

اثربخشی طراحی آموزشی مبتنی بر تئوری حداقلی بر یادگیری و یادداری دانشجویان

احسان طوفانی نژاد*

هاشم فردانش**

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر طراحی آموزشی مبتنی بر نظریه حداقلی بر یادگیری و یادداری در درس فناوری اطلاعات بود. روش پژوهش شبه آزمایشی از نوع پیش‌آزمون و پس‌آزمون با گروه کنترل و جامعه آماری دانشجویان مقطع کارشناسی در رشته روان‌شناسی که در دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی در سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶ مشغول به تحصیل بود که با روش نمونه‌گیری در دسترس دو گروه ۲۰ نفری آزمایش و کنترل انتخاب شدند. گروه آزمایش، به مدت ۶ جلسه ۲ ساعته آموزش را بر اساس طرح درس مبتنی بر نظریه حداقلی گذراندند و گروه کنترل آموزش را به روش رایج دیدند. ابزار اندازه‌گیری یادگیری و یادداری دو آزمون محقق ساخته بود. به منظور تحلیل داده‌ها از آزمون آماري تی گروه‌های مستقل به همراه آزمون لوین برای همسانی و ناهمسانی واریانس‌ها استفاده شد. نتایج نشان داد که روش‌های طراحی شده مبتنی بر رویکرد حداقلی بر میزان یادگیری و یادداری دانشجویان تأثیر مثبت و معناداری دارد ($p < 0/05$).

واژه‌های کلیدی: آموزش فناوری اطلاعات، آموزش عالی، رویکرد عمل‌گرا، طراحی آموزشی، نظریه حداقلی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

* دکتری تکنولوژی آموزشی، دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)

toofanien@yahoo.com

** دانشیار گروه تعلیم و تربیت، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۰/۰۶

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۵/۲۱

مقدمه

با توجه به سرعت، گستردگی و عمق تحولات ناشی از فناوری اطلاعات، شناخت مختصات این پدیده و مدیریت آگاهانه و هوشمندانه آن می‌تواند یکی از مهم‌ترین راهبردهای دست‌اندرکاران آموزش در کشور باشد و فرصتی برای بازسازی نظام آموزش و پرورش و تحول در فرآیند تدریس-یادگیری فراهم آورد (ریتل جانسون و همکاران^۱، ۲۰۱۶). از طرفی یکی از معضلات محیط‌های یادگیری، منفعل بودن یادگیرندگان در مواجهه به مواد و محتوای آموزشی است. به گونه‌ای که یادگیرنده جهت انجام فعالیت‌های یادگیری نیازمند مطالعه محتوای حجیم آموزشی است که در بهترین حالت با الگوهای استاندارد طراحی شده ولی به دلیل حجم بالای آن‌ها، بیشتر زمان یادگیرنده بجای انجام فعالیت، صرف بررسی مطالعه محتوا می‌گردد. همچنین اتخاذ رویکردهای عمیق در یادگیری، زمینه بهتری را برای در پیش گرفتن رویکرد راهبردی توسط دانشجویان و تأثیر مثبتی در یادگیری دارد (شیخ‌شعاعی و همکاران، ۱۳۹۸). تحقیقات نشان دادند که یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر یادگیری نوع محتوای آموزشی و تعامل با فراگیران است (جولین و همکاران^۲، ۲۰۱۸). بنابراین نیاز به رویکردی است که با وجود ارائه محتوای آموزشی مناسب، زمان کافی را به یادگیرنده جهت انجام فعالیت‌ها را اختصاص دهد. نظریه حداقلی^۳ یکی از راه‌حل‌ها در طراحی محتوای آموزشی جهت ایجاد محیط یادگیری فعال است.

نظریه حداقلی بدین مسئله اشاره دارد که مواد آموزشی نباید موجب یادگیری منفعلانه (همانند خواندن و شنیدن طوطی‌وار) گردد، بلکه باید سبب ایجاد انگیزه در یادگیرندگان جهت به‌کارگیری تجربیاتشان به‌عنوان پایه و اساس یادگیری‌های جدید شود. این نظریه نام خود را وامدار این جمله کارول^۴ (۱۹۹۰) است که بیان می‌کند: «مواد آموزشی باید وابستگی یادگیرنده به مطالعه طولانی یا حمایت مربی را به حداقل برسانند. همچنین این مواد باید نقشی مؤثر در ارتقای تصمیم‌سازی و موفقیت یادگیرنده ایفا کنند.» ایده اصلی نظریه حداقلی، به حداقل رساندن میزان مواد آموزشی مورد استفاده در فرآیند آموزش که مانع یادگیری شده و نیز توجه به طراحی فعالیت‌هایی است که فعالیت‌های خودتنظیم توسط یادگیرنده را حمایت می‌کند. نظریه حداقلی بر ضرورت ساخت دانش بر اساس

1. Rittle- Johnson, B., et al.
2. Julien, H., et al.

3. minimalism theory
4. Carroll, J. M.

تجربه یادگیرندگان تأکید دارد. کارول (۲۰۱۴) بیان می‌کند که ذهن یادگیرندگان همچون یک لوح سفید نیست و نباید مانند قیف درصدد پر کردن ذهن آن‌ها برآمد. کارول مبانی این نظریه را با رویکرد سازنده‌گرایی برونر و پیازه تشریح کرده است (کرسلی^۱، ۱۹۹۴). با توجه به نکات ذکر شده موارد مورد تأکید نظریه حداقلی به شرح زیر است:

- تمام فعالیت‌های یادگیری باید معنادار و جامع^۲ باشد.
- فعالیت‌ها باید تجربیات و اطلاعات قبلی یادگیرنده را بکار برند.
- به یادگیرندگان باید پروژه‌های واقعی در سریع‌ترین زمان ممکن داده شود.
- آموزش باید فرصت استدلال و بداهه‌گویی که توسط خود فرد جهت‌دهی می‌شود^۳ را بدهد.
- مواد و فعالیت‌های یادگیری باید امکان تشخیص خطاهای یادگیرنده را تأمین کنند و از خطاها به‌عنوان فرصت‌های یادگیری استفاده نمایند.
- باید بین آموزش و محیط واقعی زندگی ارتباط نزدیکی برقرار باشد، زیرا فراگیران جدید همیشه در زمینه‌ای از اهداف و انتظارات از قبل به وجود آمده یاد می‌گیرند (هاکوس^۴، ۲۰۱۲). پایه این نظریه سه مبنای اصلی دارد:

۱. دیدگاه جان دیویی که از پایه‌گذاران مکتب عمل‌گرایی است (فرمهبینی فرهانی، ۱۳۸۴) از نظر دیویی تعلیم و تربیت تجدیدنظر در تجربیات و تشکیل مجدد آن‌ها است به‌طوری‌که این تجربیات با توجه به امکانات تازه، معنی بیشتری پیدا کنند و به فرد برای هدایت تجربیات بعدی و پیش‌بینی نتایج آن‌ها کمک نمایند (شریعتمداری، ۱۳۸۸). از نظر دیویی برنامه درسی یک مدرسه مطلوب، برنامه‌ای است که در آن دانش‌آموزان با محتوا در تعامل باشند (سیمپسون^۵، ۲۰۱۳).

۲. دیدگاه ژان پیازه درباره ذهن به‌عنوان عامل تغییردهنده خود به‌وسیله مواجهه با مسائل جدید و حل آن. وقتی که رفتار فعلی شخص برای مقابله با محیط کفایت نمی‌کند و نیاز به تغییر رفتار دارد، از انطباق استفاده می‌کند. در انطباق، فرد ساخته‌های شناختی خود را برای مقابله با فشارهای محیط تغییر می‌دهد. به‌عبارت‌دیگر انطباق، فرایند تغییر دادن ساخت‌های شناختی برای هم‌خوان کردن آن‌ها با ادراکات جدید است (السون و هرگنهان، ۲۰۰۹).

1. Kearsley, G.
2. self-contained
3. self-directed reasoning and improvising

4. Hackos, J.
5. Simpson, D. J.

۳. دیدگاه جروم برونر که اظهار می‌نماید فراگیران بجای تبدیل شدن به یادگیرندگان منفعل، باید خود در یادگیری فعال باشند (فردانش، ۱۳۹۲). وی معتقد است که شاگردان را نباید در برابر دانسته‌ها قرار داد بلکه باید آنان را با مسئله روبرو کرد تا خود به کشف روابط میان امور و راه‌حل آن‌ها اقدام کند.

نظریه حداقلی بر پایه نظریه‌ها و یافته‌های روانشناسی گسترده‌ای تدوین شده است: نظریه عمل^۱، توجه^۲، ارتباط^۳، اعتماد^۴، رضایت^۵، نظریه انگیزشی^۶، نظریه بار شناختی^۷، اصل نمونه‌های کارکرده^۸، اثر افزونگی^۹ و اثر تقسیم توجه^{۱۰}. برخی از اصول و روش کارهای نظریه حداقلی به صورت طراحی پیشنهادهایی در نظریه انگیزشی کلر ارائه شده است. افزون بر این، رویکرد وظیفه‌گرا، استفاده از وظایف واقعی و تلاش جهت افزایش استقلال فراگیر، همگی در چهارچوب کلی این نظریه جا می‌گیرد (ریدر و استریچ^{۱۱}، ۲۰۱۴).

رویکرد حداقلی جهت طراحی آموزشی از چهار اصل انتخاب رویکرد عمل‌گرا، لنگر انداختن ابزار در حیطه وظایف، پشتیبانی تشخیص خطاها و بازیابی آن‌ها و پشتیبانی از خواندن برای انجام دادن، بررسی کردن و تعیین کردن استفاده می‌کند. اصل انتخاب رویکرد عمل‌گرا^{۱۲} بر این نکته تأکید دارد که طراحی مواد کاربردی و مفید نیازمند به تعادل بین دو مقوله نیاز یادگیرنده به عمل با نیاز یادگیرنده به دانشی که عمل را برنامه‌ریزی و ارزیابی نماید، است. برای مثال، طراحی می‌تواند در اولین مرحله یک ارائه ساده، ولی همراه با فعالیت واقعی داشته باشد. در این رویکرد، یادگیرنده هنوز توضیحات را دریافت می‌کند، ولی بلافاصله به او فرصتی برای تجربه فعالیت داده می‌شود. ایجاد فرصت سریع برای عمل یک موضوع، نقطه تمرکز در رویکرد حداقلی است.

در اصل دوم، آموزش به وسیله لنگر انداختن^{۱۳} صورت می‌گیرد. لنگر انداختن بر اهمیت قرارگیری یادگیری در زمینه معنی‌دار و حل مسئله تأکید دارد. محیط یادگیری به گونه‌ای طراحی می‌گردد که انواع درگیر شدن‌های فکری^{۱۴} را که به فراگیر کمک می‌کند مهارت‌های تفکر مؤثر را گسترش داده و نگرش‌هایی که در حل مسئله مؤثر و تفکر انتقادی^{۱۵} مشارکت دارد را تحریک کند (بارنت و همکاران^{۱۶}، ۲۰۱۷). علاقه و فهم فراگیر از این تکالیف باعث

1. action theory
2. attention
3. relevance
4. confidence
5. satisfaction
6. ARCS-motivational theory
7. cognitive load theory
8. the principle of worked examples

9. the redundancy effect
10. the split attention effect
11. Rieder, K., & Oesterreich. R.
12. action oriented
13. anchored instruction
14. thoughtful engagement
15. critical thinking
16. Burnett, M. et al.

می‌گردد که علاقه آن‌ها به برنامه تحریک و افزایش یابد. بدین منظور کارول (۱۹۹۸) پیشنهاد می‌کند به فراگیر تکالیف آموزشی که فوراً در دنیای واقعی قابل تشخیص باشد، ارائه شود. البته فراگیران برای تغییر تنظیمات این قالب، نیز ترغیب می‌شوند.

اصل سوم به پشتیبانی تشخیص خطاها و بازیابی آن‌ها می‌پردازد. فراگیران معمولاً اشتباهات فراوانی انجام می‌دهند که تصحیح آن‌ها بسیار وقت‌گیر است. تحقیقات نشان می‌دهند که یادگیرندگان بین ۲۵ تا ۵۰ درصد وقت خود را برای تصحیح خطاها صرف می‌کنند (دایر و همکاران^۱، ۲۰۱۷). کاهش خطاها، ساده‌کردن شناسایی، تشخیص و بازیابی آن‌ها، می‌تواند به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای ناامیدی و اضطراب یادگیری را کاهش دهد (رومی^۲، ۱۹۹۸). برای نمونه در حوزه آموزش نرم‌افزارهای رایانه‌ای، آلود و الیسون^۳ (۲۰۰۴) طی تحقیقی سه دسته از خطاهای معمول در این حوزه را متمایز ساختند که عبارت‌اند از: معنایی^۴، نحوی^۵ و لغزشی^۶ که در جدول ۱ هرکدام توضیح و با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

پژوهش‌های تیمبلی^۷ (۲۰۰۶) نشان می‌دهد که با وجود اینکه رویکرد حداقلی بر ارائه اطلاعات کم به فراگیران تأکید دارد، اطلاعات خطا در جایگاهی قرار دارند که بهتر است بیشتر از حداقل ارائه شود. برای مثال در تحقیقی که لازوند و وندریمیچ (۲۰۰۵) انجام دادند به این نتیجه رسیدند که فراگیرانی که از دفترچه‌های راهنمای دارای اطلاعات خطا استفاده کردند نسبت به فراگیرانی که از دفترچه‌های راهنمای معمولی استفاده کردند، خطاها را هنگام آموزش ۳۳ درصد سریع‌تر ردیابی کرده و ۲۸ درصد بهتر تشخیص داده و پس از آموزش ۷۳ درصد بیشتر موفق به تصحیح آنان شدند.

جدول ۱. مقایسه انواع خطاهای رایج در فراگیران نرم‌افزارها

نوع خطا	توضیح	مثال	مقایسه با خطاهای دیگر
معنایی	انتخاب روش اشتباه	زدن دکمه پنهان کردن برای بستن یک پنجره بجای دکمه بستن	ردیابی، تشخیص و اصلاح آسان‌تر
نحوی	ترتیب اشتباه انجام یک عمل	زدن دکمه ضخامت قلم و سپس انتخاب متن بجای انتخاب متن و سپس زدن دکمه ضخامت قلم انجام برعکس آن	قابل پیش‌بینی‌تر

1. Dyre, L. et al.

2. Ramey, J.

3. Allwood, C. M., & Eliasson. M.

4. semantic

5. syntactic

6. slip

7. Thimbleby, H.

نوع خطا	توضیح	مثال	مقایسه با خطاهای دیگر
لغزشی	اشتباهات کوچک در سطح فشردن دکمه صفحه کلید	قلم انداختن حروف در نوشتن نام فایل که می‌خواهیم آن را جستجو کنیم	

اصل چهارم پشتیبانی از خواندن برای انجام دادن، بررسی کردن و تعیین کردن را توضیح می‌دهد. راه‌های متفاوتی که افراد متون آموزشی را مطالعه و بررسی می‌کنند، به وسیله نام‌های مختلفی مانند سندرم پنگوئن^۱، پدیده سر در کتاب بودن^۲ و راهبرد ضربه و عجله^۳ توصیف شده است (بثکه و همکاران، ۲۰۱۳). کلیه این نام‌ها به این موضوع اشاره می‌کنند که فراگیران متون آموزشی را از ابتدا تا انتها به صورت نظام‌مند و سیستمی مطالعه نکرده بلکه، رفتار آن‌ها منعطف‌تر است. برخی مواقع آن‌ها برای مطالعه و بررسی و برخی مواقع برای پیدا کردن اطلاعات می‌خوانند (حامدی، سیف و کیامنش، ۱۳۹۶). درحالی‌که بیشتر مواقع می‌خوانند تا انجام دهند، که این خواندن عمل‌گرا و وظیفه‌گرا است. جهت بررسی و امکان مقایسه بهتر، در جدول ۲ محتوای آموزشی تولیدشده بر پایه نظریه حداقلی با محتوای آموزشی معمولی مقایسه شده است.

جدول ۲. مقایسه محتوای آموزشی تولیدشده بر پایه نظریه حداقلی با محتوای آموزشی معمولی

موضوع	مواد آموزشی حداقلی	مواد آموزشی معمولی
دریافت اولین آموزش	در صفحه ۲ پس از یک مقدمه بسیار خلاصه	در صفحه ۱۵ پس از توضیحات زیاد درباره چگونگی کار نرم‌افزار
میزان صفحاتی که کاربر برای انجام یک کار نیاز به مطالعه دارد	در حداقل‌ترین حالت ممکن دعوت‌کننده:	۷ صفحه بیشتر از متون حداقلی خنثی و توضیحی: شما همچنین می‌توانید... امکان دیگر این است که ...
عبارات بکار رفته در آموزش	امتحان کن و خودت ببین ببین چه اتفاقی می‌افتد	
میزان اکتشاف توسط فراگیر	۳۳٪ بیشتر از متون معمولی	
فعالیت‌های آموزشی	استفاده از فایل‌های نمونه واقعی	توضیح فعالیت

1. the penguin syndrome
2. the nose-in-the book phenomenon

۳ kick and rush: این اصطلاح بیشتر در فوتبال برای کسی بکار می‌رود که دائم به توپ ضربه می‌زند ولی مهارت چندانی ندارد.

4. Bethke, F. J. et al.

موضوع	مواد آموزشی حداقلی	مواد آموزشی معمولی
انجام کار عملی	فعالیت‌های اضافی و غیر آموزشی قبلاً انجام شده و فراگیر صرفاً روی موضوع خاص تمرکز می‌کند.	تمام فعالیت‌ها در هر مرحله توسط فراگیر انجام می‌گردد.
تشخیص خطا توسط فراگیر	۲۸٪ بیشتر	
تصحیح خطا توسط فراگیر	۷۳٪ بیشتر	
افرادی که کل متن را مطالعه می‌کنند	۹۰ درصد	۱۵ درصد
حجم مواد آموزشی	کم به جهت القای کم بودن حجم کار و مشکل نبودن یادگیری	زیاد با تمام جزئیات
مواد توضیحی	خیلی کوتاه و صرفاً در صورت نیاز بعد از مواد عملیاتی وابستگی بیشتر به تفکر خود فراگیر	ارائه کامل به‌عنوان پیش‌نیاز مواد عملیاتی
فصل‌ها	تا حد امکان مستقل از یکدیگر تا فراگیر قدرت انتخاب داشته باشد.	با ترتیب مشخص و وابسته و پیش‌نیاز همدیگر
یادآوری مطالب	ارائه یادیار «چه کاری انجام دهند» سند X را به‌وسیله انتخاب منوی فایل باز کنید	یادآوری کامل «چگونه انجام دهند» به منوی فایل رفته، گزینه open را بزنید، آدرس سند X را پیدا کنید، روی سند X یک‌بار کلیک نمایید، دکمه open در پایین پنجره را بزنید.
شیوه مراجعه به متون آموزشی	از طریق پایگاه اصلی که شروع و اتمام تمام فصل‌ها از آنجاست	به ترتیب ارائه فصل

در تحقیقی که وندر میچ (۲۰۰۳) انجام داد به این نتیجه رسید که مواد آموزشی حداقلی منجر به ۳۳٪ اکتشاف بیشتر، جستجو و کشف راه‌های رسیدن به جواب توسط خود فراگیر نسبت به دستورهای توصیفی در کتابچه‌های راهنمای معمولی می‌شود. اینوا^۱ (۲۰۰۸) از رویکرد حداقلی در آموزش مسئله محور ریاضی استفاده کرد و با بیان اصطلاح «کم زیاد است»، نشان داد وقتی دانش‌آموزان با راهنمایی‌ها و محتوای آموزشی کمتر جهت حل مسائل ریاضی مواجه می‌شوند، انگیزه درونی آنان افزایش یافته، روش‌های خلاقانه‌تر را استفاده کرده و یادگیری عمیق‌تر و بیشتری حاصل می‌شود. همچنین علاقه به حل سایر مسائل نیز در دانش‌آموزان افزایش می‌یابد. اوکندو^۲ (۲۰۱۸) با به‌کارگیری رویکرد حداقلی برای معلمان بدین نتیجه رسید که انگیزه یادگیری معلمان مدارس که

1. Inoue, N.

2. Okendo, O. E.

از رویکرد حداقلی در تدوین محتوای آموزشی آنان استفاده شده است در استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات بیشتر از سایر مدارس است.

با وجود اینکه یافته‌های تحقیقات متعددی اثرگذاری آموزش حداقلی را گزارش کرده‌اند. (از جمله بلاک و همکاران^۱، ۱۹۸۷؛ کارول^۲، ۱۹۹۸؛ فرس و همکاران^۳، ۱۹۸۸؛ گانگ و الکتون^۴، ۱۹۹۰؛ لازوندر و وندرمیچ^۵، ۲۰۰۵؛ اوبیلید و بورتون^۶، ۲۰۱۵؛ ارونن^۷، ۲۰۱۹)، از زمان معرفی مفهوم تئوری حداقلی در اوایل دهه ۸۰ میلادی، از این رویکرد به نسبت سایر رویکردها استفاده کمتری شده است. همچنین تحقیقات کمی به صورت آزمایشی به بررسی میزان اثر این رویکرد بر یادگیری و یادداری پرداخته است. بنابراین این پژوهش به دنبال این است که رویکرد حداقلی چه تأثیری بر میزان یادگیری و یادداری دانشجویان دارد. بنابراین در این پژوهش به دنبال بررسی فرضیه‌های زیر هستیم:

- میزان یادگیری درس نرم‌افزار واژه‌پرداز در دانشجویانی که به شیوه نظریه حداقلی آموزش دیده‌اند بیشتر از میزان یادگیری دانشجویانی که به شیوه معمولی آموزش دیده‌اند، است.
- میزان یادداری درس نرم‌افزار واژه‌پرداز در دانشجویانی که به شیوه نظریه حداقلی آموزش دیده‌اند بیشتر از میزان یادگیری دانشجویانی که به شیوه معمولی آموزش دیده‌اند، است.

روش

پژوهش حاضر از نوع شبه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری این پژوهش را کلیه دانشجویان دختر و پسر رشته روان‌شناسی دانشگاه علامه طباطبائی تشکیل می‌دهد که در سال تحصیلی ۱۳۹۶-۹۷ مشغول به تحصیل بودند. برای انتخاب نمونه، با روش نمونه‌گیری در دسترس، دو کلاس انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه کنترل و آزمایش گماشته شد. از آنجاکه این پژوهش در زمره تحقیقات شبه آزمایشی است، حجم نمونه آماری برای هر یک از گروه‌های آزمایش و کنترل ۲۰ نفر در نظر گرفته شد، بنابراین حجم کل نمونه آماری ۴۰ نفر بود که در کلاس کاربرد رایانه در روان‌شناسی ثبت‌نام کرده بودند. سپس، پیش‌آزمون یادگیری از آن‌ها گرفته شد. جهت آموزش گروه آزمایش موضوع آشنایی با نرم‌افزار واژه‌پرداز^۷ از مجموعه آفیس^۸ انتخاب و طرح درس مطابق اصول نظریه حداقلی توسط پژوهشگر تدوین گردید.

1. Black, J. B., et al.
2. Frese, M. et al
3. Gong, R., Elkerton, J.
4. Lazonder, A. W., Van der Meij. H.

5. Obilade, T. T., & Burton, J. K.
6. Eronen, L.
7. Ms Word
8. office

سپس پژوهشگر طی ۶ جلسه ۲ ساعته این طرح درس را در کلاس اجرا کرد. در گروه کنترل روش آموزش به سبک رایج آموزش نرم‌افزارها بود بدین گونه که در طی ۶ جلسه توضیحات کامل نحوه انجام یک فعالیت در نرم‌افزار واژه‌پرداز توسط استاد کلاس ارائه و دانشجویان پس از توضیحات استاد، فعالیت را به صورت عملی در نرم‌افزار اجرا می‌کردند. در گروه آزمایش مراحل کار بر اساس اصول طراحی آموزشی حداقلی (کارول، ۲۰۱۴) مشخص و اجرا شد. بدین گونه که استاد در ابتدای هر جلسه با کمترین مقدمه شروع به تدریس کرده و تا حد امکان ارائه توضیحات را به حداقل رساند و بر تکمیل توضیحات و فعالیت‌ها توسط دانشجو تأکید می‌کرد. در محل‌های مختلف در متون آموزشی نرم‌افزار واژه‌پرداز، فراگیران جهت امتحان گزینه‌ها ترغیب می‌شدند. فراگیر به طور مشخص پیغامی دریافت می‌کرد که آزمایش کردن مورد استقبال است زیرا اکثر فعالیت‌ها همراه با توضیحاتی شبیه این عبارات بود: «لطفاً امتحانش کنید»، «امتحان کن و خودت ببین»، «ببین چه اتفاقی می‌افتد» که همه این عبارات فراگیر را به انجام عمل دعوت می‌کند. در مقایسه، در گروه کنترل وقتی متون آموزشی معمولی گزینه‌های جایگزین را توضیح می‌دادند، از عبارات نسبتاً خنثی استفاده می‌شد که در حقیقت بجای دعوت، توضیح می‌دهند. برای مثال «شما همچنین می‌توانید...»، «امکان دیگر این است که ...». در یادگیری نرم‌افزار واژه‌پرداز، از فایل‌های نمونه برای این که فراگیران روی تکلیف واقعی کار کنند استفاده شد. فراگیران از این فایل‌های نمونه در محیط واقعی نرم‌افزار استفاده می‌کردند. برای مثال جهت تایپ متن به فراگیران فایل‌های الگویی ارائه شد که نیازی به تنظیمات مربوط به سرفصل‌ها، نوع قلم^۲ و حاشیه‌ها^۳ نداشته باشند. مسائل و تمرین‌های ارائه شده در کلاس مسائلی مربوط به حوزه روان‌شناسی و کاری دانشجویان انتخاب شد. همچنین قسمتی از هر جلسه به بررسی و تحلیل خطاهای دانشجویان اختصاص داده شد. پس از اتمام ۶ جلسه، آزمون یادگیری از هر دو گروه برگزار و پس از سه هفته نیز آزمون یادداری برای هر دو گروه اجرا و داده‌های پژوهش به دست آمد. پس از جمع‌آوری داده‌ها، برای تحلیل داده‌های حاصل از این پژوهش از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده گردید. برای آمار توصیفی، روش‌هایی مانند میانگین و انحراف استاندارد به کار گرفته شد و در قسمت آمار استنباطی، برای

بررسی فرضیات پژوهش، از آزمون آماری تی گروه‌های مستقل به همراه آزمون لوین برای همسانی و ناهمسانی واریانس‌ها استفاده شد. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ تحلیل شد.

در این پژوهش، از ۲ ابزار استفاده شد، یکی آزمون محقق‌ساخته از درس آشنایی با نرم‌افزار واژه‌پرداز تهیه گردید. سؤالات آزمون‌ها در قالب ۲۰ سؤال عینی چهارگزینه‌ای طراحی شد. برای بررسی روایی، آزمون در اختیار اساتید آموزش رایانه و تکنولوژی آموزشی به‌عنوان متخصصان موضوع قرار داده شد و روایی آن احراز گردید. به‌منظور اندازه‌گیری پایایی، آزمون یادگیری برای دانشجویان رشته تکنولوژی آموزشی که این درس را گذرانده بودند اجرا شد که در نتیجه، پایایی پیش‌آزمون یادگیری با آزمون کرونباخ ۰/۹۰ و پس‌آزمون یادگیری ۰/۸۸ به دست آمد. در حقیقت دو آزمون محقق‌ساخته یکی برای تعیین میزان آشنایی دانشجویان درس با مفاهیم (سنجش آغازین) و دومی آزمون پایانی سنجش میزان اطلاعات آموخته شده است. ابزار دوم آزمون یادداری محقق‌ساخته از درس آشنایی با نرم‌افزار واژه‌پرداز بود، که روایی صوری آن توسط متخصصان موضوع احراز گردید. همچنین برای بررسی پایایی آزمون، با اجرای آن بر روی دانشجویان تکنولوژی آموزشی، پایایی آزمون یادداری ۰/۸۵ به دست آمد.

یافته‌ها

شرکت‌کنندگان در این پژوهش دانشجویان رشته روانشناسی با میانگین سنی ۲۰/۸ سال بودند که ۷۴٪ آنان دختر و ۲۶٪ پسر تشکیل دادند. در ابتدا شاخص‌های توصیفی در جدول ۳ ارائه شد.

جدول ۳. شاخص‌های توصیفی پیش‌آزمون و پس‌آزمون یادداری و یادگیری

گروه	تعداد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف استاندارد	چولگی	کشیدگی
پیش‌آزمون	۲۰	۷/۵۰	۴/۴۱	۱/۲۷	۰/۲۲۲	۱/۶۶۲	
کنترل	۲۰	۲/۰۰	۸/۰۰	۴/۷۲	۰/۲۲۳	۰/۸۴۰	
پس‌آزمون	۲۰	۱۳/۵۰	۲۰/۰۰	۱۷/۶۴	-۰/۸۶۹	۰/۷۵۳	
یادگیری	۲۰	۱۳/۰۰	۱۹/۵۰	۱۵/۳۷	۰/۷۷۹	۰/۷۱۵	
پس‌آزمون	۲۰	۱۱/۵۰	۱۹/۰۰	۱۵/۶۱	-۰/۱۶۵	۱/۴۲۳	
یادداری	۲۰	۱۱/۰۰	۱۷/۷۵	۱۳/۷۵	۰/۷۶۲	-۰/۱۰۲	

بر اساس اطلاعات به دست آمده از جدول ۳ ملاحظه می شود که میزان کشیدگی و چولگی تمام آزمون ها در بازه (۲، ۲-) قرار دارد که نشان می دهد توزیع متغیر از کشیدگی و کجی نرمال برخوردار است.

برای استفاده از آزمون تی مستقل مفروضه یکسانی واریانس ها با آزمون لوین مورد بررسی قرار گرفت. همان گونه که در جدول های ۴ و ۵ و ۶ ملاحظه می شود سطح معناداری بزرگ تر از (p < ۰/۰۵) است. بنابراین، با ۹۵ درصد اطمینان می توان گفت شرط برابری واریانس ها برقرار بوده و می توان از آزمون تی مستقل استفاده کرد.

جدول ۴. آزمون تی مستقل برای نمرات پیش آزمون

تفاوت میانگین	مقدار تی	درجه آزادی	سطح معناداری	F آزمون لوین	سطح معناداری آزمون لوین
۰/۳۱۲	۰/۷۴۹	۳۸	۰/۴۵۸	۰/۱۱۱	۰/۷۴۱

بر اساس داده های جدول ۴، مقدار تی مشاهده شده برای مقایسه میانگین نمرات اختلافی پیش آزمون برابر ۰/۷۴۹ و سطح معناداری مشاهده شده آن $p < ۰/۴۵۸$ است. بنابراین فرض صفر تأیید و نتیجه گرفته می شود بین گروه های آزمایش و کنترل در متغیر پیش آزمون تفاوت معناداری وجود ندارد.

فرضیه اول: میزان یادگیری درس نرم افزار واژه پرداز در دانشجویانی که به شیوه نظریه حداقلی آموزش دیده اند بیشتر از میزان یادگیری دانشجویانی که به شیوه معمولی آموزش دیده اند، است.

جدول ۵. آزمون تی مستقل برای نمرات پس آزمون یادگیری در گروه کنترل و آزمایش

تفاوت میانگین	مقدار تی	درجه آزادی	سطح معناداری	F آزمون لوین	سطح معناداری آزمون لوین
۲/۲۶	۴/۴۳۰	۳۸	۰/۰۰۱	۰/۰۱۸	۰/۸۹۵

بر اساس داده های جدول ۵، مقدار تی مشاهده شده برای مقایسه میانگین نمرات اختلافی پیش آزمون برابر ۴/۴۳۰ و سطح معناداری مشاهده شده آن $p < ۰/۰۰۱$ است. بنابراین فرض صفر تأیید و نتیجه گرفته می شود بین گروه های آزمایش و کنترل در متغیر پس آزمون یادگیری تفاوت معناداری وجود دارد. بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می توان

نتیجه گرفت که میانگین گروه آزمایش بیشتر از میانگین نمرات گروه کنترل است. پس فرض پژوهشگر مبنی بر اینکه میزان یادگیری درس نرم‌افزار واژه‌پرداز در دانشجویانی که به شیوه نظریه حداقلی آموزش دیده‌اند بیشتر از میزان یادگیری دانشجویانی که به شیوه معمولی آموزش دیده‌اند، است، تأیید می‌گردد.

فرضیه دوم: میزان یادداری درس نرم‌افزار واژه‌پرداز در دانشجویانی که به شیوه نظریه حداقلی آموزش دیده‌اند بیشتر از میزان یادداری دانشجویانی که به شیوه معمولی آموزش دیده‌اند، است.

جدول ۶. آزمون تی مستقل برای نمرات پس‌آزمون یادداری در گروه کنترل و آزمایش

تفاوت میانگین	مقدار تی	درجه آزادی	سطح معناداری	آزمون F	سطح معناداری
۱/۸۶	۳/۳۸۱	۳۸	۰/۰۰۲	۰/۴۹۸	۰/۴۸۵

بر اساس داده‌های جدول ۶، مقدار تی مشاهده‌شده برای مقایسه میانگین نمرات اختلافی پیش‌آزمون برابر ۳/۳۸۱ و سطح معناداری مشاهده‌شده آن $p < 0/002$ است. بنابراین فرض صفر تأیید و نتیجه گرفته می‌شود بین گروه‌های آزمایش و کنترل در متغیر پس‌آزمون یادگیری تفاوت معناداری وجود دارد. بنابراین با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان نتیجه گرفت که میانگین گروه آزمایش بیشتر از میانگین نمرات گروه کنترل است. پس فرض پژوهشگر مبنی بر اینکه میزان یادداری درس نرم‌افزار واژه‌پرداز در دانشجویانی که به شیوه نظریه حداقلی آموزش دیده‌اند بیشتر از میزان یادداری دانشجویانی که به شیوه معمولی آموزش دیده‌اند، است، تأیید می‌گردد.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش بررسی تأثیر رویکرد حداقلی بر میزان یادگیری و یادداری دانشجویان بود. یافته‌های پژوهش نشان داد که این رویکرد بر میزان یادگیری دانشجویان تأثیر مثبتی دارد که این یافته‌ها با نتایج تحقیقات کارول (۱۹۹۸)، لازوند و وندرمیج (۲۰۰۵)، وندرمیج^۱ (۲۰۰۳)، اینو (۲۰۰۸)، اوپیلید و بورتون (۲۰۱۵)، ارونن (۲۰۱۹) و حامدی، سیف و کیامنش (۱۳۹۶) همسوست. در تبیین این نتیجه یک عامل اصلی در یادگیری

1. Van der Meij, H.

انگیزه است و رویکرد حداقلی با راهبردهایی که بکار می‌برد انگیزه یادگیری را افزایش می‌دهد، از جمله طراحی فعالیت‌های مرتبط با دنیای واقعی. بیکر و همکاران^۱ (۲۰۱۷) نشان دادند که افراد برای یادگیری دانش و مهارت‌هایی تلاش می‌کنند که به عمل نزدیک‌تر و علاقه‌مند به انجام کاری هستند که معنی‌دار باشد. این علاقه و نزدیکی به عمل، قلب انگیزه آنان برای یادگیری دانش و مهارت است.

علت دیگر افزایش میزان یادگیری و یادداری، ایجاد حس مطلوب یادگیری و آسان‌سازی مراحل اولیه شکل‌گیری طرح‌واره موضوع مورد آموزش است. برای اغلب فراگیران، نرم‌افزارها به‌عنوان ابزاری است که با استفاده از آن می‌خواهند به اهدافی که در حوزه کاری برسند و توجهی به زیرساخت و یا روش طراحی و کدنویسی نرم‌افزار ندارند. اگر در ابتدای آموزش، به فراگیر مبتدی که کمترین اطلاعات را دارد، روش ساخت نرم‌افزار یا امکانات پیشرفته‌ای که فهم آن‌ها نیاز به دانش بیشتری در آن حوزه دارد، ارائه شود، مسیر یادگیری انحراف‌کننده و گیج‌کننده بوده و در نتیجه اضطراب یادگیری افزایش می‌یابد. این اتفاق باعث می‌شود که عبارت «این برای من خیلی مشکل است.» در اولین گام‌های یادگیری در ذهن فراگیر نقش بسته و انگیزه وی برای ادامه کاهش یابد. بنابراین جهت فائق آمدن به این چالش طراحی آموزشی باید در ابتدا یک حس مطلوب ایجاد کرده و از حجیم کردن محتوا جلوگیری شود. با نگاه به حجم کم محتوا، فراگیران متوجه می‌شوند که کار با نرم‌افزار زیاد طولانی نبوده، پس یادگیری نیز نباید مشکل باشد. این کار همراه با تکنیک‌های ارائه مناسب، انجام بیشتر به وسیله ارائه کمتر تحقق می‌یابد. از طرفی ارائه محتوای درسی در کمترین حد خود منجر به کاهش بارشناختی یادگیرنده و افزایش فعالیت شناختی وی شده که منجر به یادگیری معنادار می‌گردد. همچنین وقتی که یادگیری یادگیرندگان به شکل معنادار اتفاق افتد، مطالب آموخته شده در حافظه آنان نیز برای مدت طولانی ماندگار خواهد شد.

می‌توان نتیجه گرفت که طراحی آموزشی مبتنی بر رویکرد حداقلی منجر به تسریع یادگیری و افزایش و نگهداری انگیزه یادگیرندگان در طول آموزش خواهد شد. با وجود تمرکز طراحی‌های آموزشی انجام‌گرفته مبتنی بر رویکرد حداقلی در حوزه آموزش نرم‌افزارها، از این اصول طراحی می‌توان برای آموزش در سایر حوزه‌ها نیز استفاده کرد.

تأکید بر خطاها در این رویکرد به طراحان آموزشی این امکان را می‌دهد که از قبل بازخوردهای اصلاحی مناسبی را پیش‌بینی کرده و در طراحی در نظر گیرند. پیشنهاد می‌گردد تأثیر این رویکرد در رشته‌های مختلف دیگر مانند علوم، ریاضی و سایر حوزه‌های علوم انسانی نیز بررسی گردد.

از محدودیت‌های پژوهش می‌توان به این مورد اشاره کرد که با توجه به اینکه این نظریه از دل رشته‌های علوم کامپیوتر استخراج شده، هنوز برای تحقیق و بررسی و نقد آن جهت مقایسه با سایر الگوهای طراحی آموزشی جای کار دارد. همچنین هرچند که از این الگو در طراحی مربوط به دانش روش کاری بیشتر استفاده می‌گردد ولی نیاز است تا صاحب‌نظران و پژوهشگران بررسی‌های جامع‌تری جهت توسعه آن به سایر رشته‌ها و دانش‌ها داشته باشند.

سپاسگزاری

نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از دانشگاه علامه طباطبائی که بستر انجام این مطالعه را فراهم آورد و همچنین پروفسور جان کارول که طی چندین مکاتبه راهنمایی‌های مفیدی ارائه دادند سپاسگزاری نماید.

منابع

- السون، م. ا. ج. و هرگنهان، بی. آر. (۲۰۰۹). *مقدمه‌ای بر نظریه‌های یادگیری*. ترجمه علی‌اکبر سیف. (۱۳۹۵). تهران: دوران.
- حامدی، ب.، سیف، ع. ا. و کیامنش، ع. (۱۳۹۶). اثربخشی آموزش راهبردهای دقیق‌خوانی بر درک مطلب و اضطراب امتحان دانش‌آموزان. *فصلنامه پژوهش در نظام‌های آموزشی*، ۱۱(۳۹)، ۱۵۵-۱۷۳.
- شریعتمداری، ع. (۱۳۸۸). *جامعه و تعلیم و تربیت، مبانی تربیت جدید*. تهران: امیرکبیر.
- شیخ‌شعاعی، م.، سلطانی، ا. و مطهری‌نژاد، ح. (۱۳۹۸). رابطه برداشت‌ها از یادگیری و رویکردهای مطالعه و یادگیری در دانشجویان: یک تحلیل مدل‌سازی معادله ساختاری. *فصلنامه پژوهش در نظام‌های آموزشی*، ۱۳(۴۶)، ۱۲۳-۱۴۳.
- فردانش، ه. (۱۳۹۲). *طراحی آموزشی: مبانی، رویکرد و کاربرد*. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- فرمهبینی فرهانی، م. (۱۳۸۴). *اصول و فلسفه تعلیم و تربیت*. تهران: سازمان انتشارات دانشگاهی.

References

- Allwood, C. M., & Eliasson. M. (2004). Analogy and other sources of difficulty in novices' very first text-editing. *International Journal of Man-Machine Studies* 27, 1-22.
- Bakar, Z. A., Zain, S. Z. M., & Noor, N. M. M. (2017, April). A Study of Minimalist Principles for Designing Entrepreneurs' Website. In *Proceedings of the 2017 International Conference on Information System and Data Mining* (pp. 82-87). ACM.
- Bethke, F. J., Dean, W. M., Kaiser, P. H., Ort, E., & Pessin. F. H. (2013). Improving the usability of programming publications. *Journal of Computer Documentation* 15, 2, 3-22.
- Black, J. B., Carroll, J. M., & McGuigan, S. M. (1987). What kind of minimal instruction manual is the most effective? In *Proceedings of the Second IFIP Conference on Human-Computer Interaction*. Amsterdam: Elsevier. 159-162.
- Burnett, M., Kulesza, T., Oleson, A., Ernst, S., Beckwith, L., Cao, J., ... & Grigoreanu, V. (2017). Toward Theory-Based End-User Software Engineering. In *New Perspectives in End-User Development* (pp. 231-268). Springer, Cham.
- Carroll, J. M. (1990). An overview of minimalist instruction. In *Proceedings of the Twenty-Third Annual Hawaii International Conference on Systems Sciences (IEEE'90)*. Washington, DC: Institute of Electrical and Electronic Engineers Computer Society Press Reprint.
- Carroll, J. M. (1993). Techniques for minimalist documentation and user interface design. *Paper presented at the Conference Quality of Technical Documentation*, May 6-7, Enschede, Netherlands.
- Carroll, J. M. (1998). *Minimalism beyond the Nurnberg Funnel*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Carroll, J. M. (2014). Creating minimalist instruction. *International Journal of Designs for Learning*, 5(2).
- Dyre, L., Tabor, A., Ringsted, C., & Tolsgaard, M. G. (2017). Imperfect practice makes perfect: error management training improves transfer of learning. *Medical education*, 51(2), 196-206.
- Eronen, L. (2019). Quasi-systematic minimalism within socio-constructivist learning of mathematics. *Electronic Journal of Mathematics & Technology*, 13(1).
- Frese, M., Albrecht, K., Altmann, A., Lang, J., Papstein P., & Peyerl, R. (1988). The effect of an active development of the mental model in the training process: Experimental results in a word processing system. *Behavior and Information Technology*, 7, 295-304.
- Gong, R., & Elkerton, J. (1990). Designing minimal documentation using a GOMS model: A usability evaluation of an engineering approach. In *Proceedings of the CHI'90 Conference*, ed. J. Carrasco Chew and J. Whiteside, pp. 99-106. New York: Association for Computing Machinery.
- Hackos, J. (2012). *Minimalism Updated 2012*, The Center for Information-Development Management.
- Inoue, N. (2008). Minimalism as a guiding principle: Linking mathematical learning to everyday knowledge. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(1), 36-67.
- Julien, H., Gross, M., & Latham, D. (2018). Survey of information literacy instructional practices in US academic libraries. *College & research libraries*, 79(2), 179.
- Kearsley, G. (1994). Minimalism (J. M. Carroll). [Online]. Available: <http://www.gwu.edu/~tip/carroll.html> [December 1, 2012].
- Lazonder, A. W., Van der Meij. H. (2005). The minimal manual: Is less really more? *International Journal of Man-Machine Studies*, 39, 729-752.

- Obilade, T. T., & Burton, J. K. (2015). A content analysis of instructional design and web design books: implications for inclusion of web design in instructional design textbooks. *Quarterly Review of Distance Education*, 16(3), 27.
- Okendo, O. E. (2018). Teachers' Perceptions on Integration of Information Communication Technology in Teaching and learning in Secondary Schools in Uasin Gishu County, Kenya. *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*, 5(5), 4754-4758.
- Ramey, J. (1998). How people use computer documentation: Implications for book design. In *Effective documentation: What we have learned from research*, ed. S. Doheny-Farina, pp. 143-158. Cambridge, MA: MIT Press.
- Rieder, K., and Oesterreich, R. (2014). *The task-oriented training methodology for training software packages*. MIT Press
- Rittle-Johnson, B., Fyfe, E. R., & Loehr, A. M. (2016). Improving conceptual and procedural knowledge: The impact of instructional content within a mathematics lesson. *British Journal of Educational Psychology*, 86(4), 576-591.
- Simpson, D. J. (2013). Using Dewey's curriculum theory to analyze, evaluate, and reconstruct educational entities. *Journal of philosophy & history of education*, 63(1).
- Thimbleby, H. (2006). Can humans think? *Ergonomics*, 34, 1269-1287.
- Van der Meij, H. (1994). Catching the user in the act. In *Quality of technical documentation*, ed. M. Steehouder, C. Jansen, P. van der Poort, and R. Verheijen, pp. 201-210. Amsterdam: Rodopi.
- Van der Meij, H. (2003). Minimalism revisited. *Document Design*, 4(3), 212-233
- Faramhini Farahani, M. (2005). *Principles and Philosophy of Education*. Tehran: Academic Center for Education, Culture and Research. [In Persian]
- Fardanesh, H. (2014). *Instructional Design: Foundations, Approaches and Applications*. Tehran: SAMT.
- Hamedi, B., Seif, A. K., & Kiamanesh, A. (2018). The Effectiveness of Teaching Close-Reading Strategies on Comprehension and Test Anxiety among students. *Journal of Research in Educational System*, 11(39), 155-173.
- Olson, M. H., & Hergenahn, B. R. (2009). *Theories of learning*. Translated by Seif, a.k. (2017). Tehran: Doran
- Shariatmadari, A. (2009). *Society and Education, Foundation of New Education*. Tehran: Amirkabir.
- Sheikhshoae, M., Soltani, A., & Motaharnejad, H. (2019). Relationship between Students' Conceptions and Approaches to Study and Learning: A Structural Equation Modeling Analysis. *Journal of Research in Educational System*, 13(46), 123-143.