

Research Paper

Comparison of Visual Perception Infradian Rhythms in Student with and without Special Learning Disorder

Mahboobeh Javadi Bazargani¹ , Mahnaz Estski^{*2} , Mansoureh Shahriyari Ahmadi² , Shirin Kooshki³ 

1. Ph.D. Student in Exceptional Children and Educational Sciences, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Assistant Professor, Department of General and Exceptional Children Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

3. Associate Professor, Department of General Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

Citation: Javadi Bazargani M, Estski M, Shahriyari Ahmadi M, Kooshki S. Comparison of visual perception infradian rhythms in student with and without special learning disorder. J Child Ment Health. 2023; 9 (4):140-151.

URL: <http://childmentalhealth.ir/article-1-1266-en.html>



doi:10.52547/jcmh.9.4.11
20.1001.1.24233552.1401.9.4.8.0

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Visual perception,
infradian rhythms,
special learning disorder

Background and Purpose: Body rhythms are repeating molecular, hormonal, or psychological phenomena occurring in all living organisms. The present study was conducted to compare the change in visual perception, in different seasons of the year in students with and without specific learning disorder (SLD) at the age group of 8-12 years according to the topic of time psychology.

Method: This study is a comparative causal study. The sample consisted of students from schools in districts 13, 14, and 15 of Tehran during the academic years 2018-2020 who were selected by the convenience sampling method using purposive-voluntary sampling. Participants were 37 students with specific learning disorder with reading appearance (19 girls and 18 boys) and 31 students without learning disorder (17 girls and 14 boys). Then, each group of students with and without male and female learning disorder individually completed Visual Skills Perception Tests (Gardner & Morrison, 1982). Data were analyzed by repeated measurement method (once per season) in SPSS-22 software.

Results: The results showed that visual perception skill (perceived visual age and visual gain) varies among subjects in different seasons of the year and there is a significant difference in visual perception between groups with and without learning disorders. Visual perception, processing speed, and sustained attention in normal students are significantly higher than in students with a learning disorder in different seasons of the year.

Conclusion: According to the findings of this study, it can be concluded that there are significant differences in the visual perception of students with a learning disorder in seasonal rhythms that are due to these seasonal rhythms.

Received: 27 May 2022

Accepted: 16 Sep 2022

Available: 14 May 2023



* **Corresponding author:** Mahnaz Estski, Assistant Professor, Department of General and Exceptional Children Psychology, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

E-mail: Mah.estaki@iauctb.ac.ir

Tel: (+98) 2122481634

2476-5740/ © 2023 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

Neuropsychology is a discipline of psychology that pays attention to the physiological phenomenon of the nervous system and its associations with behavior, cognition, and emotion in people with and without mental abnormality related to brain injury (1). Body rhythms or bio rhythms are repeating molecular, hormonal, or psychological phenomena occurring in all living organisms (3).

Literature of physiological psychology has indicated that these rhythms harmonize organisms with their environments. Ultradian rhythms last less than a day, while circadian rhythms last about a day. Infradian rhythms are biological rhythms that last more than one day (4). Biological and environmental factors can syndicate to create seasonal patterns (5) as ultradian rhythms. Aberrant light exposure during the day may lead to circadian misalignment, even in non-shift workers (6-8). Lighting is an influential factor that regulates the human body's circadian and seasonal rhythms with the environment (9). Disturbances of biological rhythms are related to various medical conditions, including tumors, sleep problems, and psychological disorders (10). According to the 5th edition of the statistical and diagnostic manual of mental disorders, specific learning disorder (SLD) is a type of neurodevelopmental disorder with a biological basis that leads to cognitive abnormalities with behavioral symptoms (11). Neurodevelopmental disorders have biological and genetic bases (12).

According to importance of the evolution of visual perception in SLD (23) this study aimed to compare visual perception (VP) in students with and without SLD during different seasons.

Method

The current research is a longitudinal, non-experimental, and causal study. The population in this study were students aged

8-12 years old in elementary schools in districts 13, 14, and 15 in Tehran during the academic years 2018-2020. The sampling method in this research was stratified; in the first stage, to select the educational districts, the sample was convenience (13th, 14th, and 15th); then, random selection was made in the next stage to select the school and classes. The sample size was 36 participants using G*Power software, considering the effect size of 0.20, power 0.80, and alpha 0.05 for two groups and four measurements. Since this study examined the change in visual perception during one year and there was a possibility of participants dropping out, the sample size was twice as large as 72 people, four of the dropout participants and 68 people (37 students with SLD (19 girls), and 31 students without SLD (17 girls)) were participated in the measurement of all four seasons and completed the revised form of the Visual Skills Perception Test (25), and their data were analyzed. Finally, the participants were selected based on the inclusion and exclusion criteria. The inclusion criteria included having an SLD (other than participants in the without SLD group), average intelligence, education in grades 2-6, and verbal informed consent of the student and written informed consent of the parent; the exclusion criteria included receiving any psychotherapy and having a comorbid neurodevelopmental disorder.

Data were analyzed using descriptive statistics, including mean, standard deviation, minimum and maximum score, skewness, kurtosis, and inferential statistics with the repeated measures analysis of variance (one measurement per season). Data were analyzed in the SPSS-26 software.

Results

The sample size was 68 people, of which 37 had SLD and 31 students without SLD, to measure research variables in different seasons of the year. The average age of the students was 10.31 years.

Table 1. Descriptive indices and distribution in the variable of visual perception in students by season

Group	Season	Min	Max	Mean	SD	Skewness	Kurtosis
Without SLD	Spring	89	120	103.55	8.062	0.284	0.531
	Summer	67	121	107.10	10.189	2.006	1.976
	Fall	93	123	108.45	8.037	-0.225	-0.989
	Winter	95	117	106.03	7.195	-0.204	-1.441
With SLD	Spring	43	84	64.43	10.582	-0.164	-0.489
	Summer	42	83	66.59	9.918	0.353	-0.389
	Fall	42	84	38.67	9.956	-0.356	-0.041
	Winter	40	81	66.95	9.312	-0.746	0.656

Descriptive results of visual perception quotient are reported in Table 1. Based on the skewness and kurtosis statistics, the data have a normal distribution; therefore, quantitative inferential statistics can be used.

Based on the research hypothesis, the repeated measure method assumptions have been implemented to use the repeated measurement test. After ensuring the normal distribution of the data, another assumption of repeated

measure analysis of variance, Mauchly's sphericity test, was implemented. The results of Mauchly's sphericity showed that the data do not have sphericity ($W=0.527$, $p<0.001$); Therefore, The Greenhouse modified scores are used ($p=0.761$).

The results of the within group difference indicates that the visual perception scores have changed significantly in different seasons of the year ($F=14.462$, $p=0.01$, $\eta^2=0.18$). The effect size results show that eighteen percent of the variance of visual

perception scores has changed according to the season. Based on this, it can be said that the visual perception changes in different seasons of the year.

Also, the results show that there is a significant difference between the scores of visual perception benefit ($F=354.98$, $p=0.01$, $\eta^2=0.84$) of students with and without learning disabilities in seasonal changes to investigate the difference in visual perception variables in different seasons of the year, the t-test of two independent groups was performed. The results indicated that in all seasons of the year, there is a significant difference between the average perception variables of people without SLD and people with SLD ($p<0.01$).

Conclusion

The purpose of this study was to compare the visual perception of people with and without SLD in different seasons of the year. The results demonstrate that the average visual perception scores in different seasons of the year among the groups of participants with and without SLD have a significant difference at the level of 0.01. This finding is consistent with the research of Kawasaki et al. (6), Lockley et al. (7), and Ni et al. (8). One of the factors affecting this difference can be related to the length of daylight in different seasons of the year. Illumination affects many non-visual functions, such as the circadian rhythm, alertness, core body temperature, hormone secretion, and sleep. Based on a structured review study by Golmohammadi et al. (9), it was found that lighting has a convergent effect on human psychological performance in cognitive and bio-cognitive and mental load contexts (9). Also, according to the findings of developmental psychologist and the proven process of development in visual perception (23), it seems that the development in visual perception includes all the skills involved in visual perception, including simple and complex skills, and at different ages visual interest is a different

(23). In addition, a degree of perceptual ataxia is likely to be identifiable in specific learning disorder; it is known as visual ataxia, which refers to the inability to produce recognition of a stimulus by a particular sensory stimulus. These characteristics, in combination with the change in the amount of light in different seasons of the year, can explain the difference in the amount of vision benefit of students with and without learning disorders during the seasons.

The participants in this research were selected by purposeful sampling, which makes it difficult to generalize the results to other groups. It is also suggested that the biological-physiological condition of female students should be considered in their education and rehabilitation.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This article is taken from the doctoral dissertation of the first author in the field of psychology and education of exceptional children, which was approved by the Tehran branch of the Center of Islamic Azad University on January 19, 2019, with the number 162476220. In this study, the informed consent of the participants and their parents was obtained, and the ethical principles of the research were observed based on the APA.

Funding: This study was conducted without the financial support of any public or private institution or organization.

Author's contribution: planning, implementation, data collection and analysis, and writing the article by the first author with the guidance of the second author and the advice of the third and fourth authors.

Conflict of interest: The authors also declare that there is no conflict of interest in the results of this research.

Acknowledgments: We thank and appreciate the participants in this research and the education officials of Tehran's 13th, 14th, and 15th districts who made this research possible.

مقاله پژوهشی

مقایسه ادراک دیداری در چرخه‌های زیستی ماهانه در دانش‌آموزان دختر و پسر با و بدون اختلالات یادگیری خاص

محبوبه جوادی بازرگانی^۱، مهناز استکی^{۱*}، منصوره شهریاری احمدی^۲، شیرین کوشکی^۲

۱. دانشجوی دکتری روان‌شناسی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. استادیار، گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. دانشیار، گروه روان‌شناسی عمومی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

مشخصات مقاله

کلیدواژه‌ها:

ادراک دیداری،

چرخه‌های زیستی ماهانه،

اختلال یادگیری

زمینه و هدف: چرخه‌های بدن یا چرخه‌های زیستی، پدیده‌های مولکولی، هورمونی یا روان‌شناختی تکرارشونده‌ای هستند که در همه جانداران رخ می‌دهند. پژوهش حاضر به منظور مقایسه تغییر ادراک دیداری در فصل‌های مختلف سال در دانش‌آموزان با و بدون اختلال یادگیری با گروه سنی ۸ تا ۱۲ ساله با توجه به موضوع زمان-روان‌شناسی انجام شد.

روش: این پژوهش یک مطالعه علی مقایسه‌ای است. نمونه پژوهش از دانش‌آموزان مدرسه‌های مناطق آموزشی ۱۳، ۱۴ و ۱۵ تهران در سال‌های تحصیلی ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ بود که با روش نمونه‌گیری در دسترس از نوع نمونه‌گیری هدفمند-داوطلبانه انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان ۳۷ دانش‌آموز با اختلال یادگیری خاص با نمود خواندن (۱۹ دختر و ۱۸ پسر) و ۳۱ دانش‌آموز بدون اختلال یادگیری (۱۷ دختر و ۱۴ پسر) انتخاب شدند. سپس هر یک از گروه‌های دانش‌آموزان با و بدون اختلال یادگیری دختر و پسر به صورت فردی آزمون‌های ادراک مهارت‌های دیداری (گاردنر و موريسن، ۱۹۸۲) را تکمیل کردند. داده‌ها با روش اندازه‌گیری مکرر (در هر فصل یک‌بار) در نرم‌افزار SPSS-22 مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته‌ها: نتایج پژوهش نشان می‌دهد مهارت ادراک دیداری (ادراک سن دیداری و بهره دیداری)، در میان آزمودنی‌ها در فصل‌های مختلف سال متغیر است و همچنین بین گروه‌های با و بدون اختلال یادگیری اختلاف معنی‌داری در ادراک دیداری وجود دارد. ادراک دیداری در دانش‌آموزان بدون اختلال یادگیری به طور معناداری بالاتر از دانش‌آموزان با اختلال یادگیری در فصل‌های مختلف سال است.

نتیجه‌گیری: با توجه به یافته‌های این پژوهش می‌توان نتیجه‌گیری کرد در ادراک دیداری دانش‌آموزان با اختلال یادگیری در چرخه‌های فصلی تفاوت‌هایی دیده می‌شود که ناشی از این چرخه‌های فصلی است.

دریافت شده: ۱۴۰۱/۰۳/۰۶

پذیرفته شده: ۱۴۰۱/۰۶/۲۵

منتشر شده: ۱۴۰۲/۰۲/۲۴

* نویسنده مسئول: مهناز استکی، استادیار گروه روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

رایانامه: Mah.estaki@iauctb.ac.ir

تلفن: ۰۲۱-۲۲۴۸۱۶۳۴

مقدمه

عصب‌روان‌شناسی گرایشی از روان‌شناسی است که به مطالعه فرآیندهای فیزیولوژیکی سیستم عصبی و ارتباط آن با رفتار، شناخت و هیجان در افراد با کارکرد بهنجار و ناهنجار و بدکاری‌های مرتبط با آسیب مغزی می‌پردازد (۱). خواب و استراحت کافی از جمله نیازهای اولیه و اساسی است که برای بقا و سلامتی انسان ضروری است و داشتن برنامه منظم و عادت‌های مناسب خواب، برای نمود یافتگی و تحول کودک اهمیت دارد (۲). چرخه‌های بدن^۱ یا چرخه‌های زیستی^۲ پدیده‌های مولکولی، هورمونی یا روان‌شناختی تکرار شونده‌ای هستند که در همه جانداران رخ می‌دهند (۳). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که این چرخه‌ها جانداران را با محیط اطراف خود هماهنگ می‌کند. چرخه‌های الترادی^۳ کمتر از یک روز دوام دارند، در حالی که چرخه‌های شبانه‌روزی^۴ حدود یک روز طول می‌کشند. چرخه‌های اینفرادین^۵ به چرخه‌هایی زیستی گفته می‌شود که بیشتر از یک روز طول می‌کشند (۴).

عوامل زیستی و محیطی می‌توانند با هم ترکیب شده و به ایجاد الگوهای فصلی منجر می‌شوند (۵). قرار گرفتن در معرض نور کم یا ناهنجار در طی روز ممکن است به ناهماهنگی چرخه‌های زیستی منجر شود، حتی در افرادی که کار شیفی انجام نمی‌دهند (۶-۸). روشنایی یک عامل قدرتمند و تنظیم‌کننده چرخه‌های زیستی شبانه‌روزی و فصلی بدن انسان با محیط است (۹). اختلال چرخه‌های زیستی با انواع بیماری‌ها از جمله تومورها، مشکلات خواب و اختلال‌های روان‌شناختی مرتبط است (۱۰). براساس ویرایش پنجم راهنمای آماری و تشخیصی اختلال‌های روانی^۶، اختلال یادگیری خاص^۷ نوعی اختلال عصبی تحولی^۸ با خواستگاه زیست‌شناختی است که به ناهنجاری‌هایی شناختی همراه با علائم رفتاری منجر می‌شود (۱۱). اختلال‌های عصبی تحولی پایه‌هایی زیستی و ژنتیکی دارند (۱۲) و خواستگاه زیست‌شناختی اختلال‌های یادگیری شامل تعامل عوامل ژنتیکی، اپی‌ژنتیکی و محیطی است که بر توانایی مغز در درک و پردازش کارآمد و دقیق اطلاعات کلامی و غیرکلامی تأثیر دارد (۱۱). دانش‌آموزان با این اختلال‌ها بسیار کمتر

از آنچه از سن و سطح آنها انتظار می‌رود، موفق می‌شوند. آنها در تنظیم اطلاعات، ادراک دیداری و شنیداری، حافظه و توجه، مشکل دارند. این دانش‌آموزان بدون کمک‌های ویژه معمولاً ضعیف عمل می‌کنند، دوستان و اعضای خانواده آنها را ناتوان می‌دانند و در نتیجه حرمت خود و انگیزه آنها بسیار پایین است. همچنین احتمال ترک تحصیل در آنان بیشتر است و به احتمال زیاد در عملکرد شغلی و اجتماعی خود نیز دچار مشکل می‌شوند (۱۳). خواندن یکی از مهارت‌های اساسی برای عملکرد تحصیلی محسوب می‌شود؛ به عبارتی دیگر زیربنای یادگیری تحصیلی، خواندن است (۱۴)؛ با وجود این بسیاری از کودکان در این زمینه مشکل دارند و دارای اختلال خواندن هستند (۱۵).

شیوع اختلال یادگیری خاص در سراسر حوزه‌های دانشگاهی خواندن، نوشتن و ریاضیات در میان کودکان سن مدرسه در برزیل، ایرلند شمالی، و ایالات متحده ۵-۱۵ درصد است (۱۱). این اختلال در دانش‌آموزان ایرانی ۵ تا ۱۰ درصد گزارش شده است (۱۶) ترکیبی از نشانه‌ها و مشکلات می‌تواند بر فرآیند یادگیری خواندن، املاء و نوشتن تأثیرگذار باشد. ممکن است ضعف مغز در زمینه حافظه کوتاه‌مدت باعث بروز مشکلاتی در سرعت پردازش گفتار، مهارت‌های حرکتی و یا ادراک دیداری یا شنیداری شود، که به‌طور خاصی با کنترل و استفاده از زبان نوشتاری شامل حروف الفبا، اعداد و واژگان، مرتبط است (۱۷). از جمله علل اصلی نارساخوانی می‌توان به نارسایی در عوامل ادراکی مانند ادراک دیداری و شنیداری (۱۸)، نارسایی در مواردی چون توجه و تمرکز (۱۹)، و سرعت پردازش (۲۰) اشاره کرد.

بینایی گسترده‌ترین سیستم حسی انسان است و بیشترین وظیفه را در ادراک جهان دارد (۲۱). ادراک دیداری با بخش‌های ویژه‌ای از قشر مخطط^۹ درباره ویژگی‌های خاص دیدگاه بینایی از قشر مخطط اطلاعات را دریافت می‌کند، آن را تحلیل کرده و به لایه‌های بالاتر قشر ارتباطی ارسال می‌کنند (۲۲). نظر به اهمیت تحولی ادراک دیداری (۲۳) در یادگیری و همچنین بررسی اثر زمان‌بر این شاخص‌ها، زمان‌بندی آموزش و یادگیری دروس مختلف برای دانش‌آموزان با و بدون اختلال یادگیری

6. Diagnostic and statistical manual of mental disorders 5th edition (DSM-5)

7. Specific learning disorders (SLD)

8. Neurodevelopmental disorder

9. Corpus striatum

1. Body rhythms

2. Bio rhythms

3. Ultradian rhythms

4. Circadian rhythms

5. Infradian rhythms

تحصیلی (غیر از شرکت کنندگان گروه بدون اختلال)، هو شبر بهنجار، تحصیل در پایه‌های تحصیلی دوم تا ششم، و رضایت بیانی دانش‌آموز و رضایت آگاهانه والدین بود. ملاک‌های خروج شامل دریافت مداخله مشابه و داشتن یک اختلال عصبی تحولی همبود بود.

(ب) ابزار: آزمون ویرایش‌شده ادراک مهارت‌های دیداری: آزمون ادراک مهارت‌های دیداری^۱ توسط گاردنر و موریسون (۲۴) تهیه شد. فرم ویرایش‌شده این آزمون (۲۵) وابسته به حرکت نیست و گروه‌های سنی زیادی (۵ سال تا ۲۱ سال) را شامل می‌شود. علاوه بر این به دلیل این که به زبان بستگی ندارد نسبت به آزمون‌های مشابه ارجحیت دارد. این آزمون میزان دید فرد را اندازه‌گیری نمی‌کند و فقط مربوط به ارزیابی ادراک دیداری و ناوابسته به حرکت است. این آزمون شامل ۱۱۲ بخش و ۷ خرده‌مقیاس است که هر خرده‌مقیاس شامل ۱۶ گویه است که بر اساس سطح دشواری مرتب شده است. خرده‌مقیاس‌های این نسخه در دو دفترچه قرار دارد که یکی از آنها دارای سه و دیگری دارای چهار ۴ خرده‌مقیاس است و خرده‌مقیاس‌ها از چند گویه تصویری چند گزینه‌ای تشکیل شده‌اند. خرده‌مقیاس‌های ابزار شامل تشخیص دیداری^۲ (توانایی تشخیص ویژگی‌های واقعی دو شکل زمانی که یکی از آنها در میان شکل‌های مشابه قرار دارد)، حافظه دیداری^۳ (دیداری توانایی فرد در به خاطر آوردن سریع تمام ویژگی‌های نشان داده شده و پیدا کردن شکل‌های همسان دیگر)، رابطه فضایی^۴ (توانایی فرد در تشخیص شکلی که مانند شکل اولیه ارائه شده است، اگرچه ممکن است اندازه و جهت‌گیری فضایی آن فرق کرده باشد)، ثبات شکل دیداری^۵ (که به فرد امکان می‌دهد فرم یا شکل شیء باقی می‌ماند)، حافظه توالی دیداری^۶ (توانایی انتخاب گروهی از شکل‌ها که از نظر ترکیب با یک گروه از شکل‌ها که کودک به خاطر سپرده است همسانی دارد)، تشخیص شکل از زمینه دیداری^۷ (توانایی پیدا کردن شکل اولیه پنهان در سایر شکل‌ها) و تکمیل دیداری^۸ (توانایی تعیین تصویری که اگر تمام خطوط نقطه روی آن به هم وصل شود با شکل اولیه همخوانی دارد) است. نمره‌های خام خرده‌مقیاس‌های دیداری از ۲ تا ۶۷ است و حداقل نمره استاندارد ۶

می‌تواند راهگشای مناسبی برای کاهش ائتلاف انرژی و وقت والدین و معلمان و دانش‌آموزان باشد تا بر اساس نتایج حاصل، برنامه‌ریزی درس‌ها بر اساس پیش‌نیازهای لازم انجام شود که تاکنون دانش موجود به آن کمتر پرداخته است و کمبود پژوهش‌ها در این زمینه مشهود است. بدین ترتیب هدف از انجام این پژوهش مقایسه بهره ادراک دیداری در دانش‌آموزان با و بدون اختلال یادگیری خاص در طول فصل‌های گوناگون است.

روش

(الف) طرح پژوهش و شرکت کنندگان: روش پژوهش حاضر از نظر هدف، توسعه‌ای؛ از نظر زمان، پژوهشی طولی، و از نظر روش، غیرآزمایشی از نوع علی یا پس‌رویدادی است. جامعه آماری در این مطالعه دانش‌آموزان ۸ تا ۱۲ ساله در مقطع ابتدایی مناطق آموزش شی ۱۳ و ۱۴ در مدارس دونوبته شهر تهران در سال ۱۳۹۹ بودند. روش نمونه‌گیری در این پژوهش، در مرحله نخست یعنی جهت انتخاب مناطق آموزش و پرورش، نمونه در دسترس بود (مناطق آموزش و پرورش ۱۲ و ۱۴ و ۱۵) و در مرحله بعد یعنی انتخاب مدرسه و کلاس‌ها، انتخاب تصادفی انجام شد. دلیل انجام پژوهش در مناطق ذکر شده همکاری مسئولان آموزش و پرورش، تنوع قومی زیاد و همچنین طبقه متوسط غالب بود که امکان نمونه‌گیری با حداقل سوگیری را مهیا می‌کند. حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار G*Power با توجه به اندازه اثر ۰/۲۰، توان ۰/۸۰، و آلفای ۰/۰۵، برای دو گروه و چهار اندازه‌گیری، ۳۶ به دست آمد. از آنجا که این مطالعه در طول یک سال تغییر بهره ادراک دیداری را بررسی می‌کرد و امکان ریزش شرکت کنندگان وجود داشت، حجم نمونه دو برابر ۷۲ نفر وارد پژوهش شدند که چهار نفر از شرکت کنندگان ریزش و ۶۸ نفر (۳۷ دانش‌آموزان با اختلال یادگیری (۱۹ دختر) و ۳۱ دانش‌آموزان بدون اختلال یادگیری (۱۷ دختر) در اندازه‌گیری هر چهار فصل حضور داشتند و داده‌های آنها تحلیل شد. شرکت کنندگان بر اساس ملاک‌های ورود و خروج انتخاب شدند. ملاک‌های ورود شامل داشتن اختلال یادگیری خاص بر اساس ابزارهای تشخیصی و پرونده

5. Form constancy
6. Sequential visual memory
7. Figure ground
8. Visual closure

1. Test of Visual-perceptual Skills
2. Visual discrimination
3. Visual memory
4. Spatial relationship

و حداکثر نمره استاندارد ۱۳۳ است؛ نمره‌های بیشتر به معنی بهره ادراک دیداری بالاتر است و بالعکس. گاردنر اعتبار آزمون را برای گروه سنی ۱۲ سال بالاتر از ۰/۷۰ گزارش کرده است (۲۵). اعتبار این آزمون در ایران، توس خیاط زاده و همکاران (۲۱) روی ۴۰ دانش‌آموز با روش بازآزمایی با فاصله سه هفته از تاریخ آزمون اولیه، تأیید شده است. تعیین اعتبار همسانی درونی^۱ با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ نیز نشان داد که آزمون در کل دارای اعتبار خوبی است ($\alpha=0/80$). در این مطالعه نیز روایی محتوایی و صوری با دو روش کمی و کیفی، بررسی و تأیید شده است.

ج) روش اجرا: پس از کسب مجوزهای لازم علمی و اجرایی، از مناطق آموزش و پرورش ۱۳ و ۱۴ و ۱۵ شهر تهران به طور تصادفی شش مدرسه (دخترانه و پسرانه) انتخاب شد. سپس جهت سنجش متغیر وابسته، مشارکت کنندگان بر اساس ملاک‌های ورود و خروج انتخاب شدند. دانش‌آموزان با اختلال یادگیری ویژه ابتدا از میان دانش‌آموزانی که از طرف آموزگارشان به عنوان فرد دارای مشکل خواندن و با سطح پایین تر

از حد انتظار معرفی شده بودند یعنی در مهارت خواندن دچار مشکل و ضعف بودند انتخاب شدند و سپس بر اساس ارزیابی دقیق با مصاحبه بالینی ساختاریافته برای ویرایش پنجم راهنمای آماری و تشخیصی اختلال‌های روانی^۲ و آزمون هوش و کسیر مورد بررسی دقیق قرار گرفتند و افرادی که واجد شرایط شرکت در گروه با اختلال نبودند کنار گذاشته شدند. داده‌های جمع‌آوری شده شرکت کنندگان بر اساس آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، کمترین و بیشترین نمره، چولگی، و کشیدگی و روش استنباطی تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر (هر فصل یک اندازه‌گیری) در نرم‌افزار spss-26 تحلیل شد.

یافته‌ها

برای اندازه‌گیری متغیرهای پژوهش در فصل‌های مختلف سال حجم نمونه ۶۸ دانش‌آموز بود که از این تعداد ۳۷ نفر دارای اختلال یادگیری و ۳۱ نفر بدون اختلال یادگیری بودند. متوسط سن دانش‌آموزان به طور کلی ۱۰/۳۱ سال بود.

جدول ۱: شاخص‌های توصیفی و توزیع نمونه در متغیر ادراک دیداری در دانش‌آموزان به تفکیک فصل

گروه	فصل	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی
فاقد اختلال	بهار	۸۹	۱۲۰	۱۰۳/۵۵	۸/۰۶۲	۰/۲۸۴	۰/۵۳۱
	تابستان	۶۷	۱۲۱	۱۰۷/۱۰	۱۰/۱۸۹	۲/۰۰۶	۱/۹۷۶
	پاییز	۹۳	۱۲۳	۱۰۸/۴۵	۸/۰۳۷	-۰/۲۲۵	-۰/۹۸۹
	زمستان	۹۵	۱۱۷	۱۰۶/۰۳	۷/۱۹۵	-۰/۲۰۴	-۱/۴۴۱
دارای اختلال	بهار	۴۳	۸۴	۶۴/۴۳	۱۰/۵۸۲	-۰/۱۶۴	-۰/۴۸۹
	تابستان	۴۲	۸۳	۶۶/۵۹	۹/۹۱۸	۰/۳۵۳	-۰/۳۸۹
	پاییز	۴۲	۸۴	۳۸/۶۷	۹/۵۹۶	-۰/۳۵۶	-۰/۰۴۱
	زمستان	۴۰	۸۱	۶۶/۹۵	۹/۳۱۲	-۰/۷۴۶	۰/۶۵۶

نتایج توصیفی بهره ادراک دیداری در جدول ۱ گزارش شده است. بر اساس آماره‌های چولگی و کشیدگی، داده‌ها از توزیع بهنجار برخوردارند و از این رو می‌توان از آمار استنباطی کمی استفاده کرد. در این پژوهش بر اساس فرضیه پژوهش از روش اندازه‌گیری مکرر استفاده شده است. برای استفاده از اندازه‌گیری مکرر پیش‌فرض‌های آزمون به اجرا درآمد. پس از اطمینان از توزیع بهنجار داده‌ها پیش‌فرض دیگر

تحلیل واریانس اندازه‌گیری مکرر، آزمون کروی بودن ماخلی به اجرا درآمد. نتایج کروییت ماخلی نشان داد که داده‌ها دارای کروییت نیستند ($W=0/527, p<0/001$)؛ از این رو از نمره‌های اصلاح شده گرین-هاوس ($p=0/761$) استفاده می‌شود. در جدول ۲ نتایج درون‌گروهی ارائه شده است.

1. Internal consistency reliability

2. Structural clinical interview Structured Clinical Interview for DSM-5 (SCID-5)

جدول ۲: آزمون اثرات درون‌گروهی ادراک دیداری

منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجموع مجذورات	F	P	اندازه اثر
فصل	۵۵۸/۳۵۶	۲/۲۸۳	۲۴۴/۶۱۹	۱۴/۴۶۲	۰/۰۰۱	۰/۱۸
تعامل گروه با فصل	۵۰/۷۳۸	۲/۲۸۳	۲۲/۲۲۹	۱/۳۱۴	۰/۲۷۳	۰/۰۲
خطا (عامل ۱)	۲۵۴۸/۶۴۸	۱۵۰/۶۴۸	۱۶/۹۱۵	-	-	-

نتایج تفاوت درون‌گروهی نشان می‌دهد که نمره‌های بهره ادراک دیداری ($\eta^2=0/18$, $F=14/462$, $p=0/001$) در فصل‌های مختلف سال به شکل معناداری تغییر کرده است. نتایج اندازه اثر نشان می‌دهد که هجده

درصد ($\eta^2=0/18$) تغییر نمره‌های بهره ادراک دیداری در طول فصل‌های سال بر اساس فصل تغییر کرده است. بر این اساس می‌توان گفت در فصل‌های گوناگون سال میزان ادراک دیداری تغییر می‌کند.

جدول ۳: آزمون اثرات بین‌گروهی متغیر ادراک دیداری

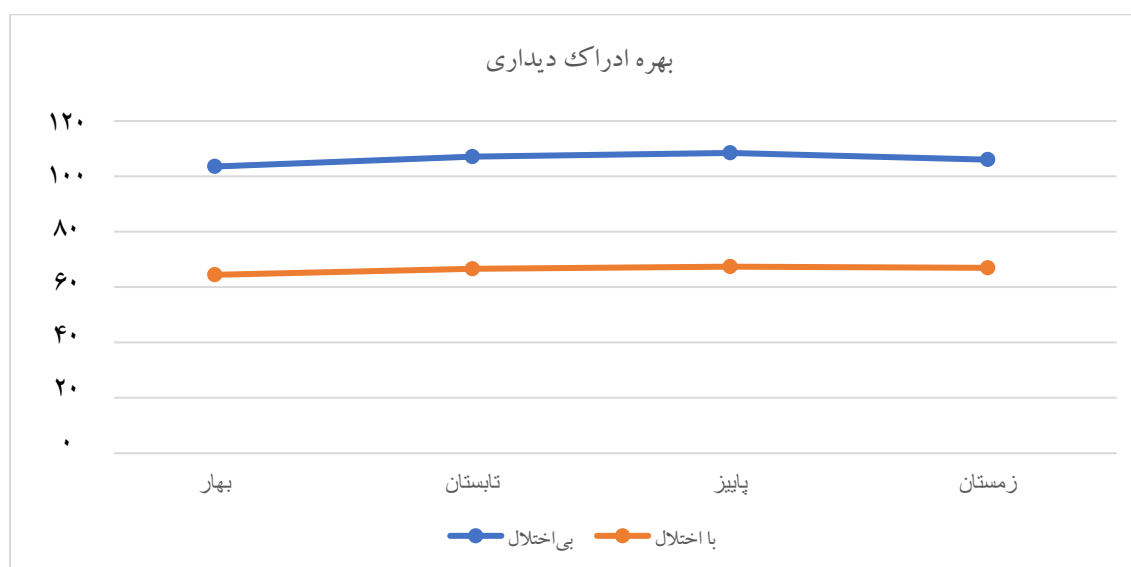
منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجموع مجذورات	F	P	اندازه اثر
فصل	۲۰۱۰۴۶۸/۱۷۹	۱	۲۰۱۰۴۶۸/۱۷۹	۶۶۲۹/۴۱۴	۰/۰۰۱	۰/۹۹۰
تعامل گروه با فصل	۱۰۷۶۵۳/۱۵۰	۱	۱۰۷۶۵۳/۱۵۰	۳۵۴/۹۸۱	۰/۰۰۱	۰/۸۴۳
خطا (عامل ۱)	۲۰۰۱۵/۴۷۹	۶۶	۳۰۳/۲۶۵	-	-	-

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که بین نمره‌های بهره ادراک دیداری ($\eta^2=0/843$, $F=354/981$, $p=0/001$) دانش‌آموزان با و بدون اختلال یادگیری در تغییرات فصلی تفاوت معناداری وجود دارد. برای بررسی

تفاوت متغیر ادراک دیداری در فصل‌های گوناگون سال اقدام به اجرای آزمون t دو گروه مستقل شد. نتایج ماتریس سطح معناداری در جدول ۴ گزارش شده است.

جدول ۴: آزمون مقایسه میانگین‌های متغیر ادراک دیداری در فصل‌های سال (درجه آزادی ۶۶)

فصل	میانگین بی‌اختلال	میانگین با اختلال	T	P
بهار	۱۰۳/۵۵	۶۴/۴۳	۱۶/۸۷۶	۰/۰۰۱
تابستان	۱۰۷/۱۰	۶۶/۵۹	۱۶/۵۶۵	۰/۰۰۱
پاییز	۱۰۸/۴۵	۳۸/۶۷	۱۸/۹۱۰	۰/۰۰۱
زمستان	۱۰۶/۰۳	۶۶/۹۵	۱۹/۰۷۴	۰/۰۰۱



شکل ۱: نمودار تعاملی میانگین متغیر سن ادراک دیداری در فصل‌های مختلف سال

همان‌طور که در جدول ۴ و شکل ۱ مشاهده می‌شود در تمام فصل‌های سال میانگین متغیرهای ادراک دیداری افراد بدون اختلال با افراد با اختلال، تفاوت معناداری وجود دارد ($p < 0/01$).

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از انجام این مطالعه، مقایسه ادراک دیداری افراد با و بدون اختلال یادگیری خاص در فصل‌های مختلف سال بود. نتایج نشان داد که میانگین مؤلفه‌های ادراک دیداری (سن ادراک دیداری و بهره دیداری) در فصل‌های مختلف سال در بین گروه‌های با و بدون اختلال یادگیری دارای تفاوت معنادار در سطح ۰/۰۱ است. این یافته با پژوهش‌های کاوازاکی و همکاران (۶)، لاکلی و همکاران (۷)، نی و همکاران (۸) هماهنگ است. یکی از عوامل تأثیرگذار بر این تفاوت می‌تواند مربوط به طول روشنایی روز در فصل‌های مختلف سال باشد. همان‌طور که می‌دانیم زمین در مداری بیضی‌شکل به دور خورشید می‌چرخد. مدار زمین در دو سوی صفحه فرضی صفحه مداری یا استوا قرار دارد. محور زمین نسبت به صفحه استوا زاویه ۲۳/۵ درجه می‌سازد. این انحراف سبب نابرابر شدن طول روز و شب در زمان‌های متفاوت سال در یک مکان می‌شود. گرچه چرخه‌های زیستی در غیاب نور ادامه می‌یابند، ولی نور برای تنظیم مجدد، گاه‌وبیگاه آنها اهمیت دارد. نور، تعیین‌کننده زمان غالب برای جانداران خشکی است. طبق بررسی، افرادی که در قطب جنوب کار می‌کردند، در طول زمستان قطب جنوب که نور خورشید وجود ندارد، هر فردی، چرخه آزاد خودش را به وجود می‌آورد؛ باینکه آنها باهم زندگی می‌کردند و سعی داشتند چرخه ۲۴ ساعته را حفظ کنند، بدنشان چرخه‌ای را به وجود آورد که از ۲۴/۵ ساعت تا بیش از ۲۵ ساعت گسترش داشت. همچنین افرادی که در مناطق قطبی زندگی می‌کنند از میزان بالای بی‌خوابی و اختلال‌های خواب در زمستان خبر

می‌دهند، یعنی زمانی که نور خورشید را کمتر می‌بینند یا اصلاً نمی‌بینند (۶).

روشنایی بسیاری از عملکردهای غیردیداری مانند چرخه شبانه‌روزی، هو شیاری، دمای مرکزی بدن، ترشح هورمون‌ها، و خواب را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بر اساس مطالعه مروری ساختار یافته‌ای که توسط گلمحمدی و همکاران (۹) با بررسی ۲۵۱ مقاله از ۴ پایگاه الکترونیکی در دسترس انجام شده، مشخص شد روشنایی در سه حیطه روان‌شناختی (شامل آسایش دیداری^۱، ادراک دیداری^۲، تشخیص رنگ^۳، شناسایی نمادها^۴، توجه^۵، حافظه کاری^۶، یادگیری^۷، زمان واکنش^۸، و عملکرد مغزی^۹)، زمینه شناختی زیستی^{۱۰} (شامل هو شیاری^{۱۱}، خلق^{۱۲}، شادابی^{۱۳}، احساس ذهنی^{۱۴}، انگیزش^{۱۵}، بهزیستی، و کیفیت خواب) به‌طور همگرا و در حیطه بار روانی^{۱۶} (میزان بارکاری^{۱۷}، تنش روانی^{۱۸}، و خستگی ذهنی^{۱۹}) بر عملکرد شناختی انسان تأثیرگذار است (۹). همچنین با توجه به یافته‌های روان‌شناسی تحولی و فرایند مشخص شده تحول در ادراک دیداری (۲۳) چنین به نظر می‌رسد که تحول در ادراک دیداری تمام مهارت‌های درگیر در ادراک دیداری شامل مهارت‌های ساده و مرکب را دربر می‌گیرد و در سنین مختلف ترجیح دیداری متفاوتی وجود دارد. برای مثال کودکان در سن پایین‌تر منظره‌های طبیعی خاصی مانند دشت را به جنگل و بیابان ترجیح می‌دهند که احتمالاً به دلیل سادگی، آشنایی و عدم پیچیدگی آن است. در نوجوانی چنین تمایزی بین منظره‌ها از بین می‌رود. علاوه بر این جنبه‌ای دیگر از ادراک دیداری که دچار تحول می‌شود، توانایی فهمیدن و یافتن اشیای پنهان است که از نخستین سطوح تحول ادراک دیداری به حساب می‌آید و این مهارت با افزایش سن بهبود قابل توجهی می‌یابد (۲۳).

با توجه به اینکه پژوهش حاضر در طی یک سال انجام شده است و به‌نوعی مطالعه طولی محسوب می‌شود و فرایند تحول در این بازه زمانی

11. Alertness
12. Mood
13. Vitality
14. Subjective feelings
15. Motivation
16. Mental workload
17. Amount of workload
18. Psychological stress
19. Mental fatigue

1. Visual comfort
2. Visual perception
3. Color recognition
4. Identification of symbols
5. Attention
6. Working memory
7. Learning
8. Reaction time
9. Brain function
10. Bio-cognitive

انکارناپذیر است و همچنین بررسی طیف کودکان ۸ تا ۱۲ ساله در این مطالعه انجام شده است شاید بتوان معنادار بودن تفاوت در فصل‌های مختلف سال را به افزایش سن کودکان و گروه سنی مورد مطالعه نیز نسبت داد. علاوه بر این طراحی آزمون ویرایش شده ادراک مهارت‌های دیداری به گونه‌ای صورت گرفته است که با افزایش سن، مهارت‌های ادراک دیداری افزایش می‌یابد و کودکان بزرگ‌تر نمره‌های بالاتری به دست می‌آورند (۲۵). علت این افزایش، رشد و توسعه سیستم عصبی مرکزی و ارتباطات عصبی است که توانایی تجزیه و تحلیل دیداری و تشخیص تفاوت‌ها بین محرک‌های دیداری را افزایش می‌دهد (۲۱). تجزیه و تحلیل اطلاعات بینایی که به ادراک بینایی می‌انجامد با نورون‌هایی در قشر مخطط آغاز می‌شود که با جهت و بسامد فضایی حساس هستند. این نورون‌ها اطلاعات را به ناحیه بینایی ثانویه ارسال می‌کنند و از آنجا به چند نقطه فرعی ارتباطی ارسال می‌شود این نواحی جریان شکمی را می‌سازد. در ادراک‌پریشی بینایی آسیب به قشر ارتباطی و بینایی انسان می‌تواند موجب بروز انواع مشکلات ادراکی دیداری در شناسایی اشیا و افراد آشنا شود (۲۲). در اختلال یادگیری خاص احتمالاً در جهای از ادراک‌پریشی می‌تواند قابل شناسایی باشد که به ادراک‌پریشی بینایی معروف است که به ناتوانی در ایجاد شناسایی یک محرک توسط یک محرک حسی خاص اشاره دارد، هرچند جزئیات این محرک توسط بعد حسی قابل تشخیص است و فرد دارای قابلیت هوشی نسبتاً بهنجاری است. این ویژگی‌ها در ترکیب با تغییر میزان نور در فصل‌های گوناگون سال می‌تواند تبیین‌کننده این یافته باشد.

این پژوهش دارای محدودیت‌هایی روش‌شناختی نیز بوده است. شرکت‌کنندگان در این پژوهش به شکل نمونه‌گیری هدفمند و بر روی یک سن و اختلال خاص انتخاب شدند که تعمیم نتایج را به دیگر گروه‌ها دشوار می‌کند. رفع این محدودیت در مطالعات بعدی می‌تواند بر دقت و تعمیم‌دهی نتایج کمک کند. همچنین در سطح به کار بسته پیشنهاد می‌شود که وضعیت زیستی-فیزیولوژیکی دانش‌آموزان دختر در آموزش و توانبخشی آنان مورد توجه قرار گیرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: این مقاله برگرفته از رساله دکترای رشته روان‌شناسی و آموزش کودکان استثنایی نویسنده یکم است که در واحد تهران مرکز دانشگاه آزاد اسلامی در تاریخ ۱۹ دی ۱۳۹۹ با شماره ۱۶۲۴۷۶۲۲۰ تأیید شده است. در این مطالعه رضایت آگاهانه شرکت‌کنندگان و اولیای آنها دریافت شد و اصول اخلاقی پژوهش براساس انجمن روانشناسی آمریکا رعایت شد.

حامی مالی: این مطالعه بدون حمایت مالی هیچ مؤسسه و سازمان دولتی یا خصوصی انجام شده است.

نقش هر یک از نویسندگان: ایده‌پردازی، اجرا، جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها، و نگارش مقاله توسط نویسنده نخست این مقاله بوده است که به راهنمایی نویسنده دوم و مشاورت نویسندگان سوم و چهارم انجام شده است.

تضاد منافع: نویسندگان همچنین اعلام می‌کنند که در نتایج این پژوهش هیچ گونه تضاد منافی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از شرکت‌کنندگان در این پژوهش و مسئولان آموزش و پرورش منطقه‌های ۱۳، ۱۴ و ۱۵ تهران که اجرای این پژوهش را میسر کردند تشکر و قدردانی می‌شود.

References

- Alavizadeh SM, Sobhi Gharamaleki N. Clinical Sport Neuropsychology: Past, Present, and the Future. *J Clin Sport Neuropsychol*. 2021; 1(1):1-12. [Persian] <http://dorl.net/dor/20.1001.1.27834271.1400.1.1.1.4> [Link]
- Zokaei H, Adib Saber F. Comparison of Aggression and Sleep Habits of Athlete and Non-Athlete Children. *J Child Ment Health*. 2020; 7(3):155-66. [Persian] <https://doi.org/10.52547/jcmh.7.3.13> [Link]
- Coskun A, Zarepour A, Zarrabi A. Physiological Rhythms and Biological Variation of Biomolecules: The Road to Personalized Laboratory Medicine. *Int J Mol Sci*. 2023; 24(7). <https://doi.org/10.3390/ijms24076275> [Link]
- Wang H, Wang N, Wu HJ. Circadian Rhythm and the Physiology and Pathology of Eye. In: Wang N, editor. *Integrative Ophthalmology*. Singapore: Springer Singapore; 2020. p. 53-8. https://doi.org/10.1007/978-981-13-7896-6_8 [Link]
- Rowland TW. The Athlete's Clock: How Biology and Time Affect Sport Performance. Illinois: Hum Kinet; 2011. <https://doi.org/10.5040/9781492595977> [Link]
- Kawasaki A, Wisniewski S, Healey B, Pattyn N, Kunz D, Basner M, et al. Impact of long-term daylight deprivation on retinal light sensitivity, circadian rhythms and sleep during the Antarctic winter. *Sci Rep*. 2018; 8(1):16185. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-33450-7> [Link]
- Lockley SW, Arendt J, Skene DJ. Visual impairment and circadian rhythm disorders. *Dialogues Clin Neurosci*. 2007; 9(3):301-14. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2007.9.3/slockley> [Link]
- Nie J, Zhou T, Chen Z, Dang W, Jiao F, Zhan J, et al. The effects of dynamic daylight-like light on the rhythm, cognition, and mood of irregular shift workers in closed environment. *Sci Rep*. 2021; 11(1):13059. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-92438-y> [Link]
- Golmohammadi R, Mehdinia M, Shahida R, Darvishi E. The Effects of Lighting on Mental and Cognitive Performance: A Structured Systematic Review. *Iran J Ergon*. 2017; 5(2):43-54. [Persian] <https://doi.org/10.21859/joe-05026> [Link]
- Diatroptov ME, Diatroptova MA. Association of Infradian Rhythms of Motor Activity, Concentration of Glucocorticoid Hormones, and One-Minute-Step Oscillations of Body Temperature with Intensity of Fluctuations of Secondary Cosmic Rays. *Bull Exp Biol Med*. 2022; 172(5):592-7. <https://doi.org/10.1007/s10517-022-05443-0> [Link]
- ApA. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5-TR ed. Washington DC: American psychiatric Association; 2022. [Link]
- Behjati F, Ghasemi Firouzabadi S, Sajedi F, Kahrizi K, Najafi M, Ebrahimizade Ghasemlou B, et al. Identification of Chromosome Abnormalities in Subtelomeric Regions Using Multiplex Ligation Dependent Probe Amplification (MLPA) Technique in 100 Iranian Patients with Idiopathic Mental Retardation. *Iran Red Crescent Med J*. 2013; 15(10):e8221. <https://doi.org/10.5812/ircmj.8221> [Link]
- Filippello P, Buzzai C, Messina G, Mafodda AV, Sorrenti L. School Refusal in Students with Low Academic Performances and Specific Learning Disorder. The Role of Self-Esteem and Perceived Parental Psychological Control. *Intl J Disabil Dev Educ*. 2020; 67(6):592-607. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2019.1626006> [Link]
- Rasouli S, Vahedi S, Gharadaghi A, Nemati S. Developing and Validation of Intervention Program Based on Multiple Learning Systems for Students with Specific Learning with Reading Disabilities: Meta-Synthesis Study. *J Child Ment Health*. 2022; 9(2):1-20. [Persian] <https://doi.org/10.52547/jcmh.9.2.2> [Link]
- Karimi Lichahi R, Akbari B, Hoseinkhanzadeh AA, Asadi Majreh S. The Effect of a Multidimensional Intervention Program (Sensory-Motor Integration Training for Child and Parent) on Reading Attitudes and Performance of Students with Dyslexia. *J Child Ment Health*. 2021; 8(2):1-16. [Persian] <https://doi.org/10.52547/jcmh.8.2.1> [Link]
- Pourmohamadrezatajrishi M, Yousefi M, Hemmati S, Bakhshi E. Prevalence of Non-Verbal Learning Disorder in Male Students in Karaj City. *J Clin Psychol*. 2020; 11(4):77-87. [Persian] [Link]
- West G, Vadillo MA, Shanks DR, Hulme C. The procedural learning deficit hypothesis of language learning disorders: we see some problems. *Dev Sci*. 2018; 21(2):e12552. <https://doi.org/10.1111/desc.12552> [Link]
- Cluley V. From "Learning disability to intellectual disability"-Perceptions of the increasing use of the term "intellectual disability" in learning disability policy, research and practice. *Br J Learn Disabil*. 2018; 46(1):24-32. <https://doi.org/10.1111/bld.12209> [Link]
- Crisci G, Caviola S, Cardillo R, Mammarella IC. Executive Functions in Neurodevelopmental Disorders: Comorbidity Overlaps between Attention Deficit and Hyperactivity Disorder and Specific Learning Disorders. *Front Hum Neurosci*. 2021; 15. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.594234> [Link]
- Brennan C. Learning Disabilities. The Handbook of Language and Speech Disorders 2021. p. 209-36. <https://doi.org/10.1002/9781119606987.ch11> [Link]
- Khayat-Zadeh Mahani M, Mardani-Shahrabak BA, Gholamian HR, Rahgozar M, Soroury MH, Fadaie F. Visual Perceptual Skills in Normal Children Aged 7 to 13 Years in Tehran City. *USWR*. 2011; 11(4):8-14. [Link]
- Carlson NR, Birkett MA. Foundations of behavioral neuroscience. 10 ed. London: Pearson; 2021. [Link]
- Ensanimehr N, Pourhosein R, Gholamali Lavasani M. The Development of Children's Visual Perception and Projection. *JIP*. 2019; 15(60):345-54. [Persian] [Link]
- Gardiner MF. Test of Visual-Perceptual Skills (nonmotor). San Francisco, CA: Psychological and educational publications; 1982. [Link]

25. Gardiner MF. Test of visual-perceptual skills (Nonmotor)-
Revised manual. Hydesville, CA: Psychological and
educational publications; 1996. [\[Link\]](#)