

## بررسی سرعت و درک خواندن در متون چاپی و الکترونیکی

بهمن زندی<sup>1\*</sup>؛ مرضیه گرامی طیبی<sup>2</sup>؛ بلقیس روشن<sup>3</sup>؛ علی اصغر کاکوجویباری<sup>4</sup>

1. استاد، گروه زبان‌شناسی، دانشگاه پیام نور

2. دانشجوی دکتری، زبان‌شناسی، دانشگاه پیام نور

3. دانشیار، زبان‌شناسی، دانشگاه پیام نور

4. دانشیار، روان‌شناسی، دانشگاه پیام نور

تاریخ دریافت: 1394/07/04 پذیرش مقاله: 1394/11/06

## The Study of Reading Speed and Comprehension in Computer - based Reading and Paper - based Reading

B. Zandi<sup>1\*</sup>; M. GeramiTayebi<sup>2</sup>; B. Rovshan<sup>3</sup>; A. KakoJoybari<sup>4</sup>

1. Professor, Linguistics Department, Payame Noor University

2. Ph.D. Student, Linguistics, Payame Noor University

3. Associate Professor, Linguistics Department, Payame Noor University

4. Associate Professor, Psychology, Payame Noor University

Received: 2015/09/26 Accepted: 2016/01/26

### Abstract

The purpose of the study was to examine differences in reading performance when an Electronic format with a scrolling text mode on a LCD monitor and a traditional paper format were used to present reading. The method which is used is experimental method and the research population consists of students of Payame Noor University in FirouzAbad. This study consists of 94 individuals that have been chosen by Random Sampling method. They were randomized into two groups, where the first group read text in print, and the other group read the same texts as PDF on a computer screen. Main findings of analyzing by using T-test measurement showed that students who read texts in print scored significantly better on the reading comprehension test than students who read the texts digitally. In addition, in this study, no significant differences between matched computer and paper-based text in terms of the time taken to study, on the other hand Main findings of analyzing by using Enter regression measurement showed context factors significant on reading speed and no effect on reading comprehension. These findings have strong implications for educators, educational administrators, policymaking and test development.

### Keywords

Reading Comprehension, Reading Speed, Computer - based Reading, Paper - based Reading.

### چکیده

این پژوهش با هدف بررسی تمایز خواندن در متون چاپی و الکترونیکی در زبان فارسی انجام گرفت. در این تحقیق، درک و سرعت خواندن در دو نوع ابزار، اندازه‌گیری و سپس مقایسه شده است. روش تحقیق، آزمایشی است که با طرح آزمونی جهت جمع‌آوری اطلاعات به منظور سنجش سرعت و درک خواندن انجام می‌گیرد. جامعه آماری تحقیق شامل نود و چهار دانشجو از میان حجم نمونه 2000 نفری دانشگاه پیام نور فیروزآباد است که به صورت تصادفی انتخاب و به دو گروه تقسیم شدند. گروه اول آزمون را با ابزار رایانه و گروه دوم با ابزار کاغذ انجام دادند. نمرات آزمون، معیاری برای درک خواندن و زمان صرف شده برای آزمون، معیاری برای سرعت در نظر گرفته شده است. در پیش‌آزمون سؤالاتی برای سنجش تأثیر عوامل بافتی انجام گرفت و سپس به بررسی تأثیر هر کدام از عوامل بافتی بر سرعت و درک خواندن متون چاپی و الکترونیکی پرداخته شد. سپس از نرم‌افزار SPSS برای تحلیل داده‌ها استفاده گردید. در تحلیل داده‌ها از روش آزمون تی و رگرسیون هم‌زمان استفاده شد. تحلیل‌ها نشان دادند درک خواندن به طرز چشمگیری تحت تأثیر ابزار خواندن است. نمرات دانشجویان حاکی از عملکرد بهتر در ابزار کاغذ است. از سوی دیگر بررسی سرعت خواندن نشان داد تفاوت قابل ملاحظه‌ای میان سرعت خواندن در دو ابزار دیده نشده است. در بررسی عوامل بافتی میزان مطالعه هفتگی، نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری خواندن و ارجحیت ابزار، این عوامل بر درک خواندن بی‌تأثیرند اما بر سرعت خواندن متون الکترونیکی و کاغذی اثری قابل توجه دارند.

### واژه‌های کلیدی

خواندن، درک خواندن، سرعت خواندن، متون چاپی، متون الکترونیکی.

\* نویسنده مسئول: بهمن زندی

\*Corresponding Author: [Zandi@pnu.ac.ir](mailto:Zandi@pnu.ac.ir)

## مقدمه

کاربرد تکنولوژی آموزشی در فرایندهای یادگیری - یاددهی به یک موضوع مهم در حوزه آموزش در سراسر جهان تبدیل شده است. با توجه به آمار و ارقام اعلام شده، این امر با سرعت و به طور وسیعی در سطح کشور در حال گسترش است (علی‌نژاد، 1393). فعالیت خواندن به سمت دیجیتالی شدن پیش می‌رود و اقبال جامعه به طور فزاینده‌ای با فرایند خواندن متون پیچیده در محیط‌های دیجیتالی روبرو می‌شوند. در آموزش عالی ایران، در دهه اخیر با توجه به چالش‌هایی از قبیل تقاضای روزافزون برای آموزش عالی و عدم کفایت بودجه، کمبود عضو هیئت‌علمی تمام وقت و نیاز به حذف محدودیت‌های جغرافیایی، یادگیری و آموزش الکترونیکی مورد توجه جدی قرار گرفته است. به عنوان نمونه می‌توان به دانشگاه‌های شیراز (دانشگاه آغازگر و پیشرو در سال 1384)، علم و صنعت، امیرکبیر، خواجه نصیرالدین طوسی، علوم حدیث اصفهان، شهید بهشتی، تهران، سهند تبریز و در کنار آن‌ها دانشگاه‌های غیرانتفاعی از قبیل: موسسه آموزش عالی تهران، نور طویی، مهر البرز و... اشاره کرد. به عبارتی باید گفت که اغلب دانشگاه‌های بزرگ دولتی در ایران مرکز یادگیری الکترونیکی را در درون مجموعه خود دایر کرده‌اند. به‌گونه‌ای که روند رشد کمی دانشجویان در دوره‌های الکترونیکی از سال 1383 به 19000 در سال 1390 رو به افزایش بوده است. (مه‌دیون و دیگران، 1390).

از سوی دیگر فرصت دسترسی به خواندن‌های دیجیتالی و تقاضا برای آن در حال افزایش است در کنار آن تعداد متونی که به‌صورت آنلاین دریافت و ذخیره می‌شوند نیز رو به گسترش هستند (زوبان<sup>1</sup>، 2004). دلایل زیادی برای این تغییر وجود دارد که می‌توان به این موارد اشاره کرد: متون الکترونیکی شفاف‌تر و ارزان‌تر است و در ضمن استهلاک برگه‌های کاغذی را ندارد. جزوه‌های آنلاین بصره‌تر هستند و برای طیف وسیعی از یادگیرنده‌ها در دسترس‌تر هستند. داده‌های دیجیتالی نیاز فضاهای اشغال شده به وسیله کتابخانه‌های متون چاپی را از بین می‌برد؛ بدون آنکه هزینه زیادی در بر داشته باشد. علاوه بر آن خواندن متون الکترونیکی و چاپی متفاوت است برای توصیف یکی از جنبه‌های این تفاوت به اصطلاح affordance اشاره می‌کنیم که به وسیله بلگر در سال 2006 به کار برده شد که اشاره به مشخصات یک چیز که آن را مفید می‌سازد، دارد.

اسناد کاغذی به عنوان مثال به ما اجازه می‌دهد تا در حواشی آن یادداشت بنویسیم تعداد زیادی صفحه را می‌توان روی میز گذاشت بنابراین گستره دید را بالا می‌برد و می‌توان در ترتیب صفحات به‌صورت دیداری دست‌کاری به وجود آورد. بلگر در 2006 در مطالعه‌ای بر روی بزرگ‌سالان اشاره کرد: 89 درصد از افراد اسناد دیجیتالی را در یک کاغذ و با استفاده از خودکار ویرایش می‌کنند. پیک (2005) به عواملی چون اسکرولینگ<sup>2</sup> برگ زدن، خوانا بودن و عوامل دیگری اشاره کرد که به موفقیت خوانش دیجیتالی کمک می‌کند.

به دلایل گفته شده و به خاطر تفاوت‌های کاغذ و صفحات الکترونیکی، ذهن پژوهشگران به دنبال کشف تفاوت این دو ابزار در عملکرد خوانندگان در امر خواندن بوده‌اند. این مسئله که آیا تغییر ابزار تغییری در امر درک و سرعت خواندن ایجاد می‌کند از جمله مسائلی بوده است که جواب به آن به سازمان‌ها و افراد کمک می‌کند تا تمهیداتی را در جهت ارائه ابزار خواندن ایجاد کنند. به عنوان مثال اگر خواندن در صفحات دیجیتالی سخت‌تر و زمان‌برتر از صفحات کاغذی است در آزمون‌های الکترونیکی اختصاص زمان بیشتر برای این آزمون‌ها علاوه بر رعایت انصاف به خواننده نیز کمک می‌کند تا با آسودگی بیشتر به سؤالات پاسخ دهد.

هدف از این تحقیق بررسی تمایز خواندن در متون چاپی و الکترونیکی است. در این پژوهش به بررسی درک و سرعت خواندن در این متون و مقایسه آن‌ها با یکدیگر پرداخته شده است و تأثیر عوامل بافتی با در نظر گرفتن سه عامل نرخ هفتگی مطالعه، نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری و ابزار ترجیحی برای خواندن مورد بررسی قرار گرفته است.

کیپ (2013) در مقاله خود به مقایسه سرعت و درک خواندن در متون چاپی و الکترونیکی پرداخته است. بیشتر تمرکز او بر عملکرد نوجوانان در خواندن است. یافته‌های او نشان داده است که خواندن نوجوانان تحت تأثیر ابزار خواندن است و نمرات آن‌ها در متون چاپی بالاتر از متون الکترونیکی است. علاوه بر آن اندازه‌گیری سرعت خواندن نشان داد نوجوانان زمان بیشتری را برای خواندن متون الکترونیکی نسبت به متون چاپی صرف می‌کنند. در سال 2012 دوندار و آکیار<sup>3</sup> عملکرد دانش‌آموزان را در ترکیه در زمینه سرعت و درک خواندن مقایسه نمودند آن‌ها تفاوتی را در سرعت و درک خواندن دانش‌آموزان با توجه به دو ابزار مشاهده نکردند. لیندا

2. Scrollin

3. Dundar & Akcayır

1. Dziuban

تأثیر دارد: ناآشنایی با رایانه، عدم امکان حاشیه‌نویسی و تأثیرات رسانه شامل رزولوشن<sup>8</sup> پایین و اسکرول کردن صفحه. جولی تانر<sup>9</sup> (2014) در پژوهش خود به بررسی فیزیکی و شناختی خواندن چاپی و الکترونیکی پرداخته است. در این پژوهش مشخص گردید کتاب‌های چاپی از نظر بینایی، شناختی و متاشناختی برای خواندن مغزی مناسب‌تر هستند. درحالی‌که پیشرفت فن‌آوری، صفحات الکترونیکی را از لحاظ دیداری همانند صفحات کاغذی می‌کند با این وجود خوانندگان کتاب‌های الکترونیکی از لحاظ فیزیکی دچار کمبودهایی هستند که درک خواندن را کم می‌کند. آکرمان<sup>10</sup> (2012) در پژوهش خود به بررسی کنترل و فشار زمان بروی یادگیری متن در صفحات رایانه‌ای در مقایسه با صفحات کاغذی پرداخته است. در این تحقیق نمرات آزمون رایانه‌ای تحت فشار محدودیت زمانی کمتر از کاغذ بود. چوئی و تینکلر<sup>11</sup> در سال 2002 مطالعه‌ای را انجام دادند که هدف آن ارزشیابی دانش‌آموزان پایه سوم و دهم در درس‌های ریاضی و خواندن بود. در این تحقیق هر دو رسانه کاغذ و رایانه مورد مطالعه قرار گرفت؛ یکی از نتایج این تحقیق این است: دانش‌آموزانی که آشنایی کمتری با رایانه داشتند در امتحانات مبتنی بر رایانه نمره پایین‌تری کسب کرده‌اند. در بهار 2005 دیویس و فیتزپاتریک<sup>12</sup> مدیریت یک آزمون مقایسه‌ای<sup>13</sup> را برای پایه‌های 8 تا 11 را در ایالت تگزاس بر عهده گرفتند. آن‌ها روش خود را (MSCA<sup>14</sup>) نامیدند. در این تحقیق مشخص شد به‌طور میانگین، دانش‌آموزان با آزمون‌های رایانه‌ای مشکل داشتند. پومه ریچ<sup>15</sup> در سال 2004 تحقیقی را انجام داد که به نتایج مشابه چوئی و تینکلر رسید: در استفاده از رایانه، زمانی که آزمون در بیش از یک صفحه انجام می‌شود و کاربر مجبور به اسکرول کردن صفحات است دچار مشکل می‌شود. در سال 2002 گالاگر<sup>16</sup> و دیگران تحقیقات خود را درباره ملت‌ها و با توجه به تأثیر عوامل جنسیت و نژاد بر رسانه‌های مورد استفاده مورد مطالعه قرار دادند. چهار نوع آزمون مورد استفاده این تحقیق SAT I, GRE, GMAT و Praxis Exams بودند. نتایج حاکی از آن بود نژاد و

پیت انو در سال 2011 در رساله دکتری خود به مقایسه دو ابزار رایانه و کاغذ در نتیجه عملکرد نوجوانان دبیرستانی پرداخته است. پژوهشگر به مقایسه نمرات دانش‌آموزان در دو ابزار کاغذ و رایانه پرداخته و عوامل بافتی چون تجربه شرکت‌کننده، ترتیب آزمون‌ها، ابزار مورد علاقه او برای آزمون و میزان مطالعه را نیز بررسی کرده است. شرفرد<sup>1</sup> و همکاران در سال 2008 عملکرد و درک خواندن را در 392 دانشجوی رشته روان‌شناسی را که از صفحات الکترونیکی و کاغذی استفاده کرده بودند، بررسی کردند. نتایج نشان داد ابزار، تأثیری بر موفقیت‌های دانشگاهی ندارد. با وجود اینکه دانشجویان زمان کمتری را برای خواندن صفحات الکترونیکی گذرانده بودند، تمایل کمتری به این صفحات نسبت به صفحات کاغذی داشتند. دستفانو و لفور<sup>2</sup> در سال 2007 به مطالعه نقش بارشناختی<sup>3</sup> در مطالعات فرامتن<sup>4</sup> داشتند و نتایج نشان داد خواننده‌هایی با حافظه کم و دانش پیش زمینه کمتر در مطالعات الکترونیکی صدمات بیشتری می‌بینند. در سال 2006 کر و سایمون<sup>5</sup> تأثیر رایانه و کاغذ را بر زمان خواندن مورد مطالعه قرار دادند. تحقیق آن‌ها نشان داد کودکان متن کاغذی را آهسته‌تر از متن الکترونیکی می‌خوانند. هولزینگر<sup>6</sup> در سال 2011 در پژوهش خود از شرکت‌کننده‌های خود خواست یک متن را یک بار بروی صفحه چاپی و بار دیگر از صفحه الکترونیکی بخوانند نتایج حاکی از مساوی بودن سرعت خواندن در هر دو متن بود. منگن<sup>7</sup> (2013) در پژوهش خود با عنوان خواندن متون خطی و غیر خطی در کاغذ و صفحه رایانه‌ای: تأثیر بر درک خواندن، به بررسی تأثیر تکنولوژی بر درک خواندن در یک مدرسه نروژی پرداخته است. نتایج اصلی نشان داده است دانش‌آموزانی که متن را به صورت کاغذی می‌خوانند، نسبت به افرادی که متن را به صورت دیجیتالی می‌خوانند، به‌طور قابل‌توجهی در آزمون درک خواندن عملکرد بهتری دارند. پیک (2005) در تحقیق خود به تناقض موجود در آزمون‌های قبل از سال 1993 پرداخته است. در این کار تطبیقی به مطالعه آزمون‌سازی آنلایین و چاپی و مقایسه آن‌ها پرداخته است. در این تحقیق پیک به این نتیجه رسیده است که عوامل زیر بر کسب نمره پایین در آزمون‌های الکترونیکی

8. Resolution

9. Tanner

10. Ackreman

11. Choi, S. & Tinkler

12. Davis and Fitzpatrick

13. Comparability testing

14. Matched samples comparability analyses

15. Pommerich

16. Gallagher

1. Shepperd

2. Destefano & Lefevre

3. Cognitive load

4. Hypertext

5. Kerr, M.A. & Symons

6. Holzinger

7. Mangan

و مقایسه آن‌ها با یکدیگر است. برای رسیدن به این هدف، سوالات و فرضیات زیر در نظر گرفته شده‌اند:

سؤال 1. سرعت خواندن در متون چاپی چه تفاوتی با متون الکترونیکی دارد؟

سؤال 2. درک خواندن در متون چاپی چه تفاوتی با متون الکترونیکی دارد؟

سؤال 3. عوامل بافتی چه تأثیری بر سرعت خواندن متون الکترونیکی دارد؟

سؤال 4. عوامل بافتی چه تأثیری بر درک خواندن متون الکترونیکی دارد؟

فرضیه 1. سرعت خواندن در متون چاپی بالاتر از متون الکترونیکی است.

فرضیه 2. درک خواندن در متون چاپی و متون الکترونیکی برابر است.

فرضیه 3. عوامل بافتی درک خواندن متون الکترونیکی را افزایش می‌دهد.

فرضیه 4. عوامل بافتی بر سرعت خواندن متون الکترونیکی تأثیر مثبت دارد و آن را افزایش می‌دهد.

### روش‌شناسی تحقیق

این مطالعه شامل دو تحقیق آزمایشی است که با طرح آزمون انجام می‌گیرد.

آزمایش اول برای تعیین نقش ابزار «کاغذ» در درک و سرعت خواندن است. آزمون طرح شده به وسیله برگه‌های کاغذی انجام می‌گیرد. گروهی که این آزمایش را انجام می‌دهند را گروه مبتنی بر کاغذ<sup>9</sup> نامیدیم.

آزمایش دوم به منظور تعیین نقش «صفحات الکترونیکی» در میزان سرعت و درک خواندن است. گروهی که این آزمایش را انجام می‌دهد، گروه مبتنی بر رایانه<sup>10</sup> می‌نامیم.

همچنین در دستورالعمل پیش از آزمون سه سؤال طرح گردید تا عوامل بافتی با توجه به آن‌ها محک زده شود. سؤال اول نرخ مطالعه در هفته و سؤال دوم میزان ارتباط با فن‌آوری ارتباطات را بررسی می‌کند. در سؤال سوم ابزار ترجیحی شرکت‌کننده‌ها برای خواندن مورد پرسش قرار گرفت.

1. زمان صرف شده برای خواندن در هفته:

الف) سه ساعت در هفته و یا کمتر از سه ساعت ب) بیشتر از 3 ساعت در هفته

جنسیت تأثیر بسیار کم ولی قابل توجه را ایجاد می‌کند. در سال 2008 لاتام در تحقیقات خود در دانشگاه فلوریدا به بررسی این مسئله پرداخت که چگونه آمادگی و اعتماد به نفس دانش‌آموز بر مهارت سواد دیجیتالی<sup>1</sup> او و بر آزمون او تأثیر دارد. سال 2009 ماسدو روت<sup>2</sup> با استفاده از داده‌های حاصل از تحقیق بر روی 122 دانشجوی سال اول که در سال 2003 جمع آوری شده بود به این نتیجه رسید دانشجویان در استفاده از یادداشت و به عبارتی در آزمون‌های چاپی موفق‌تر از آزمون‌های آنلاین عمل می‌کنند.

در سال 2011 در پژوهش انجام شده به وسیله میس<sup>3</sup> و دیگران به بررسی و مقایسه نسخه‌های چاپی و نمایشگرهای ویدئویی<sup>4</sup> پرداخته است در این پژوهش، به اندازه‌گیری عواملی چون درک خواندن و ظرفیت کاری<sup>5</sup> حافظه پرداخته است. در تحقیق آن‌ها تلاش بر این بوده است تا نشان دهند داده‌های ارائه شده در نسخه‌های چاپی یا رایانه‌ای تا حد امکان از نظر دقت، اندازه کارکترها، رنگ و زاویه دید مشابه هستند.

هرچند نویس<sup>6</sup> و همکاران (2004) در پژوهش خود برای بررسی سرعت و درک خواندن با هدف پاسخ به مطالعات میس به این نتایج رسیدند که درک و سرعت خواندن با توجه به ابزار کاغذ و رایانه تفاوتی با یکدیگر ندارند با این حال عملکرد شرکت‌کننده‌ها نشان دهنده بار کاری در فعالیت‌های مبتنی بر رایانه داشت (نویس و گارلند، 2008). وا اشتلوند و دیگران (2005) دلایل فیزیکی و روان‌شناختی برای توجیه خستگی و استرس بالاتر در خواندن الکترونیکی ارائه داد. در سال 2002 بن و ونگ به آزمونی برای بررسی تجربه دانش‌آموزان در خواندن الکترونیک و کاغذ پرداختند. نتایج حاکی از آن بود اغلب افراد در مواجهه با خواندن الکترونیک عملکرد ضعیفی دارند و دلیل این امر می‌تواند سطح پایین تعامل انسان - ماشین<sup>7</sup> و خودکنترلی<sup>8</sup> در فرآیند خواندن الکترونیکی باشد.

با توجه به مطالب گفته شده، در این مقاله به بررسی تمایز خواندن در متون چاپی و الکترونیکی می‌پردازیم. در واقع هدف اصلی این تحقیق بررسی درک و سرعت خواندن در این متون

1. Digital literacy
2. Macedo-Rouet
3. Mayes
4. VDT
5. Workload
6. Noyes & Garland
7. Man-machine
8. Self-control

9. CPT

10. Ppt

عبارت بودند از: Resolution: 1024x 768 -75Hz  
Contrast Ratio: 1:1,000

آزمون یک متن دو صفحه‌ای درباره هنر کویبسم است که ماهیت اطلاعاتی دارد. هر صفحه از سه پاراگراف تشکیل شده که در انتها پنج سؤال صحیح و غلط و پنج سؤال چهارگزینه‌ای با ارزش یک امتیازی یک سؤال با جواب کوتاه با ارزش دو امتیازی و دو سؤال تشریحی با ارزش چهار امتیازی برای آن طراحی گردیده است. این آزمون بیست امتیازی است. سؤال‌های مبتنی بر متن (سؤال‌های تشریحی) برای این منظور طراحی شده‌اند تا میزان درک شرکت‌کننده از متن را بسنجد و سطوح بالای درک مانند تجزیه و تحلیل، مورد آزمون قرار گیرد. کاغذ و رایانه از نظر رنگ، تقارن، مدل تایپ اندازه فونت و حاشیه گذاری کاملاً هماهنگ و یکسان انتخاب شده‌اند تا در درک یا سرعت خواندن اختلالی ایجاد نگردد.

دانشجویان شرکت‌کننده هر کدام یک شماره شناسایی داشتند که به وسیله محقق برای یادداشت بر روی برگه آزمون کاغذی مشخص شده بود، به وسیله همین شماره‌ها برای آغاز آزمون رایانه‌ای وارد سیستم می‌شدند.

برای شروع، شرکت‌کننده‌ها پشت رایانه و یا میزهایی که برگه‌ها به آنها داده می‌شد، نشستند. به گروه رایانه‌ای این فرصت داده شد تا خود را با بالا و پایین بردن نشانگر با صفحه رایانه‌ای آشنا سازند. دستورالعمل به طور شفاهی به آنها اعلام گردید تا اطمینان حاصل شود که شرکت‌کننده‌ها کاملاً کارهای لازم را درک کرده‌اند. شرکت‌کننده‌ها با خواندن موارد آزمون شروع به آزمون کردند. کل زمان تخصیص داده شده 30 دقیقه بود. آزمون پایلوت نشان داد این زمان برای خواندن آزمون مناسب است. به آنها تأکید شد از کل زمان تعیین شده استفاده کنند. حتی برای خواندن بخش‌هایی که در خوانش اولیه تمایل به بازخوانی آن داشتند. با این حال از آنها تقاضا شد زمانی که تمامی متن را برای یک بار خواندند، زمان را یادداشت کنند. به شرکت‌کننده‌ها یادآوری گردید که بعد از آزمون سؤال‌هایی وجود دارد که باید به آنها پاسخ دهند. توضیحات اضافی در دستورالعمل آزمون داده شد و شرکت‌کننده‌ها این فرصت را داشتند در مورد این دستورالعمل پرسش کنند.

میزان سرعت خواندن شرکت‌کننده‌ها با تکمیل پرسش‌ها سنجیده نشد. زمانی که به آنها صفحه کاغذی یا صفحات نمایشگر رایانه‌ای ارائه گردید از آنها تقاضا شد تا حدی متن را سریع بخوانند که بتوانند آن را درک کنند. سنجش زمان با

2. مدت زمانی را که برای فن‌آوری ارتباطات صرف می‌کنید (شامل جستجو در اینترنت، متن نویسی (شامل پیامک و ایمیل و...) کار کردن با رایانه، بازدید فیس‌بوک و غیره) چقدر است؟ (الف) دو ساعت یا کمتر از دو ساعت در روز ب) بیشتر از دو ساعت در روز

3. شما چه ابزاری را برای خواندن ترجیح می‌دهید؟

(الف) کاغذ ب) رایانه

این سؤالات به دنبال کشف تفاوت عملکرد درک و سرعت خواندن در دو ابزار رایانه و کاغذ در صورت کنترل عوامل بافتی چون 1) نرخ هفتگی مطالعه 2) مدت زمان صرف شده برای فن‌آوری ارتباطات 3) ارجحیت ابزار (رایانه یا کاغذ) است. در این فرضیات متغیر مستقل عوامل بافتی و متغیر وابسته درک خواندن و سرعت خواندن است. عوامل بافتی را در سه بخش متفاوت بررسی کردیم. نخست: نرخ هفتگی مطالعه، دوم نرخ روزانه فن‌آوری ارتباطات و سوم: ابزار ترجیحی برای خواندن.

در این مطالعه، 94 نفر از دانشجویان رشته مدیریت و حسابداری دانشگاه پیام نور مرکز فیروزآباد شرکت کرده‌اند. این دانشجویان به صورت تصادفی از بین دانشجویان این رشته‌ها انتخاب شده و این آزمون را به عنوان یکی از الزامات واحدهای درسی خود پذیرفته‌اند. میانگین سن این دانشجویان  $3.5 \pm 22.5$  است. از نظر توزیع جنسیتی 27 درصد مرد و 73 درصد زن در پژوهش حاضر شرکت کرده‌اند. از میان شرکت‌کننده‌ها موردی از ضعف بینایی یا کسی که به علت صدمه بینایی قادر به تکمیل آزمون خود باشد، دیده نشد. تمامی شرکت‌کننده‌ها دارای سطح یکسانی از توانایی‌های دانشگاهی هستند. علاوه بر آن هیچ‌کدام از آنها در زمینه سؤالات آزمون (هنر و روان‌شناسی)، آموزش رسمی ندیده‌اند؛ بنابراین در مورد محتوای آزمون بی‌تجربه هستند. تمام شرکت‌کننده‌ها ساکن کشور ایران در استان فارس هستند و به زبان فارسی ایرانی صحبت می‌کنند. از آن جایی که دانشجویان برای ورود به دانشگاه از سد آزمون یکسان گذشته‌اند؛ پس این پیش‌فرض وجود دارد که همه آنها دارای ضریب هوشی یکسانی هستند.

گروه مبتنی بر رایانه مواد آزمون خود را از طریق دستگاه رایانه PC مجهز به Windows XP Professional در سایت رایانه دانشگاه پیام نور فیروزآباد دریافت کردند. هر دستگاه به یک صفحه نمایشگر CRT، 17 اینچ، LG، Flatron ez RGB، متصل بود. تنظیمات همه نمایشگرها

رد فرض صفر مبتنی بر اینکه داده نرمال است، وجود نخواهد داشت.

فرض صفر	نوع آزمون	سطح معناداری	نتیجه
توزیع سرعت آزمون رایانه‌ای با میانگین 2.472 و انحراف معیار 1.10 نرمال است	کولموگروف اسمیرنوف	0.001	رد
توزیع نمره آزمون رایانه‌ای با میانگین 12.08 و انحراف معیار 0.90 نرمال است	کولموگروف اسمیرنوف	0.331	پذیرش
توزیع سرعت آزمون کاغذی با میانگین 2.359 و انحراف معیار 4.09 نرمال است	کولموگروف اسمیرنوف	0.134	پذیرش
توزیع نمره آزمون کاغذی با میانگین 13.33 و انحراف معیار 3.23 نرمال است	کولموگروف اسمیرنوف	0.095	پذیرش

این پنجره یک نمونه خروجی پیش‌فرض را نشان می‌دهد که در آن همه متغیرهای انتخاب شده در صفحه مورد بررسی قرار گرفته‌اند و نوع آزمون را نرم افزار به تناسب نوع داده‌ها انتخاب کرده است در ستون اول فرض صفر مشخص شده است، در ستون دوم نوع آزمونی که به کار رفته مشخص شده است؛ مثلاً آزمون  $\chi^2$  دو و یا آزمون کولموگروف اسمیرنوف در ستون سوم سطح معناداری مشخص شده و در آخرین ستون نوع تصمیمی که باید گرفته شود، مشخص شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود آماره آزمون‌ها برای داده‌های مربوط به نمرات رایانه‌ای و کاغذی و سرعت کاغذی بالای 0.05 و برای داده‌های مربوط به سرعت رایانه‌ای پایین‌تر از 0.05 است؛ بنابراین داده‌های مربوط به سرعت خواندن رایانه‌ای نرمال نیست و داده‌های مربوط به بقیه داده‌های خواندن نرمال است. با این پیش‌فرض که داده‌های درک خواندن نرمال هستند و داده‌های سرعت در بخش سرعت خواندن متون رایانه‌ای نرمال نیست به بررسی فرضیه‌های پژوهش می‌رویم. باید خاطر نشان کنیم برای داده‌های غیر نرمال از آزمون تی نمی‌توان استفاده کرد؛ بنابراین برای تحلیل داده‌های سرعت خواندن به جای آزمون پارامتری تی از آزمون من ویتنی یو که معادل ناپارامتری آن است استفاده می‌شود. سؤال اول: سرعت خواندن در متون چاپی چه تفاوتی با متون الکترونیکی دارد؟

فرضیه اول: سرعت خواندن در متون چاپی بالاتر از متون الکترونیکی است. زمان صرف شده برای خواندن متون ارائه شده، معیاری برای سنجش سرعت خواندن استفاده شدند. جدول یک نمرات میانگین و انحراف استاندارد سرعت خواندن

اولین ضربه به دکمه‌های صفحه‌کلید و یا برگرداندن برگه آغاز شد. به محض پایان، دکمه استاپ واچ را فشار دادند و زمان را ثبت کردند؛ و در نهایت از شرکت‌کننده‌ها تشکر به عمل آمد. در پژوهش حاضر، برای تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از آزمون از روش‌های آماری در سطح 1. آمار توصیفی جهت تعیین فروانی، درصد و محاسبه شاخص‌های مرکزی (میانگین و میانه و...) و شاخص‌های پراکندگی (واریانس، انحراف معیار و...) ترسیم جدول‌ها و... و 2. در سطح آماری استنباطی از روش آزمون تی<sup>1</sup> من ویتنی یو و روش تحلیل رگرسیون هم‌زمان استفاده شده است. آزمون  $t$ ، توزیع یا در حقیقت خانواده‌ای از توزیع‌هاست که با استفاده از آنها فرضیه‌هایی را درباره نمونه که در شرایط جامعه ناشناخته است، آزمون می‌کنیم. در رگرسیون هدف آن است که با استفاده از معادله رگرسیون و با کمک یک نمونه تصادفی و بعضی روش‌های آماری، رفتار متغیر وابسته را با آگاهی از مقادیر و مشخصات متغیرهای مستقل پیش‌بینی کرد و زمانی از رگرسیون هم‌زمان استفاده می‌شود که پژوهشگر چند متغیر مستقل دارد و می‌خواهد اثرات آن را بر روی متغیر وابسته نشان دهد به عبارتی از متغیرهای مستقل موجود کدام متغیر به بهترین وجهی می‌تواند متغیر وابسته را پیش‌بینی کند، سهم هر متغیر چقدر است و در کل با همدیگر چقدر قادر به پیش‌بینی هستند در روش هم‌زمان تمام متغیرهای پیش‌بین با هم وارد تحلیل می‌شود.

### یافته‌های تحقیق

برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، از آزمون شاپیرو - ویلک یا آزمون کولموگروف - اسمیرنوف استفاده شد تا از نرمال بودن داده‌ها اطمینان حاصل گردد. در بخش آمار استنباطی تحقیقات، مقالات و پایان‌نامه‌ها یک مسئله مهم یافتن ارتباط بین متغیرهای مختلف نمونه آماری و تعمیم آنها به جامعه آماری است. دانستن اینکه توزیع یک داده در یک جامعه آماری نرمال است و یا خیر به ما کمک می‌کند نوع همبستگی و نوع ضریب همبستگی مناسب‌تری را در تحلیل آماری انتخاب کنیم. هنگام بررسی نرمال بودن داده‌ها ما فرض صفر را مبتنی بر اینکه توزیع داده‌ها نرمال است در سطح خطای 5% آزمایش می‌کنیم. بنابراین اگر آماره آزمون بزرگ‌تر مساوی 0.05 به دست آید، در این صورت دلیلی برای

معناداری 0.43 است نتایج در جدول شماره 4 نشان داده شده است. نتایج، فرضیه دوم پژوهش را رد کرده است. تحلیل داده‌ها نشان داد مقدار سطح معناداری کمتر از 0.05 است و در نتیجه تفاوت میانگین‌ها معنادار است و درک خواندن در متون چاپی بالاتر از متون الکترونیکی است.

جدول 3. نتایج میانگین و انحراف استاندارد درک خواندن در دو ابزار کاغذ و رایانه

گروه	تعداد	میانگین درک خواندن	انحراف استاندارد
مبتنی بر کاغذ	48	13.25	3.59
گروه رایانه‌ای	46	11.565	4.492

جدول 4. نتایج آزمون تی برای سنجش درک خواندن در دو گروه مبتنی بر کاغذ و مبتنی بر رایانه

شاخص آماری متغیر	میانگین	مقدار t	درجه آزادی	سطح معناداری
درک متون	13.25	-2/011	92	0/043
خواندن کاغذی				
متون رایانه‌ای	11.565			

برای بررسی فرضیه سه و چهار از روش تحلیل رگرسیون هم‌زمان استفاده شد. همان‌گونه که گفتیم در تحلیل رگرسیون پژوهشگر چند متغیر مستقل دارد و قصد دارد اثرات آن را بر روی متغیر وابسته نشان دهد به عبارتی از متغیرهای مستقل موجود کدام متغیر به بهترین وجهی می‌تواند متغیر وابسته را پیش‌بینی کند، سهم هر متغیر چقدر است و در کل با همدیگر چقدر قادر به پیش‌بینی هستند. متغیرهای مستقل در این پژوهش سه عامل نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری، نرخ هفتگی مطالعه و نوع ابزاری است که خواننده برای خواندن ترجیح می‌دهد، هستند. ابتدا تأثیر متغیرها را بر سرعت خواندن در متون کاغذی و الکترونیکی و سپس به بررسی تأثیر متغیرها بر درک خواندن در متون کاغذی خواهیم پرداخت و سهم هر کدام از این عوامل را بر سرعت و درک خواندن مشخص خواهیم کرد و در نهایت فرمول رگرسیون آنها را در صورت تأثیر بر متغیر وابسته به دست خواهیم آورد.

### سهم عوامل بافتی در سرعت خواندن

#### سرعت خواندن از روی کاغذ

در جدول زیر آمار توصیفی متغیرهای پژوهش در قالب شاخص‌های میانگین، انحراف معیار نمرات محاسبه شده است.

را در دو گروه مبتنی بر کاغذ و رایانه را نشان می‌دهد. سرعت خواندن در متون کاغذی 7.29 و در متون الکترونیکی 7.43 است. داده‌ها نشان دهنده بالا بودن جزئی سرعت خواندن در متون کاغذی است.

داده‌ها به وسیله روش آزمون من ویتنی یو مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نتایج در جدول شماره 2 نشان داده شده است. همان‌گونه که در جدول مشاهده می‌شود مقدار زد 0.502- و سطح معناداری 0.602 است. این مقدار بالاتر از 0.05 است بنابراین فرضیه مورد نظر رد گردید؛ زیرا تفاوت سرعت خواندن به لحاظ آمار استنباطی قابل چشم‌پوشی است و قابل‌ملاحظه نیست؛ بنابراین تحقیق حاضر نشان می‌دهد تفاوت چشمگیری بین سرعت خواندن در متون چاپی و الکترونیکی وجود ندارد.

جدول 1. نتایج میانگین و انحراف استاندارد سرعت خواندن در دو ابزار کاغذ و رایانه

گروه	تعداد	میانگین خواندن	سرعت انحراف استاندارد
مبتنی بر کاغذ	48	7.29	3.51
گروه رایانه‌ای	46	7.43	3.96

جدول 2. نتایج آزمون من ویتنی برای دو گروه مبتنی بر کاغذ و مبتنی بر رایانه

شاخص آماری متغیر	میانگین	مقدار من ویتنی یو	مقدار Z	سطح معناداری
سرعت خواندن	متن کاغذی	7.29	1.47	0.602
	متن رایانه‌ای	7.43	-0.522	

فرضیه دوم: میزان درک خواندن در هر دو رسانه با شرط همسان‌سازی مشخصه‌ها (اندازه فونت، کانتراست، روشنایی، وضوح تصویر و...) تفاوتی ندارد. همان‌گونه که در قسمت‌های قبل اشاره نمودیم پنج سؤال صحیح / غلط و پنج سؤال چهارگزینه‌ای با ارزش یک امتیازی یک سؤال با جواب کوتاه با ارزش دو امتیازی و دو سؤال تشریحی با ارزش چهار امتیازی برای سنجش میزان درک شرکت‌کننده‌ها از متون موردنظر، مورد استفاده قرار گرفته در آزمون وجود داشت. جدول 3 نمرات میانگین و انحراف استاندارد سطوح درک خواندن را در دو ابزار کاغذ و رایانه نشان می‌دهد. میانگین درک خواندن در متون کاغذی 13.25 و در متون الکترونیکی 13.56 است. داده‌ها به وسیله روش آزمون تی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مقدار تی در این تحلیل 2.011- و سطح

همان‌طور که یافته‌ها در جدول فوق نشان می‌دهد، متغیر «سرعت خواندن در متون کاغذی» فقط با متغیر «ارجحیت ابزار» در سطح اطمینان 99 درصد رابطه معناداری دارد (سطح معناداری کمتر از 0/01 است). ضریب همبستگی پیرسون این رابطه برابر با 0/394 است که نشان‌دهنده رابطه منفی و قوی بین این دو متغیر است. دو متغیر «نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری» و «نرخ هفتگی مطالعه» با متغیر وابسته «سرعت خواندن در متون رایانه‌ای» رابطه معناداری ندارد (ضریب همبستگی ناچیز و سطح معناداری برابر یا بیشتر از 0/05 است).

### تحلیل رگرسیون

در پژوهش حاضر می‌خواهیم تأثیر سه متغیر مستقل «ارجحیت ابزار»، «نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری» و «نرخ هفتگی مطالعه» را بر متغیر وابسته (سرعت خواندن در متون کاغذی) مورد بررسی قرار دهیم برای سنجش تأثیرگذاری از تکنیک رگرسیون خطی استفاده می‌شود. در رگرسیون خطی چند متغیره فرض خطی بودن رابطه بین متغیرها برقرار است که معادله آن به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_nx_n$$

رابطه یک.

در رگرسیون خطی چند متغیره از روش هم‌زمان (Enter) برای ورود متغیرها به معادله رگرسیون استفاده گردید. در ادامه فرض‌های آماری به صورت زیر در سطح اطمینان 95 درصد مورد بررسی قرار می‌گیرد:

**فرض صفر:** عوامل بافتی (ارجحیت ابزار، نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری و نرخ هفتگی مطالعه) بر سرعت خواندن در متون

جدول 6. یافته‌های تحلیل همبستگی

رابطه	ضریب همبستگی	سطح معناداری	نتیجه آماری
سرعت خواندن در متون رایانه‌ای	-0/394	0/000	رابطه معنادار است
نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری	-0/047	0/827	رابطه معنادار نیست
نرخ هفتگی مطالعه	-0/053	0/501	رابطه معنادار نیست

کاغذی تأثیر معناداری ندارند.

**فرض مقابل:** عوامل بافتی (ارجحیت ابزار، نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری و نرخ هفتگی مطالعه) بر سرعت خواندن در متون کاغذی تأثیر معناداری دارند.

نتایج حاصل از تحلیل رگرسیون به کمک نرم‌افزار spss انجام گرفت و در جدول 3 آمده است. همان‌طور که یافته‌ها نشان

شاخص مرکزی میانگین نشان‌دهنده وضعیت موجود و اهمیت متغیرها از نظر پاسخ‌دهندگان است. شاخص پراکندگی انحراف معیار پراکندگی پاسخ‌ها را نشان می‌دهد. در جدول زیر شاخص‌های توصیفی برای هر کدام از متغیرهای پژوهش محاسبه شده است

جدول 5. شاخص‌های توصیفی متغیرها

متغیرها	تعداد	میانگین	انحراف معیار
سرعت خواندن در متون کاغذی	94	2/35	0/89
ارجحیت ابزار	94	1/48	0/5
نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری	94	1/48	0/5
نرخ هفتگی مطالعه	94	1/4	0/49

یافته‌ها در جدول 5 نشان می‌دهد که میانگین دو متغیر ارجحیت ابزار و نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری هر دو برابر با 1/48 شده است. میانگین سرعت خواندن در متون رایانه‌ای برابر با 2/3547 و از سایر متغیرها بیشتر است و نرخ هفتگی مطالعه، کمترین میانگین را در بین سایر متغیرها دارد (میانگین برابر با 1/4 شده است).

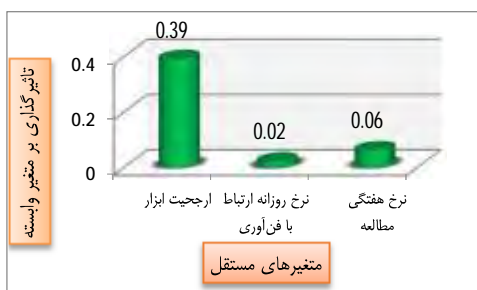
### تحلیل همبستگی

تحلیل همبستگی ابزاری آماری برای تعیین نوع و درجه رابطه یک متغیر کمی با متغیر کمی دیگر است. ضریب همبستگی یکی از معیارهای مورد استفاده در تعیین همبستگی دو متغیر است. ضریب همبستگی شدت رابطه و همچنین نوع رابطه (مستقیم و معکوس) را نشان می‌دهد. این ضرایب بین 1 تا -1.

است و در صورت عدم وجود رابطه بین دو متغیر برابر صفر است.

برای بررسی همبستگی بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته از تحلیل همبستگی استفاده شده است. ضریب همبستگی پیرسون، روشی پارامتریک است و برای داده‌هایی با توزیع نرمال یا حجم نمونه زیاد استفاده می‌شود که نتایج حاصل از همبستگی در جدول زیر آمده است.





شکل 1. مقایسه سهم تأثیرگذاری سه متغیر مستقل بر متغیر وابسته

بر اساس یافته‌های به دست آمده رابطه رگرسیونی به صورت زیر تعریف می‌شود:

#### سرعت خواندن در متون کاغذی

$$= 0.05 + -0.711 (\text{ارجحیت ابزار}) + 0.039 (\text{نرخ روزانه ارتباط با فن آوری}) - 0.120 (\text{نرخ هفتگی مطالعه})$$

#### سرعت خواندن در متون الکترونیکی

در جدول زیر آمار توصیفی متغیرهای پژوهش در قالب شاخص‌های میانگین، انحراف معیار نمرات محاسبه شده است. شاخص مرکزی میانگین نشان دهنده وضعیت موجود و

می‌دهد ضریب تعیین مدل رگرسیونی 0/399 محاسبه شده است که نشان می‌دهد 39 درصد از تغییرات متغیر وابسته به وسیله متغیرهای مستقل تبیین می‌شود.

تحلیل واریانس رگرسیون، به منظور بررسی وجود رابطه خطی بین متغیرهای مستقل و متغیرهای وابسته است؛ به عبارت دیگر، نشان می‌دهد که دست کم یکی از سه متغیر مستقل با متغیر وابسته رابطه خطی دارد یا خیر. این فرضیات به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k = 0$$

دست کم یکی از بتاها صفر نیست:  $H_1$

نتایج حاصل از تحلیل واریانس در جدول زیر نشان می‌دهد چون سطح معناداری آماره F کمتر از پنج درصد است فرض  $H_0$  رد می‌شود پس بیانگر آن است که دست کم یکی از متغیرهای مستقل دارای رابطه خطی با متغیرهای وابسته است.

نتایج تحلیل رگرسیون در جدول 3 نشان می‌دهد از بین متغیرهای مستقل فقط «ارجحیت ابزار» با ضریب رگرسیونی -0.711 و ضریب بتای استاندارد 0/399 تأثیر معناداری بر «سرعت خواندن در متون کاغذی» دارد (آماره T متغیر مستقل برابر با -4.076 و سطح معناداری کمتر از 0/01 است).

جدول 7. نتایج تحلیل رگرسیون

متغیرهای مستقل در رگرسیون*	B	Beta	t	سطح معناداری	R <sup>2</sup>	F	معناداری رگرسیون
ارجحیت ابزار	-0.711	0-/399	-4/076	0/001	0/339	5/694	0/001
نرخ روزانه ارتباط با فن آوری	0/039	0/022	0/220	0/423			
نرخ هفتگی مطالعه	0/120-	0-/066	-0/675	0/158			

دو متغیر «نرخ روزانه ارتباط با فن آوری» و «نرخ هفتگی مطالعه» در سطح اطمینان 95 درصد تأثیر معناداری بر متغیر وابسته «سرعت خواندن در متون رایانه‌ای» ندارند (آماره T کمتر از 1/96 و سطح معناداری بیشتر از 0/05 است).

بر اساس ضریب بتای استاندارد می‌توان سهم تأثیرگذاری هر کدام از متغیرهای مستقل را در تأثیرگذاری بر متغیر وابسته مقایسه کرد که بر اساس یافته‌های به دست آمده در جدول 3، متغیر «ارجحیت ابزار» با ضریب بتای 0/55 سهم تأثیرگذاری بیشتری نسبت به دو متغیر مستقل دیگر دارد.

جدول 8. شاخص‌های توصیفی متغیرها

متغیرها	تعداد	میانگین	انحراف معیار
سرعت خواندن در متون رایانه‌ای	94	2/47	1/1
ارجحیت ابزار	94	1/49	0/5
نرخ روزانه ارتباط با فن آوری	94	1/49	0/5
نرخ هفتگی مطالعه	94	1/4	0/49

جدول 9. یافته‌های تحلیل همبستگی

رابطه	ضریب همبستگی	سطح معناداری	نتیجه آماری
سرعت خواندن در متون رایانه‌ای	0/557	0/001	رابطه معنادار است
ارجحیت ابزار	0/171	0/05	رابطه معنادار نیست
نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری	0/12	0/124	رابطه معنادار نیست
نرخ هفتگی مطالعه			

یافته‌ها در جدول 9 نشان می‌دهد که میانگین دو متغیر ارجحیت ابزار و نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری هر دو برابر با 1/49 شده است. میانگین سرعت خواندن در متون رایانه‌ای برابر با 2/47 و از سایر متغیرها بیشتر است و نرخ هفتگی مطالعه، کمترین میانگین را در بین سایر متغیرها دارد (میانگین برابر با 1/4 شده است).

جدول 10. نتایج تحلیل رگرسیون

متغیرهای مستقل در رگرسیون*	B	Beta	t	سطح معناداری	R <sup>2</sup>	F	معناداری رگرسیون
ارجحیت ابزار	1/209	0/550	6/31	0/001	0/334	15/01	0/001
نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری	0/156	0/071	0/805	0/423			
نرخ هفتگی مطالعه	0/278	0/124	1/42	0/158			

مطالعه» در سطح اطمینان 95 درصد، تاثیر معناداری بر متغیر وابسته «سرعت خواندن در متون رایانه‌ای» ندارند (آماره T کمتر از 1/96 و سطح معناداری بیشتر از 0/05 است). بر اساس ضریب بتای استاندارد، می‌توان سهم تاثیرگذاری هر کدام از متغیرهای مستقل را در تاثیرگذاری بر متغیر وابسته مقایسه کرد که بر اساس یافته‌های به دست آمده در جدول 3، متغیر «ارجحیت ابزار» با ضریب بتای 0/55 سهم تاثیرگذاری بیشتری نسبت به دو متغیر مستقل دیگر دارد.

### تحلیل همبستگی

همانطور که یافته‌ها در جدول فوق نشان می‌دهد، متغیر «سرعت خواندن در متون رایانه‌ای» فقط با متغیر «ارجحیت ابزار» در سطح اطمینان 99 درصد رابطه معناداری دارد (سطح معناداری کمتر از 0/01 است). ضریب همبستگی پیرسون این رابطه برابر با 0/557 است که نشان دهنده رابطه مثبت و قوی بین این دو متغیر است. دو متغیر «نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری» و «نرخ هفتگی مطالعه» با متغیر وابسته «سرعت خواندن در متون رایانه‌ای» رابطه معناداری ندارد (ضریب همبستگی ناچیز و سطح معناداری برابر یا بیشتر از 0/05 است).

### تحلیل رگرسیون

نتایج حاصل از تحلیل رگرسیون به کمک نرم افزار spss انجام گرفت و در جدول 10 آمده است. همان طور که یافته‌ها نشان می‌دهد ضریب تعیین مدل رگرسیونی 0/334 محاسبه شده است که نشان می‌دهد 33 درصد از تغییرات متغیر وابسته به وسیله متغیرهای مستقل تبیین می‌شود.

نتایج حاصل از تحلیل واریانس در جدول 10 نشان می‌دهد چون سطح معناداری آماره F کمتر از پنج درصد است فرض H<sub>0</sub> رد می‌شود پس بیانگر آن است که دست کم یکی از متغیرهای مستقل دارای رابطه خطی با متغیرهای وابسته است.



شکل 2. مقایسه سهم تاثیرگذاری سه متغیر مستقل بر متغیر وابسته

بر اساس یافته‌های به دست آمده رابطه رگرسیونی به صورت زیر تعریف می‌شود:

### سرعت خواندن در متون رایانه‌ای

$$= 0.05 + 1.209 (\text{ارجحیت ابزار}) + 0.156 (\text{نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری}) + 0.278 (\text{نرخ هفتگی مطالعه})$$

مطالعه پژوهشگر بوده‌اند سهمی در پیش‌بینی درک خواندن در متون رایانه‌ای ندارند.

### نتیجه‌گیری و بحث

نتایج این تحقیق حاکی از آن است که استفاده از صفحات الکترونیکی برای خواندن تأثیری بر سرعت خواندن ندارد. این یافته با یافته‌های هولزینگر 2011 هم‌خوانی دارد علاوه بر این پژوهش، نویس و گارلند 2003 نیز به همین نتیجه رسیده‌اند که ابزار خواندن بر سرعت تأثیری ندارد. آنها معتقدند روش‌های سنتی اندازه‌گیری عملکرد خواندن بخصوص سرعت خواندن معیار مناسبی برای سنجش میزان اطلاعات دریافتی نیست. با مروری بر پژوهش‌های انجام‌شده بر سرعت خواندن متوجه نتایج متناقض در تحقیقات قبل از سال 2000 و بعد از آن می‌شویم. تحقیقات قدیمی‌تر سرعت بالای خواندن را در متون کاغذی روایت می‌کنند؛ این در حالی است که پژوهش‌های بعد از سال 2000 نتایج متفاوت را نشان می‌دهند، در واقع تا مقدار زیادی وزنه به نفع متون الکترونیکی است. کیم (2013) سرعت بالای خواندن در متون الکترونیکی نسبت به متون کاغذی را نشان می‌دهد. کر و سایمون 2006 نیز همین نتیجه را به دست آورده‌اند. این در حالی است که بسیاری از مطالعات انجام شده بر عملکرد سرعت خواندن قبل از سال 2000 به این نتیجه رسیده‌اند که سرعت خواندن در متون کاغذی بالاتر از متون الکترونیکی است از جمله این پژوهش‌ها می‌توان به موتر و دیگران 1982 گوئلد و دیگران (1987) کرید و دیگران (1987) گوئلد و گریسچوفسکی (1984)، هینر و دیگران (1985)، کروک و موتر (1984)، ولدن و دیگران (1985) ویلکینسن و رابیت شو (1987) رایت و لیکوریش (1983) اشاره کرد.

بیشتر پیشرفت فن‌آوری و در کنار آن صفحات رایانه‌ای در هزاره جدید صورت گرفته است. مطالعه با استفاده از ابزار الکترونیکی با پیشرفت نمایشگرها ارتقاء یافته و خوانندگان نیز روز به روز با استفاده از آن سازگارتر می‌شوند. فن‌آوری جدید صفحات مطالعه با جوهر الکترونیکی، برخی از مشکلات نمایشگرهای قدیمی از جمله نوسان و اعوجاج تصویر را ندارند، با این حال کنتراست آنها بیشتر شبیه روزنامه‌هاست تا کتاب‌های چاپی و تصاویر نیز کیفیت و وضوح پایینی دارند. به هرحال فن‌آوری به پیشرفت ادامه می‌دهد و انتظار می‌رود که مطالعه الکترونیکی درست به اندازه مطالعه از روی کاغذ آسان

### سهم عوامل بافتی در درک خواندن

#### درک خواندن متون کاغذی

جدول 13. داده‌های توصیفی

تعداد	انحراف استاندارد	میانگین	
94	3.22503	13.3298	نمره کاغذی
94	0.49338	1.4043	نرخ هفتگی خواندن
94	0.50257	1.4894	نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری
94	0.50257	1.4894	ارجحیت ابزار

جدول بالا داده‌های توصیفی برای تعیین سهم هر کدام از عوامل بافتی در درک خواندن متون کاغذی است. همان‌گونه که مشاهده می‌کنید نرخ هفتگی خواندن، نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری خواندن و ارجحیت ابزار به‌عنوان عوامل تجربه خواندن در نظر گرفته شده‌اند.

تحلیل‌ها نشان داد ارجحیت ابزار، نرخ روزانه ارتباط فن‌آوری و نرخ هفتگی خواندن به دلیل اینکه رابطه‌ای کم و یا ضعیف با متغیر درک خواندن در متون کاغذی داشته‌اند از معادله حذف شده و هیچ کدام وارد معادله رگرسیون نشده‌اند. به عبارتی می‌توان نتیجه گرفت هیچ‌کدام از عوامل بافتی که مورد مطالعه پژوهشگر بوده‌اند، سهمی در پیش‌بینی درک خواندن در متون کاغذی ندارند.

### درک خواندن متون الکترونیکی

جدول 14. داده‌های توصیفی

تعداد	انحراف استاندارد	میانگین	
94	4.08948	12.0853	درک خواندن
94	0.50257	1.4894	ارجحیت ابزار
94	0.50257	1.4894	نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری
94	0.49338	1.4043	نرخ هفتگی خواندن

جدول بالا داده‌های توصیفی برای تعیین سهم هر کدام از عوامل بافتی در درک خواندن متون الکترونیکی است. همان‌گونه که مشاهده می‌کنید نرخ هفتگی خواندن، نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری خواندن و ارجحیت ابزار به‌عنوان عوامل بافتی در نظر گرفته شده‌اند.

تحلیل‌ها نشان داد ارجحیت ابزار، نرخ روزانه ارتباط فن‌آوری و نرخ هفتگی خواندن به دلیل اینکه رابطه‌ای کم و یا ضعیف با متغیر درک خواندن در متون رایانه‌ای داشته‌اند از معادله حذف شده و هیچ‌کدام وارد معادله رگرسیون نشده‌اند. به عبارتی می‌توان نتیجه گرفت هیچ‌کدام از عوامل بافتی که مورد

تحقیقات تجربی و نظری نشان می‌دهد داشتن فضای ذهنی مناسب از صفحه‌بندی فیزیکی متن به درک خواندن کمک می‌کند. (کاتالدو و اکحیل، 2000) برای مثال اکحیل در سال 2000 در تحقیقات خود متوجه شد درک‌کنندگان خوب<sup>3</sup> نسبت به درک‌کنندگان بد به طرز چشمگیری در به یادآوری<sup>4</sup> و مکان‌یابی ترتیب اطلاعات در متن بهتر هستند که به‌طور ضمنی نشان می‌دهد بین بازسازی ذهنی ساختار متن و درک خواندن رابطه وجود دارد؛ به عبارتی ثابت<sup>5</sup> متن‌های چاپ شده بر روی کاغذ تاییدی است بر بازسازی فضاهای ذهنی خواننده از طریق کلیدهای موجود در متن در جهت به یادآوری و به خاطر سپاری.

برای پاسخ دادن به پرسش‌های موجود در انتهای متن‌های ارائه شده در آزمون سنجش درک خواندن، فرد نیازمند دسترسی آسان به اطلاعات و بازیابی آنهاست. بدیهی است فعالیت درک زمانی که اطلاعات نیازمند کامل کردن فعالیتی دیگر است، دشوار می‌شود. به عنوان مثال پاسخ دادن به پرسش‌هایی که دسترسی به اطلاعات متن بلافاصله ممکن نیست و زمانی که خواننده نیازمند تلفیق اطلاعات موجود در متنی که از هم فاصله دارند است، سخت‌تر است (OECD، 2011). این مسئله حتی برای متن‌های نسبتاً کوچک (3 تا 4 صفحه‌ای) نیز، منطقی است. غیرقابل لمس بودن متن دیجیتالی می‌تواند ذهن خواننده را به در بازسازی صفحه‌بندی فیزیکی متن به چالش بکشد و ممکن است حتی مانع از نگاه اجمالی خواننده به متن باشد؛ همان‌طور که مانع دسترسی و احیا و یافتن اطلاعات متنی است. (منگن، 2013)

کسانی که متن را به صورت چاپی می‌خوانند دستیابی بلافاصله به تمام متن را دارند. این دسترسی هم لمسی و هم بصری است: فرد می‌تواند هم‌زمان با دیدن متن، مقدار آن و بعد فیزیکی آن را لمس کند و طول متن را درک کند (منگن، 2010 و 2006؛ استلن و هارپر، 2002) برخلاف آن فردی که متن را در رایانه می‌خواند قادر نیست متن را هر زمان که اراده می‌کند ببیند و یا لمس کند؛ بنابراین مرور او بر سازمان‌دهی متن، ساختار و جریان متن دشوار است (کر و سایمون، 2006) مشکل خواندن از طریق رایانه ممکن است مربوط به اختلال در طرح ذهنی متن باشد که به درک ضعیف و در نهایت به یادآوری ضعیف‌تر مطالب ارائه شده منجر شود. (همان، صفحه 5). حس لامسه بین کاغذ و ورق زدن کتاب باعث می‌شود که

و کاربردی باشد؛ بنابراین تفاوت در نتایج تحقیقات مختلف می‌تواند حاصل فن‌آوری رو به پیشرفت باشد.

عدم هماهنگی یافته‌های تحقیقات پیشین می‌تواند تا قسمتی به علت تفاوت در مقایسه در دو رسانه در حال مطالعه و تفاوت در سنجش سرعت خواندن نیز باشد. با این وجود مطالعات قدیمی قادر به توضیح این موضوع نشدند که چرا آنهایی که از طریق نمایشگر رایانه می‌خوانند زمان بیشتری نسبت به آنهایی که نسخه‌های چاپی را می‌خوانند، صرف می‌کنند. محققان متأخر و همچنین پژوهش حاضر، وضوح تصویر را در هر دو رسانه همسان کردند و نسخه‌های چاپی و نمایشگرهای رایانه‌ای را تا حد ممکن شبیه به هم ساختند و همین موضوع می‌تواند یکی از عوامل اصلی در برابر شدن سرعت خواندن در دو ابزار مورد استفاده شود.

نتایج این تحقیق در مورد درک خواندن حاکی از آن است که درک خواندن در متون چاپی بالاتر از متون الکترونیکی است. نمرات شرکت‌کنندگان آزمون مبتنی بر کاغذ تفاوت معنی‌داری با آزمون مبتنی بر رایانه دارد. یافته‌های این بخش از تحقیق با یافته‌های کیم 2013، منگن 2013، پیک 2005، جولی و تانر 2014، ماسدو روث، 2009 همخوانی دارد.

چندین توضیح احتمالی برای توجیه یافته‌های پژوهش برای عملکرد پایین شرکت‌کننده‌ها در درک خواندن متون الکترونیکی (در اینجا صفحه رایانه) وجود دارد. طول متن‌ها را در نظر بگیرید. متون الکترونیکی به صورت صفحات PDF ارائه شده‌اند. تفاوت در عملکرد شرکت‌کننده‌ها می‌تواند مربوط به نوبت‌گیری<sup>1</sup> میان اسناد باشد. زمانی که اندازه متن، اندازه صفحه رایانه نباشد، اسکرول بین صفحات رایانه‌ای غیرقابل اجتناب است که این فعالیت بر فرایند خواندن اثر منفی دارد؛ زیرا عدم ثبات، فضایی را بر ذهن تحمیل می‌کند که فعالیت خواندن را مختل می‌سازد (باسینو، 2004). با ارائه متن‌های الکترونیکی در صفحات پی‌دی‌اف پژوهشگر در تلاش برای کم کردن این‌گونه تأثیرهاست. هرچند پژوهشگر داده‌هایی را برای نشان دادن اینکه شرکت‌کنندگان از اسکرول کردن در خواندن استفاده کرده‌اند و اگر استفاده کرده‌اند تا چه اندازه بوده است، ندارد با این وجود اسکرول کردن از جمله مواردی است که ما همچنان آن را مخل خواندن می‌دانیم.

از نتایج دیگر نوبت‌گیری، روشی است که در آن خواننده در دو ابزار خواندن برای دسترسی به کل متن<sup>2</sup> به کار می‌برد.

3. Good comprehender  
4. Recall  
5. Fixity

1. Navigation  
2. Entirety

گارلند 2003 و 2004 برخی مشخصه‌های صفحات ال سی دی همچون سطح کانتراست و یا میزان رفرش و نوسان نور، پردازش شناختی را مختل و در نتیجه به حافظه بلندمدت آسیب می‌زنند. ساطع کردن نور از طریق صفحه رایانه باعث خستگی<sup>4</sup> و به ویژه باعث سندروم بینایی رایانه<sup>5</sup> می‌شود (یان هو چن و لو<sup>6</sup> 2008، میترا و یی<sup>7</sup>، 2005). پردازش بصری - فضایی و درکی خواندن، شامل شناسایی و تطبیق واژه‌ها، بستگی به خوانایی بصری متن دارد. خوانایی بصری متن، تحت تأثیر عوامل زیادی است که از میان آنها می‌توان به دقت<sup>8</sup> صفحه، روشنایی پس‌زمینه<sup>9</sup> و تقابل روشنایی<sup>10</sup> اشاره کرد. (لیکوشن و چائو<sup>11</sup>، 2011).

از داده‌های این پژوهش نمی‌توان به صراحت تعیین کرد که آیا خستگی چشم مرتبط با عملکرد ضعیف در خواندن در رایانه است و یا نمی‌توان گفت ارگونومیک بینایی لب‌تاپ یا صفحه رایانه اثرات منفی بر درک خواندن دارد. پژوهش‌های آتی می‌تواند با به‌کارگیری روش‌هایی متفاوت به این نتایج دست یابد و آنها را بررسی نماید.

از سوی دیگر نتایج این پژوهش در بررسی تأثیر عوامل یافتی بر خواندن متون الکترونیکی نشان‌دهنده این مطلب است که از میان عوامل بافتی تنها عامل سوم یعنی ارجحیت ابزار بر خواندن تأثیر دارد. دو عامل دیگر به علت تأثیر کم یا ضعیف در تحلیل رگرسیون وارد نشدند. عامل ارجحیت ابزار نیز تنها بر سرعت خواندن متون الکترونیکی و کاغذی تأثیر دارد. به عبارتی کسانی که تمایل بیشتری برای استفاده از رایانه نسبت به کاغذ برای خواندن داشتند سرعت بالاتری را در خواندن متون نشان می‌دهند ولی همچنان بر درک خواندن تأثیر ندارد. به عبارتی می‌توان به این نتیجه رسید که ابزار خواندن بر درک خواندن و عوامل بافتی بر سرعت خواندن تأثیر می‌گذارد. کیم (2013) در تحقیق خود به بررسی برخی از عوامل بافتی چون ارجحیت ابزار و جنسیت بر سرعت و درک خواندن پرداخت، نتایج او حاکی از سرعت برابر و درک بالاتر در ابزار الکترونیکی است.

انو (2013) در رساله دکتری خود به بررسی تأثیر عوامل بافتی چون ارجحیت ابزار، جنسیت، نرخ روزانه ارتباط با فن‌آوری و

میزان یادآوری از یک کتاب کاغذی بیشتر از یک کتاب دیجیتالی باشد. با ورق زدن و شمارش صفحات فرد می‌تواند به یاد داشته باشد که یک رمان 500 صفحه‌ای یا یک شعر ده صفحه‌ای خوانده است و حتی با دیدن حجم صفحات کتاب یک تصویر ذهنی از آنچه که خوانده است در ذهن داشته باشد؛ اما در کیندل و آید و صفحات الکترونیکی این حس لامسه وجود ندارد و میزان یادآوری کمتر است.

از دیگر دلایل احتمالی می‌توان به تفاوت در سطح فراشناختی اشاره کرد. فراشناخت یا توانایی کنترل عملکرد شناختی نیز مرتبط با درک بالاتر در خواندن است. (گارنر، 1987؛ واسیک و ترنر، 1991). پژوهشی جدید به وسیله آکرمان و گلد اسمیت در سال 2011 انجام شده است که به طور ویژه به مقایسه عملکرد خواندن در رایانه و کاغذ پرداخته است. نویسندگان در یافته‌های خود دریافته‌اند که در طول یک زمان ثابت (آزمایش 1. عملکرد آن چنان تغییر نمی‌کند. با این وجود هنگامی که زمان به وسیله خود فرد تنظیم می‌شود، (آزمایش 2. عملکرد ضعیف در ابزار رایانه نسبت به کاغذ مشاهده می‌شود. عملکرد ضعیف در رایانه با اعتماد به نفس بیش از اندازه همراه بود. (زمان کوتاه‌تر برای مطالعه +سطح پایین یادگیری واقعی) درحالی که در گروه آزمون چاپی کنترل بیشتر و صحیح‌تری بر عملکرد وجود داشته است (آکرمان، 2011) نتیجه آنکه افراد در یادگیری از طریق کاغذ با درک بالاتری ظاهر می‌شوند. این در حالی است که ابزار الکترونیکی (در اینجا رایانه) برای خواندن‌های کوتاه و اجمالی متن‌های کوتاه همانند اخبار، ایمیل و یادداشت‌های مجازی مفیدتر هستند. (منگن، 2013) خواندن متن‌های کوتاه و اخبار نیاز به کنترل و نظارت‌های شناختی بر متن را که در متن‌های طولانی‌تر حس می‌شد، ندارد. با این وجود نمی‌توانیم بگوییم خواندن در رایانه نیاز به زمان بیشتری نسبت به متون چاپی دارد.

ابزار رایانه و کاغذ از جنبه ارگونومیک<sup>1</sup> نیز دارای تفاوت‌هایی هستند. این تفاوت‌ها می‌تواند در نتیجه شرایط متفاوت در روشنایی دو ابزار باشد. صفحات رایانه‌ای مشخصاً به اینکه چشم را خسته می‌کنند معروف هستند که می‌تواند مربوط به ساطع کردن نور از صفحه رایانه باشد. فن‌آوری کتاب‌های الکترونیکی بر اساس جوهرهای الکترونیکی مثل کیندل<sup>2</sup> و کوبو<sup>3</sup> به ندرت نور را بازتاب می‌کنند و بنابراین در مقایسه با رایانه از نظر ارگونومیک برای خواندن مناسب‌ترند. نویس و

4. Fatigue  
5. Computer vision syndrome  
6. Yan, Hu, Chen & Lu  
7. Mitra & Yee  
8. Resolution  
9. Back lightening  
10. Luminance contrast  
11. Lee, Ko, Shen & Chao

1. Visual ergonomics  
2. Kindle  
3. Kobo

انتخاب می‌کنند. این توزیع در پژوهش حاضر 52 به 48 درصد است در حالی که در تحقیقات قبلی گرایش به سمت ابزار رایانه یک به سه بوده است. از سوی دیگر میزان ارتباط با فن‌آوری نیز دارای توزیع 53 به 47 درصد است؛ در حالی که در تحقیقات پیشین میزان ارتباط با فن‌آوری دو ساعت در روز و بیشتر از آن نسبت یک به سه بوده است. شاید دلیل تفاوت در نتایج تفاوت در همین توزیع‌ها باشد.

نرخ هفتگی مطالعه بر درک خواندن پرداخته است. نتایج این رساله نشان از تأثیر ارجحیت ابزار و نرخ هفتگی مطالعه بر درک خواندن داشت؛ به عبارتی کسانی که کاغذ را به عنوان ابزار ترجیحی انتخاب می‌کردند و آن دسته که میزان مطالعه هفتگی بالاتری داشتند، درک بالاتری از متون الکترونیکی داشتند. با این حال نتایج تحقیق حاضر با هیچ‌کدام از تحقیقات بالا همسو نیست. جامعه آماری تحقیق حاضر توزیع برابر از افرادی دارد که ابزار کاغذ یا رایانه را به‌عنوان ابزار خواندن

### منابع

- سرمدی، زهره و همکاران (1376). روش‌های تحقیق در علوم رفتاری - نشر آگه - تهران.
- علی‌نژاد؛ مهرانگیز (1393). "روند پژوهش‌های حوزه یادگیری الکترونیکی در ایران با رویکرد فراتحلیل". فصلنامه پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی، سال اول، شماره 3.
- Ackerman, R. & Goldsmith, M. (2011). Metacognitive regulation of text learning: On screen versus on paper. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17(1), 18–32.
- Askwall, S. (1985). Computer supported reading vs reading text on paper: a comparison of two reading situations. *International Journal of Man-Machine Studies* 22 (4), 425–439.
- Baccino, T. (2004). *La lecture électronique: De la vision à la compréhension*. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble
- Baker, R.D. (2010). Comparing the readability of text displays on paper, e-book readers, and small screen devices. Unpublished Doctoral dissertation, University of North Texas.
- Bannert, M. & Arbinger, P.R. (1996). Gender-related differences in exposure to and use of computers: Results of a survey of secondary school students. *European Journal of Psychology of Education*, 11, 269–282.
- Belmore, S.M., Reading computer-presented text. *Bulletin of the Psychonomic Society* 23 (1), (1985), pp: 12–14.
- Blehm, C., Vishnu, S., Khattak, A., Mitra, S. & Yee, R.W. (2005). Computer vision syndrome: A review. *Survey of Ophthalmology*, 50(3), 253–262.
- Broos, A. (2005). Gender and information and communication technologies (ICT) anxiety: Male self-assurance and female hesitation. *Cyber Psychology & Behavior*, 8(1), 21-31.
- Bulger, M. (2006). Beyond search: A preliminary skill set for online literacy. The Trans literacy Project.
- Campbell, J. R., Kelly, D.L., Mullis, I.V.S., Martin, M.O. & Sainsbury, M. (2001). Framework and Specifications for PIRLS assessment 2001 (2nd ed.). Chestnut Hill, MA: Boston College
- Champers, L. (2009) Computer-based and paper-based writing assessment: a comparative text analysis Proceedings of the BAAL Annual Conference 2009 Newcastle University
- Choi, S. & Tinkler, T. (2002, April). Evaluating Comparability of Paper-and-Pencil and Computer Based Assessment in a K-12 Setting. Paper presented at the National Council on Measurement in Education, New Orleans, LA. McLaughlin (Ed.), *Communication yearbook* (pp. 200–216). London: Sage.
- Clariana, R. & Wallace, P. (2002). Paper-based versus computer-based assessment: Key factors associated with mode effect. *British Journal of Educational Technology*, 33(5), 593-602.
- Clarke, V.A. (1990). Sex differences in computing participation: concerns, extent, reasons and strategies. *Australian Journal of Communication*, 34, 52–66.
- Comber, C., Colley, A., Hargreaves, D.J. & Dorn, L. (1997). The effects of age, gender and computer experience upon computer attitudes. *Educational Research*, 39(2), 123–133.
- Cushman, W.H. (1986). Reading from microfiche, VDT and the printed page: subjective fatigue and performance. *Human Factors* 28 (1), 63–73.
- Destefano, D. & Lefevre, J. (2007). Cognitive load in hypertext reading: A review. *Computers in Human Behavior*. (23), 3, 1616-1641.
- Dillon, A. (1994). *Designing usable electronic text: Ergonomic aspects of human information usage*. London, England: Taylor & Francis.
- مهدیون، روح‌اله؛ قهرمانی، محمد؛ فراستخواه، مقصود؛ ابوالقاسمی، محمود (1390). "کیفیت یادگیری در مراکز آموزش الکترونیکی دانشگاهی: مطالعه‌ای کیفی". فصلنامه تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی. 58: 77-100.

- Dundar, H. & Akcayir, M. (2012). Tablet vs. Paper: The effect on learners' reading performance. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 4(3), 441-450
- Dziuban, C. (2004). Blended learning. *EDUCAUSE*. 1-12.
- Eno, Linda P. (2011). "Comparing the Reading Performance of High-Achieving Adolescents: Computers-Based Testing Versus Paper/Pencil". Seton Hall University Dissertations and Theses (ETDs).  
From: [http://dev.assets.pearsonschool.com/asset\\_mgr/legacy/200746/Trends%20in%20Comparability%20Studies\\_rr0505\\_3963\\_1.pdf](http://dev.assets.pearsonschool.com/asset_mgr/legacy/200746/Trends%20in%20Comparability%20Studies_rr0505_3963_1.pdf).
- Gallagher, A., Bridgeman, B. & Calahan, C. (2002). The effect of computer-based test on racial-ethnic and gender groups. *Journal of Educational Measurement*, 39(2), 133-147.
- Garland, K.J. & Noyes, J.M. (2004). CRT monitors: Do they interfere with learning? *Behavior and Information Technology*, 23(1), 43-52.
- Gomez. (2007). Reading for learning. *The Phi Delta Kappan*, 89(3), 224-228.
- Gould, J.D., Alfaro, L., Barnes, V., Finn, R., Grischkowsky, N., Minuto, A. (1987). Reading is slower from CRT displays than from paper: attempts to isolate a single variable explanation. *Human Factors* 29 (3), 269-299.
- Gould, J.D., Grischkowsky, N. (1984). Doing the same work with hard copy and cathode-ray tube (CRT) computer terminals. *Human Factors* 26 (3), 323-337.
- Heppner, F., Anderson, J., Farstrup, A., Weiderman, N. (1985). Reading performance on a standardized test is better from print than from computer display. *Journal of Reading* 28, 321-325.
- Holzinger, A., Baerthaler, M., Pammer, W., Katz, H., Bjelic-Radisić, V. & Jiefle, M (2011). Investigating paper vs. screen in real-life hospital workflows: Performance contradicts perceived superiority of paper in the user experience. *International Journal of Human-Computer Studies*. 69 (9), 563-570.
- Keenan, S.A. (1984). Effects of chunking and line length on reading efficiency. *Visible Language* 18, 61-80.
- Kerr, M.A. & Symons, S.E. (2006) Computerized presentation of text: Effects on children's reading of informational material. *Reading and Writing*, 1-19.
- Kim, H. & Kim, J. (2013) Reading from an LCD monitor versus paper: Teenagers' reading performance. *International Journal of Research Studies in Educational Technology*, 2(1), 1-10
- Kruk, R.S., Muter, P. (1984). Reading of continuous text on video screens. *Human Factors* 26, 339-345.
- Latham, P. & Gross, M. (2008). Broken links: Undergraduates look back on their experiences with information literacy in K-12 education. Tallahassee, Florida: Florida State University, School of Information.
- Lee, D.S., Ko, Y.H., Shen, I.H. & Chao, C.Y. (2011). Effect of light source, ambient illumination, character size and interline spacing on visual performance and visual fatigue with electronic paper displays. *Displays*, 32(1), 1-7.
- Macedo-Rouet, M. (2009). Students' performance and satisfaction with web vs. paper-based practice quizzes and lecture notes. *Computers and Education*, 53(2), 375384.
- Mangen, A. (2006). New narrative pleasures? A cognitive-phenomenological study of the experience of reading digital narrative fictions. Doctoral thesis, Norwegian University of Science and Technology [NTNU], Trondheim, Norway. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:no:ntnu:diva-1833>.
- Mangen, A. (2010). Point and click: Theoretical and phenomenological reflections on the digitization of early childhood education. *Contemporary Issues in Early Childhood* 11 (4).
- Mangen, A., Walgermo, B.R. & Brønnick, K. (2013) Reading linear texts on paper versus computer screen: Effects on reading comprehension. *International Journal of educational research*, 58, 61-68.
- Muter, P., Latr!emoullie, S.A., Treurniet, W.C., Beam, P., (1982). Extended reading of continuous text on television screens. *Human Factors* 24 (5), 501-508.
- Newsted, P.R. (1985). Paper versus online presentations of subjective questionnaires. *International Journal of Man-Machine Studies* 23, 231-247.
- Noyes, J.M. & Garland, K.J. (2008). Computer- vs. paper-based tasks: Are they equivalent? *Ergonomics*, (51), No. 9, 1352-1375.
- Noyes, J.M. Garland, K.J. (2003) *International Journal of Industrial Ergonomics* 31 ,411-423
- Noyes, J.M., Garland, K.J. & Robbins, E.L. (2004). Paper-based versus computer-based assessment: Is workload another test mode effect? *British Journal of Educational Technology*, 35, 111-113
- Osborne, D.J., Holton, D. (1988) Reading from screen versus paper: there is no difference. *International Journal of Man-Machine Studies* 28 (1), 1-9.
- OECD. (2011). PISA 2009 results: Students on line: Digital technologies and performance (Vol. VI, pp.). OECD.
- Peak, P. Recent trends in comparability studies. (2005). Retrieved on September 2, 2015

- Pickering, R. (1997). Reading music from screens vs paper. *Behavior and Information Technology* 16 (2), 72-78.
- Pommerich, M. (2004). Developing Computerized Versions of Paper and Pencil Tests: Mode Effects for Passage-Based Tests. *The Journal of Technology, Learning and Assessment*, 6(2).
- Shepperd, J., Grace, Jodi L. & Erika J. (2008). Evaluating the electronic textbook: Is it time to dispense with the paper text? *Teaching of Psychology*, 35:1, 2 - 5
- Tanner, M.J. (2014). Digital vs. print: Reading comprehension and the future of the book. *SJSU School of Information Student Research Journal*.
- Tseng, M. (2010). Factors that influence online reading: An investigation into EFL students' perceptions. *The Reading Matrix*. (10),1.
- Wa' stlund, E. et al. (2005). Effects of VDT and paper presentation on consumption and production of information: *Psych*
- Wa' stlund, E. et al. (2005). Effects of VDT and paper presentation on consumption and production of information: Psychological and physiological factors. *Computers in Human Behavior*, 21, 377-394.
- Way, W., Davis, L. & Fitzpatrick, P. (2006). Score comparability of online and paper administration of the Texas Assessment of Skills and Knowledge. Paper presented at the annual meeting of The National Council on Measurement in Education, San Francisco, CA, and (April).
- Weldon, L., Mills, C., Koved, L., Shneiderman, B. (1985). The structure of information in online and paper technical manuals. In: *Proceedings of 29th Annual Meeting of Human Factors Society*. Human Factors Society, Santa Monica, CA, pp. 1110-1113.
- Wilkinson, R.T., Robinshaw, H.M., (1987). Proof-reading: VDU and paper text compared for speed, accuracy and fatigue. *Behaviour and Information Technology* 6 (2), 125-133.
- Wright, P., Lickorish, A. (1983). Proof-reading texts on screen and paper. *Behavior and Information Technology* 2, 227-235.
- Yan, Z., Hu, L., Chen, H. & Lu, F. (2008). Computer vision syndrome: A widely spreading but largely unknown epidemic among computer users. *Computers in Human Behavior*, 24(5), 2026-2042.
- Yen, C. & Wang, M. (2002). Study of user experiences on electronic- and paper- based reading. Retrieved from [http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.NotOpen/ADC/final\\_p-ap-zer/183.pdf](http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.NotOpen/ADC/final_p-ap-zer/183.pdf).