



Research Paper

An artificial neural network approach for predicting academic engagement based on classroom atmosphere and Academic Emotion Regulation in students



Mohammad Narimani^{1*} & Azin Narimani²

1. Professor of Psychology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
2. Pediatrician, Department of Medicine, Faculty of Medical Sciences, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.

<p>Use your device to scan and read article online</p>  <p>Article Info: Received: 2024/11/10 Accepted: 2024/11/10 Available Online: 2024/12/18</p>	<p>Citation: Narimani, M. & Narimani, N. (2024). [An artificial neural network approach for predicting academic engagement based on classroom atmosphere and Academic Emotion Regulation in students (Persian)]. <i>Journal of School Psychology and Institutions</i>, 13 (3):95-105. https://doi.org/10.22098/jsp.2024.16169.5986</p> <p> 10.22098/jsp.2024.16169.5986</p>
---	---

Extended Abstract

1. Introduction

Academic engagement is an important factor in higher education that is associated with improved academic performance and reduced burnout and dropout rates (Salguero-Pazos & Reyes-de-Cózar, 2023). Research on academic engagement has grown exponentially over the past decade (Boulianne & Theocharis, 2020; Jansen et al., 2019; Myint & Khaing, 2020). It seems that one of the variables that can be related to academic engagement is the classroom atmosphere, the classroom atmosphere is defined as the comprehensive expression of a dominant attitude and feeling in the classroom and plays an important role in students' enthusiasm to answer questions (Lee, 2023). On the other hand, academic excitement regulation is a variable that seems to be related to academic engagement. Emotion regulation is a combination of physical, behavioral and cognitive procedures (Messina, Grecucci & Viviani, 2021). As a dynamic process, emotion regulation supervises the experience of emotions that people experience over time (Heydarnejad & et al, 2021). According to the above research records during the last decade, there has been a lot of research interest in students' academic engagement as important factors in improving the quality of education. However, research on the role of classroom climate and academic excitement regulation in increasing students' academic engagement is relatively scarce. Inspired by this research gap, the present research was conducted with the aim of artificial

neural network approach to predict academic engagement based on classroom atmosphere and regulating academic excitement in students.

2. Materials and Methods

The research method used in this study was applied in terms of purpose and descriptive in terms of nature, and its statistical population included all students of the second year of secondary school in Ardabil city in 1402. The sample size in the present study was also considered to be 250 people, taking into account the possibility of sample loss. The sampling method used was available sampling. The method of data collection was that the questionnaires of academic engagement, classroom joy and academic excitement regulation were designed in Pressline software and online by posting their links in class groups and Telegram channels, groups High school WhatsApp was provided to the subjects. In order for the students who wanted to participate in the research to answer the questions, after entering the data into SPSS version 25 and removing outliers, 250 questionnaires were entered into statistical analysis.

3. Results

A number of 250 male students studying in public schools with an average age of 14.22 and a standard deviation of age of 1.14 participated in this research. The summary of the neural network process in Table 2 shows that 191 (76.4%) cases were recorded in the learning sample and 59 (23.6%) cases in the test sample. Also, there are no outliers from the analysis, and the information of all individuals has been used in the network analysis.

*Corresponding Author:

Mohammad Narimani

Address: Department of Psychology, Faculty of Education and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

Tel: +98 (45) 315056425

E-mail: narimani@uma.ac.ir



Table 1. Summary of the process of separating data into learning and test samples in artificial neural network

sample	number	percent
learning	191	76.4
test	59	23.6
Valid sample	250	100
Sample excluded from analysis	0	
Total	250	

4. Discussion and Conclusion

The results showed that the artificial neural network is able to predict well the jumps and the process of academic engagement based on the classroom climate variable. In line with this finding, [Santiara et al. \(2022\)](#) reported that a good classroom atmosphere certainly attracts students to follow the learning process, if the learning process goes well, the quality of education in an institution will also be good.

Also, the results showed that the artificial neural network is able to predict well the jumps and the process of academic engagement based on the classroom climate variable. In line with this finding, [Santos et al. \(2021\)](#) showed that demographic variables of learners are vital in regulating their academic excitement and enjoyment. In addition, [Morrish et al. \(2018\)](#) showed that academic emotion regulation leads to learning progress and academic progress, and balance in the emotional state of learners causes their cognitive growth.

A practical proposal to study the prediction of academic engagement based on the classroom atmosphere and regulation of academic excitement in students, includes conducting a training program by

teachers and teaching staff. This educational program can include teaching emotion management skills, creating positive and supportive environments to promote academic engagement.

5. Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

Ethical principles are fully observed in this article. Participants were allowed to withdraw from the study at any time. Also, all participants were aware of the research process.

Funding

This research has not received any funding from funding organizations in the public, commercial or non-profit sectors.

Authors' contributions

All authors have participated in the design, execution and writing of all parts of this research.

Conflicts of interest

According to the authors of this article, there is no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

رویکرد شبکه عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی درگیری تحصیلی بر اساس جو کلاس درس و تنظیم هیجان تحصیلی در دانش‌آموزان

محمد نریمانی^{*۱} و آذین نریمانی^۲

۱. استاد گروه روانشناسی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
 ۲. متخصص اطفال، گروه پزشکی، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران.



استاددهی: نریمانی، م. و نریمانی، آ. (۱۴۰۳). رویکرد شبکه عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی درگیری تحصیلی بر اساس جو کلاس درس و تنظیم هیجان تحصیلی در دانش‌آموزان. فصلنامه روانشناسی مدرسه و آموزشگاه، ۱۳ (۳): ۹۵-۱۰۵. <https://doi.org/10.22098/jsp.2024.16169.5986>

doi 10.22098/jsp.2024.16169.5986

چکیده

هدف: مشارکت فعال در مدرسه برای موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان بسیار مهم است. پژوهش حاضر با هدف رویکرد شبکه عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی درگیری تحصیلی بر اساس جو کلاس درس و تنظیم هیجان تحصیلی در دانش‌آموزان انجام گرفت.

روش‌ها: روش پژوهش حاضر توصیفی و از نوع همبستگی بود. جامعه آماری شامل دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه شهر اردبیل در سال ۱۴۰۲ بود. تعداد نفر از این افراد با استفاده از نمونه‌گیری در دسترس از بین جامعه آماری فوق انتخاب و به پرسشنامه‌های درگیری تحصیلی، جو کلاس درس و تنظیم هیجان تحصیلی پاسخ دادند. داده‌ها با شبکه عصبی مصنوعی با روش پرسپترون چندلایه (MPL) در نرم‌افزار SPSS.25 تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج تحلیل نشان داد که نقش جو کلاس درس و تنظیم هیجان تحصیلی در پیش‌بینی درگیری تحصیلی در نوجوانان با شبکه عصبی مصنوعی دارای یک لایه ورودی با پنج گره و یک لایه پنهان با سه گره است و شبکه عصبی مصنوعی قادر است به خوبی پرسش‌ها و روند درگیری تحصیلی را از روی متغیرهای جو کلاس درس و تنظیم هیجان تحصیلی پیش‌بینی نماید.

نتیجه‌گیری: به طور کلی می‌توان گفت اجرای برنامه آموزشی شامل آموزش مهارت‌های مدیریت هیجان، ایجاد فضاهای مثبت و حامی توسط معلمان و کادر آموزشی، جهت ارتقاء درگیری تحصیلی توصیه می‌شود.

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۲۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۹/۲۸

کلیدواژه‌ها:

درگیری تحصیلی، جو کلاس درس، تنظیم هیجان تحصیلی، دانش‌آموزان

مقدمه

دانش‌آموزان در برابر ترک تحصیل و رفتارهای مخاطره‌آمیز مختلف محافظت می‌کنند (آلن و همکاران^۴، ۲۰۱۸؛ مرتضی‌پور، جناابادی و مرزیه، ۱۴۰۳). تحقیق در مورد درگیری تحصیلی به طور تصاعدی در دهه گذشته افزایش یافته است (بولین و تئوچاریس^۵، ۲۰۲۰؛

درگیری تحصیلی^۱، یک عامل مهم در آموزش عالی است که با بهبود عملکرد تحصیلی و کاهش نرخ فرسودگی شغلی و ترک تحصیل مرتبط است (سالگورو-پازوس و ریس دی کوزار^۲، ۲۰۲۳). درگیری تحصیلی یک اصطلاح گسترده است که شامل مؤلفه‌های رفتاری (مانند مشارکت)، عاطفی (مثلاً لذت) و شناختی (مثلاً تلاش) است (وانگ و همکاران^۳، ۲۰۲۳). به طور قابل توجهی به نتایج مطلوب تحصیلی، مانند پیشرفت تحصیلی و بهزیستی بهتر کمک می‌کند و از

* نویسنده مسئول:

محمد نریمانی

نشانی: گروه روان‌شناسی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

تلفن: ۳۱۵۰۵۶۴۲۵ (۴۵) ۹۸+

پست الکترونیکی: narimani@uma.ac.ir

جانسن و همکاران^۱، ۲۰۱۹؛ ماینت و خاینگ^۲، ۲۰۲۰).

به نظر می‌رسد یکی از متغیرهایی که می‌تواند با درگیری تحصیلی ارتباط داشته باشد جو کلاس درس^۳ می‌باشد، جو کلاس به بیان همه جانبه یک نگرش و احساس غالب در کلاس تعریف می‌شود و نقش مهمی در اشتیاق دانش‌آموزان برای پاسخ دادن به سؤالات دارد (لی^۴، ۲۰۲۳). یکی از اجزای حیاتی آموزش و یادگیری است و به ایجاد و حفظ رابطه بین معلم و دانش‌آموزان، ایجاد انگیزه و اعتماد به نفس در بین فراگیران و تسهیل فرآیندهای تدریس و یادگیری کمک می‌کند (لی و مک^۵، ۲۰۱۸). فضای کلاسی خوب مطمئناً دانش‌آموزان را به دنبال جریان یادگیری جذب می‌کند، اگر روند یادگیری به خوبی پیش برود، کیفیت آموزش در یک موسسه نیز خوب خواهد بود (سانتیارا و عبدالله^۶، ۲۰۲۲). مونتیرو، کارالیو و سانتوس^۷ (۲۰۲۱) در پژوهش خود ارتباط بین درگیری رفتاری و عاطفی دانش‌آموزان و محیط کلاس درس حمایتی را نشان دادند. محیط کلاس درس مثبت که با روابط حمایتی معلم و دانش‌آموز و احساس تعلق مشخص می‌شود، نشان داده شده است که سطوح بالاتر مشارکت دانش‌آموز را پیش‌بینی می‌کند (کاتسانتونیس^۸، ۲۰۲۴؛ لی^۹، ۲۰۲۴). به طور قابل توجهی، عواملی مانند خودافشایی و رضایت در محیط کلاس به طور مثبت بر تعامل کلاس درس تأثیر می‌گذارند (کو، پارک و کون^{۱۰}، ۲۰۲۴).

از سوی دیگر تنظیم هیجان تحصیلی^{۱۱} متغیری است که به نظر می‌رسد می‌تواند با درگیری تحصیلی ارتباط داشته باشد. تنظیم هیجان ترکیبی از رویه‌های فیزیکی، رفتاری و شناختی است (مسینا، گرکوچی و ویوانی^{۱۲}، ۲۰۲۱). به عنوان یک فرآیند پویا، تنظیم هیجان بر تجربه احساسات افراد که در طول زمان تجربه می‌کنند نظارت دارد (حیدرزاد، زارعیان، غنی‌آبادی و عادل، ۲۰۲۱). اصطلاح تنظیم هیجان تحصیلی به راهبردهایی اشاره دارد که یادگیرندگان برای تنظیم هیجانات خود در طول زندگی تحصیلی خود به کار می‌گیرند (بورچ، سورچ و پنزیچ^{۱۳}، ۲۰۱۶). برای انعکاس فرآیند درگیر در تنظیم هیجان در بین دانش‌آموزان، مدل تنظیم هیجان تحصیلی با هشت جنبه، انتخاب موقعیت، توسعه شایستگی‌ها، توجه تغییر جهت، ارزیابی مجدد، سرکوب، تنفس، تهویه و حمایت اجتماعی پیشنهاد شد. این مدل از مدل فرآیند گروس^{۱۴} (۱۹۹۸) الهام گرفته شده است. تنظیم هیجان تحصیلی منبع بزرگی از تجارب عاطفی متنوع است، شرکت در کلاس‌ها، مطالعه و شرکت در آزمون‌ها یا امتحانات باعث برانگیختن احساسات می‌شود. به عنوان مثال، دانش‌آموزان ممکن است از یادگیری مطالب جدید لذت ببرند، علاقه‌مند و کنجکاو در

مورد موضوع باشند، یا ممکن است پس از تکمیل موفقیت‌آمیز اهداف یادگیری احساس غرور کنند. آن‌ها همچنین ممکن است هنگام شرکت در یک امتحان مهم یا آماده شدن برای آن دچار اضطراب شوند، پس از شکست شرم کنند، یا صرفاً از پرداختن به مطالب درسی غیر جالب خسته شوند (بورچ و همکاران، ۲۰۱۶). در تلاش برای درک تنظیم هیجان تحصیلی در زمینه تحصیلی ساتوس^{۱۵} و همکاران (۲۰۲۱)، نشان دادند که متغیرهای جمعیت شناختی فراگیران در تنظیم هیجان تحصیلی و لذت آن‌ها حیاتی است. علاوه بر این موریش و همکاران^{۱۶} (۲۰۱۸) نشان دادند که تنظیم هیجان تحصیلی منجر به پیشرفت یادگیری و پیشرفت تحصیلی می‌شود و تعادل در وضعیت عاطفی فراگیران باعث رشد شناختی آن‌ها می‌شود. علاوه بر این ژانگ و ژئو^{۱۷} (۲۰۲۲) نشان دادند تنظیم هیجان تحصیلی تأثیر مهمی بر افزایش لذت تحصیلی و یادگیری مشارکتی دارد. نتایج مدل‌سازی معادلات ساختاری نمازبان دوست و همکاران (۲۰۲۳) نشان داد که سطوح بالای تنظیم هیجان تحصیلی با سطوح بالاتر درگیری تحصیلی مرتبط است. دنیو و همکاران^{۱۸} (۲۰۲۳) در پژوهش خود نشان دادند که مشکلات در آگاهی هیجانی، وضوح هیجانی و دسترسی به استراتژی‌های تنظیم هیجان به طور متفاوتی با درگیری رفتاری و عاطفی مرتبط است و ارتباط غیرمستقیم با معلم و یا روابط همسالان برقرار می‌کند. اریکسن و برو^{۱۹} (۲۰۲۳) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که تنظیم هیجان، شایستگی هیجانی و عاطفی با درگیری تحصیلی ارتباط معناداری دارد.

با توجه به سوابق پژوهشی فوق در طول دهه گذشته، علاقه تحقیقاتی زیادی به درگیری تحصیلی دانش‌آموزان به عنوان عوامل مهم در بهبود کیفیت آموزش دیده شده است. با این حال، تحقیق در مورد نقش جو کلاس درس و تنظیم هیجان تحصیلی در افزایش درگیری

1. Jansen & et al
2. Myint & Khaing
3. Classroom atmosphere
4. Li
5. Lee & Mak
6. Santiarra & Abdullah
7. Monteiro, Carvalho & Santos
8. Katsantonis
9. Li
10. Ko, Park & Kwon
11. Academic Emotion Regulation
12. Messina, Greucci & Viviani
13. Burić, Sorić & Penezić
14. Gross
15. Santos
16. Morrish & et al
17. Zheng & Zhou
18. De Neve
19. Eriksen & Bru

پرسشنامه جو کلاس درس: برای سنجش ادراک دانشجویان از جو کلاس از پرسشنامه ۱۱ گویه‌ای محیط یادگیری کلاس (CLE) که توسط مک گی، لاول و لمیر (۲۰۰۷) تدوین شده، استفاده شد. این پرسشنامه سه آیتم جو مثبت کلاس، محیط منفی کلاس و در نهایت باورها و عقاید شخص را مورد سنجش قرار می‌دهد. پایایی پرسشنامه از طریق محاسبه‌ی آلفای کرونباخ برای این پرسشنامه ۰/۶۸ محاسبه گردید (سلمانی، خامسان و اسدی یونسی، ۱۳۹۶). در پژوهش حاضر پایایی به روش همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه ۰/۸۹ به دست آمد.

پرسشنامه تنظیم هیجان تحصیلی: پرسش‌نامه تنظیم هیجان تحصیلی توسط بوریچ و همکاران (۲۰۱۶) ساخته شد که شامل ۳۷ گویه است. آیتم‌ها در یک پرسشنامه ۵ درجه‌ای از کاملاً مخالفم (۱)، مخالف (۲)، نظری ندارم (۳)، موافقم (۴) و کاملاً موافقم (۵) نمره گذاری شد. این پرسش‌نامه در دامنه ۳۷ تا ۱۸۵ قرار دارد که در آن میانگین نمرات بالاتر نشان دهنده پذیرش بیشتر تنظیم هیجان تحصیلی است. برای بررسی روایی هم‌زمان این پرسش‌نامه از روش محاسبه ضرایب همبستگی با متغیرهای ارزیابی‌های شناختی، هیجان‌های پیشرفت، پیشرفت تحصیلی و جهت‌گیری‌های هدف استفاده شد و مورد تأیید قرار گرفت (بوریچ و همکاران، ۲۰۱۶). پایایی به روش آلفای کرونباخ برای این پرسش‌نامه در مطالعه اعظمی و همکاران (۲۰۲۳) در دامنه (۰/۸۵ تا ۰/۹۰) به دست آمد. در پژوهش حاضر پایایی به روش همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه ۰/۹۰ به دست آمد.

روش اجرا: روش جمع‌آوری اطلاعات به این صورت بود که پرسش‌نامه‌های درگیری تحصیلی، جو کلاس درس و تنظیم هیجان تحصیلی در نرم‌افزار پرس لاین طراحی و به صورت آنلاین از طریق گذاشتن لینک آن‌ها در گروه‌های کلاسی و کانال‌های تلگرام، گروه‌های واتساپ مدارس مقاطع متوسطه در اختیار آزمودنی‌ها قرار داده شد. تا دانش‌آموزانی که تمایل به شرکت در پژوهش داشتند به سؤالات پاسخ دهند که بعد از وارد کردن داده‌ها به SPSS نسخه ۲۵ و حذف داده‌های پرت ۲۵۰ پرسش‌نامه وارد تحلیل آماری شد. جهت تحلیل داده‌های پژوهش از شاخص‌ها و شیوه‌های آماری نظیر فراوانی، انحراف معیار، میانگین و استفاده شد و همچنین پس از آماده‌سازی، داده‌ها با شبکه عصبی مصنوعی با روش پرسپترون چندلایه (MPL) در نرم‌افزار SPSS.25 تحلیل شد.

1. Reeve

2. McGhee, Lowell & Lemire

تحصیلی دانش‌آموزان نسبتاً اندک است. با الهام از این شکاف تحقیقاتی، پژوهش حاضر با هدف رویکرد شبکه عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی درگیری تحصیلی بر اساس جو کلاس درس و تنظیم هیجان تحصیلی در دانش‌آموزان انجام گرفت.

روش پژوهش

روش پژوهش مورد استفاده در این مطالعه از لحاظ هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی بود.

جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری: جامعه آماری آن شامل کلیه دانش‌آموزان دوره دوم متوسطه شهر اردبیل در سال ۱۴۰۲ بود. حجم نمونه در پژوهش حاضر نیز با در نظر گرفتن احتمال افت نمونه‌ها، ۲۵۰ نفر در نظر گرفته شد. روش نمونه‌گیری مورد استفاده نیز نمونه‌گیری دردسترس بود.

پرسشنامه درگیری تحصیلی: این پرسشنامه توسط ریو^۱ (۲۰۱۳) ساخته شده است. مشتمل بر ۱۷ سؤال است که چهار خرده پرسشنامه عاملی، رفتاری، شناختی و عاطفی را تشکیل می‌دهند. به منظور اندازه‌گیری میزان بعد عاملیت آزمودنی‌ها، از گویه‌های شماره ۵-۶-۹-۸-۷ پرسشنامه، پرسشنامه شناختی گویه‌های ۱۰-۱۱-۱۲-۱۳، پرسشنامه رفتاری گویه‌های ۱-۲-۳-۴ و پرسشنامه عاطفی، گویه‌های ۱۷-۱۶-۱۵-۱۴ استفاده شد. عبارت‌های این پرسشنامه، بر روی یک پرسشنامه ۷ درجه‌ای لیکرت نمره‌گذاری می‌شوند که در زیر آمده است: کاملاً مخالفم: ۱، مخالفم: ۲ تا حدودی مخالفم: ۳، نه موافقم و نه مخالفم: ۴ تا حدودی موافقم: ۵، موافقم: ۶، کاملاً موافقم: ۷. در این پرسشنامه بالاترین نمره‌ای که فرد می‌تواند اخذ نماید؛ برابر ۱۱۹ و پایین‌ترین نمره ۱۷ می‌باشد. ریو (۲۰۱۳) در پژوهشی، بر روی نمونه ۲۷۱ نفری (۴۸ دختر و ۲۲۳ پسر) پایایی و روایی پرسشنامه را با استفاده از روش آلفای کرونباخ، تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی خرده پرسشنامه عاملی را ۰/۸۶، رفتاری ۰/۸۶، عاطفی ۰/۹۰ و شناختی ۰/۸۴ به دست آورد که نشان دهنده همسانی درونی مطلوب است. در ایران این پرسشنامه در پژوهش رضانی و خامسان (۲۰۱۳) مورد بررسی قرار گرفت. آن‌ها این پرسشنامه را بر روی دانش‌آموزان مقطع متوسطه اجرا کردند. پایایی به روش آلفای کرونباخ برای این پرسشنامه ۰/۹۲ و برای زیر پرسشنامه درگیری عاملی ۰/۸۵، درگیری رفتاری ۰/۷۹، درگیری عاطفی ۰/۸۷ و درگیری شناختی ۰/۷۹ به دست آمد. نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان داد ساختار پرسشنامه، اعتبار قابل قبولی داشته است. در پژوهش حاضر پایایی به روش همسانی درونی با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه ۰/۸۱ به دست آمد.

یافته‌ها

تعداد ۲۵۰ آزمودنی دانش‌آموز پسر مشغول به تحصیل در مدارس دولتی با میانگین سنی ۱۴/۲۲ و انحراف معیار سنی ۱/۱۴ در این پژوهش شرکت داشتند.

شبکه پرسپترون چندلایه (MLP)

برای تحلیل سؤال پژوهشی مطرح شده و بین متغیرهای جو کلاس درس و تنظیم هیجان تحصیلی با درگیری تحصیلی با شبکه عصبی مصنوعی؛ متغیرهای جو کلاس درس و تنظیم هیجان تحصیلی به عنوان لایه ورودی (متغیر پیش‌بین) و متغیر درگیری تحصیلی به عنوان لایه خروجی (ملاک) در نظر گرفته شد.

جدول ۱. میانگین، انحراف معیار و ماتریس همبستگی متغیرهای درگیری تحصیلی، تنظیم هیجان تحصیلی و جو کلاس درس

متغیرها	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)
جو کلاس درس (۱)	۱				
جو مثبت کلاس (۲)	۰/۹۴ ^{**}	۱			
محیط منفی کلاس (۳)	۰/۸۸ ^{**}	۰/۷۴ ^{**}	۱		
عقاید شخص (۴)	۰/۸۴ ^{**}	۰/۷۰ ^{**}	۰/۶۳ ^{**}	۱	
تنظیم هیجان تحصیلی (۵)	۰/۵۵ ^{**}	۰/۵۰ ^{**}	۰/۴۷ ^{**}	۰/۵۱ ^{**}	۱
درگیری تحصیلی (۶)	۰/۵۳ ^{**}	۰/۵۱ ^{**}	-۰/۴۰ ^{**}	۰/۵۰ ^{**}	۰/۴۶ ^{**}
میانگین	۲۴/۴۴	۱۰/۶۳	۷/۰۶	۶/۷۵	۷۶/۹۶
انحراف معیار	۶/۷۰	۲/۸۱	۲/۰۵	۱/۸۴	۴/۰۸

^{**} معنی‌داری در سطح ۰/۰۱، ^{*} معنی‌داری در سطح ۰/۰۵

مثبت و عقاید شخص ارتباط مثبت و با مؤلفه محیط منفی کلاس ارتباط منفی و معناداری دارد ($P < 0/001$).

طبق جدول ۱ نتایج ضریب همبستگی نشان می‌دهد که متغیر درگیری تحصیلی با جو کلاس درس، تنظیم هیجان تحصیلی و مؤلفه‌های جو

جدول ۲. خلاصه فرایند تفکیک داده‌ها به نمونه یادگیری و آزمون در شبکه عصبی مصنوعی

نمونه	تعداد	درصد
یادگیری	۱۹۱	۷۶/۴
آزمون	۵۹	۲۳/۶
نمونه معتبر	۲۵۰	۱۰۰
نمونه خارج شده از تحلیل	۰	
مجموع	۲۵۰	

آزمون ثبت شده‌اند. همچنین هیچ نمونه خارج شده‌ای از تحلیل وجود ندارد و اطلاعات تمامی افراد در تحلیل شبکه به کار بسته شده است.

خلاصه فرایند شبکه عصبی در جدول ۲ نشان می‌دهد که ۱۹۱ (۷۶/۴ درصد) مورد در نمونه یادگیری و ۵۹ (۲۳/۶ درصد) مورد در نمونه

جدول ۳. اطلاعات شبکه عصبی مصنوعی

جو کلاس درس	۱	کوواریت‌ها
جو مثبت کلاس	۲	
محیط منفی کلاس	۳	
عقاید شخص	۴	
تنظیم هیجان تحصیلی	۵	
۵	تعداد گره	
استاندارد شده	روش بکارگیری کوواریت	
۱	تعداد لایه پنهان	
۳	تعداد گره‌ها در لایه پنهان ۱	
تانزانت هیپربولیک	تابع عملکرد	
درگیری تحصیلی	۱	متغیر وابسته
۱	تعداد واحدها	
استاندارد شده	روش بکارگیری متغیر وابسته	
شناسایی	تابع عملکرد	
خطای مجموع مربعات	خطای عملکرد	

لایه ورودی

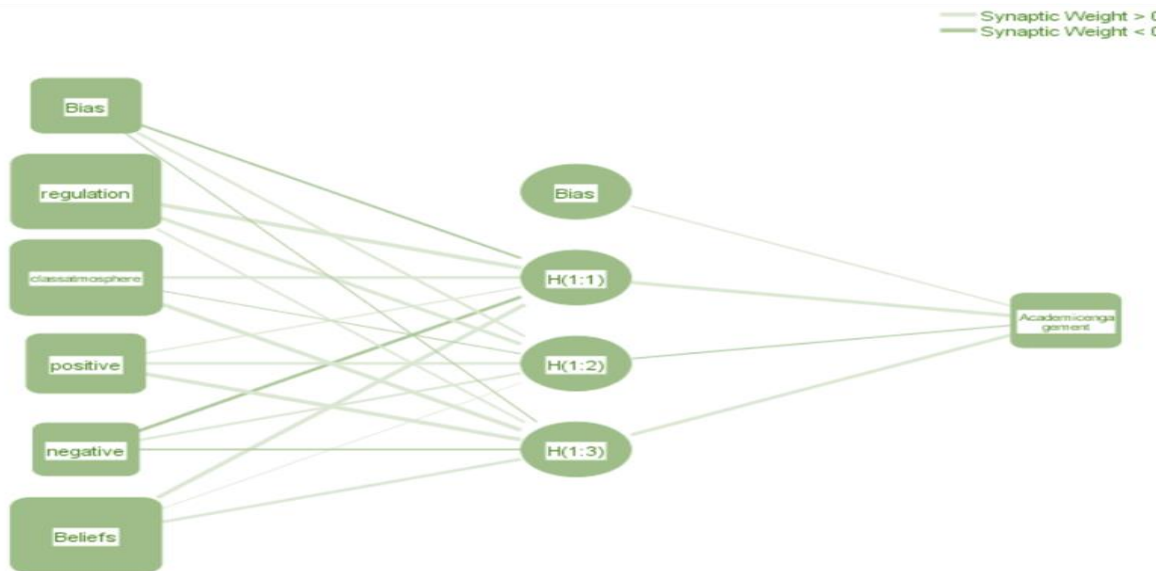
لایه پنهان

لایه خروجی

روان‌شناسی مدرسه و آموزشگاه

کواریت‌ها بعلاوه بایاس (Bias) است. این شبکه همچنین دارای یک لایه پنهان با دو گره است. لایه خروجی نیز میزان درگیری تحصیلی را نشان می‌دهد.

جدول ۳ نشان می‌دهد که برای آموزش شبکه عصبی، از شبکه پیش-رو (Feed forward) استفاده شده است که دارای یک لایه ورودی با پنج گره یا واحد می‌باشد. تعداد واحدهای ورودی شامل تعداد



شکل ۱. وزن‌های سیناپسی و لایه‌های شبکه عصبی

خطوط کم رنگ نیز نشان دهنده وزن‌های منفی هستند که توسط تابع فعال‌سازی، فعال نشده‌اند. مدل مورد استفاده شبکه پیش‌رو، با تعداد یک لایه پنهان با دو گره و تابع غیرخطی تانژانت هیپربولیک به دست آمده است. تعداد تکرار آموزش توسط نرم‌افزار به صورت خودکار تا جایی که خطا پس از کم شدن شروع به افزایش می‌کند، انتخاب شده است. شبکه به صورت اتفاقی^۱ و غیرقابل بازگشت به شبکه (batch) تدوین شده است.

شکل ۱ بیانگر لایه‌های شبکه عصبی در مورد ارتباط جو کلاس درس، تنظیم هیجان تحصیلی و درگیری تحصیلی و وزن‌های سیناپسی ارائه شده می‌باشد. شبکه پرسپترون چندلایه (MLP) دارای یک لایه پنهان و دو گره در لایه پنهان است. تابع فعال‌سازی لایه پنهان، تانژانت هیپربولیک و تابع فعال‌سازی لایه خروجی، تابع شناسایی (Identity) می‌باشد. در شکل ۱ خطوط پر رنگ نشانه‌ی وزن‌هایی هستند که توسط تابع فعال‌سازی، فعال شده‌اند و وزن سیناپسی مثبتی داشته‌اند و

جدول ۴. خلاصه‌ی تخمین مدل شبکه عصبی مصنوعی برای درگیری تحصیلی

نمونه یادگیری	مجموع مربعات خطا	۶۲/۲۵۹
	خطای نسبی	۰/۶۵۵
نمونه آزمون	مجموع مربعات خطا	۱۴/۶۲۲
	خطای نسبی	۰/۴۸۲

خطای مدل‌های معمول می‌باشد.

1. randomize
2. Sum of squares error
3. Relative error

تخمین مدل شبکه عصبی مصنوعی با دو شاخص میانگین مربعات خطای مدل^۲ و خطای نسبی^۳ در جدول ۴ نشان می‌دهد خطا در نمونه یادگیری ۰/۶۵۵ و در نمونه آزمون ۰/۴۸۲ است که خیلی کمتر از

جدول ۵. اهمیت متغیرهای مستقل (لایه ورودی) در مدل شبکه عصبی مصنوعی

متغیرها	اهمیت نرمال شده	میزان اهمیت به درصد
جو کلاس درس	۰/۲۴۲	۹۷/۴
جو مثبت کلاس	۰/۲۴۸	۰/۱۰۰
محیط منفی کلاس	۰/۱۵۲	۶۱/۰
عقاید شخص	۰/۱۱۲	۴۵/۲
تنظیم هیجان تحصیلی	۰/۲۴۶	۹۸/۹

متغیر جو کلاس درس (۹۷/۴ درصد)، محیط منفی کلاس (۶۱/۰ درصد) و عقاید شخص (۴۵/۲ درصد) در پیش‌بینی درگیری تحصیلی به روش شبکه عصبی مصنوعی اهمیت دارد.

در جدول ۵ میزان اهمیت متغیرهای لایه‌ی ورودی در مدل‌سازی شبکه عصبی و پیش‌بینی درگیری تحصیلی نشان داده شده است و بیانگر این است که به ترتیب (از بیشتر به کمتر) مؤلفه جو مثبت کلاس درس (۱۰۰ درصد)، متغیر تنظیم هیجان تحصیلی (۹۸/۹ درصد)،

جدول ۶. برآورد پارامترهای شبکه عصبی مصنوعی و سهم اثر متغیرها

مقدار پیش‌بینی		پیش‌بینی کننده‌ها		
لایه خروجی	لایه میانی پنهان	گره اول H(1)	گره دوم H(2)	گره سوم H(1)
درگیری تحصیلی	گره سوم H(1)	۰/۲۲۰-	۰/۲۸۱	۰/۰۵۱-
لایه ورودی	پارامتر اریبی (Bias)	۰/۳۱۹	۰/۰۴۱-	۰/۶۰۳
	جو کلاس درس	۰/۱۴۸	۰/۲۹۹	۰/۶۰۱
	جو مثبت کلاس	۰/۳۳۹-	۰/۲۸۰	۰/۱۷۱-
	محیط منفی کلاس	۰/۵۷۱	۰/۰۰۳	۰/۳۳۷
	عقاید شخص	۰/۶۹۸	۰/۴۵۳	۰/۱۸۵
لایه پنهان	تنظیم هیجان تحصیلی			
	پارامتر اریبی (Bias)	۰/۱۵۹		
	گره اول H(1)	۰/۵۴۲		
	گره دوم H(2)	۰/۰۹۷-		
	گره سوم H(1)	۰/۳۷۵		

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش حاضر با هدف رویکرد شبکه عصبی مصنوعی برای پیش‌بینی درگیری تحصیلی بر اساس جو کلاس درس و تنظیم هیجان تحصیلی در دانش‌آموزان انجام گرفت.

نتایج نشان داد که شبکه عصبی مصنوعی قادر است به خوبی پرش‌ها و روند درگیری تحصیلی را از روی متغیر جو کلاس درس پیش‌بینی نماید. همسو با این یافته **سانتیارا و همکاران (۲۰۲۲)** گزارش دادند فضای کلاسی خوب مطمئناً دانش‌آموزان را به دنبال جریان یادگیری جذب می‌کند، اگر روند یادگیری به خوبی پیش برود، کیفیت آموزش در یک موسسه نیز خوب خواهد بود. جو کلاس بین دانش‌آموزان و معلمان تأثیر متقابل دارد که با درک انتظارات، اجماع و رفتارهای متعدد در آنجا وجود دارد. **مونتیرو و همکاران (۲۰۲۱)** در پژوهش خود ارتباط بین درگیری رفتاری و عاطفی دانش‌آموزان و محیط کلاس درس حمایتی را نشان دادند. محیط کلاس درس مثبت که با روابط حمایتی معلم و دانش‌آموز و احساس تعلق مشخص می‌شود، نشان داده شده است که سطوح بالاتر مشارکت دانش‌آموز را پیش‌بینی می‌کند (**کاتسائونیس، ۲۰۲۴؛ لی، ۲۰۲۴**). عواملی مانند خودافشایی و رضایت در محیط کلاس به طور مثبت بر تعامل کلاس درس تأثیر می‌گذارند (**کو و همکاران، ۲۰۲۴**).

در جدول ۶ ضرایب هر یک از متغیرهای سهم در مدل‌سازی شبکه عصبی مصنوعی نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، در لایه ورودی، عقاید شخص با ضریب تأثیر ۰/۵۷۱ بیشترین تأثیر مثبت و مؤلفه محیط منفی کلاس با ضریب تأثیر ۰/۳۳۹- بیشترین تأثیر منفی را بر گره اول در لایه میانی داشته است. در گره دوم تنظیم هیجان تحصیلی با ضریب ۰/۴۵۳ بیشترین تأثیر مثبت را بر گره دوم در لایه میانی داشته‌اند. در گره سوم جو کلاس درس با ضریب ۰/۶۰۳ بیشترین تأثیر مثبت را بر گره سوم در لایه میانی داشته‌اند. لازم به ذکر است ضرایب‌های تأثیر برخی آیت‌های لایه پنهان بر لایه خروجی منفی و برخی دیگر نیز مثبت است و بنابراین می‌توان گفت در حالت‌های مختلف شبکه عصبی متغیرهای پیش‌بین و مؤلفه آن‌ها را در کنار هم قرار می‌دهد تا بهترین پیش‌بینی را از درگیری تحصیلی داشته باشد. در نهایت در لایه خروجی مقدار ضریب گره اول و گره سوم مثبت به دست آمده و نشان دهنده این است که متغیرهای ورودی در کنار و در تعامل باهم در حالت‌های مختلف شبکه، به صورت کلی اثر مثبت دارند؛ به عبارت دیگر مقدار ضرایب مثبت به دست آمده و از این رو شبکه عصبی از روی متغیرهای لایه ورودی به صورت مستقیم، مقدار درگیری تحصیلی را پیش‌بینی نموده است.

روان‌شناسی مدرسه و آموزشگاه

و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که تنظیم هیجان، شایستگی هیجانی و عاطفی با درگیری تحصیلی ارتباط معناداری دارد. در مجموع، این تحقیقات نه تنها تأکید می‌کنند که تنظیم هیجان تحصیلی مهم و تأثیرگذار است، بلکه ارتباط مثبت بین این متغیرها و بهبود یادگیری و درگیری تحصیلی را هم تأیید می‌کنند.

در تبیین این یافته می‌توان گفت تنظیم هیجان تحصیلی به میزان کیفیت احساسات و انگیزه‌هایی که دانش‌آموزان در محیط تحصیلی تجربه می‌کنند، ارتباط مستقیم با درگیری تحصیلی آن‌ها دارد. هنگامی که دانش‌آموزان قادر به تنظیم هیجان‌های خود، مثبت‌نگری در مواجهه با چالش‌ها، اعتماد به نفس و انگیزه‌های مؤثر در یادگیری باشند، میزان درگیری تحصیلی آن‌ها بالا خواهد بود. تنظیم هیجان تحصیلی شامل شناخت و مدیریت احساسات مثبت و منفی، اثرگذاری انگیزشی این احساسات بر یادگیری و برداشت از تجربیات تحصیلی و توانایی پردازش و حل مسائل تا حد احساس دانش‌آموزان است. این توانایی‌ها به طور مستقیم تأثیر بر سطح تمرکز و توجه، موفقیت در کارهای تحصیلی، انگیزه برای یادگیری و در نهایت درگیری مثبت و عمیق در فرایند یادگیری دارند؛ بنابراین، تنظیم بهتر هیجان‌های تحصیلی دانش‌آموزان از طریق ارتقای مهارت‌های انگیزشی، مدیریت احساسات و افزایش اعتماد به نفس، می‌تواند به تحقق اهداف آموزشی و افزایش درگیری تحصیلی کمک کند.

عدم کنترل متغیرهای جمعیت شناختی و استفاده از طرح مقطعی دو محدودیت عمده پژوهش حاضر بود که به مطالعات آتی کنترل متغیرهای جمعیت شناختی و استفاده از طرح طولی توصیه می‌گردد. یک پیشنهاد کاربردی برای مطالعه پیش‌بینی درگیری تحصیلی بر اساس جو کلاس درس و تنظیم هیجان تحصیلی در دانش‌آموزان، شامل انجام یک برنامه آموزشی توسط معلمان و کادر آموزشی است. این برنامه آموزشی می‌تواند شامل آموزش مهارت‌های مدیریت هیجان، ایجاد فضاهای مثبت و حامی جهت ارتقاء درگیری تحصیلی باشد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در این پژوهش اصول اخلاقی کاملاً رعایت شده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در نگارش پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

جو کلاس درس یک نقش بسیار مهم در درگیری تحصیلی دانش‌آموزان ایفا می‌کند. زمینه و فضای کلاس درس، ارتباطات معلم و دانش‌آموزان، روش‌های تدریس و یادگیری، فعالیت‌ها و تنوع محتواهای آموزشی و تعاملات بین دانش‌آموزان، همه به شکل دست‌وپنجه نرم از روی درگیری تحصیلی اثر می‌گذارند. به طور خاص، هنگامی که دانش‌آموزان روابط مثبتی با معلم و سایر دانش‌آموزان ایجاد کنند، بیشتر درگیر یادگیری خواهند شد. رابطه دانش‌آموز و معلم می‌تواند به عنوان پیش‌بینی کننده درگیری تحصیلی باشد (راشتون و همکاران، ۲۰۱۹). یک جو کلاس درس مثبت، با استفاده از انگیزه بالا، پشتیبانی و تشویق معلم، ایجاد احساس رضایت و موفقیت در دانش‌آموزان، تقویت اعتماد به نفس و توانایی‌های آن‌ها و ارائه فرصت‌های یادگیری جذاب و متنوع، می‌تواند به ایجاد درگیری تحصیلی مثبت و عمیق در دانش‌آموزان منجر شود. این امر نقش بسزایی در پیشرفت و موفقیت تحصیلی دانش‌آموزان دارد و ارتباط مستقیم با سطح درک، تفکر و مهارت‌های آن‌ها دارد.

همچنین نتایج نشان داد که شبکه عصبی مصنوعی قادر است به خوبی پرس‌ها و روند درگیری تحصیلی را از روی متغیر جو کلاس درس پیش‌بینی نماید. همسو با این یافته سانتوس و همکاران (۲۰۲۱)، نشان دادند که متغیرهای جمعیت شناختی فراگیران در تنظیم هیجان تحصیلی و لذت آن‌ها حیاتی است. علاوه بر این موریش و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند که تنظیم هیجان تحصیلی منجر به پیشرفت یادگیری و پیشرفت تحصیلی می‌شود و تعادل در وضعیت عاطفی فراگیران باعث رشد شناختی آن‌ها می‌شود؛ به عبارت دیگر تنظیم هیجان تحصیلی نقش مهمی در بهبود یادگیری و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد و تعادل در وضعیت هیجانی فراگیران به رشد شناختی آنان کمک می‌کند. از این‌رو، درک و مدیریت درست هیجان‌ات تحصیلی می‌تواند به بهبود کیفیت آموزش و یادگیری فراگیران کمک کند و به بهبود نتایج تحصیلی آن‌ها منجر شود. علاوه بر این ژانگ و همکاران (۲۰۲۲) تأیید کرد که تنظیم هیجان تحصیلی تأثیر مهمی بر افزایش لذت تحصیلی و یادگیری مشارکتی دارد. نتایج مدل‌سازی معادلات ساختاری نمازبان‌دوست و همکاران (۲۰۲۳) نشان داد که سطوح بالای تنظیم هیجان تحصیلی با سطوح بالاتر درگیری تحصیلی مرتبط است. دنیو و همکاران (۲۰۲۳) در پژوهش خود نشان دادند که مشکلات در آگاهی هیجانی، وضوح هیجانی و دسترسی به استراتژی‌های تنظیم هیجان به طور متفاوتی با درگیری رفتاری و عاطفی مرتبط است و ارتباط غیرمستقیم با معلم و/یا روابط همسالان برقرار می‌کند. اریکسن

منابع

- being and academic engagement among adolescents. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 67(3), 391-405. [Doi:10.1080/00313831.2021.2021441]
- Gross, J. J. (1998). The emerging field of emotion regulation: An integrative review. *Review of general psychology*, 2(3), 271-299. [Doi:10.1037/1089-2680.2.3.271]
- Heydarnejad, T., Zareian, G., Ghaniabadi, S., & Adel, S. M. R. (2021). Measuring language teacher emotion regulation: development and validation of the language teacher emotion regulation inventory at workplace (LTERI). *Frontiers in Psychology*, 12, 708888. [Doi:10.3389/fpsyg.2021.708888]
- Jansen, R.S., van Leeuwen, A., Janssen, J., Jak, S., & Lester, L. (2019). Self-regulated learning partially mediates the effect of self-regulated learning interventions on achievement in higher education: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28. [Doi:10.1016/j.edurev.2019.100292]
- Katsantonis, I.G. (2024). I belong; hence, I engage? A cohort study of transitions between school engagement classes and academic achievement: The role of relational school climate. *The Australian Educational Researcher*. [Doi:10.1007/s13384-024-00698-0]
- Ko, H., Park, H., & Kwon, D. (2024). A Study on the Relationship between Classroom Climate and Agentic Classroom Engagement Perceived by Elementary School Students. *Korean Association For Learner-Centered Curriculum And Instruction*. [Doi:10.22251/jlcci.2024.24.5.441]
- Lee, I., & Mak, P. (2018). Classroom atmosphere. *The TESOL encyclopedia of English language Teaching*, 1-7. [Doi:10.1002/9781118784235.eelt0217.pub2]
- Lee, T., Hong, S.E., Kang, J., & Lee, S.M. (2023). Role of achievement value, teachers' autonomy support, and teachers' academic pressure in promoting academic engagement among high school seniors. *School Psychology International*, 44, 629 – 648. [Doi:10.1177/01430343221150748]
- Li, E. (2023). Exploring the Ways to Activate the Classroom Atmosphere. *Journal of Social Science Humanities and Literature*, 6(4), 44-48. [Doi:10.53469/jsshl.2023.06(04).11]
- Li, M. (2024). Modeling the role of rapport and classroom climate in EMI students' classroom engagement. *Acta Psychologica*, 245, 104209. [Doi:10.1016/j.actpsy.2024.104209]
- McGhee, D. E., Lowell, N., & Lemire, S. (2007). The classroom learning environment (CLE) questionnaire: Preliminary development. *University of Washington Office of Educational Assessment*. <https://depts.washington.edu/assessmt/pdfs/reports/OEARreport0607.pdf>
- رضمانی، ملیحه، خامسان، احمد. (۱۳۹۶). شاخص‌های روان‌سنجی پرسشنامه درگیری تحصیلی ریو ۲۰۱۳: با معرفی درگیری عاملی. فصلنامه اندازه‌گیری تربیتی، ۸(۲۹)، ۱۸۵-۲۰۴. [Doi:10.22054/jem.2018.22660.1555]
- سلمانی، منصور، خامسان، احمد، اسدی یونسی، محمدرضا. (۱۳۹۶). نقش واسطه‌ای باورهای انگیزشی در رابطه‌ی ادراک از جو کلاس و تعلق ورزی دانشجویان، فصلنامه روانشناسی تربیتی، ۱۳ (۴۳)، ۱۳۹-۱۶۷. [Doi:10.22054/jep.2017.7765]
- مرتضی پور، محدثه؛ جناآبادی، حسین و مرزیه، افسانه. (۱۴۰۳). نقش انتظارات معلم ادراک شده در پیش‌بینی درگیری شناختی و خودکارآمدی تحصیلی دانش آموزان دارای اختلالات یادگیری. مجله ناتوانی‌های یادگیری، ۱۳(۳)، ۵۸-۶۹. [Doi:10.22098/jld.2024.14774.2157]
- References:**
- Alazemi, A. F. T., Heydarnejad, T., Ismail, S. M., & Gheisari, A. (2023). A model of academic buoyancy, L2 grit, academic emotion regulation, and personal best: An evidence from EFL context. *Heliyon*, 9(2). [Doi:10.1016/j.heliyon.2023.e13149]
- Allen, K., Kern, M. L., Vella-Brodick, D., Hattie, J., & Waters, L. (2018). What schools need to know about fostering school belonging: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 30, 1-34. [Doi:10.1007/s10648-016-9389-8]
- Alrashidi, O., Phan, H. P., & Ngu, B. H. (2016). Academic engagement: an overview of its definitions, dimensions, and major conceptualisations. *International Education Studies*, 9(12), 41-52. [Doi:10.5539/ies.v9n12p41]
- Boulianne, S., & Theocharis, Y. (2020). Young people, digital media, and engagement: A meta-analysis of research. *Social Science Computer Review*, 38(2), 111-127. [Doi:10.1177/0894439318 814190]
- Burić, I., Sorić, I., & Penezić, Z. (2016). Emotion regulation in academic domain: Development and validation of the academic emotion regulation questionnaire (AERQ). *Personality and Individual Differences*, 96, 138-147. [Doi:10.1016/j.paid.2016.02.074]
- De Neve, D., Bronstein, M. V., Leroy, A., Truys, A., & Everaert, J. (2023). Emotion regulation in the classroom: A network approach to model relations among emotion regulation difficulties, engagement to learn, and relationships with peers and teachers. *Journal of Youth and Adolescence*, 52(2), 273-286. [Doi:10.1007/s10964-022-01678-2]
- Eriksen, E. V., & Bru, E. (2023). Investigating the links of social-emotional competencies: emotional well-

- Messina, I., Grecucci, A., & Viviani, R. (2021). Neurobiological models of emotion regulation: A meta-analysis of neuroimaging studies of acceptance as an emotion regulation strategy. *Social cognitive and affective neuroscience*, 16(3), 257-267.
- Monteiro, V., Carvalho, C., & Santos, N. N. (2021). Creating a supportive classroom environment through effective feedback: Effects on students' school identification and behavioral engagement. In *Frontiers in Education* (Vol. 6, p. 661736). Frontiers. [Doi:10.3389/educ.2021.661736]
- Morrish, L., Rickard, N., Chin, T. C., & Vella-Brodrick, D. A. (2018). Emotion regulation in adolescent well-being and positive education. *Journal of Happiness Studies*, 19, 1543-1564. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10902-017-9881-y>
- Mortezapour, M., Jenaabadi, H., & Marziyeh, A. (2024). The role of perceived teacher expectations in predicting cognitive engagement and academic self-efficacy of students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 13(3), 58-69. [Doi:10.22098/jld.2024.14774.2157]
- Myint, H., & Khaing, N. (2020). Factors influencing academic engagement of university students: A meta-analysis study. *Journal of Myanmar Academic Arts and Sciences*, 18 (9b), 185-199. [Doi:10.1007/s10212-022-00621-0]
- Namaziandost, E., Rezai, A., Heydarnejad, T., & Kruk, M. (2023). Emotion and Cognition Are Two Wings of the Same Bird: Insights into Academic Emotion Regulation, Critical Thinking, Self-efficacy Beliefs, Academic Resilience, and Academic Engagement in Iranian EFL Context. *Thinking Skills and Creativity*, 101409. [Doi:10.1016/j.tsc.2023.101409]
- Ramazani, M., & Khamesan, A. (2017). Psychometric characteristics of Reeve's academic engagement questionnaire 2013: with the introduction of the Agentic Engagement. *Quarterly of Educational Measurement*, 8(29), 185-204. [Doi:10.22054/jem.2018.22660.1555]
- Reeve, J. (2013). how students create motivationally supportive learning environments for themselves: The concept of agentic engagement. *Journal of educational psychology*, 105(3), 579. [Doi:10.1037/a0032690]
- Rushton, S., Giallo, R., & Efron, D. (2020). ADHD and emotional engagement with school in the primary years: Investigating the role of student-teacher relationships. *British Journal of Educational Psychology*, 90, 193-209. [Doi:10.1111/bjep.12316]
- Salguero-Pazos, M. R., & Reyes-de-Cózar, S. (2023). Interventions to reduce academic procrastination: A systematic review. *International Journal of Educational Research*, 121, 102228. [Doi:10.1016/j.ijer.2023.102228]
- Salmani, M., Khamesan, A., & Asadi Younesi, M. R. (2017). Mediating Role of Motivational Beliefs on Relationship between Perception of Classroom Climate and Procrastination in Students. *Educational Psychology*, 13(43), 141-169. [Doi: 10.22054/jep.2017.7765]
- Santiara, S., & Abdullah, R. (2022). Analyzing Classroom Atmosphere on the Effectiveness of English Learning. *English Language Study and TEaching*, 3(1), 9-17. <https://mail.ojs.serambimekkah.ac.id/ELASTE/article/view/4733/3482>
- Santos, A. C., Simões, C., Cefai, C., Freitas, E., & Arriaga, P. (2021). Emotion regulation and student engagement: Age and gender differences during adolescence. *International Journal of Educational Research*, 109, 101830. [Doi:10.1016/j.ijer.2021.101830]
- Wang, X., Liu, Y. L., Ying, B., & Lin, J. (2023). The effect of learning adaptability on Chinese middle school students' English academic engagement: The chain mediating roles of foreign language anxiety and English learning self-efficacy. *Current Psychology*, 42(8), 6682-6692. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12144-021-02008-8>
- Zheng, S., & Zhou, X. (2022). Positive influence of cooperative learning and emotion regulation on EFL learners' foreign language enjoyment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12604. [Doi:10.3390/ijerph191912604]