فصلنامه علمی – پژوهشی
پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی
سال ششم، شماره اول (پیاپی 21)، تابستان 1397 (ص 9 - 22)

Quarterly Journal of
Research in School and Virtual Learning
Year 6, No 1 (Serial Number 21), Summer 2018 (P 9-22)

اثربخشی آموزش مبتنی بر نرم‌افزار چند رسانه‌ای ساخت نقشه ذهنی بر سرعت پردازش اطلاعات در دانش‌آموزان دختر پایه هشتم

نسرین صالحی‌نژاد[1]، فریبرز درتاج[*2]، علی اکبر سیف[3]، نورعلی فرخی[4]

1. دانشجوی دکتری روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
2. استاد، گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران
3. استاد، گروه روان‌شناسی تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران
4. دانشیار، گروه سنجش و اندازه گیری، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: 1396/04/01 **تاریخ پذیرش**: 1397/06/02

The Effectiveness of Educational Package based on Mind Mapping Multimedia Software on Information Processing Speed in 8th Grade Female Students

Nasrin salehi nejad[1], Fariborz Dortaj[*2], Ali Akbar Saif[3], Noorali Farrokhi[4]

1. PhD Student, Educational Psychology, Branch of Science and Research, Azad university, Tehran, Iran
2. Professor, Educational Psychology, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
3. Professor, Educational Psychology, Branch of Science and Research, Azad university, Tehran, Iran
4. Associate Professor, Assessment and Measurement, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Received: 2017/06/22 **Accepted:** 2018/08/24

Abstract

The purpose of this study was estimating the effectiveness of educational package based on mind mapping multimedia software and its effect on information processing speed in 8th grade female students. The methodology of the research was semi-experimental, with pretest-posttest and control group. The population of the study was 8th grade female students of Kerman schools selected by multistage cluster sampling and divided randomly into two groups (20 students in experimental group and 20 students in control group). In pre-test and post-test, all subjects were evaluated by fourth edition Wechsler test (sub-test of coding and sub-test of symbolism). The experimental group received the educational program in 10 sessions. Data were analyzed using covariance analysis. The results showed that the effect of the educational package based on mind mapping multimedia software on the speed of information processing in the experimental group was significantly higher than the control group. Based on the results of this research, we can conclude that the educational package based on the mind mapping software can be used in improving the cognitive functions such as student information processing speed.

Keywords

Mindmap, Multimedia Software, Cognitive Strategies, Information Processing Speed, Female Students.

چکیده

این پژوهش با هدف تعیین اثربخشی آموزش مبتنی بر نرم‌افزار چندرسانه‌ای ساخت نقشهٔ ذهنی بر سرعت پردازش اطلاعات در دانش‌آموزان دختر پایهٔ هشتم انجام شده است. روش پژوهش، از نوع نیمه آزمایشی بود. در این پژوهش از طرح پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل استفاده شد. جامعه آماری پژوهش دانش‌آموزان دختر پایه هشتم مدارس شهر کرمان بودند که با روش نمونه گیری خوشه ای چند مرحله‌ای انتخاب و به روش تصادفی در دو گروه (20 نفرآزمایش و 20 نفر کنترل) جایگزین شدند. در پیش‌آزمون و پس‌آزمون همه آزمودنی‌ها، از طریق آزمون وکسلر ویرایش چهارم (خرده آزمون رمزنویسی و خرده آزمون نمادیابی) ارزیابی شدند. آزمودنی‌های گروه آزمایش در ده جلسهٔ دو ساعته آموزش مبتنی بر نرم‌افزار نقشهٔ ذهنی را دریافت کردند. داده‌های به دست آمده با استفاده از آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیری تجزیه و تحلیل شدند. نتایج به دست آمده نشان داد که تأثیر آموزش مبتنی بر نرم‌افزار چندرسانه‌ای ساخت نقشهٔ ذهنی بر سرعت پردازش اطلاعات در گروه آزمایش به طور معناداری بیشتر از گروه کنترل است. بر اساس نتایج این تحقیق می‌توان به این نتیجه دست یافت که از آموزش مبتنی بر نرم‌افزار ساخت نقشهٔ ذهنی می‌توان برای ارتقای عملکردهای شناختی از جمله سرعت پردازش اطلاعات دانش‌آموزان استفاده کرد.

واژگان کلیدی

نقشه ذهنی، نرم‌افزار چندرسانه‌ای، راهبردهای شناختی، سرعت پردازش اطلاعات، دانش‌آموزان دختر.

* **نویسنده مسئول**: فریبز درتاج
ایمیل نویسنده مسئول:

*Corresponding Author: dortajf@gmail.com

مقدمه

آموزش و پرورش به عنوان یکی از نهادهای اجتماعی، تحت تأثیر تغییر و تحولات فناوری و اجتماعی بوده است. با وجود انواع مسائل و مشکلات جدید در زندگی روزمره انسان‌ها، بار سنگین نظام‌های آموزشی سنگین‌تر شده است. یکی از عواملی که برای مقابله با مشکلات آموزشی در کشورها مورد توجه قرار گرفته، استفاده از فناوری در آموزش است. امروزه تمرکز زیادی بر افزایش موفقیت و پیشرفت دانش‌آموزان با استفاده از فناوری به عنوان یک ابزار وجود دارد. نظریه‌پردازان و معلمان در حال تجدید نظر در برنامه‌ها و روش‌های آموزش به منظور به حداکثر رساندن تأثیرات آموزش و بازده دانش‌آموزان هستند. با توجه به استفادهٔ فراوان فناوری در دنیای امروزی، کاربرد و استفاده از آن در آموزش و یادگیری ضروری است؛ به شرط آنکه بتوانیم تأثیری ماندگار بر چگونه آموختن دانش‌آموزان ایجاد کنیم. در حال حاضر، با هجوم استانداردهای جهانی و تأکید آنها بر فناوری، استفاده از آن به یک اولویت بزرگ در مدارس تبدیل شده است (کاستلی[1]، 2014). این پیشرفت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات علاوه بر تأثیر بر بسیاری از ابعاد زندگی بشر، بر آموزش نیز تأثیرات چشمگیری گذاشته است، به همین دلیل دانشمندان معتقدند که تلفیق فناوری در محتوای آموزشی و روش‌های تدریس به منظور آماده کردن دانش‌آموزان برای ورود به دنیای صنعت و کسب و کار بسیار ضروری است (کیم و همکاران، 2013؛ به نقل از صیف، رستگار و ظهیری، 1396).

طی دهه‌های گذشته، پیشرفت و ترویج فناوری و رایانه، تعداد فزاینده‌ای از سیستم‌های یادگیری با استفاده از کامپیوتر را، در نهضت بهسازی آموزش و پرورش معاصر، تقویت کرده است. یادگیری مبتنی بر کامپیوتر، به عنوان کاربرد و استفاده از کامپیوتر برای دستیابی به اهداف و مقاصد آموزشی تعریف شده است (ایفین تالر[2]، 2012) که به فرایند یادگیری یا شیوه‌های آموزشی با کمک گرفتن از محتوای کامپیوتری، سیستم عامل‌ها، نرم‌افزارها و تسهیل کننده‌ها اشاره دارد (سریزاوسدی و پانجابور[3]، 2016). بیدر و لگاسی[4] (2008) در پژوهشی تأثیرات فناوری را بر درک مطلب دانش‌آموزان بررسی کردند و دریافتند که دانش‌آموزان تمایل دارند که با تصاویر و ویدئوهای ارائه شده از طریق کامپیوتر، هر چه بیشتر برانگیخته شوند.

همچنین در سال‌های اخیر، افزایش علاقه به توسعه و استفاده از محتوای چندرسانه‌ای پیشرفته به منظور افزایش کیفیت و یادگیری وجود داشته است. با پیدایش فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، محیط‌های یادگیری با قدرت بی سابقه‌ای پدیدار شده‌اند. در این محیط‌های یادگیری، وسایل الکترونیکی مناسبی فراهم می‌شود تا یادگیرندگان به کمک آنها و تلاش خود بتوانند مشکل خود را دریابند. در این میان نقش چندرسانه‌ای‌های آموزشی قابل تأمل است. فناوری چندرسانه‌ای می‌تواند با ترکیب عناصر مختلفی مثل متن، تصویر، انیمیشن، صدا و نیز بهره‌گیری از اصول عملی، امکان شکل‌دهی تجارب یادگیری دسته اول، ایجاد انگیزهٔ یادگیری، صرفه‌جویی در وقت و ایجاد یادگیری سریع‌تر، عمیق‌تر و پایدارتر را فراهم کند (شاه جعفری، 1385؛ به نقل از کرمی، 1393؛ مت بی[5]، امبیلو و کیساکا[6]، 2016). مطالعات نشان داده است که استفادهٔ مناسب از ابزار چندرسانه‌ای پیشرفته در زمینهٔ آموزشی چندین مزیت فراهم می‌کند که می‌تواند به بهبود درک دانش‌آموزان از مطالب درسی کمک کند (لی، هسیو و هو[7]، 2014). استفن سون[8] (2002) معتقد است فعال کردن حواس

1. Costley

2. Ifenthaler
3. Srisawasdi & Panjaburee
4. Bitter & Legacy
5. Mtebe
6. Mbwilo & Kissaka
7. Lee, Hsiao & Ho
8. Stephenson

متعدد در محیط آموزشی به درک، عملکرد، حافظه و توجه دیداری و مهارت‌های شناختی و حرکتی کمک خواهد کرد (به نقل از بیدوغان و هایران[1]، 2015).

یکی از اصطلاحاتی که برای یادگیرندگان امروزی به کار می‌رود بومیان دیجیتالی[2] (پرنسکی[3]، 2001 الف، 2009 ب) است. یادگیرندگان دیجیتالی ترجیح می‌دهند تصاویر، صداها، رنگ‌ها و ویدئوها را قبل از متن، پردازش کنند و برعکس بسیاری از معلمان به ارائهٔ متن قبل از تصویر، صدا و رنگ تمایل دارند؛ چون که این یادگیرندگان در درجه اول بصری هستند؛ یعنی استفاده از سبکی که به طور قطع با سبک یادگیری و عادات هر معلمی در تضاد است (هازلینا و ثریااحمد[4]، 2016).

در این راستا، تکنیک‌هایی وجود دارد که وابسته به راهبردهای شناختی هستند که ساخت و استفاده از آنها از طریق ابزار مبتنی بر فناوری نیز امکان‌پذیر است. یکی از این تکنیک‌ها که وابسته به راهبرد شناختی سازماندهی و تکرار و مرور می‌باشد، نقشه ذهنی است. نقشه ذهنی یک راهبرد شناختی بر اساس نظریهٔ آزوبل[5] است که فرض می‌کند اطلاعات مغز یادگیرندگان در یک قالب سلسله مراتبی از عام‌ترین تا خاص‌ترین برای تسهیل یادگیری و بازیابی اطلاعات شکل گرفته‌اند (فانگ[6]، 2013). این تکنیک توسط تونی بوزان[7] ایجاد شد (ویلیامز[8]، 2012) که در آن ارتباط بین مفاهیم، اطلاعات و افکار از طریق یک شبکه یا یک نمودار غیرخطی با استفاده از عناصر کلامی و نمادی نمایش داده می‌شود (دیندسا، کاسیم و اندرسون[9]، 2011). نقشهٔ ذهنی ابتدا در اواخر سال 1960، به عنوان یک تکنیک یادداشت‌برداری توسعه پیدا کرد و اخیراً به واسطهٔ برخی ویژگی‌هایی که به فعال کردن دانش قبلی از طریق تقویت حافظه، خلاقیت و یادگیری مؤثر کمک می‌کند، برتری پیدا کرده است. در این روش یادگیرندگان معمولاً از نیمکرهٔ چپ شان برای فکر کردن و از نیمکرهٔ راست شان برای به کار گرفتن عناصر بصری در نقشه استفاده می‌کنند (اورکلی و بالیم[10]، 2010). آیکاک[11] (2014) در مطالعه‌ای اظهار داشت، استفاده از هر دو نیم‌کره، یادگیری را تسهیل و حفظ اطلاعات را تضمین می‌کند.

آکدال و ساهین[12] (2014) در پژوهشی به این نکته تأکید کردند که برای داشتن یک محیط یادگیری بهتر، روش‌های مختلف و تکنیک‌ها و راهبردهای مختلفی باید به کار برده شود. گاف[13] (1992) و موری و کیتانو[14] (1997، به نقل از آیدین و تنبلوق لو[15]، 2014) اضافه کردند که هدف آموزش و پرورش آماده کردن دانش‌آموزان برای دنیایی با افزایش تنوع است و می‌توان گفت که نقشهٔ ذهنی، راهبردی متفاوت است که قدرت تنوع بخشیدن به فضای آموزشی را دارد.

نقشه‌های ذهنی به دو نوع طبقه‌بندی می‌شوند؛ نقشه‌های ذهنی مرسوم (مداد-کاغذی) و نقشه‌های ذهنی الکترونیکی (با استفاده از نرم‌افزار) (میشل و اسمیت[16]، 2009). مزیت اصلی استفاده از نرم‌افزار این است که ایده‌ها و روابط می‌توانند به راحتی کنترل و به روز شوند و در حین اینکه چارچوب اصلی می‌تواند اصلاح شود، قدرت بصری آن نیز با قرار دادن علامت‌های رنگارنگ، تصاویر، رابطها و ویدئو کلیپ‌ها افزایش می‌یابد (دورمر[17]، 2009). نرم‌افزار هم دستکاری، رنگ‌آمیزی، بازسازی نقشه‌های ذهنی و ایجاد منحنی‌ها و شاخه‌ها را تسهیل می‌کند و هم روند ایجاد نقشه‌ها سریع‌تر و راحت‌تر انجام می‌شود (دومنیک[18]، 2014). علاوه بر این استفاده از نرم‌افزار در مقایسه با شکل

1. Beydogan & Hayran
2. Digital natives
3. Prensky
4. Hazlina & Suraya Ahmad
5. Ausubel
6. Fang
7. Buzan, T
8. Williams
9. Dhindsa, Kasim & Anderson
10. Evrekli & Balim
11. Aykac
12. Akdal & Sahin
13. Gaff
14. Morey & Kitano
15. Aydin & Tonbuloglu
16. Mitchell & Smith
17. Dormer
18. Dominik

سنتی ایجاد نقشه‌های ذهنی (کاغذی)، زمان، مواد و تلاش کمتری را می‌طلبد (سلمان سباح[1]، 2015). یافته‌های پژوهش صفار، جافر و الغدیری[2] (2014) که به بررسی ادراکات، نگرش‌ها و تمایل معلمان علوم درباره استفاده از نقشه‌های ذهنی و نرم‌افزارهای مرتبط با آن به عنوان یک ابزار تسهیل کننده و انعطاف‌پذیر، برای آموزش و یادگیری، در آموزش علوم پرداختند، نشان داد که 74/2 % از شرکت‌کنندگان درباره نقشه‌های ذهنی از قبل آگاهی داشتند؛ ولی اکثریت آنها، نزدیک به 96/8 % اظهار داشتند که با نرم‌افزارهای نقشه‌برداری ذهنی هیچ آشنایی ندارند. همچنین همهٔ معلمان از به‌کارگیری نقشه‌های ذهنی و برنامه‌های کاربردی مرتبط با آن در آموزش، رضایت بسیار بالایی داشتند. آنها معتقد بودند که این ابزار، مؤلفه‌های مهمی برای ارتقای پیشرفت و موفقیت در آموزش علوم فراهم می‌کند.

فرایند نقشه‌کشی ذهنی برترین روش تقویت حافظه محسوب می‌شود. نقشه‌کشی ذهنی در مقایسه با سایر راهبردهای سنتی و مطالعهٔ طوطی‌وار با ایجاد ترکیب منحصر به فردی از تصاویر، رنگ‌ها و طبقه‌بندی دیداری فضایی به طور چشمگیری یادآوری اطلاعات از حافظه را افزایش می‌دهد (سلمان سباح، 2015). حافظه یکی از مؤلفه‌های همبسته با پردازش اطلاعات است. در واقع، حافظه به عنوان توانایی نگهداری (ذخیره‌سازی) و باز خوانی اطلاعات، تجارب شخصی و رویه‌ها (مهارت‌ها و عادات) به شمار می‌رود (بول، اسپی و ویبه[3]، 2008). مفهوم پردازش اطلاعات یکی از مفاهیم اساسی برای توضیح و تبیین فعالیت‌های عالی شناختی در انسان است. براساس نظریهٔ سرعت ذهن، سرعت پردازش اطلاعات یکی از مهم‌ترین پایه‌های توانایی‌های شناختی محسوب می‌شود که توانایی‌های سطح بالای شناختی و عملکرد شناختی را در دنیای واقعی همانند مدرسه، دانشگاه و نیز عملکرد شغلی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. سرعت پردازش اطلاعات، یکی از مؤلفه‌های اصلی فرایندهای شناختی و یکی از مهم‌ترین متغیرهایی است که اخیراً مورد توجه واقع شده است. مطالعهٔ رابطهٔ بین سرعت ذهن (سرعت پردازش اطلاعات) و توانایی‌های شناختی به اندیشه‌های گالتون برمی‌گردد (کرمی باغطیفونی و فرخی، 1393). سرعت پردازش ممکن است به صورت مستقیم یا غیرمستقیم از طریق هوش و خلاقیت بر عملکرد شناختی در دنیای واقعی تأثیر بگذارد (رینددرمن و نیوبار[4]، 2004؛ به نقل از حسنی و رضایی جمالویی، 1393). دیری[5] (1995) معتقد است سرعت پردازش یک عامل محدود کننده یا تسریع کننده در رشد توانایی‌های شناختی است. در طول سال‌های تحول فرد، بروز و ظهور یک تفاوت فردی کوچک در سرعت پردازش اطلاعات ممکن است سبب تفاوت‌های بزرگ در هوش و عملکرد شود؛ همچنین سرعت پردازش بالا می‌تواند عملیات شناختی سطح بالا را در پی داشته باشد. مدل‌های آبشاری تکاملی نشان می‌دهد که سرعت پردازش اطلاعات کودکان یک مکانیسم محرک در رشد شناختی است که به افزایش حافظهٔ کاری، کنترل بازدارنده و توانایی‌های شناختی مرتبط، کمک خواهد کرد (کلارک و همکاران، 2014). فرند، حسین و هنزی[6] (2002) دریافتند که نقشه‌کشی ذهنی، حافظهٔ بلند مدت دانشجویان پزشکی را تا 10% افزایش داده و کاربرد این روش به احتمال زیاد سطح بالایی از پردازش عمیق را به دنبال دارد و پژوهش انتریکین[7] (1992) نشان داد که راهبرد نقشه‌برداری ذهنی در به خاطر سپردن و یادآوری روابط و مراحل ضروری برای پردازش اطلاعات ریاضی بسیار مؤثر بوده است.

از آنجایی که سرعت پردازش یکی از عناصر اصلی فرآیند شناختی محسوب می‌شود، به همین دلیل یکی از مهم‌ترین مهارت‌های یادگیری، عملکرد تحصیلی، رشد عقلانی، استدلال و تجربه به شمار می‌رود و به عنوان مدت زمانی که طول می‌کشد فردی یک تکلیف ذهنی را انجام دهد، تعریف می‌شود. سرعت پردازش مربوط می‌شود به سرعتی که یک فرد می‌تواند درک کند و به اطلاعاتی که

1. Salman Sabbah
2. Safar, Jafer & Alqadiri
3. Bull, Espy &Wiebe
4. Rindermann & Neubauer
5. Deary
6. Farrand, Hussain & Hennessy
7. Entrekin

دریافت می‌کند، چه بصری (حروف و اعداد)، چه شنوایی (زبان) و یا حرکتی واکنش نشان دهد؛ به عبارت دیگر، سرعت پردازش زمان بین دریافت محرک و پاسخ دادن به آن است (ساتلر[1]، 2008).

سرعت پردازش به عنوان جزء مهم هوش، به موفقیت تحصیلی و پیشرفت در زمینه‌های مختلف مانند خواندن و ریاضیات مربوط می‌شود و می‌تواند تفاوت‌های فردی در این زمینه را تبیین کند (ویس[2]، 2006). امروزه سیستم‌های آموزشی بر اهمیت پاسخ‌هایی که در زمان محدود تولید می‌شود، تأکید می‌کنند و سرعت پردازش می‌تواند دلیل مشکلات پیشرفت تحصیلی در دانش‌آموزانی که پردازنده‌های کندی هستند، باشد؛ بنابراین، ارتباط مهمی بین سرعت پردازش و موفقیت‌های تحصیلی وجود دارد (دودنوا و دودنو[3]، 2012). البته سرعت پردازش کند یا ضعیف مربوط به عملکرد هوش نمی‌شود، سرعت پردازش کند به این معنی است که برخی از تکالیف مشخص، مانند خواندن، حل مسائل ریاضی، گوش دادن و یادداشت‌برداری یا برگزاری سخنرانی، دشوارتر از سایر تکالیف است و می‌تواند در عملکرد اجرایی دخالت کند (ترل[4]، 2014). در پژوهشی که توسط شیران و برزنیتز[5] (2011) درباره اثربخشی آموزش شناختی بر دامنهٔ یادآوری و سرعت پردازش اطلاعات در کودکان نارساخوان و عادی صورت گرفت به این نتیجه رسیدند که آموزش راهبردهای شناختی مختلف مؤثر بوده است و توانایی ذخیره اطلاعات کلامی و بصری در حافظهٔ کاری و نمرات رمزگشایی، سرعت پردازش اطلاعات، درک خواندن در هر دو گروه عادی و نارساخوان افزایش یافته است. نتایج پژوهش یارمحمدیان، قمرانی، سیفی و ارفع (1394) با هدف اثربخشی آموزش راهبردهای شناختی بر حافظه، عملکرد خواندن و سرعت پردازش اطلاعات دانش‌آموزان نارساخوان نیز نشان داد که آموزش راهبردهای شناختی بر عملکرد خواندن، سرعت پردازش اطلاعات، حافظه کلامی و حافظه بصری توانست رویکرد مؤثری باشد. همچنین فتحی آشتیانی، اخوان تفتی و خادمی (1395) در پژوهش خود به آموزش راهبردهای شناختی از طریق کار با رایانه با کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری پرداختند که در پایان به اثربخشی این راهبردها بر افزایش سرعت پردازش اطلاعات و حافظهٔ کاری کلامی و دیداری فضایی گروه آزمایشی دست یافتند.

پژوهش‌های کلینبرگ[6] و همکاران (2005)؛ لوسی، بوسچکوهل، پیریگ وجاگی[7] (2012) و زارع و همکاران نیز به نتایج مشابهی دست یافتند و در تمامی این پژوهش‌ها بر تأثیر تکنیک‌های شناختی بر پردازش اطلاعات و توجه در کودکان مبتلا به ناتوانی یادگیری تأکید شده است.

بازنگری پژوهش‌های انجام شده نشان داد که اثربخشی آموزش انواع مختلف راهبردهای شناختی از جمله راهبرد نقشهٔ ذهنی بر سرعت پردازش اطلاعات بیشتر در دانش‌آموزان دارای مشکلات و ناتوانایی‌های یادگیری انجام شده و طیف وسیعی از جامعهٔ دانش‌آموزان که دانش‌آموزان نرمال و عادی هستند، مورد غفلت قرار گرفته‌اند. همچنین به رغم پژوهش‌هایی که در زمینهٔ تأثیر روش‌های مختلف آموزشی بر متغیرهای تحصیلی انجام شده، هنوز تناقص‌های زیادی در این زمینه وجود دارد. می‌توان گفت که اکثر پژوهش‌های انجام شده در این زمینه به تأثیر این راهبردها روی یادگیری و یادسپاری و پیشرفت تحصیلی پرداخته است و کمتر پژوهشی به اثربخشی آنها بر متغیرهای شناختی‌ای مثل سرعت پردازش اطلاعات توجه کرده است. بر این اساس و با توجه به پیشینهٔ موجود، این پژوهش درصدد تعیین اثربخشی آموزش با استفاده از نرم‌افزار چندرسانه‌ای و پاسخگویی به این سوأل است که آموزش این راهبرد شناختی از طریق کامپیوتر و ترکیب هم‌زمان عناصر متن، صدا، تصویر، انیمیشن، با استفاده از نرم‌افزار چندرسانه‌ای چه تأثیری بر سرعت پردازش اطلاعات دانش‌آموزان عادی دارد؟

1. Sattler
2. Weiss
3. Dodonova & Dodonov
4. Terrell
5. Shiran & Brezntiz
6. Klingberg
7. Loosli, Buschkuehl,Perigg & Jaeggi

روش

پژوهش حاضر از نوع نیمه آزمایشی با طرح، پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. با توجه به ماهیت متغیر مستقل (بستهٔ آموزشی مبتنی بر نرم‌افزار) و نیاز به امکانات سخت‌افزاری در مدارس برای اجرای پژوهش، جامعهٔ این پژوهش را کلیهٔ دانش‌آموزان دختر پایهٔ هشتم مدارس متوسطهٔ دارای امکانات سخت‌افزاری شهر کرمان تشکیل دادند که در سال 96- 1395 مشغول به تحصیل بودند. برای انتخاب نمونهٔ پژوهش، از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای استفاده شد؛ به این صورت که ابتدا از بین دو منطقهٔ استان کرمان یک منطقه به تصادف انتخاب شد؛ سپس از بین مدارس آن منطقه، تعداد مدارسی که دارای امکانات سخت‌افزاری برای اجرای پژوهش بودند مشخص شدند. از بین این مدارس، دو مدرسه (یک مدرسه برای انتخاب گروه آزمایش و یک مدرسه برای انتخاب گروه کنترل) که دارای وضعیت تحصیلی و جغرافیایی و اجتماعی مشابه هم بودند، به صورت تصادفی انتخاب شدند؛ سپس از بین سه کلاس پایهٔ هشتم این مدارس، یک کلاس به صورت تصادفی انتخاب شد و از بین دانش‌آموزان کلاس انتخاب شده، به شیوهٔ تصادفی، 20 نفر در گروه آزمایش و 20 نفر در گروه کنترل، قرارگرفتند.

ابزار

ابزارهای پژوهش شامل؛ نسخهٔ 7 نرم‌افزار iMindMap بود که در این پژوهش برای ساخت نقشه‌های ذهنی آموزش داده شد. نسخهٔ ابتدایی این نرم‌افزار با نظارت مستقیم تونی بوزان در سال 2006 طراحی و توسط شرکت بوزان تولید شد. نسخهٔ 7 این نرم‌افزار تولید نوامبر سال 2013 همین شرکت است. این نرم‌افزار امکانات ویژه و زیادی برای کشیدن نقشه در اختیار کاربر قرار می‌دهد و نرم‌افزاری خوش‌دست و کاربردی است که به کاربر این امکان را می‌دهد که با سرعت و به‌آسانی نقشه‌های ذهنی خود را به صورت گرافیکی و با تفهیم‌پذیری بالا ترسیم کند. ویژگی اصلی این نرم‌افزار ماهیت چندرسانه‌ای آن است که امکان به کار بردن متن، صدا، تصویر، انیمیشن و... را در ساخت نقشه‌ها قرار داده و در پایان کار می‌توان نقشهٔ ذهنی ساخته شده را به صورت ویدئو دو بعدی و سه بعدی نمایش داد.

همچنین برای اندازه‌گیری سرعت پردازش اطلاعات از آزمون هوش کودکان وکسلر چهار (WISC-IV) استفاده شد. این آزمون فرم تجدید نظر شده آزمون هوشی وکسلر کودکان ویرایش سوم (1991) است که توسط وکسلر (2003) برای کودکان 6 تا 16سال تهیه شده است. در ویرایش چهارم مقیاس هوش وکسلر کودکان، چهار نمرهٔ شاخص‌های درک کلی کلامی، استدلال کلامی، حافظه کلامی و سرعت پردازش اطلاعات به دست می‌آید. مقیاس سرعت پردازش اطلاعات شامل دو خرده آزمون (آزمون رمزنویسی و نمادیابی) بود که نمرات این خرده آزمون‌ها در کنار هم عامل سرعت پردازش اطلاعات را می‌سازند. کسب نمرهٔ بالا در این آزمون‌ها بدان معناست که فرد می‌تواند با سرعت زیادی اطلاعات را جذب و آنها را یکپارچه کند. این آزمون توسط صادقی، ربیعی و عابدی (1390) روی نمونه‌ای از دانش‌آموزان 6 تا 16 سالهٔ ایرانی اجرا و هنجاریابی شده است. برای بررسی روایی ویرایش چهارم مقیاس هوش وکسلر کودکان از مقیاس تجدید نظر شدهٔ هوش وکسلر کودکان (WISC-R) (وکسلر، 1974) و ماتریس‌های پیش‌روندهٔ ریون (ریون، 1938) استفاده شد. نتایج روایی نشان داد که بین ویرایش چهارم مقیاس هوش وکسلر کودکان، مقیاس تجدید نظر شدهٔ هوش وکسلر کودکان و ماتریس‌های پیش‌روندهٔ ریون در بخش‌های مرتبط همبستگی معناداری وجود دارد. همچنین به منظور محاسبهٔ پایایی ویرایش چهارم مقیاس هوش وکسلر کودکان از دو روش بازآزمایی و دو نیمه کردن استفاده شد که ضرایب پایایی حاصل از بازآزمایی و دو نیمه‌سازی کلیهٔ زیر مقیاس‌ها از کافی تا عالی گزارش شد که به ترتیب ضریب پایایی بازآزمایی بهرهٔ هوشی کلی 0/91 و در مقیاس‌های دیگر ضرایب پایایی از 0/88 (درک کلامی) تا 0/80 (سرعت پردازش) و ضریب پایایی دو نیمه‌سازی بهرهٔ هوشی کلی 0/95 و ضرایب پایایی در بازهٔ 0/91 (درک کلامی) تا 0/83 (سرعت پردازش) قرار گرفت. همچنین وکسلر ضریب پایایی همسانی درونی برای خرده آزمون رمزنویسی را به

جدول 1. خلاصهٔ محتوای جلسات آموزشی

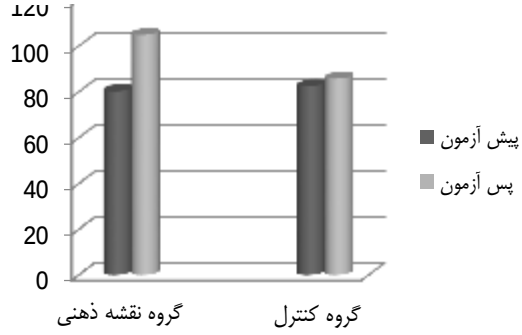
تعداد جلسات	محتوای هر جلسه
جلسهٔ اول	آشنایی و برقراری تعامل با آزمودنی‌ها، ایجاد انگیزه در آنها و توضیحاتی دربارهٔ اهداف پژوهش، روش اجرا، اهمیت شناخت و کاربرد راهبردهای شناختی
جلسهٔ دوم	آشنایی دانش‌آموزان با نقشهٔ ذهنی، ویژگی‌های آن، اهمیت به کارگیری و اجزای تشکیل‌دهندهٔ نقشهٔ ذهنی (تدریس همراه با جزوه تهیه شده به وسیلهٔ محقق)
جلسهٔ سوم	آموزش نقشهٔ ذهنی مداد- کاغذی روی تابلو، ساخت نقشهٔ ذهنی توسط خود محقق از مفاهیم مختلف و نشان دادن مثال‌های متنوع از نقشه‌های ذهنی دانش‌آموز ساخته
جلسهٔ چهارم	ساخت نقشهٔ ذهنی مداد- کاغذی توسط خود دانش‌آموزان از مفاهیم کتاب درسی علوم (با نظارت محقق)
جلسهٔ پنجم، ششم و هفتم	آموزش نرم‌افزار iMindMap 0.7 (همراه با جزوهٔ آموزشی تهیه شده به وسیلهٔ محقق)
جلسهٔ هشتم و نهم	ساخت نقشهٔ ذهنی توسط خود دانش‌آموزان از مفاهیم انتخاب شدهٔ کتاب درسی علوم با استفاده از نرم‌افزار (با نظارت محقق)
جلسهٔ دهم	جمع‌بندی و تکرار و مرور مطالب گفته شده در جلسات قبلی و رفع اشکالات احتمالی و بررسی نقشه‌های ذهنی ساخته شده توسط دانش‌آموزان

* لازم به ذکر است که در هر جلسه پس از پایان آموزش به منظور اطمینان از یادگیری مطالب گفته شده، تمرین‌هایی به آزمودنی‌ها داده می‌شد که پیش از آغاز جلسهٔ بعد، توسط محقق بررسی می‌گردید.

وسیله فرمول گیلفورد (1945) 0/85 و ضریب پایایی خرده آزمون نمادیابی 0/79 گزارش کرده است (به نقل از مارنات، 1384؛ ترجمهٔ شریفی و نیکخو).

روش اجرا

روش اجرا در پژوهش حاضر به این صورت بودکه ابتدا جزوهٔ آموزشی ساخت نقشهٔ ذهنی و جزوهٔ آموزشی نرم‌افزار (iMindMap0/7) توسط پژوهشگر تهیه شد؛ سپس 3 مبحث از کتاب درسی علوم پایهٔ هشتم برای اجرای پژوهش انتخاب و مطالب، تصاویر، انیمیشن‌ها و آزمایشات مربوط به این مباحث، برای ساخت نقشه‌های ذهنی در قالب DVD در بستهٔ آموزشی قرار داده شد. پس از انتخاب آزمودنی‌ها و قرار دادن آنها در گروه‌های آزمایش و کنترل، ابتدا از هر دو گروه با استفاده از ابزار تعیین شده پیش‌آزمون به عمل آمد؛ سپس گروه آزمایشی، طی 10 جلسهٔ 2 ساعته، بستهٔ آموزشی ساخت نقشهٔ ذهنی (iMindMap0/7) را آموزش دیدند و سپس با استفاده از نرم‌افزار آموزش داده شده به ساخت نقشه‌های ذهنی از مباحث انتخاب شدهٔ کتاب درسی علوم اقدام کردند؛ در حالی که گروه کنترل همین مباحث را از طریق آموزش مرسوم (آموزش معلم) دریافت کردند. پس از اتمام جلسات آموزشی، هر دو گروه آزمایش و کنترل دوباره آزموده شدند. آزمودنی‌های گروه آزمایشی، در طی جلسات آموزشی، درباره نقشهٔ ذهنی، کاربرد، مزایا و اصول ساخت و ترسیم آن، به صورت تئوری و عملی آموزش دیدند. خلاصهٔ محتوای جلسات آموزشی این گروه به شرح جدول 1 بود:



پس از اجرای پس‌آزمون، داده‌ها در دو سطح توصیفی و استنباطی با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شدند. در بیان داده‌های توصیفی از شاخص‌های میانگین و انحراف معیار و برای تعیین اثربخشی آموزش مبتنی بر نرم‌افزار نقشهٔ ذهنی بر سرعت پردازش اطلاعات آزمودنی‌ها، از آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیری استفاده شد.

یافته‌ها

در این بخش، ابتدا، شاخص‌های توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) نمرات سرعت پردازش اطلاعات در دانش‌آموزان گروه آزمایش (گروهی که تحت برنامه آموزشی نرم‌افزار چندرسانه‌ای ساخت نقشهٔ ذهنی قرار گرفتند) و گروه کنترل (دریافت آموزش مرسوم) در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون، در جدول شماره 2 ارائه شده است.

نتایج جدول شمارهٔ 2 نشانگر آن است که در مرحله پیش‌آزمون، بین میانگین‌های نمرات رمزنویسی، نمادیابی و سرعت پردازش اطلاعات دو گروه نقشه ذهنی و کنترل تفاوت چندانی وجود ندارد؛ اما در مرحله پس‌آزمون، میانگین نمرات رمزنویسی، نمادیابی و سرعت پردازش اطلاعات گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل افزایش یافته است که نشان دهندهٔ اثر بخش بودن مداخلات است. تفاوت بین میانگین‌های نمرات سرعت پردازش کل در گروه آزمایشی و گروه کنترل در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در نمودار شمارهٔ 1 نمایش داده شده است.

به منظور مقایسهٔ عملکرد آزمودنی‌های گروه کنترل و آزمایش از آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیری استفاده شد و نمرهٔ دانش‌آموزان در پیش‌آزمون به عنوان متغیر هم تغییر در این تحلیل استفاده شد. قبل اجرای تحلیل کوواریانس، ابتدا تخطی نکردن از مفروضه‌های آن بررسی شدند تا شرایط استفاده از این آزمون آماری تأیید گردد.

برای بررسی مفروضهٔ نرمال بودن توزیع نمرات متغیر وابسته در مرحله پیش‌آزمون، از آزمون کولموگروف اسمیرنف[1] استفاده شد.

همان طور که در جدول شمارهٔ 3 مشاهده می‌شود، سطح معناداری آمارهٔ z آزمون کولموگروف اسمیرنف برای متغیر وابسته از سطح 0/05 بزرگتر است (0/05 <p). در چنین شرایطی می‌توان گفت که فرض نرمال بودن توزیع نمرات متغیر وابسته برقرار است. همچنین مفروضه‌های همگنی شیب رگرسیون[2] و آزمون لون[3] (جهت تعیین همگنی واریانس‌ها)، آزمون و تأیید شدند.

همان‌گونه که در جدول شمارهٔ 4 مشاهده می‌شود که پی فرض همگنی شیب‌های رگرسیون رعایت شده و

جدول 2. شاخص‌های توصیفی نمرات سرعت پردازش اطلاعات در دو گروه آزمایش و کنترل در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

متغیر	مرحله	گروه نقشه ذهنی (N=20) میانگین	انحراف استاندارد	گروه کنترل (N=20) میانگین	انحراف استاندارد
رمز نویسی	پیش‌آزمون	55/80	7/85	54/20	8/22
	پس‌آزمون	70/35	9/98	57/10	10/17
نمادیابی	پیش‌آزمون	24/45	4/16	28/10	4/56
	پس‌آزمون	34/40	6/60	28/55	5/13
سرعت پردازش اطلاعات	پیش‌آزمون	80/25	10/60	82/30	10/50
	پس‌آزمون	104/75	13/25	85/65	13/41

1. Kolmogorov-Smirnov Test
2. Homogeneity of regression
3. Levene's test

اجرای تحلیل کوواریانس بلامانع است.

همچنین نتایج جدول شمارهٔ 5 نشان می‌دهد، پیش فرض همگنی واریانس‌ها با (P>0/05) برقرار است.

بررسی فرضیه: آموزش مبتنی بر نرم‌افزار ساخت نقشه ذهنی بر سرعت پردازش اطلاعات تأثیر دارد.

نمودار 1. میانگین نمرات سرعت پردازش درگروه آزمایش و کنترل در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

به منظور بررسی تأثیر آموزش مبتنی بر نرم‌افزار ساخت نقشه ذهنی بر سرعت پردازش اطلاعات، برای ثابت نگه داشتن اثر نمرات پیش‌آزمون، سرعت پردازش در دو گروه آزمایش و کنترل و مقایسه نمرات پس‌آزمون سرعت پردازش اطلاعات و خرده مقیاس‌های رمزنویسی و نمادیابی از آزمون آماری تحلیل کوواریانس تک متغیری استفاده شد که نتایج آن در جدول شمارهٔ 6 آمده است.

با توجه به نتایج جدول شمارهٔ 6 مقدار F محاسبه شده برای نمرات پیش‌آزمون سرعت پردازش در گروه آزمایش و گروه کنترل معنادار است (0/01> P ,47/436= (37،1) F).

و همچنین F محاسبه شده برای نمرات پس‌آزمون سرعت پردازش گروه آزمایش و کنترل بعد از ثابت نگه داشتن اثر نمرات پیش‌آزمون سرعت پردازش اطلاعات معنادار است (0/01>P ,54/804= (37،1) F)؛ در نتیجه بین میانگین نمرات پس‌آزمون سرعت پردازش اطلاعات‌گروه آزمایش و گروه کنترل با ثابت نگه داشتن اثر نمرات پیش‌آزمون تفاوت معنادار وجود دارد. مقایسهٔ میانگین‌های تعدیل شده دو گروه نشان می‌دهد که میانگین سرعت پردازش اطلاعات در گروه آزمایش (M=105/72) بالاتر از گروه کنترل (M=84/67) است. اندازه اثر محاسبه شده (Eta^2=0/597) نشانگر تأثیر بسیار زیاد آموزش مبتنی بر نرم‌افزار چندرسانه‌ای ساخت نقشهٔ ذهنی بر سرعت پردازش دانش‌آموزان است. براساس نظر کوهن (1998) مجذور اتا 0/01 نشانگر اثر کوچک، 0/06 نشانگر اثر متوسط و 0/13 نشانگر اثر زیاد است. همچنین معنادار بودن مقدار F محاسبه شده برای نمرات پس‌آزمون رمزنویسی (0/01> P ,25/638= (37،1) F) و نمادیابی (0/01> P ,27/051= (37،1) F) در گروه آزمایش و کنترل در مقایسه با نمرات پیش‌آزمون این دو گروه، نشان می‌دهد که آموزش مبتنی بر نرم‌افزار ساخت نقشهٔ ذهنی بر دو خرده

جدول 3. نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنف برای متغیر سرعت پردازش اطلاعات در دو گروه در مرحله پیش‌آزمون

	گروه نقشه ذهنی (N=20)		گروه کنترل(N=20)	
مرحلهٔ پیش‌آزمون	مقدار z کولموگروف اسمیرنف	سطح معناداری	مقدار z کولموگروف اسمیرنف	سطح معناداری
سرعت پردازش اطلاعات	0/118	0/200	0/151	0/200

جدول 4. بررسی مفروضه همگنی شیب رگرسیون (تعامل بین متغیر مستقل و همپراش Tests of between-subjects)

منبع تغییر	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	معناداری
گروه	603/746	1	603/746	8/073	0/007
گروه * پیش‌آزمون	267/365	1	267/365	3/575	0/067
خطا	2692/365	36	74/788		

جدول 6. نتایج تحلیل کوواریانس تفاوت نمرات سرعت پردازش اطلاعات (رمزنویسی و نمادیابی) در گروه آزمایش نقشه ذهنی و گروه کنترل

متغیر	منابع تغییر	مجموع مجذورات	df	میانگین مجذورات	F	معناداری	اندازه اثر Eta^2
رمزنویسی	پیش‌آزمون	1848/706	1	1848/706	34/037	0/001	0/479
	گروه	1392/546	1	1392/546	25/638	0/001	0/409
	خطا	2009/644	37	54/315			
	کل	5613/975	39				
نمادیابی	پیش‌آزمون	448/765	1	448/765	18/890	0/001	0/338
	گروه	642/630	1	642/630	27/051	0/001	0/422
	خطا	878/985	37	23/756			
	کل	1669/975	39				
سرعت پردازش اطلاعات	پیش‌آزمون	3794/570	1	3794/570	47/436	0/001	0/562
	گروه	4383/949	1	4383/949	54/804	0/001	0/597
	خطا	2959/730	37	79/993			
	کل	10402/400	39				

مقیاس رمزنویسی و نمادیابی نیز به طور معناداری مؤثر بوده است.

بنابراین آموزش مبتنی بر نرم‌افزار ساخت نقشهٔ ذهنی بر سرعت پردازش اطلاعات دانش‌آموزان در گروه آزمایش که این برنامه را دریافت کرده‌اند، در مقایسه با دانش‌آموزان گروه کنترل که آموزش مرسوم را از طرف معلم دریافت کردند، تأثیر داشته است به طوری که موجب افزایش سرعت پردازش اطلاعات (رمزنویسی و نمادیابی) دانش‌آموزان گروه آزمایش شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف تعیین اثربخشی آموزش مبتنی بر نرم‌افزار چندرسانه‌ای ساخت نقشهٔ ذهنی بر سرعت پردازش اطلاعات دانش‌آموزان انجام گرفت. نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد که آموزش این راهبرد شناختی با استفاده از نرم‌افزار موجب افزایش سرعت پردازش اطلاعات در دانش‌آموزان شده است. با توجه به اینکه تفاوت آماری در دو گروه آزمایش و کنترل در آزمون رمزنویسی و نمادیابی معنادار بود، این تفاوت معنادار را می‌توان به اجرای بستهٔ آموزشی نسبت داد. با توجه به اینکه سرعت پردازش اطلاعات متغیری است که اخیراً به آن توجه شده بنابراین تحقیقات بسیار کمی در رابطه با این متغیر صورت گرفته و نتیجهٔ این پژوهش در واقع بسط تحقیقات قبلی است. از تحقیقات مشابهی که در این رابطه انجام گرفته می‌توان به پژوهش‌های شیران و برزنیتز (2011)، یارمحمدیان و همکاران (1394) و فتحی آشتیانی و همکاران (1395) اشاره کرد که با یافته‌های به دست آمده در این پژوهش همسو است. شیران و برزنیتز (2011) در پژوهش خود نشان دادند که پس از تمرین شناختی رایانه‌ای، توانایی ذخیره‌سازی اطلاعات در حافظهٔ فعال و سرعت پردازش اطلاعات در دو گروه

جدول 5. بررسی مفروضه همگنی واریانس‌ها

معناداری	df_2	df_1	F
0/973	38	1	0/001

دانش‌آموزان نارساخوان و عادی افزایش یافته است. همچنین نتایج پژوهش یارمحمدیان و همکاران (1394)

و آشتیانی و همکاران (1395)، نشان داد که آموزش راهبردهای شناختی، عملکرد حافظه و در نتیجه سرعت پردازش اطلاعات دانش‌آموزان دچار اختلالات یادگیری را به میزان زیادی افزایش می‌دهد.

بر این اساس یافته‌های پژوهش حاضر را می‌توان این گونه تبیین کرد که راهبرد نقشهٔ ذهنی به عنوان یک استراتژی یادگیری با استفاده از عناصری نظیر رنگ، تصاویر (تصویرسازی)، ارتباطات (تداعی‌ها) و تکرار به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا اطلاعات را خیلی آسان‌تر به خاطر آورند. این بینش کلیدی در ساخت نقشه‌های ذهنی منجر به تسریع پذیرش شکل نوینی از راهبردهای مطالعه شد که منطبق با اصول حافظه و یادگیری است که در پژوهش‌های فرند و همکاران (2001)، انتریکین و همکاران (1997) به اثبات رسیده است. همچنین یافته‌های پژوهش تویی[1] (2009) نشان داد که استفاده از این راهبرد توسط دانش‌آموزان قدرت حافظه را تا 32% بهبود می‌بخشد. براساس دیدگاه خبرپردازی، حافظه یکی از مؤلفه‌های مرتبط با پردازش اطلاعات است که بهبود در عملکرد آن به افزایش سرعت پردازش اطلاعات منجر می‌شود؛ همچنین بر اساس این رویکرد هر تدبیری که به پردازش اطلاعات کمک کند در واقع به یادگیری و یادآوری کمک خواهد کرد. این تدابیر که توسط روان‌شناسان خبرپردازی ابداع شده، راهبردها یا استراتژهای یادگیری (شناختی و فراشناختی) نامیده شده‌اند (سیف و مصرآبادی، 2003)، که آموزش آنها به یادگیرندگان باعث افزایش سرعت بازیابی اطلاعات از حافظه و پردازش آنها خواهد شد.

همچنین براساس نظریه‌های پردازش اطلاعات نیز می‌توان گفت از آنجایی که استفاده از نقشه‌های ذهنی فرایندهای یادسپاری، اندوزش و یادآوری مطالب را افزایش می‌دهد؛ در نتیجه می‌تواند بر سرعت پردازش مطالب تأثیری مثبت بگذارد. تلویحات نظریهٔ رمز دوگانه پاویو[2] از دو نظریهٔ دیگر یعنی حافظه‌های سه گانه و سطوح پردازش روشن‌تر است. بر اساس نظریهٔ رمز دوگانه پاویو اطلاعات به صورت کلامی و تصویری در حافظه رمزگردانی می‌شوند که اگر این رمزگردانی‌ها دربارهٔ یک موضوع به هر دو شیوه انجام شود، به بهبود فرایندهای حافظه را منجر می‌شود و در نتیجه پردازش ذهنی مطالب با سرعت بیشتری انجام خواهد شد. نقشه‌های ذهنی مواد کلامی را در قالب ترسیمی‌ای ارائه می‌دهند که از هر دو شیوهٔ رمزگردانی استفاده شود و بر همین اساس می‌توان انتظار داشت بهره‌گیری از نقشه‌های ذهنی در سرعت یادگیری و یادآوری مطالب نسبت به ارائه کلامی مطالب مؤثرتر باشد (پاویو، 1991).

بر اساس گفتهٔ بوزان (1998، به نقل از دومنیک، 2014)، نقشهٔ ذهنی یک راهبرد گرافیکی است که از تمام کارکردهای مغز به ویژه حافظه، خلاقیت و یادگیری پشتیبانی می‌کند. مایر[3] (1998) راهبردهای یادگیری را به عنوان رفتارهایی از یک یادگیرنده که روی چگونگی پردازش اطلاعات توسط او تاثیر می‌گذارد تعریف می‌کند (به نقل از استرود و رینولدز[4]، 2006). همچنین داوینگ[5] (2000) معتقد است که راهبردهای یادگیری، فعالیت‌های پیدا و پنهان پردازش اطلاعات هستند که در هنگام رمزگردانی به وسیله یادگیرنده برای تسهیل در اکتساب و اندوزش اطلاعات جدید و نیز بازیابی صحیح اطلاعاتی که یادگرفته شده‌اند، به کار گرفته می‌شود. همچنین بر اساس نظریهٔ حافظهٔ سه گانه اتکینسون و شیفرین[6] می‌توان اثربخشی نقشه‌های ذهنی بر سرعت پردازش اطلاعات را این گونه تبیین کرد که طبق این نظریه، اصلی‌ترین شیوهٔ انتقال مطالب از حافظه کوتاه مدت به حافظهٔ بلند مدت، برقراری ارتباط بین محتویات این دو حافظه است، که نقشه‌های ذهنی امکان ایجاد یک چنین ارتباطی را از طریق نشان دادن ساختارها و ارتباط‌های بین مطالب به طور عینی آسان‌تر و روشن‌تر می‌کنند. براساس نظریه سطوح پردازش

1. Toi
2. Paivio
3. Mayer
4. Stroud & Reynolds
5. Dowing
6. Atkinson & Shiffrin

کریک و لاکهارت نیز می‌توان گفت که استفاده از نقشه‌های ذهنی به ویژه در زمانی که به وسیلهٔ خود یادگیرندگان تهیه شود، موجب می‌شود، مطالب در سطح عمیق‌تری پردازش شوند؛ در این صورت یادداری آنها طولانی‌تر و یادآوری آنها سریع‌تر و آسان‌تر خواهد بود. بر همین اساس می‌توان نتیجه گرفت که آموزش این مهارت‌ها می‌تواند به تقویت حافظهٔ کلامی و بصری و افزایش سرعت پردازش اطلاعات دانش‌آموزان کمک کند و افزایش سرعت پردازش اطلاعات را می‌توان به تأثیر بسیار زیاد نقشه‌های ذهنی در افزایش عملکرد حافظه نسبت داد. در پژوهش حاضر به دلیل محدودیت زمانی حضور دانش‌آموزان در مدرسه و تداخل آموزش معلم در انجام پژوهش، اجرای دورهٔ پیگیری برای ارزیابی تداوم اثربخشی آموزش میسر نشد. همچنین به دلیل امکانات و توان محدود پژوهشگر، پژوهش حاضر فقط روی دانش‌آموزان دختر پایهٔ هشتم و مباحث درسی علوم اجرا شد؛ بنابراین با توجه به نتایج سایر پژوهش‌ها پیشنهاد می‌شود که این پژوهش در نمونه‌های بزرگ‌تر، پایه‌ها و دروس مختلف و دانش‌آموزان پسر نیز تکرار شود. همچنین با توجه به اینکه توانایی سرعت پردازش اطلاعات برای پاسخ‌دهی اثربخش به موقعیت‌های مختلف ضروری است و افزایش آن به تسهیل یادگیری و تسریع توانایی‌های شناختی در یادگیرندگان منجر می‌شود و اختلال در هر یک از این حوزه‌ها می‌تواند باعث بروز مشکلاتی در زمینهٔ تحصیلی شود؛ بنابراین بررسی توانایی‌های حوزهٔ پردازش اطلاعات در دانش‌آموزان دارای اهمیت اساسی است؛ لذا توصیه می‌شود پژوهش‌های بیشتری درباره اثربخشی تکنیک‌ها و راهبردهای مختلف در افزایش این مهارت روی طیف وسیعی از دانش‌آموزان صورت گیرد.

منابع

حسنی، جعفر و رضایی جمالویی، حسن (1393). بررسی سرعت پردازش اطلاعات با نگاه به اضطراب رگه/حالت. *فصلنامهٔ روان‌شناسی شناختی*، 2(3)، 12-19.

زارع، محمد؛ مهربان، جواد؛ ساریخانی، راحله (1394). بررسی تأثیر استفاده از چندرسانه‌ای آموزشی بر میزان یادگیری و انگیزه پیشرفت. *فصلنامه روان‌شناسی تربیتی*، 11(36)، 179-190.

صادقی، احمد؛ ربیعی، محمد و عابدی، محمدرضا (1390). رواسازی و اعتباریابی چهارمین ویرایش مقیاس هوش وکسلر کودکان. *فصلنامه روان‌شناسی تحولی: روان‌شناسان ایرانی*. 7(28)، 386- 377.

صیف، محمدحسن؛ رستگار، احمد و ظهیری، اعظم (1396). ارائهٔ مدل علی نقش عوامل مؤثر بر دانش محتوایی تربیتی فناوری دبیران. *فصلنامهٔ پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی*، 5(3)، 73-84.

فتحی آشتیانی، مینا؛ اخوان تفتی، مهناز، و خادمی، ملوک (1395). اثربخشی آموزش شناختی بر سرعت پردازش و حافظهٔ کاری کودکان مبتلا به ناتوانی‌های یادگیری. *فصلنامه روان‌شناسی تربیتی*، 41، 141-94.

کرمی باغطیفونی، زهرا و فرخی، نورعلی (1393). مدل یابی روابط بین متغیرهای مکنون هوش سیال، هوش متبلور، باز بودن نیبب به تجربه‌ها و سرعت پردازش اطلاعات با خلاقیب دانشجویان. *فصلنامهٔ اندازه‌گیری تربیتی*، 4 (16)، 83-115.

مارنات، گری گراث (1384). راهنمای سنجش روانی برای روان‌شناسان بالینی، مشاوران و روان‌پزشکان (جلد اول) (ترجمهٔ حسن پاشا شریفی و محمدرضا نیکخو). تهران: انتشارات سخن. (تاریخ انتشار به زبان اصلی ندارد).

یارمحمدیان، احمد؛ قمرانی، امیر؛ سیفی، زهرا و ارفع، مریم (1394). اثربخشی آموزش راهبردهای شناختی بر حافظه، عملکرد خواندن و سرعت پردازش اطلاعات دانش‌آموزان نارساخوان. *مجلهٔ ناتوانی‌های یادگیری*، 4 (4)، 117- 110.

Akdal, D., & Sahin, A. (2014). The effects of intertextual reading approach on the development of creative writing skills. Eurasian Journal of Educational Research, 54, 171-186.

Aydin, H., & Tonbuloglu, B. (2014). Graduate students perceptions' on multicultural education: A qualitative case study. Eurasian Journal of Educational Research, 57, 29-50.

Aykac, V. (2014). An application regarding the availability of mind maps in visual art education based on active educational method. Procardia - Social and Behavioral Sciences, 174, 1859-1866.

Beydoghan, H. O., & Hayran, Z. (2015). The Effect of Multimedia-Based Educational on the Concept Educational Levels and Attitudes of Students. Eurasian Journal of Educational Research, 60, 261-280.

Bitter, G. G., & Legacy, J.M. (2008). Using Technology in the classroom (7th ed). Boston: Pearson Publishers.

Bull, R. Espy, K. A. & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at 7 years. Developmental Neuropsychology; 33, 205 − 228.

Clark, C. A. C., Nelson, J. M., Garza, J., Sheffield, T. D., Wiebe, S. A. & Espy, K. A. (2014). Gaining control: Changing relations between executive control and processing speed and their relevance for mathematics achievement over course of the preschool period. Journal of Frontiers in Psychology, 5 (107).

Costley, K. C. (2014). The Positive Effects of Technology on Teaching and Student Educational. Online Submission, from http://eric.ed.gov/pdf.

Deary, I. J. (1995). Auditory inspection time and intelligence: What is the direction of causation?. Developmental Psychology, 31, 237-250.

Dhindsa, H. S., Kasim, M., & Anderson, O. R. (2011). Constructivist- visual mind map teaching approach and the quality of students' cognitive structures. Journal of Science Educational Technology, 20, 186–200.

Dodonova, Y., & Dodonov, Y. (2012). Processing speed and intelligence as predictors of school achievement: Mediation or unique contribution?. Intelligence, 40, 163-171.

Dominik, S. (2014). Mind mapping using semantic technologies. Diploma Thesis, From http://dip.felk.cvut.cz/browse-/pdfcache/salaidom.pdf.

Dormer, S. (2009). Mind mapping. Tuggeranong, Australian Capital Territory: ACT Centre for Teaching and Educational , From http://activated.det.act.gov.au/-educational /word/elt/MindMapping.Pdf.

Downing, P.E. (2000). Interactions between visual working memory and selective attention. Journal of Psychol Sci,11(6):467-73.

Entrekin, V. S.(1992). 'Mathematical Mind Mapping'. The Mathematics Teacher, 85(6),444.

Evrekli, E., & Balim, A. G. (2010). The research on the effects of using mind maps and concepts maps in Science education on students' academic achievements, inquisitive educational skills perception. Western Anatolia Journal of Educational Sciences (WAJES), 1(2), 76- 98.

Fang, M. (2013). Research on the effect of mind map on chemistry educational during the period of overall review[D]. Dissertation.2013.

Farrand, P., Hussain, F. and Hennessy, E. (2002), 'The efficacy of the 'mind map' study technique'. Medical Education, 36 (5),426-431.

Hazlina, W. N., & Suraya Ahmad, W. G. (2016). IMindMap as an Innovative Tool in Teaching and Educational Accounting: An Exploratory Study. Interactive Technology and Smart Education, 13,(1), 1-18.

Ifenthaler, D. (2012). Computer-based educational . In N. M. Seel (Ed.), Encyclopedia of the sciences of educational New York: Springer, 3, 713–716.

Klingberg, T., Fernell, E., Olesen, P.J., Johnson, M., Gustafsson, P., Dahlstrom, K., Gillberg, C.G., Forssberg, H., Westerberg, H. (2005). Computerized Educational of Working Memory in Children with ADHD. Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 44(2): 177-86.

Lee, Y., Hsiao, C., & Ho, C. H. (2014). The effects of various multimedia instructional materials on students' educational responses and outcomes: A comparative experimental study. Computers in Human Behavior, 40, 119–132.

Loosli, S. V., Buschkuehl, M., Perrig, W. J., & Jaeggi, S, M. (2012). Working memory educational improves reading processes in typically developing children. Journal of Child Neuropsychology. 18(1):62-78.

Mitchell, E., & Smith, S. (2009). Instructional Design & Educational Technology Tips. Free Mind Mapping Software, Wake Forest University.

Mtebe, J.S., Mbwilo, B., & Kissaka, M. M. (2016). Factors Influencing Teachers' Use of Multimedia Enhanced Content in Secondary Schools in Tanzania. International Review of Research in Open and Distributed Educational, 17(2), 65- 84.

Paivio, A. (1991). Building an organized knowledge base, Concept mapping & achievement in secondary school physics. Journal of Research in Science Teaching, 27, 315-333.

Prensky, M. (2009b). H. sapiens Digital: From Digital Immigrants and Digital Natives to Digital Wisdom. Innovate, 5(3), 52-65.

Prensky,M.(2001a). Digital Natives, Digital Immigrants Part 2: Do they really think differently?. On the Horizon, 9(6), 1-6.

Reven, J. (1938). Manual for standard progressive ma- trices. New York: The Psychological Corporation.

Safar, A. H., Jafer,Y. J., & Alqadiri, M. A. (2014). Mind Maps as Facilitative Tools in Science Education. College Student Journal, 48(4), 629-647.

Saif, A. A., & Mesrabady, J. (2003). The effectiveness of educational strategies on reading speed, retention and understanding of different texts. Journal of Education, 19 (74), 54- 37. (Persian)

Salman Sabbah, S. (2015). The effect of college students' self-generated computerized mind mapping on their reading achievement. International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT), 11(3), 4-36.

Sattler, J. M. (2008). Assessment of children: Cognitive Foundations (5th ed.). San Diego, CA: Author.

Shiran, A., & Breznitz, Z. (2011). The effect of cognitive educational on recall range and speed of information processing in the working memory of dyslexic and skilled readers. Journal of Neurolinguistics. 24(5):524–37.

Srisawasdi, N., & Panjaburee, P. (2016). Emerging pedagogies for computer-based educational. Journal of Computer Education, 3(3):247–251.

Stroud, K. C., & Reynolds, C. R. (2006). School Motivation and Learning Strategies Inventory (SMALSI). Los Angeles, CA: Western Psychological Services.

Terrell, A, E. (2014). Processing speed as measured by the WISC-IV: Age and gender differences in performance and relations with achievement (Doctoral dissertation, Pacific University).

Toi, H.(2009). 'Research on how Mind Map improves Memory'. Paper presented at the International Conference on Thinking, Kuala Lumpur. (2009, June 22nd to 26th).

Wechsler, D. (1974). Manual for the Wechsler Intel- ligence Scale for Children -Revised. San Anto- nio: The Psychological Corporation.

Wechsler, D. (1991). Wechsler Intelligence Scale for Children (3rd Ed). San Antonio, TX: The Psy- chological Corporation.

Wechsler, D. (2003). WISC-IV: Administration and scoring manual. A San Antonio: The psychologi- cal corporation.

Weiss, L. G. (2006). WISC-IV: Advanced clinical interpretation. Burlington, MA: Academic Press/Elsevier.

Williams, M. H. (2012). Physical webbing: Collaborative kinesthetic three-dimensional mind maps. Active Educational in Higher Education, 13(1), 35–49.