

A Cognitive Load for Online Classrooms in an EFL Context: A Qualitative Study



Solmaz Mounesi Gharamaleki *0009-0005-5446-514x

Department of English language, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

Email: Mounesisol@gmail.com



Saeideh Ahangari **0000-0001-6739-3724

Department of English language, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

Email: Ahangari@iaut.ac.ir



Nasrin Hadidi Tamjid ***0000-0002-0502-8964

Department of English language, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

Email: hadidi.nasrin@gmail.com

ABSTRACT

Cognitive load is the amount of effort the mind makes to process information. When the cognitive load is high or excessive, it leads to consequences such as unwillingness to learn, inability to recall information from long-term memory, and understanding information. The main objective of this study was to consider a cognitive load for online classrooms in an EFL context using a qualitative study. This study made use of qualitative approach through grounded theory (1967). Population were all EFL learners of Tabriz Azad University students among them 16 EFL learners selected as sample size using purposefully non-randomly method who participated in our study voluntary. To gather data, a semi-structured interviews designed with learners to identify the items and components of their cognitive load in online classes. To determine the validity and reliability of interviews process, we made use of Lincoln & Guba (1985) method and kappa coefficient (0.663). Results showed that in general 27 codes were identified as components of cognitive load in online classes which are categorized under 6 core components as learning process, doing tasks, class time, environment, software quality and suitable load. In turn, these core components were categorized as selective components including intrinsic, extraneous and germane cognitive loads.

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 16 October 2023

Received in revised form
15 May 2024

Accepted: 17 May 2024

Available online:
Autumn 2024

Keywords:

*Cognitive Load Theory,
Online Classes, Higher
Education' Students.*

Mounesi Gharamaleki, S., Ahangari, S., & hadidi Tamjid, N. (2024). A Cognitive Load for Online Classrooms in an EFL Context: A Qualitative Study. *Journal of Foreign Language Research*, 14 (3), 345-358. <http://doi.org/10.22059/jflr.2024.366032.1069>.



© The Author(s).

Publisher: The University of Tehran Press.

DOI: <http://doi.org/10.22059/jflr.2024.366032.1069>.

* Solmaz Mounesi Gharamaleki Ph.D. student, Department of English Language, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

** Saeideh Ahangari English Department, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

*** Nasrin Hadidi Tamjid English Department, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran



بار شناختی فراگیران زبان‌های خارجی در کلاس‌های برخط: یک مطالعه کیفی

سولماز مونسى قراملكى *

00009-0005-5446-514x

گروه زبان و ادبیات انگلیسی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

Email: Mounesisol@gmail.com

سعیده آهنگری **

00000-0001-6739-3724

گروه زبان و ادبیات انگلیسی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

Email: Ahangari@iaut.ac.ir

نسرین حدیدی تمجید ***

0000-0002-0502-8964

گروه زبان و ادبیات انگلیسی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

Email: hadidi.nasrin@gmail.com



چکیده

بار شناختی مقدار تلاشی است که ذهن برای پردازش اطلاعات انجام می‌دهد و زمانی که بار شناختی بالا یا اضافی باشد منجر به پیامدهایی همچون عدم تمایل به یادگیری، عدم توانایی در یادآوری اطلاعات از حافظه درازمدت و درک اطلاعات می‌شود. هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی بار شناختی کلاس‌های آنلاین برای فراگیران زبان‌های خارجی با استفاده از یک مطالعه کیفی است. پژوهش حاضر از رویکرد کیفی با استفاده از تئوری گراندد (۱۹۶۷) تلاش کرده است به اهداف خود برسد. جامعه آماری پژوهش کلیه فراگیران زبان انگلیسی دانشگاه آزاد تبریز هستند که از بین آنها ۱۶ فراگیر با استفاده از روش نمونه‌گیری غیرتصادفی هدفمند به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شده و به‌صورت داوطلبانه در پژوهش شرکت کردند. برای گردآوری داده‌ها، مؤلفه‌های بارشناختی فراگیران از مصاحبه نیمه‌ساختاریافته استفاده شد. برای ارزیابی روایی و پایایی مصاحبه‌ها از روش لیکولن و گوبا (۱۹۸۵) و ضریب کاپا (۰/۶۶۳) بهره گرفته شد. یافته‌های پژوهش نشان داد که در کل ۲۷ کد به‌عنوان مؤلفه‌های بار شناختی در کلاس‌های آنلاین شناسایی شدند که تحت شش مؤلفه اصلی شامل فرایند یادگیری، انجام تکالیف، زمان کلاس، محیط، کیفیت نرم‌افزار و بار مطلوب دسته‌بندی شدند. این مؤلفه‌های اصلی نیز خود تحت سه مؤلفه انتخابی شامل بارشناختی درونی، بار شناختی بیرونی و بارشناختی مطلوب طبقه‌بندی شدند.

اطلاعات مقاله

تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۰۷/۲۴

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۲/۲۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۲۸

تاریخ انتشار: پاییز ۱۴۰۳

نوع مقاله: علمی پژوهشی

کلید واژگان:

تئوری بار شناختی، بار شناختی درونی، بار شناختی بیرونی، بار شناختی مطلوب، کلاس‌های آنلاین، دانشجویان آموزش عالی

مونسى قراملكى، سولماز، آهنگرى، سعیده، و حدیدی تمجید، نسرین. (۱۴۰۳). بار شناختی فراگیران زبان‌های خارجی در کلاس‌های آنلاین: یک مطالعه کیفی. پژوهش‌های زبان‌شناختی در زبان‌های خارجی، ۱۴ (۳)، ۳۴۵-۳۵۸.

DOI: http://doi.org/ 10.22059/jflr.2024.366032.1069.



The Author(s).

Publisher: The University of Tehran Press.

DOI: http://doi.org/ 10.22059/jflr.2024.366032.1069.

*سولماز مونسى قراملكى دانشجوی دکتری آموزش زبان انگلیسی، گروه انگلیسی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

**سعیده آهنگری دانشیار گروه انگلیسی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

***نسرین حدیدی تمجید استادیار گروه زبان و ادبیات انگلیسی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

۱. مقدمه

گاهی اوقات فراگیران زبان‌های خارجی بیش از آنچه که می‌توانند یاد بگیرند آموزش داده می‌شوند و به عبارت دیگر در حجم بزرگی از دانش غرق می‌شوند. اسوالر^۱ (۱۹۸۸) ادعا کرد که گاهی اوقات دانش‌آموزان به اشتباه آموزش داده می‌شوند، زیرا راهبردهای آموزشی نحوه یادگیری آنها را در نظر نمی‌گیرند. علاوه بر وجود ترس و اضطرابی که در فرایند یادگیری زبان‌های خارجی وجود دارد (بهرامی، ۱۴۰۲)، به گفته اسوالر، ظرفیت حافظه کاری انسان محدود است و نمی‌تواند حجم عظیمی از اطلاعات را هم‌زمان پردازش کند (اسوالر، ون‌میرنبر و پاس، ۱۹۹۸). بنابراین توجه به ظرفیت‌های شناختی دانشجویان برای مدرسان از اهمیت بالایی برخوردار است، و در صورتی که این مسئله نادیده گرفته شود، دانشجویان با طوفان دانش روبه‌رو خواهند شد و بنابراین نتایج یادگیری با اهداف آموزشی مطابقت نخواهد داشت. در نتیجه، فرایند یادگیری با شکست مواجه خواهد شد (هوچی و سارنو، ۲۰۲۰)، بنابراین پیش از شروع تدریس و آموزش باید ظرفیت‌های شناختی دانشجویان مد نظر قرار گیرد.

بسیاری از تحقیقات در تلاش برای اندازه‌گیری بار شناختی مواردی از جمله تکالیف عینی مانند تکالیف ثانویه (اسوالر و همکاران، ۲۰۱۱) و مقیاس‌های روانی-زیستی مانند ردیابی چشم (زنگ و کوک، ۲۰۱۲؛ شارینگر^۵ و همکاران، ۲۰۲۰)، مقیاس‌های نوار مغزی (ماکرانسکی^۶ و همکاران، ۲۰۱۹)؛ باسویکوت^۷ و همکاران، ۲۰۲۰) را بررسی کرده‌اند و برخی محققان نیز به مقایسه عوامل عینی و ذهنی بارشناختی پرداخته‌اند (مینکلی، زو و کرل^۸، ۲۰۲۱)، برخی پژوهشگران نیز کارایی حافظه کارا را در جنبه‌های یادگیری زبان انگلیسی بررسی کرده‌اند (وئوکی، ۱۴۰۱). با این وجود، بسیاری از این تحقیقات مقیاس خودگزارشی با تک مؤلفه هستند. اما، شیوع کووید-۱۹ و واکنش‌های سلامت عمومی پس از آن تأثیر پیش‌بینی‌نشده‌ای بر آموزش عالی گذاشت. در مارس ۲۰۲۰، دانشگاه‌های جهان به یکباره اعلام کردند که کلاس‌های خود را به محیط یادگیری کاملاً برخط تغییر می‌دهند، درحالی که

قبل از آن کلیه کلاس‌ها کاملاً حضوری برگزار می‌شدند (هولدن و والتسیانوس^۹، ۲۰۲۰). در عرض یک هفته، بسیاری از کلاس‌های حضوری به کلاس‌های برخط تبدیل شدند، روندی که در ترم‌های بعدی نیز در سال ۲۰۲۰ و ۲۰۲۱ ادامه پیدا کرد (میریک^{۱۰} و همکاران، ۲۰۲۰). اگرچه بسیاری از برنامه‌های دانشگاهی در طول تابستان ۲۰۲۰ به صورت رسمی به صورت برخط انجام شد، اما این انتقال توسط اساتید و دانشجویانی انجام شد که قبلاً تجربه تدریس و یادگیری برخط نداشتند (ون‌لیوون^{۱۱} و همکاران، ۲۰۲۱) و این انتقال با واکنش‌های منفی تهاجمی دانشجویان همراه بوده است (بیسر^{۱۲} و همکاران، ۲۰۲۰) و حتی سلامت روان بسیاری از دانشجویان را تحت تأثیر قرار داده است (کوپلند^{۱۳} و همکاران، ۲۰۲۱). علت چه بوده است؟ از زمان استفاده گسترده از اینترنت از دهه ۱۹۹۰، پژوهش‌های زیادی نیاز به یادگیری برخط را مطرح کرده‌اند و عوامل مدیریتی گوناگونی را شناسایی کرده‌اند که می‌تواند بر نتایج یادگیری برخط تأثیر بگذارد (بولینگ^{۱۴} و همکاران، ۲۰۱۲؛ سلیمانی‌فرد و همکاران، ۱۳۹۹). به عنوان مثال، سان^{۱۵} و همکاران (۲۰۰۸) به این نتیجه رسیده‌اند که اضطراب رایانه تأثیر معنی‌داری بر رضایت از یادگیری برخط دارد، درحالی که کیفیت ادراک شده کلاس یا سهولت استفاده از فناوری یادگیری برخط تأثیر مثبتی بر آن دارد. به همین ترتیب، بار اضافی شناختی نیز بر نتایج یادگیری برخط تأثیر می‌گذارد (مایر^{۱۶}، ۲۰۰۹) و بنابراین باید برای تعیین و کاهش بار اضافی اطلاعات و ارتباطات باید گام‌هایی برداشته شود. پژوهش‌های انجام شده درباره یادگیری برخط در طول شیوع کووید-۱۹ تأیید کرده‌اند که چگونه عواملی مانند نگرش نسبت به فناوری (آگولرا-هرمیدا^{۱۷}، ۲۰۲۰)، میزان توجه فراگیران (کونراد و نیومن^{۱۸}، ۲۰۲۱) و طرح اثربخش کلاس و دوره آموزشی (اورلو^{۱۹} و همکاران، ۲۰۲۱) می‌تواند تأثیر مثبتی بر نتایج یادگیری برخط داشته باشد.

اما با پیشرفت بیماری و شیوع آن مشخص شد که مقوله‌های دیگری نیز هستند که بر موفقیت یادگیری برخط تأثیر می‌گذارند. در کلاس‌های برخط اساتید دانشگاه باید از ابزارهای

- 11 . VanLeeuwen
- 12 . Besser
- 13 . Copeland
- 14 . Boling
- 15 . Sun
- 16 . Mayer
- 17 . Aguilera-Hermida
- 18 . Conrad & Newman
- 19 . Orlov

- 1 . Sweller
- 2 . Sweller, Van Merrienboer & Paas
- 3 . Houichi & Sarnou
- 4 . Zheng & Cook
- 5 . Scharinger
- 6 . Makransky
- 7 . Baceviciute
- 8 . Minkley, Xu & Krell
- 9 . Houlden & Valetsianos
- 10 . Myrick

آموزشی مانند صفحه گسترده استفاده کرده و به صورت مستقیم با دانشجویان ارتباط برقرار کنند (سوان^۱، ۲۰۱۹) زیرا تغییر شکل برقراری ارتباط با دانشجویان می‌تواند تبدیل به منبع اضطراب برای بسیاری از دانشجویان شود (ول‌لیوون و همکاران، ۲۰۲۱). اما با وجود یافته‌های این پژوهش‌ها، هنوز توجه کافی به بار شناختی در ادبیات پژوهش صورت نگرفته است. شکاف اصلی در ادبیات پژوهش آن است که باید حساسیت ابعاد بالقوه یادگیری زبان انگلیسی در کلاس‌های برخط ارزیابی شود. شکاف پژوهشی دیگر آن است که تا کنون پژوهشی در کشور برای اندازه‌گیری بار شناختی و انواع آن شامل بار شناختی درونی، بار شناختی بیرونی و بارشناختی مطلوب در دوره شیوع کووید-۱۹ صورت نگرفته است و ابزار مطلوبی نیز در این زمینه تعریف نشده است. بنابراین پژوهش حاضر تلاش کرده که بار شناختی فراگیران در کلاس‌های برخط را مورد توجه قرار داده و ضمن پر کردن شکاف‌های پژوهشی و نظری در این زمینه، مؤلفه‌های بارشناختی دانشجویان در کلاس‌های برخط را شناسایی کند. به نظر می‌رسد که پس از شیوع کووید-۱۹ و برخط شدن کلاس‌های دانشگاهی در دوره پسا کرونا نیز همچنان از کلاس‌های برخط و مجازی استفاده می‌شود و استفاده از آموزش برخط رو به افزایش است (کونگ^۲ و همکاران، ۲۰۲۳) و شواهد نشان داده که عواملی مانند سر و صدا (سرویلها و دیلاتی^۳، ۲۰۱۴) و اختلال‌هایی از گوشی تلفن همراه مانند قطع اینترنت (چن و یان^۴، ۲۰۱۶) می‌تواند بار شناختی ایجاد کند و بنابراین با توجه به ادامه آموزش‌های برخط در برخی دانشگاه‌ها در دوره پسا کرونا حتی با وجود ریشه کن شدن کامل کوید-۱۹ و احتمال افزایش استفاده از آن در آینده لازم است که مؤلفه‌های بارشناختی دانشجویان مشخص شود. بنابراین پژوهش حاضر تلاش کرده به شناسایی مؤلفه‌های بارشناختی دانشجویان در کلاس‌های برخط با استفاده از پژوهش کیفی بپردازد.

۲. پیشینه تحقیق

لی‌کانف^۵ و همکاران (۲۰۲۴) تنوع عصبی و بار شناختی دانشجویان را در کلاس‌های برخط و یادگیری برخط بررسی

کرده و نشان داده‌اند که بیشتر دانشجویان در کلاس‌های برخط بار شناختی بالایی دارند و بار شناختی دانشجویان با تنوع عصبی نیز با دیگر دانشجویان تقریباً یکسان است. بانوت^۶ و همکاران (۲۰۲۳) بار شناختی دانشجویان را در آموزش برخط بر اساس تئوری‌های یادگیری بررسی کرده و به این نتیجه رسیده‌اند که بار شناختی دانشجویان در کلاس‌های برخط با بارشناختی آنها در کلاس‌های حضوری متفاوت است. ترلیسیانا^۷ و همکاران (۲۰۲۳) بار شناختی دانش‌آموزان در طول یادگیری برخط را در میانه شیوع همه‌گیری کووید-۱۹ بررسی کرده و نشان داده‌اند که دانش‌آموزان به دلیل جدید بودن تجربه کلاس برخط، اختلال‌های به وجود آمده و حواس-پرتی بار شناختی بیشتری دارند. اندرسون و مکرانسکی^۸ (۲۰۲۱) مقیاس بار شناختی چندبعدی را برای کلاس‌های فیزیکی و برخط تدوین کردند و در پژوهش خود پایایی و اعتبار داخلی و خارجی مقیاس را با استفاده از مدل اعتبار جزئی، تحلیل عاملی اکتشافی و تفاوت بین حضور فیزیکی دانشجویان در کلاس و یا حضور برخط بررسی کردند (در سه پژوهش). نتایج پژوهش اول نشان داد که شواهد اولیه در مورد اعتبار و پایایی مقیاس در نمونه آموزش عالی وجود دارد، اما باید اصلاحاتی در پرسش‌نامه اعمال گردد. این اصلاحات در مطالعه دوم و سوم در بین دانشجویان روان‌شناسی انجام شد. در نهایت پایایی و روایی مقیاس توسعه داده‌شده مورد تأیید قرار گرفت. کاستائن^۹ و همکاران (۲۰۲۱) بار شناختی فراگیران را در طول یادگیری پرسش‌محور با چهارچوب چندرسانه‌ای با استفاده از مقیاس‌های ذهنی و حرکات چشم اعتباریابی کرده‌اند و در دو مطالعه (۲۵۰ نفر)، دانش‌آموزان کلاس نهم و یازدهم را به صورت تجربی مورد بررسی قرار داده‌اند. در ابتدا دانش‌آموزان یکی از چهارچوب‌های چندرسانه‌ای را با استفاده از تبلت (مطالعه ۱: ۱۸۱ نفر) یا رایانه با دستگاه ایستای ردیابی چشم (مطالعه ۲: ۶۹ نفر) انتخاب کردند. بار شناختی ذهنی از طریق پرسش‌نامه خودگزارشی استاندارد ارزیابی شد. نتایج نشان داد که بار شناختی دانش‌آموزان در سطوح بالاتر تحصیلی کاهش یافته است. همچنین نتایج نشان داد که بار شناختی بصری و توانایی‌های بصری دانش‌آموزان تأثیر معنی‌داری بر مهارت‌های خواندن دانش‌آموزان داشته است. همچنین نتایج این پژوهش

6 . Bănuț
7 . Trilisia
8 . Anderson & Makransky
9 . Kastaun

1 . Swan
2 . König
3 . Servilha & Delatti
4 . Chen & Yan
5 . Le Cunff

نشان داده که رابطه معنی‌داری بین انواع بار شناختی دانش-آموزان و شرکت آنها در کلاس‌های برخط وجود داشته است. **کلیسچ^۱ و همکاران (۲۰۱۷)** در پژوهشی به توسعه و اعتباریابی دو ابزار اندازه‌گیری بار شناختی درونی، بیرونی و مطلوب دانشجویان پرداخته و دو راهبرد را برای اندازه‌گیری بار شناختی به کار برده‌اند: (۱) رتبه‌بندی آگاهانه: محققان فراگیران را برای متمایز کردن مفاهیم بار شناختی آموزش دادند، به‌طوری که می‌توانستند انواع بار شناختی را به شیوه آگاهانه رتبه‌بندی کنند. از آنها خواسته شد که ۲۴ نوع موقعیت یادگیری و مواد یادگیری مربوط به بارهای شناختی درونی، بیرونی و مطلوب را رتبه‌بندی کنند. (۲) رتبه‌بندی ساده: برای این نوع رتبه‌بندی بار شناختی، محققان پرسش‌نامه‌ای را با دو تا سه مؤلفه برای هر نوع بار شناختی تدوین کردند. با این پرسش‌نامه، همان موقعیت‌های یادگیری باید رتبه‌بندی می‌شدند. در مطالعه دوم، ابزاری برای رتبه‌بندی توسعه داده شد. سپس اعتبار و روایی آن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بین بار شناختی دانشجویان در دو مطالعه تفاوت وجود دارد. بررسی ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که اگرچه در برخی از پژوهش‌های پیشین خارج از کشور بار شناختی دانشجویان در کلاس‌های برخط مورد بررسی قرار گرفته است، اما در مورد بار شناختی فراگیران زبان‌های خارجی در کلاس‌های برخط به‌ویژه در ایران پس از شیوع کووید-۱۹ پژوهشی انجام نشده و شکاف پژوهشی در این زمینه مشاهده می‌شود.

۳. روش تحقیق

روش تحقیق: پژوهش حاضر از رویکرد کیفی با استفاده از تئوری زمینه‌ای به بررسی اهداف خود پرداخته است.

مشارکت‌کنندگان در پژوهش: مشارکت‌کنندگان در پژوهش متشکل از دانشجویان زبان انگلیسی دانشگاه آزاد تبریز بودند که از بین آنها ۱۶ فراگیر با استفاده از روش نمونه‌گیری

غیرتصادفی هدفمند به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شده و به‌صورت داوطلبانه در پژوهش حاضر شرکت کردند.

ابزار گردآوری داده‌ها: با استفاده از رویکرد کیفی و یافته‌های رویکرد تئوری زمینه‌ای، مصاحبه نیمه‌ساختاریافته طراحی شد و برای شناسایی مؤلفه‌های بار شناختی دانشجویان در کلاس‌های برخط با دانشجویان مصاحبه شد. طول زمان مصاحبه با هر دانشجو حدود ۳۰ الی ۴۰ دقیقه بود. مصاحبه‌ها تا زمانی ادامه یافت که پاسخ‌ها به نقطه اشباع رسید، به این صورت که دیگر پاسخ جدیدی دریافت نشد و بنابراین مصاحبه‌ها خاتمه یافتند. سؤالات طرح شده در مصاحبه سؤالات پایان-باز بودند و به شرکت‌کننده اجازه داده شد که دیدگاه خود را آزادانه بیان کند. برای تعیین روایی و پایایی فرایند مصاحبه از روش لینکولن و گوبا (۱۹۸۵) و ضریب کاپا (کوهن، ۱۹۶۰) استفاده شد. بر اساس روش ارزیابی لینکولن و گوبا (۱۹۸۵)، روایی علمی پژوهش‌های کیفی شامل چهار معیار است: اعتبار، قابلیت انتقال، قابلیت اطمینان و قابلیت تأیید. بنابراین، راهبرد ارزیابی شرکت‌کنندگان و ارزیابی متخصصان برای تعیین اعتبار استفاده شد. برای اندازه‌گیری ارزیابی شرکت‌کنندگان، علاوه بر ارائه گفته‌ها و تجربه‌های دانشجویان در طول مصاحبه‌ها به خود آنها، کدها، متن کامل آنها و طبقات آن نیز در اختیار سه نفر از دانشجویان و سه نفر از متخصصان قرار گرفت و دیدگاه‌های ایشان در اصلاح یا تأیید مورد بررسی قرار گرفت. همچنین، به‌منظور بررسی انتقال‌پذیری نیز کل متن به‌صورت کامل به همراه طبقه‌ها و کدها در اختیار سه تن از اعضاء قرار گرفت؛ و در نهایت در مورد تأییدپذیری تلاش شد که کلیه فعالیت‌ها به دقت ثبت شود.

ملاحظات اخلاقی: به‌منظور رعایت شرایط اخلاقی علاوه بر ایجاد جو صمیمی در گروه تلاش شد که رضایت آنها جهت شرکت در گروه جلب شود.

جدول ۱. نتایج آزمون ضریب کاپا

سطح توافقی	کاپا	مقدار	خطای استاندارد	T تقریبی	سطح معنی‌داری
		۰/۶۶۳	۰/۰۵۵	۱۰/۲۳۱	۰/۰۰۰

در این فرمول، PA_0 مقدار توافق بین دو ارزیابی و PA_E مقدار توافق مورد انتظار را نشان می‌دهد (جدول ۱). جدول ۱ نتایج آزمون ضریب کاپا را نشان می‌دهد. به‌طور کلی، ضریب مطلوب برای ضریب کاپای کوهن باید بیشتر از ۰/۶ باشد و در

برای اندازه‌گیری توافق بین ارزیاب‌ها از ضریب کاپا استفاده شد (کوهن، ۱۹۶۰).

$$Kappa = Pi = (PA_0 - PA_E) / (1 - PA_E)$$

این پژوهش بر اساس نتایج جدول ۱ ضریب کاپای کوهن بیشتر از $0/6(0/663)$ به دست آمده است و معنی‌دار است ($P < 0/01$). بنابراین، روایی و پایایی مصاحبه‌های انجام شده در پژوهش حاضر به‌طور کامل تأیید می‌شوند. در مرحله بعد داده‌ها در سه مرحله تحت عنوان کدگذاری باز، محوری و انتخابی کدگذاری شدند.

۴. نتایج و بحث و بررسی

با تحلیل داده‌ها و دسته‌بندی آنها در مجموع ۲۷ کد شناسایی شد. کدهای اولیه در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. کدگذاری باز بر اساس کدهای استخراج‌شده

عبارات (محتوی)	کدهای اولیه (باز)
به نظر من یادگیری برخط طولانی است و من نمی‌توانم تا آخر کلاس تمرکز کنم و تقریباً نیمی از زمان کلاس را از دست می‌دهم چون تمرکز می‌رود	۱. زمان طولانی کلاس
در تدریس معلمان، اشکال، نمودارها و تصاویر خیلی کم استفاده می‌شوند و بسیاری از متون نوشتاری که استفاده شده‌اند خسته‌کننده بودند برای من، درحالی‌که در کلاس‌های حضوری اساتید از روش‌های مختلفی استفاده می‌کردند.	۲. ارائه محتوای یکنواخت در درس بدون استفاده از اطلاعات گرافیکی
اساتید در کلاس‌های مجازی انعطاف‌پذیر نبودند و یک‌طرفه صحبت می‌کردند و ما گوش می‌کردیم، بنابراین خیلی خشک و رسمی بودند.	۳. خشک و رسمی بودن کلاس‌ها
سر و صدای زیادی در محیط بود. مثلاً، وقتی من در کلاس شرکت می‌کردم، خواهر کوچک‌ترم سرو صدا می‌کرد و من نمی‌توانستم تمرکز کنم. وقتی من در کلاس بودم، خانواده صحبت می‌کردند و یا صدای تلویزیون بلند بود. وقتی در کلاس بودم، مهمان می‌آمد و من نمی‌توانستم تمرکز کنم و یاد بگیرم. صدای محیط اطرافم در طول کلاس‌های مجازی خیلی آزاردهنده بود و احساس می‌کردم مغزم ظرفیت جداسازی صدای محیط و کلاس و استاد را ندارد.	۴. سر و صدا در محیط
هنگام استفاده از نرم‌افزار یادگیری برخط، مشکلات زیادی پیش می‌آمد. مثلاً، صدای نرم افزار قطع می‌شد و گاهی اوقات نیم ساعت یا کمتر طول می‌کشید تا بتوانیم صدای استاد را بشنویم و یا صدایمان به استاد برسد که خیلی اعصاب خرد کن بود. هنگام استفاده از نرم‌افزار یادگیری برخط، گاهی اوقات صداهای دیگری از نرم‌افزار می‌آمد، مثلاً سوت می‌کشید که کاملاً تمرکز من را به هم می‌ریخت.	۵. صدای نرم‌افزار
نرم‌افزاری که برای کلاس مجازی طراحی شده بود کیفیت ضعیفی داشت، گاهی وقت‌ها کاملاً قطع می‌شد و یا به دلیل کاهش سرعت اینترنت کلاً باز نمی‌شد و یا رمز و نام کاربری را قبول نمی‌کرد و مجبور می‌شدیم بارها امتحان کنیم تا بتوانیم وارد کلاس شویم.	۶. کیفیت ضعیف نرم‌افزار
اتفاقاتی که در اطراف روی می‌داد تمرکز من را مختل می‌کرد و به سختی می‌توانستم مجدداً توجه و تمرکز را جمع کنم. مثلاً، در زده می‌شد، چیزی در خانه می‌شکست، مهمان می‌آمد، در خانه بحث می‌شد.	۷. اتفاقات محیط اطراف (کاهش تمرکز روی یادگیری)
تبلیغات برنامه‌های نصب شده روی گوشی خیلی اذیت می‌کرد، وقتی برنامه کلاس برخط را باز می‌کردم اول باید هی این تبلیغات را رد می‌کردم. هشدارهای تلفن همراه کلاً توجه منو مختل می‌کرد. وقتی در کلاس به اساتید گوش می‌کردم، پیام‌های دوستان یا شبکه‌های مجازی و گروه‌ها کلاً تمرکز آدم را به هم می‌ریخت. گاهی اوقات تلفن در وسط کلاس زنگ می‌زد و کاملاً ذهنم می‌پريد.	۸. برنامه‌های تلفن همراه شامل هشدارها، پیام‌ها، تبلیغات در نرم‌افزارها
بعضی وقت‌ها خواهرم در شهر دیگر به من زنگ می‌زد و من مجبور می‌شدم جواب بدهم و تا تمرکز را دوباره به دست بیاورم طول می‌کشید و مطالب زیادی را از دست می‌دادم. گاهی وقت‌ها تماس تصویری می‌آمد و حتی اگر جواب نمی‌دادم هم حواسم به آن می‌رفت.	۹. تماس صوتی و تصویری
برای انجام تکالیف برخط، باید هم‌زمان چیزهای زیادی را در ذهنم نگه می‌داشتم. تکالیف برخط پیچیده بودند و من نمی‌دانستم چگونه ارائه کنم، فایل‌ها بارگذاری نمی‌شد، و یا به خاطر متفاوت بودن دستگاه‌های تلفن همراه بعضی فایل‌ها باز نمی‌شد و یا در هم برهم بود.	۱۰. پیچیدگی یادگیری برخط در مقایسه با یادگیری سنتی
صدای نرم‌افزار خیلی ضعیف بود و بعضی وقت‌ها حتی اگر صدا هم مشکلی نداشت و کاملاً برقرار بود، شنیدن صدای استاد خیلی سخت بود.	۱۱. ضعف صدای نرم‌افزار و مشکل در تمرکز
فعالیت‌های یادگیری برخط بیشتر از ظرفیت حافظه من بود. گاهی وقت‌ها حس می‌کردم آن قدر مطلب در کلاس مجازی گفته شده که مغزم سوت می‌کشد.	۱۲. حجم زیاد مطالب یادگیری
تکالیف یادگیری برخط خیلی سخت‌تر از کلاس‌های حضوری بود و آماده کردن آنها خیلی طول می‌کشید، چون بیشتر دانشجویان هم به رایانه مسلط نبودند.	۱۳. پیچیدگی کارهای کلاسی

گاهی اوقات قطعی اینترنت بسیار آزار دهنده بود. در طول برخی از امتحانات کلاسی، قطع اینترنت باعث شد تا گزینه‌های زیادی را امتحان کنم تا بتوانم وصل شوم و در امتحان شرکت کنم.	۱۴. قطعی اینترنت
مجبورم چیزهای زیادی را هم‌زمان در ذهنم نگه دارم تا بتوانم در کلاس شرکت کنم.	۱۵. نگه داشتن موارد زیاد در ذهن به‌طور هم‌زمان
احساس می‌کنم که حافظه‌ام دیگه نمی‌تونه همه اطلاعات را هم‌زمان نگه دارد و ذهنم می‌پره	۱۶. ظرفیت حافظه
آشنایی کم با اینترنت و فناوری‌های کلاس برخط و اینکه به‌طور ناگهانی مجبور به وارد شدن به کلاس‌های برخط شدیم، که وقت زیادی می‌گرفت و من احساس می‌کردم که ذهنم ظرفیت دریافت اطلاعات جدید را ندارد.	۱۷. عدم آشنایی با محیط فناوریانه یادگیری برخط
بار تحمیل‌شده بر حافظه‌ام خیلی زیاده و فکر می‌کنم ناشی از پیچیدگی تکلیف‌های برخطی هست که باید انجام بدهیم.	۱۸. پیچیدگی تکلیف و بار تحمیل‌شده
سعی می‌کنم نه تنها جزئیات متن و محتوای چندرسانه‌ای را بفهمم، بلکه همچنین باید معنای کلی مطالب را نیز یاد بگیرم، اما نمی‌توانم هماهنگی خوبی بین آنها ایجاد کنم.	۱۹. ضعف در هماهنگی یادگیری و محتوای چندرسانه‌ای
هنگام انجام تکالیف مجازی تلاش خیلی زیادی باید بکنم تا بتوانم همه چیز را درست یاد بگیرم که باعث می‌شه وقت زیادی در مقایسه با کلاس‌های حضوری بگیره که خیلی خسته‌کننده است.	۲۰. تلاش بیشتر برای فهم درست در یادگیری برخط نسبت به یادگیری سنتی
موقعی که تکالیف خود را انجام می‌دهم سعی می‌کنم همه چیز را درست انجام بدهم ولی باز هم خیلی چیزها هستند که حواسم را پرت می‌کنند.	۲۱. وجود محرک‌هایی که از طریق عناصر حمایت‌کننده در مواد یادگیری، در پردازش عمیق نقش دارند
پیدا کردن اطلاعات مهم درس‌هایم برای من خیلی کسل‌کننده بود چون هی باید با موشواره بالا و پایین می‌کردم که اذیت می‌کرد.	۲۲. پیدا کردن اطلاعات مهم در انجام تکالیف مجازی خیلی خسته‌کننده است
موقعی که می‌خواستم اطلاعات مهم را در فایل‌های مجازی پیدا کنم سخت بود درحالی‌که قبلاً با مژیک روی کاغذ برجسته می‌کردم و راحت بود. تشخیص اطلاعات مهم در تکالیف مجازی خیلی سخت بود.	۲۳. سختی پیدا کردن اطلاعات مهم حین انجام تکالیف مجازی
نمی‌تونستم بفهمم کجای متن مهم است و به‌سختی می‌توانستم رابطه بین مطالب مهم را در انجام تکالیف متوجه بشم.	۲۴. سختی برقراری ارتباط بین اطلاعات مهم حین انجام تکالیف مجازی
فکر می‌کنم موقع ارائه تکالیف به‌صورت برخط فشار زیادی به حافظه‌ام می‌آید و باعث می‌شود که ارائه تکالیف برایم استرس‌آور باشد.	۲۵. پیچیدگی روش‌های ارائه تکالیف مدرسه

شرکت‌کنندگان در پژوهش اعتقاد داشتند که اساتید در کلاس‌های مجازی انعطاف‌پذیری ندارند و یک‌طرفه در کلاس صحبت می‌کنند و کلاس‌های برخط خیلی خشک و رسمی برگزار می‌شود. از دیدگاه شرکت‌کنندگان در پژوهش، آنها مجبور بوده‌اند که موارد زیادی را در ذهن خود به‌طور هم‌زمان نگه دارند تا بتوانند تکالیف مجازی را انجام دهند. از دیدگاه آنان تکالیف برخط در مقایسه با تکالیف سنتی پیچیده‌تر بود و فعالیت‌های برخطی که آنها باید انجام می‌دادند متکی به دانش حافظه آنها است که از ظرفیت حافظه کاری آنها بیشتر بوده است. شرکت‌کنندگان در پژوهش اظهار کردند که آشنایی کمی با فناوری‌های کلاس‌های برخط داشتند و اینکه به یکباره مجبور به استفاده از این فناوری‌ها شدند باعث شد که آنها احساس کنند ذهن آنها کشش لازم را ندارد. بنابراین بار تحمیل

جدول ۲ کدهای باز مربوط به بار شناختی دانشجویان در کلاس‌های برخط را نشان می‌دهد. جدول حاکی از آن است که به‌طور کلی ۲۵ کد باز شناسایی شده‌اند و بر اساس این کدها می‌توان سه کد محوری و کدهای انتخابی شامل (۱) بار شناختی درونی، (۲) بار شناختی بیرونی و (۳) بار شناختی مطلوب استخراج کرد.

بار شناختی درونی: دانشجویان شرکت‌کننده در این پژوهش اعتقاد داشتند که تدریس اساتید، اشکال، نمودار، و تصاویر استفاده‌شده برای ارائه درس خیلی کمک‌کننده بودند و در بیشتر اوقات فقط متن نوشتاری ارائه می‌شد که برای آنها خیلی خسته‌کننده بوده است. درحالی‌که در کلاس‌های سنتی اساتید از روش‌های تدریس متنوع‌تری استفاده می‌کردند.

شده روی حافظه کاری آنها ناشی از پیچیدگی خود تکالیف مجازی بوده و در نتیجه پیدا کردن اطلاعات مهم و برقراری ارتباط بین آنها را برایشان سخت کرده بود.

بار شناختی درونی ریشه در تدریس اساتید دارد و اساساً به‌سختی و یا پیچیدگی موضوع تدریس اساتید بستگی دارد. به‌طور کلی این سختی ناشی از آن است که تا چه حد مدرس توانسته است بین موضوعات ارتباط برقرار کند. به‌عنوان مثال، در یادگیری زبان، حفظ لغات می‌تواند بارشناختی درونی کمتری داشته باشد (ارتباط مستقیم بین کلمات)، درحالی‌که یادگیری گرامر و دستور زبان بار شناختی درونی زیادی وارد می‌کند (به‌دلیل وجود ارتباطات زیاد) (فریدریکسون^۱ و همکاران، ۲۰۲۰). بر اساس تئوری بار شناختی درونی، می‌توان تشخیص داد که ارائه محتوای درس‌های غیریکنواخت بدون استفاده از تصاویر و نمودارهای مربوط به اطلاعات برای ارائه درس، خشک بودن کلاس و رسمی بودن کلاس‌ها، پیچیدگی یادگیری برخط در مقایسه با یادگیری سنتی، حجم زیاد موارد ارائه‌شده به دانشجوی، پیچیدگی انجام تکالیف برخط، نگه‌داشتن هم‌زمان موارد زیاد در ذهن، ظرفیت حافظه و عدم آشنایی با محیط فناوریانه یادگیری برخط، پیچیدگی تکالیف و بارتحمیل شده ناشی از آن و در نهایت خسته‌کننده و سخت بودن پیدا کردن موارد مهم در انجام تکالیف به‌عنوان بارهای شناختی درونی شناسایی شدند.

بارشناختی بیرونی: دانشجویان شرکت‌کننده در پژوهش حاضر اعتقاد داشتند که طول کلاس‌های برخط خیلی زیاد بود و آنها نمی‌توانستند تا پایان کلاس تمرکز کنند و تقریباً از نیمه کلاس توجه و تمرکز خود را از دست می‌دادند. شرکت‌کنندگان اظهار کردند که فرصت کافی برای استراحت کوتاه در بین کلاس‌ها نداشتند و کلاس‌های برخط آنها به‌صورت بی‌وقفه انجام می‌شد. اساتید در کلاس‌های مجازی انعطاف لازم را نداشتند. هنگام استفاده از نرم‌افزارهای یادگیری برخط مشکلات زیادی مطرح می‌شده است که می‌توان قطع شدن صدا، آمدن صداهای مزاحم از نرم‌افزار مانند سوت کشیدن، نرم‌افزار طراحی‌شده برای کلاس‌های برخط کیفیت پایینی داشت، گاهی اوقات کاملاً قطع می‌شده و یا به‌دلیل پایین بودن سرعت اینترنت کلاً نرم‌افزار باز نمی‌شده است. همچنین شرکت‌کنندگان در پژوهش اظهار کردند که برخی اوقات نرم‌افزار نام کاربری و رمز آنها را قبول نمی‌کرده و آنها مجبور بوده‌اند بارها امتحان کنند تا وارد شوند. رویدادهای اطراف در

محیط نیز کاملاً حواس دانشجویان را پرت می‌کرده است و به‌سختی می‌توانستند تمرکز کنند. به‌عنوان مثال، زنگ در، شکستن چیزی در خانه، آمدن مهمان، بحث‌های خانوادگی، آمدن تبلیغات روی تلفن همراه هنگام شرکت در کلاس، هشدارهای تلفن همراه، پیام‌های دوستان و زنگ تلفن همراه و یا خانه، تماس‌های صوتی و تصویری برای آنها آزاردهنده بوده است. همچنین برخی از شرکت‌کنندگان اشاره کردند که صدای نرم‌افزار پایین بود و گاهی اوقات حتی اگر صدا هم مشکلی نداشت، شنیدن صدای استاد سخت بود. قطعی اینترنت برای آنها خیلی آزاردهنده بوده است و حفظ تمرکز با وجود این موارد مختل‌کننده و یادگیری مطالب و برقراری ارتباط بینشان برای آنها سخت بوده و فشار زیادی به آنها وارد کرده است.

بار شناختی بیرونی شامل بخش‌های غیردرونی موقعیت یادگیری است. به این معنی که همه عناصر تجارب یادگیری نمی‌توانند محتوای یادگیری را تقویت کنند. بار بیرونی به عناصری اشاره دارد که ارتباط مستقیمی با تجربه یادگیری ندارند (اسوالر و همکاران، ۲۰۱۱b). براین اساس، می‌توان طولانی بودن کلاس‌های برخط، خشک و رسمیت کلاس‌ها، صداهای زیاد محیط، صدا و خطاهای نرم‌افزار، ضعف کیفیت نرم‌افزار، اتفاقات محیط اطراف، برنامه‌های مزاحم تلفن همراه شامل پیام‌ها، اعلان و هشدارها، تبلیغات، تماس‌های تصویری و صوتی، ضعف صدای نرم‌افزار، قطعی اینترنت، سختی تمرکز و برقراری ارتباط بین مطالب و محیط را می‌توان به‌عنوان آیتم-های بار شناختی بیرونی در کلاس‌های برخط مشخص کرد.

بار شناختی مطلوب: دانشجویان شرکت‌کننده در پژوهش اعتقاد داشتند ایجاد هماهنگی در یادگیری و محتوای چندرسانه‌ای برای آنها سخت بود و لازم بود تلاش بیشتری برای فهم مطالب در یادگیری برخط داشته باشند که باعث افزایش تلاش برای یادگیری شده است. همچنین شرکت‌کنندگان در پژوهش اعتقاد داشتند که وجود محرک‌های حمایت‌کننده در موارد یادگیری نقش زیادی در پردازش عمیق مطالب داشته است. بار شناختی مطلوب منبع بارشناختی سودمند برای دانشجو است که می‌تواند یادگیری را تسهیل سازد و می‌توان با استفاده از راهبردهای یادگیری و یا مقوله-های تسهیل‌کننده یادگیری او آن را بهبود بخشید و این بدان معنی است که عناصر خاصی از تجربه یادگیری می‌تواند به افزایش فهم مطالب کمک کند. بار مطلوب به فرایندهایی اشاره دارد که به حافظه کاری دانشجویان در پردازش اطلاعات

کمک می‌کند (اسوالر و همکاران، ۲۰۱۱b؛ آپرس، ۲۰۱۸).
 براین اساس، می‌توان تشخیص داد که ایجاد هماهنگی بین
 محتوای یادگیری و چندرسانه‌ای از طریق عناصر حمایت‌کننده
 در موارد یادگیری و تلاش‌های بیشتر برای پردازش عمیق
 مطالب در پردازش عمیق یادگیری نقش دارند و به‌عنوان
 مؤلفه‌های بار شناختی مطلوب شناسایی می‌شوند. جدول ۳

جدول ۳. کدهای باز، محوری و انتخابی استخراج‌شده از داده‌های کیفی

شماره کد	کدهای انتخابی	کدهای محوری	کدهای باز
۱	بارشناختی درونی	فرایند یادگیری	ارائه یکنواخت درس بدون استفاده از تصاویر و نمودارهای مربوط به اطلاعات برای ارائه درس
۲			خشک و رسمی بودن کلاس
۳			پیچیدگی یادگیری برخط در مقایسه با یادگیری سنتی
۴			حجم زیاد موارد ارائه‌شده برای یادگیری
۵			پیچیدگی تکالیف مجازی
۶			نگه‌داشتن هم‌زمان مطالب در ذهن
۷			ظرفیت حافظه
۸	انجام تکالیف	عدم آشنایی با محیط فناوریانه یادگیری برخط	پیچیدگی تکالیف و بار تحمیل شده
۹			خسته‌کننده بودن پیدا کردن اطلاعات مهم در انجام تکالیف
۱۰			طولانی بودن زمان کلاس
۱۱	زمان کلاس	زمان تعیین شده برای کلاس‌ها	صداهای زیاد محیط
۱۲			صداهای زیاد محیط
۱۳			صداهای زیاد محیط
۱۴			صداهای زیاد محیط
۱۵			صداهای زیاد محیط
۱۶			صداهای زیاد محیط
۱۷			صداهای زیاد محیط
۱۸			صداهای زیاد محیط
۱۹			صداهای زیاد محیط
۲۰			صداهای زیاد محیط
۲۱	بارشناختی بیرونی	محیط	کیفیت ضعیف نرم‌افزار
۲۲			اتفاقات روی داده در محیط (کاهش تمرکز برای یادگیری)
۲۳			برنامه‌های تلفن همراه شامل اعلان و هشدارها، پیام، تبلیغات نرم-افزاری
۲۴			تماس صوتی و تصویری روی تلفن همراه هنگام شرکت در کلاس
۲۵			ضف صدای نرم‌افزار و سختی در برقراری ارتباط
۲۶			قطعی اینترنت
۲۷			سختی پیدا کردن اطلاعات مهم ضمن انجام تکالیف
۲۸	بارشناختی مطلوب	کیفیت نرم‌افزار	سختی برقراری ارتباط بین اطلاعات مهم ضمن انجام تکالیف
۲۹			پیچیده بودن روش‌های ارائه تکالیف کلاسی
۳۰			ایجاد هماهنگی در یادگیری و محتوای چندرسانه‌ای
۳۱			تلاش بیشتر برای یادگیری و نهادینه شدن آن
۳۲			وجود محرک‌های حمایت‌کننده برای فهم تکالیف
۳۳			تکالیف یادگیری برخط و وجود ابزارهای کمکی برای فهم بهتر مطالب یادگیری
۳۴			مطالب یادگیری

جدول ۳ کدهای باز، محوری و انتخابی بار شناختی

دانشجویان در کلاس‌های برخط را نشان می‌دهد. بر این اساس، ۲۷ کد به‌عنوان کد باز شناسایی شدند، ۶ کد محوری و ۳ کد انتخابی به‌عنوان مؤلفه‌های بارشناختی دانشجویان شناسایی شدند.

هدف پژوهش حاضر بررسی بار شناختی دانشجویان زبان-های خارجی در کلاس‌های برخط با استفاده از مطالعه کیفی بود. به‌طور کلی ۲۷ کد شناسایی شد و در سه دسته تحت عنوان

بار شناختی درونی، بار شناختی بیرونی و بار شناختی مطلوب دسته‌بندی شدند. در نظام آموزش کنونی به دلیل شیوع کووید-۱۹ دستخوش تغییرات سریعی شد و بسیاری از دانشجویان به‌طور ناگهانی از کلاس‌های سنتی به کلاس‌های برخط منتقل شدند و ضمن آن بسیاری فناوری‌های مختلف بدین منظور ایجاد شدند. با ورود فناوری‌های نوظهور، بازار آموزش نیز بزرگ‌تر و بزرگ‌تر شد و در نهایت منجر به هزینه‌های مالی برای والدین گردید. با گذشت زمان، والدین رضایت چندانی از شرایط نداشتند و عدم رضایت خود را اعلام کردند و این یکی از دلایلی است که می‌تواند سختی‌هایی برای دانشجویان داشته باشد و به حافظه کاری آنها فشار آورد. علاوه بر آن، اساتید در کلاس‌های حضوری از روش‌های تدریس چهره به چهره استفاده کرده و به این صورت با دانشجویان تعامل داشتند و می‌توانستند میزان یادگیری دانشجویان را افزایش دهند. با شیوع همه‌گیری کووید-۱۹، اساتید دانشگاه تلاش کردند که با استفاده سکوه‌های برخط مختلف به تدریس مطالب آموزش بپردازند. در این فرایند، آنها از ابزارها و روش‌های مختلف در تدریس خود برای یادگیری بهتر استفاده کرده‌اند، اما بر اساس اظهارات دانشجویان به نظر می‌رسد که چندان موفق نبوده‌اند. علاوه بر آن، اساتید دانشگاه از فنون ارزیابی استفاده کرده و به دانشجویان تکالیف برخط ارائه کردند و به نظر می‌رسد که به دلیل عدم آشنایی مناسب اساتید با این ابزارهای برخط و همچنین عدم آشنایی کامل بسیاری از دانشجویان با انجام و ارائه تکالیف به صورت برخط بار زیادی به حافظه کاری آنها وارد شده است که می‌تواند بار شناختی دانشجویان در کلاس‌های برخط را افزایش دهد.

علاوه بر آن، در یادگیری برخط از طریق سکوه‌های مجازی، عوامل متعددی بر بار شناختی دانشجویان و حافظه کاری آنها تأثیر می‌گذارد. در تعاملات چهره به چهره در کلاس‌های حضوری، مدرس غالباً از ابزارهای آموزشی برای جذب توجه دانشجویان استفاده می‌کند و یا تعمدانه حواس دانشجویان را برای خارج شدن از یکنواختی در کلاس به موضوعی غیر از درس می‌کشانند، اما در کلاس‌های برخط صحبت کردن یک‌طرفه استاد در کلاس در تمام طول ساعت کلاس باعث شد که بار شناختی دانشجویان بیشتر شود. همچنین، وجود عوامل خارجی می‌تواند مانع توسعه طرح‌واره‌های شناختی در طول کلاس‌های برخط شده و به عنوان راهبردهای منفی عمل

کند (دی‌جانگ، ۲۰۱۰) که روی بار شناختی بیرونی دانشجویان تأثیر منفی داشته است که می‌توان (الف) به محیط و تأثیر آن بر بار شناختی دانشجویان اشاره کرد که به عنوان مثال صداها، محیط مانند سروصدای خانه، اختلال‌های خود نرم‌افزار و اختلال‌های ناشی از استفاده از تلفن همراه مانند تماس صوتی و تصویری، اعلان‌ها و هشدارها می‌تواند بر بار شناختی دانشجویان در کلاس‌های برخط تأثیر بگذارد؛ و (ب) کیفیت نرم‌افزار مانند سرعت نت، عملکرد خود نرم‌افزار، صدای آن و قطع اینترنت که به‌طور کلی بار شناختی دانشجویان را افزایش می‌دهند. در کنار این موارد، دو عامل اثرگذار دیگر را نیز می‌توان نام برد که بر بار درونی دانشجویان تأثیر زیادی داشته است: (الف) فرایند یادگیری که در آن خشک و رسمی بودن کلاس، پیچیدگی یادگیری برخط، حجم زیاد موارد یادگیری، پیچیدگی تکالیف، حفظ حجم زیادی از مطالب به‌طور هم‌زمان در حافظه و ظرفیت حافظه اشاره کرد که می‌تواند به عنوان عوامل اثرگذار بر بار شناختی درونی دانشجویان قلمداد شوند. سرانجام، پژوهش توانست عوامل دیگری را نیز شناسایی کند که به عنوان بار مطلوب شناختی شناخته شدند.

۵. نتیجه‌گیری

در نتیجه‌گیری باید گفت که تئوری بار شناختی در سال‌های اخیر به شدت در حوزه کلاس‌ها و آموزش‌های برخط مطرح شده و توجه بسیاری از محققان را به خود جلب کرده است، اما با این وجود هنوز هم شکاف‌های زیادی وجود دارد و بسیاری از مدرسان دانشگاه و معلمان مدارس اعتقاد دارند که در سطوح مختلف آموزشی بار شناختی به فراگیران تحمیل می‌کنند. این تئوری می‌تواند شناخت روشنی در مورد حافظه کاری یادگیرندگان و تغییرات آن ارائه کند. همچنین تئوری بار شناختی می‌تواند اثرات مختلف و پیامدهای مختلف بار شناختی را در یادگیرندگان تبیین کند. در عصر حاضر، فناوری‌های پیشرفته وارد آموزش شده و توانسته‌اند اهداف اصلی آموزشی در کلاس‌های برخط را محقق سازند. اما مدرسان و معلمان نباید کاملاً متکی به این فناوری‌ها باشند بلکه باید از آنها برای افزایش یادگیری و کاهش بار شناختی بیش از حد دانشجویان استفاده کنند. بنابراین، طرح‌های آموزشی با در نظر گرفتن مزیت‌ها و مضرات پیشرفت فناوری‌های آموزشی باید بتوانند یادگیرندگان فعالی برای یادگیری بهتر با کاهش بار شناختی دانشجویان تربیت کنند.

- Computing Systems, 1–13. doi: 10.1145/3313831.3376872.
- Bahrami, K. (2023). The Role of Fear and Anxiety in Learning German: A Field Study of German Language Teaching in Iran. *Journal of Foreign Language Research*, 13(2), 287-298. doi: 10.22059/jflr.2023.353194.1007
- Bănuț, M., Ndronache, D. (2023). Students' cognitive load in online education, under the lens of learning theories. *studia ubb psychol.-paed.* 15 (2), 111-130.
- Besser, A., Flett, G. L. , & Zeigler-Hill, V. (2020). *Adaptability to a sudden transition to online learning during the COVID-19 pandemic: Understanding the challenges for students. Scholarship of Teaching and Learning in Psychology*. Advance Online Publication. 10.1037/stl0000198
- Boling, E. C., Hough, M. , Krinsky, H. , Saleem, H. , Stevens, M. (2012). Cutting the distance in distance education: Perspectives on what promotes positive, online learning experiences. *The Internet and Higher Education*, 15(2), 118–126. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2011.11.006>
- Brünken, R., Plass, J. L., and Leutner, D. (2004). Assessment of cognitive load in multimedia learning with dual-task methodology: auditory load and modality effects. *Instr. Sci.* 32, 115–132. <https://www.jstor.org/stable/41953640>
- Chen, Q., and Yan, Z. (2016). Does multitasking with mobile phones affect learning? A review. *Comput. Hum. Behav.* 54, 34–42. doi: 10.1016/j.chb.2015.07.047.
- Conrad, C., & Newman, A. (2021). Measuring mind wandering during online lectures
- بهرامی، کاوه. (۱۴۰۲). نقش ترس و اضطراب در فرایند یادگیری زبان های خارجی: بر اساس بررسی میدانی آموزش زبان آلمانی در ایران. *پژوهشهای زبانشناختی در زبانهای خارجی*. ۱۳ (۲)، ۲۹۸–۲۸۷. doi: 10.22059/jflr.2023.353194.1007
- سلیمانی فرد، فائزه؛ بهنام، بیوک؛ آهنگری، سعیده (۱۳۹۹). بازنمایی تصویر انگلستان در وبسایت یادگیری زبان انگلیسی BBC: ترویج استعمار الکترونیکی. *فصلنامه علمی-پژوهشی زبان پژوهی دانشگاه الزهراء (س)*. ۱۲ (۳۴)، ۷۹–۴۷. [10.22051/jlr.2020.29500.1815](https://doi.org/10.22051/jlr.2020.29500.1815)
- و ثوقی، مرجان. (۱۴۰۱). مرور فراتحلیلی بر روی کارایی حافظه کارا (فعال) در جنبه های یادگیری مهارت های نوشتاری زبان انگلیسی به عنوان زبان خارجی. *پژوهشهای زبانشناختی در زبانهای خارجی*. ۱۲ (۴)، ۵۷۹–۵۵۲. doi: 10.22059/jflr.2022.344447.959
- Aguilera-Hermida, A. P. (2020). College students' use and acceptance of emergency online learning due to COVID-19. *International Journal of Educational Research Open*, 1, 100011. 10.1016/j.ijedro.2020.100011
- Anderson, M. S., Makransky, G. (2021). Validation and further Development of the multidimensional cognitive load scale for physical and online lectures (MCLS-POL). *Frontiers in Psychology*. 12, 1-11. doi: 10.3389/fpsyg.2021.642084.
- Ayres, P., & Sweller, J. (2005). *The split-attention principle in multimedia learning*. In R. E. Mayer (Ed.), *Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 135–147). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Baceviciute, S., Mottelson, A., Terkildsen, T., and Makransky, G. (2020). “Investigating representation of text and audio in educational VR using learning outcomes and EEG,” in *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in*

to online classes—But are they ready? The Conversation.

<http://theconversation.com/coronavirus-pushes-universities-to-switch-to-online-classes-but-are-they-ready-132728>

- Kastaun, M., Meier, M., Küchemann, S., & Kuhn, J. (2021). Validation of Cognitive Load During Inquiry-Based Learning With Multimedia Scaffolds Using Subjective Measurement and Eye Movements. *Front. Psychol.* 12: 703857. doi: 10.3389/fpsyg.2021.703857.
- Klepsch, M., Schmitz, F., Seufert, T. (2017). Development and validation of two instruments measuring intrinsic, extraneous and germane cognitive load. *Frontiers in Psychology*. 8, 1-18. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01997.
- König, J., Jäger-Biela, D. J., and Glutsch, N. (2023). Adapting to online teaching during COVID-19 school closure: teacher education and teacher competence effects among early career teachers in Germany. *Eur. J. Teacher Educ.* 43, 608–622. doi: 10.1080/02619768.2020.1809650.
- Le Cunff, AL., Giampietro, V., Dommett, E. (2024). Neurodiversity and cognitive load in online learning: A focus group study. *PLoS One*. 19(4), e0301932. doi: 10.1371/journal.pone.0301932. PMID: 38626101; PMCID: PMC11020716.
- Makransky, G., Mayer, R. E., Veitch, N., Hood, M., Christensen, K. B., and Gadegaard, H. (2019a). Equivalence of using a desktop virtual reality science simulation at home and in class. *PLoS ONE*. 14:e0214944. doi: 10.1371/journal.pone.0214944.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press
- assessed with EEG. *Frontiers in Human Neuroscience*, 15, 697532. doi: 10.3389/fnhum.2021.697532.
- Copeland, W. E., McGinnis, E., Bai, Y., Adams, Z., Nardone, H., Devadanam, V., Rettew, J., & Hudziak, J. J. (2021). Impact of COVID-19 pandemic on college student mental health and wellness. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 60(1), 134–141.e2. doi: 10.1016/j.jaac.2020.08.466. DOI: 10.1016/j.jaac.2020.08.466
- De Jong, T. (2010). Cognitive load theory, educational research, and instructional design: Some food for thought. *Instructional science*, 38(2), 105-134. <https://doi.org/10.1007/s11251-009-9110-0>
- Frederiksen, J. G., Sørensen, S. M. D., Konge, L., Svendsen, M. B. S., Nobel-Jørgensen, M., Bjerrum, F& Andersen, S. A. W. (2020). Cognitive load and performance in immersive virtual reality versus conventional virtual reality simulation training of laparoscopic surgery: A randomized trial. *Surgical Endoscopy*, 34(3), 1244-1252. doi: 10.1007/s00464-019-06887-8.
- Houchi, A., & Sarnou, D. (2020). Cognitive Load Theory and its Relation to Instructional Design: Perspectives of Some Algerian University Teachers of English. *Arab World English Journal*, 11 (4) 110-127. DOI: <https://dx.doi.org/10.24093/awej/vol11no4.8>
- Houlden, S., & Veletsianos, G. (2020). Coronavirus pushes universities to switch

- Sun, P. C. , Tsai, R. J. , Finger, G. , Chen, Y. Y. , & Yeh, D. (2008). What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers & Education*, 50(4), 1183–1202. DOI: 10.1016/j.compedu.2006.11.007
- Swan, K. (2019). *Social construction of knowledge and the community of inquiry framework*. In Open and distance education theory revisited (pp. 57–65). Springer.
- Sweller, J (1988). "Cognitive Load during Problem Solving: Effects on Learning". *Cognitive Science*. 12 (2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Sweller, J., Ayres, P., and Kalyuga, S. (2011b). "Intrinsic and extraneous cognitive load," in *Cognitive Load Theory*, eds J. Sweller, P. Ayres, and S. Kalyuga (New York, NY: Springer), 57–69). doi: 10.1007/978-1-4419-8126-4_5.
- Sweller, J., Ayres, P., and Kalyuga, S. (2011c). "Measuring cognitive load," in *Cognitive Load Theory*, eds J. Sweller, P. Ayres, and S. Kalyuga (New York, NY: Springer), 71–85. doi: 10.1007/978-1-4419-8126-4_6.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., and Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educ. Psychol. Rev.* 10, 251–296. doi: 10.1023/A:1022193728205.
- Trilisiana, N., Haryanto, H., Pujiriyanto, P., Kurniawati, W., & Sulaimon, J.T. (2023). Cognitive load in high school students during online learning amidst the Covid-19
- Minkley, N., Xu, K., and Krell, M. (2021). Analyzing relationships between causal and assessment factors of cognitive load: associations between objective and subjective measures of cognitive load, stress, interest, and self-concept. *Front. Educ.* 6. doi: 10.3389/feduc.2021.632907.
- Myrick, K. , Kelloway, E. K. , & Arnold, K. A. (2020). 6 ways universities are being put to the test by coronavirus. The Conversation. <http://theconversation.com/6-ways-universities-are-being-put-to-the-test-by-coronavirus-142222>
- Orlov, G., McKee, D., Berry, J., Boyle, A., DiCiccio, T., Ransom, T., Rees-Jones, A., & Stoye, J. (2021). Learning during the COVID-19 pandemic: It is not who you teach, but how you teach. *Economics Letters*, 202, 109812.
- Scharinger, C., Schüler, A., and Gerjets, P. (2020). Using eye-tracking and EEG to study the mental processing demands during learning of text-picture combinations. *Int. J. Psychophysiol.* 158, 201–214. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2020.09.014.
- Servilha, E. A. M., and Delatti, M. D. A. (2014). College students' perception of classroom noise and its consequences on learning quality. *Audiol. Commun. Res.* 19, 138–144. doi: 10.1590/S2317-64312014000200007.
- Soleimanifard, F., Behnam, B., Ahangari, S. (2020). The Representation of 'Britain' in BBC English Learning Website: Promoting Electronic Colonialism. *Scientific Journal of Language Research*. 12 (34), 47-79. [10.22051/jlr.2020.29500.1815](https://doi.org/10.22051/jlr.2020.29500.1815)

pandemic: A qualitative study in Bantul, Indonesia. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 10(2), 203-217. <https://doi.org/10.21831/jitp.v10i2.61752>

VanLeeuwen, C. A. , Veletsianos, G. , Johnson, N. , & Belikov, O. (2021). Never-ending repetitiveness, sadness, loss, and “juggling with a blindfold on:” Lived experiences of Canadian college and university faculty members during the COVID-19 pandemic. *British Journal of Educational Technology*, 52(4), 1306–1322. <https://doi.org/10.1111/bjet.13065>

Zheng, R., and Cook, A. (2012). Solving complex problems: a convergent approach to cognitive load measurement. *Brit. J. Educ. Technol.*, 43, 233–246. doi: 10.1111/j.1467-8535.2010.01169.x.

