در طول زمان مربوط به توانبخشی شناختی نرم‌افزار سرور است.

همچنین در این مطالعه تأثیر برنامه سرور بر پردازش دیداری – واج‌شناختی دانش‌آموزان نارساخوان – نادرست‌نویس بررسی شد. جهت انجام تحلیل واریانس چند متغیری با اندازه‌های مکرر، ابتدا مفروضه‌های آن آزمون شد. با توجه به جدول ۲ سطح معناداری در آزمون شاپیرو ویلک بالاتر از ۰/۰۵ است، بنابراین با اطمینان بالایی می‌توان نمرات پردازش دیداری – واج‌شناختی را نرمال فرض کرد. نتایج آزمون لوین در پیش آزمون ($F_{۱ و ۱۸}$=۰/۰۰، p =۰/۹۷)، پس آزمون ($F_{۱ و ۱۸}$=۲/۵۳، p =۰/۱۲) و پیگیری ($F_{۱ و ۱۸}$=۵/۴۱ ، p =۰/۳۲) در متغیر پردازش دیداری – واج‌شناختی محاسبه شد. یافته‌ها نشان داد که بین واریانس متغیرها دو گروه در سه بازه زمانی تفاوت معناداری وجود ندارد و فرض همگنی واریانس‌ها پذیرفته شد. آماره موچلی در سطح معناداری ۰/۱۸ p = مفروضه کرویت بارتلت مبنی بر برقراری مفروضه همگنی واریانس خطا در پردازش دیداری – واج‌شناختی را تأیید کرد.

جدول ٥: نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری با اندازه‌های مکرر برای اثرات بین گ‌وهی

منبع تغییر	آزمون	ارزش	F	درجه آزادی فرض	درجه آزادی خطا	سطح معناداری	مجذور اتا۶
پردازش دیداری – واج‌شناختی	اثر پیلایی	۰/۸۷	۵۸/۲۱	۲	۱۷	۰/۰۰	۰/۸۷

نتایج آزمون تحلیل واریانس چندمتغیره با اندازه‌گیری‌های مکرر برای اثرات بین‌گروهی نشان داد که نمره پردازش دیداری – واج‌شناختی در سه زمان، تفاوت معناداری با هم دارند. بین نمره‌های پیش‌آزمون، پس‌آزمون، و پیگیری تفاوت معناداری گزارش شد (p = ۰/۰۱). این نتایج بیانگر اثربخشی برنامه سرور بر پردازش دیداری – واج‌شناختی دانش‌آموزان نارساخوان – نادرست‌نویس است. همچنین آزمون چندمتغیره نشان داد که در پس‌آزمون و پیگیری در مقایسه با پیش‌آزمون، میزان نمرات پردازش دیداری – واج‌شناختی در گروه آزمایشی به طور معناداری تغییر کردند. با توجه به میزان معناداری آزمون چندمتغیره، نتایج به دست آمده، میانگین مراحل مختلف روند، تغییر معناداری را در نمره پردازش دیداری – واج‌شناختی را نشان می‌دهد. مجذور اتا (۰/۸۷) حاکی از دقت معناداری این تأثیرات است (جدول ۵).

جدول ٦: نتایج تحلیل واریانس بین‌آزمودنی و درون‌آزمودنی

منبع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجموع مجذورات	F	معنی‌داری	اندازه اثر
درون آزمودنی‌ها						
مراحل پژوهش	۷۷۱۷۶/۲۲	۱	۷۷۱۷۶/۲۲	۵۲/۳۳	۰/۰۰	۰/۷۴
تعامل بین مراحل پژوهش و عضویت گروهی	۳۰۹۶۹/۲۲	۱	۳۰۹۶۹/۲۲	۲۱	۰/۰۰	۰/۵۳
خطا	۲۶۵۴۳/۰۵	۱۸	۱۴۷۴/۶۱			
بین آزمودنی‌ها						
عضویت گروهی	۱۷۶۲۵۸/۴۰	۱	۱۷۶۲۵۸/۴۰	۷۹/۳۷	۰/۰۰	۰/۸۱
خطا	۳۹۹۶۹/۲۶	۱۸	۲۲۲۰/۵۱			

بر اساس یافته‌های به دست آمده در جدول۶، تفاوت بین نمرات پردازش دیداری – واج‌شناختی در سه مرحله از پژوهش معنادار است (p<۰/۰۱). همچنین میانگین نمرات این متغیر در دو گروه آزمایش و گواه تفاوت معناداری دارد (p<۰/۰۱). نتایج نشان داد که نزدیک به ۰/۸۱ درصد از تفاوت‌های فردی در این متغیر به تفاوت بین دو گروه مربوط است. علاوه بر این تعامل بین مراحل پژوهش و عضویت گروهی نیز معنادار است (p<۰/۰۱). این یافته به معنای آن است که بین گروه آزمایش و گواه تغییر معناداری در میانگین نمره پردازش دیداری – واج‌شناختی افراد از پیش‌آزمون به پس‌آزمون و پیگیری به وجود آمده است. اندازه اثر در جدول ۶ نشان می‌دهد که ۷۴ درصد از تغییرات در پردازش دیداری – واج‌شناختی کودکان در طی زمان مربوط به توانبخشی شناختی نرم‌افزار سرور است.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش بررسی اثربخشی برنامه توانبخشی شناختی سرور مبتنی بر رایانه بر هجی کردن و پردازش دیداری – واج‌شناختی دانش‌آموزان نارساخوان – نادرست‌نویس بود. نتایج یافته‌های تحلیل واریانس چندمتغیره با اندازه‌های مکرر مطابق انتظار نشان داد تمرینات توانبخشی شناختی مهارت‌های پردازش واج‌شناختی (شامل آگاهی واج‌شناختی، حافظه فعال واج‌شناختی و نامیدن سریع خودکار) به کاهش خطاهای هجی کردن (دیکته) و ارتقای پردازش دیداری – واج‌شناختی دانش‌آموزان منجر شد.

نارساخوانی – نادرست‌نویسی یکی از انواع اختلال‌های یادگیری خاص است که ضعف‌های روانی کلامی، توانایی دقت در خواندن، صحبت کردن و هجی کردن را شامل می‌شود و می‌تواند در آگاهی واج‌شناختی، رمزگشایی دیکته، حافظه شنوایی کوتاه مدت، و نام‌گذاری سریع خودکار، مشکلاتی ایجاد کند (۱-۳). در واقع، نقص پردازش واج‌شناسی در کدگذاری شکل واج‌های کلمات (مانندهم‌قافیه‌سازی، هجاها و سیلاب‌ها)، نامیدن سریع خودکار، حلقه‌های واج‌شناختی، حلقه‌های اورتوگرافی، و همچنین در ادراک (شامل ادراک دیداری، ابعاد ادراک شکل از زمینه، درک ثبات

شکل، ادراک شنیداری، هماهنگی دیداری – حرکتی، و ادراک دیداری - حرکتی) از علل زیربنایی نارساخوانی – نادرست‌نویسی هستند (۴ و ۲۴).

از دیدگاه برخی متخصصان از جمله وست وود (۵) ارزیابی این اختلال فقط از طریق مهارت خواندن (فهم اصول بنیادین الفبایی) نیست. هجی کردن به عنوان یک فعالیت دشوارتر از خواندن، علاوه بر فهم اصول بنیادین الفبایی، نیازمند کسب مهارت‌هایی در زمینه روابط منظم آوا – نویسه، قواعد یا الگوهای املایی، به خاطر سپردن واژگان بسیار بی‌قاعده، رمزگشایی، و بازشناسی واژه است (۶). پس یکی از مؤلفه‌های اثرگذار بر هجی کردن، حافظه فعال است. حافظه فعال سیستمی است که مسئولیت حفظ اطلاعات کلامی و شنیداری و پشتیبانی از بازنمایی‌های واج‌شناختی طولانی مدت زبان را بر عهده دارد (۷). اظهارات ورهاگن و لسه من (۸) این بود که دانش‌آموز نارساخوان – نادرست‌نویس با حافظه فعال ضعیف، در هجی کردن به عنوان مهارت پیچیده‌ای که باید صدای کلمه با استفاده از تصویر ذهنی آن به شکل نوشتاری تبدیل شود، مشکل دارند و در نتیجه در فرایند ورود صدای کلمات از طریق کانال حس شنوایی به حافظه کوتاه مدت و جور شدن با تصاویر ذهنی حافظه بلندمدت، ضعف دارند. بنابراین هر یک از این موارد تکنیک‌های آموزشی - درمانی ویژه‌ای را می‌طلبند.

در واقع، در یادگیری هجی صحیح کلمات نقش بازنمایی، ذخیره و بازیابی آوایی و نوشتاری بسیار ضروری است که در تکلیف درست‌نویسی به کار گرفته شد. همخوان با یافته حاضر، حسن آبادی و همکاران (۱۶) اغلب مشکلات درست‌نویسی را اشکال در شناسایی حروف الفبا، جایگاه حروف، حروف هم‌آوا، معنای کلمات، ذخیره‌سازی و بازیابی اطلاعات دیداری تشخیص داد و با اجرای شیوه تکلیف – فرایند در دانش‌آموزان فرصتی فراهم آوردند تا این برنامه ترمیمی کارایی خود را نشان دهد و با تقویت حافظه دیداری دانش‌آموزان باعث کاهش خطاهای دیکته‌نویسی آنها شود. بر اساس نظرات داهلین (۲۶)، پربوما و همکاران (۲۷) و چاکو و همکاران (۲۸) آموزش حافظه فعال از طریق هدف قرار دادن دو عامل مهم حافظه از جمله ذخیره‌سازی و دستکاری اجزای حافظه فعال کلامی (واج‌شناختی) و غیر کلامی (دیداری - فضایی)، موجب کارآمدی هجی کردن می‌شود. تکالیف بخش درست‌نویسی نرم‌افزار سرور بر بهبود فرایند ذخیره‌سازی، کنش‌وری و دستکاری اجزای حافظه فعال از جمله حافظه شنیداری و دیداری - فضایی متمرکز شد. بنابراین نتایج پژوهش‌های ذکر شده، استنادی بر اثربخشی تمرینات طراحی شده جهت کاهش خطاهای هجی کردن (دیکته‌نویسی) دانش‌آموزان گروه آزمایشی بود.

در مورد اثربخشی تمرینات بخش رنگ نرم‌افزار نیز باید یادآور شد با توجه به اینکه محوریت تمرینات بر پایه توجه به توالی رنگ حروف در کلمه بود، توالی دیداری، حافظه و تمیز دیداری تقویت شد. همسو با یافته این پژوهش، آرجو و همکاران (۱۸) و بینکس و همکاران (۱۹) نشان دادند که مهارت سرعت نامیدن مستلزم ذخیره اطلاعات در حافظه فعال است که درست‌نویسی کلمات را امکان‌پذیر می‌سازد.

یافته دیگر در پژوهش حاضر مشخص کرد نمرات پردازش دیداری – واج‌شناختی گروه آزمایش در مقایسه با گروه گواه پس از درمان و پیگیری تغییر چشگیری داشت؛ به طوری که تمرینات ویژه نرم‌افزار سرور، بر افزایش نمرات پردازش دیداری – واج‌شناختی دانش‌آموزان گروه آزمایش اثربخش بود. مطالعات حوزه روان‌شناسی شناختی نشان داده‌اند درصد بالایی از یادگیری خواندن و نوشتن در انسان از طریق پردازش‌های دیداری – واج‌شناختی انجام می‌شود (۱۱). نظریه‌پردازان که به نقش علّی نارسایی پردازش چندعنصری در بروز نارساخوانی – نادرست‌نویسی تأکید دارند و در تشخیص اختلال، پردازش ضعف دیداری – واج‌شناختی را اساس قرار می‌دهند (۹ و ۱۰) معتقد هستند دانش‌آموزان نارساخوان - نادرست‌نویس می‌توانند پردازش‌های حسی خود را با توانبخشی تغییر دهند و در بهبود مهارت‌های تحصیلی خود، گام مؤثری بردارند. در نتیجه یکی از اهداف پژوهش حاضر با ارائه تمرینات در بخش درست‌نویسی نرم‌افزار، ایجاد هماهنگی در پردازش‌های دیداری و شنیداری بود. ویژگی این تمرینات این بود که دانش‌آموزان از طریق تطابق صداها با شکل نوشتاری و ذخیره‌سازی دیداری - شنیداری گفتار و نوشتار به شکل کوتاه‌مدت و فعال، برایشان امکان پردازش اصول الفبایی همراه با درست‌نویسی واژه فراهم آمد. در واقع، شکل ارتباطات بینایی واجی بین کلمات نوشتاری و همتای گفتاری آنها در حافظه، اساس بازشناسی سریع و صحیح کلمات است

(۲۳-۲۵) که در محور توجه تمرینات بخش درست‌نویسی نرم‌افزار بود. به عبارت دیگر، هنگام تمرینات بخش درست‌نویسی نرم‌افزار، مراحل چندگانه پردازش شناختی مطابق دیدگاه ورهاگن و لسه من (۸) رخ می‌دهد. به این صورت که در مرحله پیش‌واژگانی، محرک شنیداری جهت دسترسی معنایی لغات ذخیره می‌شوند و در مرحله پس‌واژگانی، لغات مورد نظر جهت نوشتن در صفحه نمایش کامپیوتر، از واژگان ذهنی فرا خوانده می‌شوند که لغات فراخوانده شده پیش از نمایان شدن در صفحه نمایش موقتاً در حافظه فعال ذخیره می‌مانند. حسن آبادی و همکاران (۱۶) و ماهلر و همکاران (۲۴) با پژوهشی نسبتاً همسو با یافته حاضر، نشان دادند اگر توانبخشی حافظه فعال دیداری و شنیداری به بهبود عملکرد در تکالیف هجی کردن به خصوص حروف هم‌آوا ناشی از ضعف حافظه دیداری منجر شود، پردازش‌های دیداری و واج‌شناختی هم بهبود می‌یابد.

همان طور که قبلاً ذکر شد تمرینات بخش رنگ نرم‌افزار مطابق با دیدگاه ولف به نقل از وبلبرگر، فاسینجر، مول، وود و لندرل (۱۷) برای تقویت سرعت نامیدن خودکار طراحی شد: الف) توجه به محرک؛ ب) کارکرد بهنجار هر دو نیمکره مغز برای پردازش‌های بینایی در رمزگردانی اولیه مشخصه‌های محرک و تمایزیافتگی آنها؛ ج) ادغام مشخصه‌های دیداری و اطلاعات از الگوهای دیداری با بازنمایی‌های نوشتاری ذخیره شده؛ د) یکی‌سازی اطلاعات دیداری با برچسب‌های واج‌شناختی ذخیره شده؛ و ه) فعال‌سازی حرکتی که منجر به تولید گفتار می‌شود. محوریت پردازش دیداری – واج‌شناختی در بخش رنگ نرم‌افزار مطابق نظریه فوق به وضوح مشاهده می‌شود، اما چون پژوهشی به طور مستقیم با موضوع آموزش نامیدن سریع خودکار به تقویت پردازش دیداری – واج‌شناختی نپرداخته است، انتظار می‌رود تمرینات بخش رنگ نرم‌افزار در بهبود این کارکرد شناختی مؤثر واقع شده باشد.

در مجموع افرادی چون سمرود و کلیکمن (۱) معتقد هستند کارکردهای شناختی برون‌دادهای رفتار را تنظیم می‌کنند و نقص در آنها موجب اختلال در خواندن و درست‌نویسی می‌شود. در درمان نارسایی‌های یادگیری تشخیص موانع اجرایی و فرایندی بسیار مهم است. به همین جهت هرگاه تشخیص داده شود که ضعف در پردازش دیداری - واج‌شناختی مهم‌ترین عامل شکست در خواندن و درست‌نویسی است باید به تقویت و ترمیم این فرایندهای روان‌شناختی اقدام کرد. با توجه به سهولت استفاده از برنامه‌های توانبخشی شناختی، جذابیت آن برای کودکان (با و بدون نیازهای ویژه)، و نیاز آنها به ارتقای عملکردهای شناختی، این برنامه‌ها در مدارس باید به عنوان بخشی از برنامه‌های دانش‌آموزان در طی ساعات حضور کودک در مدرسه ارائه شود.

پیشنهاد می‌شود نتایج این پژوهش در مدارس و مراکز اختلالات یادگیری جهت کمک به مهارت خواندن و درست‌نویسی دانش‌آموزان به کار گرفته شود و دوره‌های آموزشی متعددی برای آشنایی درمانگران با نرم‌افزار سرور برگزار شود. در پژوهش حاضر گروه گواه تنها در مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون، و پیگیری مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند؛ بنابراین، این امکان وجود دارد که تغییرات حاصل در اثر عوامل دیگری به غیر از برنامه نرم‌افزاری باشد. این در حالی است که عوامل دیگری از جمله انجام مرتب یک تکلیف خاص، دریافت پسخوراند، به چالش کشیده شدن توسط تکلیف جدید، تماس و تعامل با آزمونگر، توقع درباره ارتقاء عملکرد در اثر انجام تمرین می‌تواند بر عملکرد فرد و نمرات پس‌آزمون و پیگیری اثر بگذارد. آشکار است که اثر این عوامل را نمی‌توان با استفاده از یک گروه گواه غیرفعال خنثی کرد. به پژوهشگران آتی پیشنهاد می‌شود از گروه گواه فعال استفاده کنند. مثلا فعالیت‌های بی‌ارتباط با فعالیت شناختی مورد پژوهش مانند تکمیل پازل، فعالیت‌های بدنی و تماشای بازی‌های کامپیوتری مورد استفاده قرار گیرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: مجوز اجرای این مطالعه بر روی افراد نمونه از سوی اداره آموزش و پرورش شهرستان کاشان با شماره نامه ۱۷۶۹/۲۸۷۵۸۰/۶۵۰ مورخ ۱۳۹۶/۱۲/۱۵ صادر شده است. همچنین در این پژوهش دیگر ملاحظات اخلاقی مانند رضایت کتبی و کامل افراد نمونه و رعایت اصل رازداری و محرمانه ماندن اطلاعات، رعایت شده است.

حامی مالی: این مطالعه بدون حامی مالی و در قالب رساله دکترا انجام شده است.

نقش هر یک از نویسندگان: این پژوهش بر گرفته از رساله دکترای خانم مهشاد معتقدی فرد در رشته روان‌شناسی تربیتی دانشگاه مازندران است. نقش نویسنده نخست این مقاله به عنوان پژوهشگر اصلی، نویسنده دوم به عنوان استاد راهنما، و نویسنده‌های سوم و چهارم به عنوان استادان مشاور در این پژوهش بوده است.

تضـاد منافع: انجام این پژوهش برای نویسندگان هیچ گونه تعارض منافع را به دنبال نداشته است و نتایج آن به صورت کاملاً شفاف گزارش شده است.

تشـکر و قدردانی: بدین وسـیله از مسـئولان اداره آموزش و پرورش و کادر اداری و مربیان مرکز اختلال یادگیری و کودکان شـرکت‌کننده که در طی مدت انجام پژوهش حاضر، بیشترین همکاری را به عمل آوردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

References

1. Semrud- clickman M. Neuropsychological Aspects for Evaluating Disabilities. Journal of Learning Disabilities. 2005; 38: 563-568. Doi: 10.1177 /00 22 2194050380061301 [Link]
2. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5rd Edition. Washington, DC: APA; 2013, pp: 305-315. Doi: 10. 1176/appi.books.9780890425596 [Link]
3. Hallahan DP, Lloyd JW, Kauffman JM, Weiss MP, Martinez EA. Learning Disabilities: Foundations, Characteristics, and Effective Teaching. 3rd Edition. Pearson; 2005, pp: 21-25. [Link]
4. Eden GF, Olulade OA, Evans TM, Krafnick AJ, Alkire DR. Developmental Dyslexia. In: Small GHL, editor. Neurobiology of Language. San Diego: Academic Press; 2016, pp: 815-826. [Link]
5. Westwood P. What teachers need to know about reading and writing difficulties: Aust Council for Ed Research; 2008, pp: 39-48. [Link]
6. Reid G. Wearmouth J. Dyslexia and literacy: Theory and practice: John Wiley & Sons; 2002, pp: 86-90. [Link]
7. Schwarb H, Nail J, Schumacher EH. Working memory training improves visual short-term memory capacity. Psychol Res, 2016; 80(1): 128-48. Doi: 10.1007/s00426-015-0648-y [Link]
8. Verhagen J, Leseman P. How do verbal short-term memory and working memory relate to the acquisition of vocabulary and grammar? A comparison between first and second language learners. J Exp Child Psychol. 2016; 141: 65-82. Doi: 10.1016/j.jecp. 20 15.06.015 [Link]
9. De Luca M, Burani C, Paizi D, Spinelli D, Zoccolotti P. Letter and letter string processing in developmental dyslexia. Cortex, 2010; 46: 1272–1283. Doi: 10. 10 1 6/j.cortex.2009.06.007 [Link]
10. Romani C, Tsouknida E, di Betta A. M, Olson A. Reduced attentional capacity, but normal processing speed and shifting of attention in developmental dyslexia: Evidence from a serial task. Cortex, 2011; 47: 715–733. Doi: 10.1016/j.cortex.2010.05.008 [Link]
11. Lerner J. Learning Disabilities Eleventh Edition Teachspace Web Booklet Forpackages. 11th Edition. Houghton Mifflin Company; 2008. [Link]
12. Sima Shirazi T, Moossavi A, Gholami Tehrani L, Hatamizadeh N, Rahgozar M, Ghelmanipoor M. Rapid naming in Persian children with dyslexia and its relation to reading level. Aud, 2014; 23(1): 10-20. [Persian]. [Link]
13. McBride-Chang C. Models of speech perception and phonological processing in reading. Child Development, 1996; 67, 1836-1856. Doi: 10.2307/ 1131735 [Link]
14. Torgensen JK, Mathes PG. A basic guide to understanding, assessing, and teaching phonological awareness. Austin, Tex: Pro-Ed, c; 2000, pp: 20-34. [Link]
15. Baezzat F, Moradi M, Motaghedifard M. The Effect of Phonological Awareness on the Auditory Memory in Students with Spelling Problems. Iranian Rehabilitation Journal. 2018; 16(1):83-90. Doi: 10.29 252/nrip.irj.16.1.83 [Persian]. [Link]
16. Hassanabadi H, Jesri N, Noury Ghasemabadi R. Visual Capacity versus Cognitive Process: Reducing Spelling Errors of Homophone Letters. Developmental Psychology: Iranian Psychologists, 2018; 14(55): 285-304. [Persian]. [Link]
17. Willburger E, Fussenegger B, Moll K, Wood G, Landerl, K. Naming speed in dyslexia and dyscalculia. Learn Ind Diff. 2008; 18(2): 224- 36. Doi: 10.101 6/j.lindif.2008.01.003 [Link]
18. Araújo S, Reis A, Petersson KM, Faísca L. Rapid automatized naming and reading performance: A meta-analysis. Journal of Educational Psychology. 2015; 107(3), 868-883. Doi: 10.1037/edu0000006 [Link]
19. Bexkens A. Wildenberg WP, Tijms J. Rapid automatized naming in children with dyslexia: Is inhibitory control involved?. Dyslexia. 2015; 21(3), 212-234. Doi: 10.1002/dys.1487 [Link]
20. Juul H, Poulsen M, Elbro C. Separating speed from accuracy in beginning reading development. Journal of Educational Psychology. 2014; 106(4), 1096-1106. Doi:10.1037/a0037100 [Link]
21. Fälth L, Gustafson S, Tjus T, Heimann M, Svensson I. Computer-assisted interventions targeting reading skills of children with readingdisabilities– A longitudinal study. Dyslexia Journal. 2013; 1199(11): 37–53. Doi:10.1037/a0037100 [Link]
22. Sohlberg MM, Mateer CA. Cognitive rehabilitation: An integrative neuropsychological approach. Guilford Publications; 2017, pp: 114-120. [Link]
23. Torman RK, Takala M. Auditory processing in developmental dyslexia: An exploratory study of an auditory and visual matching training program with Swedish children with developmental dyslexia. Health and Disability. Journal of Psychology. 2009; (50):

277– 285. Doi: 10.1111/j.1467-9450.2009.00708.x. [Link]
24. Maehler C, Joerns C, Schuchardt K. Training Working Memory of Children with and without Dyslexia. Children (Basel). 2019; 6(3): 47-59. Doi: 10.3390/children6030047 [Link]
25. Shadbafi M, Khanjani Z. The Effectiveness of Treatment Based on Visual Stimulation in Reducing Spelling-Learning Disorder. Quarterly Journal of Child Mental Health. 2017; 4(2): 146-155. [Persian]. [Link]
26. Dahlin K.R.E. Effects of working memory training on reading in children with special needs. Read Writ, 2011; 24: 479–491. doi:10.1007/s11145-010-9238-y [Link]
27. Perebooma M, Peeters A, Overvelde A, Nijhuis-van der Sanden MWG, Steenbergen B. Learning of writing letter-like sequences in children with physical and multiple disabilities. Research in Developmental Disabilities, 2015; 36: 150–161. Doi: 10.1016/ j. ridd. 2014.10.005 [Link]
28. Chacko A, Uderman J, Feirsen N, Bedard AC, Marks D. Learning and Cognitive Disorders Multidiscipline Treatment Approaches. Child Adolesc Psychiatric Clin, 2013; 22: 457–477. [Link]
29. Blachman, B. A. Foundations of reading acquisition and dyslexia: Implications for early intervention: Routledge; 2013, pp: 1-488. Doi: 10.1016/ j.chc. 2013.03.006 [Link]
30. Website of the eth spin-off dybuster. [Link]
31. Shafiei B. Tavakol S. Alinia L. Maracy M. Sedaghati L. Foroughi R. Developing a screening inventory reading test (IRT) for the Isfahanian students of the first to fifth grade. Audiol, 2009; 17(2): 53-60. [Persian]. [Link]
32. Shahim S. Correlations for Wechsler Intelligence Scale for Children—Revised and the Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence for Iranian Children. Psychological Reports, 1992; 70(1): 27-30. [Persian]. [Link]
33. Brock SE, Clinton A. Diagnosis of attention deficit/ hyperactivity disorder (AD/HD) in childhood: A Review of the literature. Child Dev.2007; (12): 73-91. Doi: 10.1007/BF03340933 [Link]
34. Shahaeian A, Shahim S, Bashash L, Yousefi F. Standardization, factor analysis and reliability Conners Rating Scale for children 6 to 11 years in Shiraz (Specially parents). Journal of Educational Psychology Studies. 2007; 3(3): 97-120. [Persian]. [Link]
35. Baezzat F. Validity and Reliability of the Preliminary Test of the Diagnostic Test of Written Disorders (Spelling) in the third to fifth grade elementary students of the third district of Tehran. Approved by the Deputy of Research and Technology of Shahid Beheshti University. Tehran; 2010. [Persian]. [Link]
36. Hosaini M, Moradi A, Kormi Nouri R, Hassani J, Parhoon H. Reliability and Validity of Reading and Dyslexia Test (NEMA). Advances in Cognitive Sceince. 2016; 18(1): 22-34. [Persian]. [Link]
37. Moradi A, Hosaini M, Kormi Nouri R, Hassani J, Parhoon H. Reliability and validity of reading and dyslexia test (NEMA). Advances in Cognitive Science. 2016; 18(1): 22-34. [Persian]. [Link]