

Application of natural language processing in improving learning and teaching: A case study in Iran's educational system

Sediqeh Gozel 

Department of Psychology, University of, Islamic Azad University, Saveh, Iran. E-mail: sd.gozal50@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0000-6587-7581>

Enayatollah Zamanpour* 

Corresponding Author, Department of Assessment and Measurement (Psychometrics), University of Allameh Tabataba'i, Tehran, Iran. E-mail: zamanpour@atu.ac.ir
<https://orcid.org/0000-0003-3151-7283>

Shiva Dolatabadi 

Department of Psychology, University of Allameh Taoataba'i, Tehran, Iran. E-mail: sh_dolatabadi@yahoo.com
<https://orcid.org/0000-0002-6067-3632>

ABSTRACT

The present study examines the application of Natural Language Processing (NLP) in enhancing learning and education, focusing on its implications for Iran's educational system. This research was conducted using a mixed-methods approach, including both qualitative and quantitative data analysis. In the qualitative section, interviews with 20 teachers and 10 technology experts revealed that integrating NLP can enable personalized learning, automated assignment evaluation, and early identification of learning difficulties. However, challenges such as insufficient school infrastructure, the need for teacher training, and ethical concerns related to data privacy were also identified. In the quantitative section, 400 high school students in Tehran were divided into experimental (n=200) and control (n=200) groups. The experimental group used NLP-based software for English language learning, while the control group received traditional instruction. The results showed that NLP tools had a significant positive impact on students' academic performance, learning motivation, and English language skills. This study highlights the transformative potential of NLP in education and underscores the need to address challenges such as infrastructure development, teacher training, and ethical and cultural issues for its successful integration. Investment in specialized tools for Iran's educational system and the development of ethical policies are essential for the successful implementation of this technology in education.

Keywords: Natural Language Processing (NLP), Education, Iran, Personalized Learning, Educational Technology, Language Learning.

Cite this Article: Gozel, S., Zamanpour, E., & Dolatabadi, Sh. (2025). Application of natural language processing in improving learning and teaching: A case study in Iran's educational system. *Technology of Instruction and Learning*, 8(30), 221-255. doi: 10.22054/JTI.2025.83803.1537



Extended Abstract

Introduction

This study explores the application of Natural Language Processing (NLP) in enhancing education, with a focus on Iran's educational system. Using a mixed-methods approach combining qualitative and quantitative analyses, the findings indicate that NLP can facilitate personalized learning, automated assignment evaluation, and early detection of learning difficulties. However, challenges such as inadequate infrastructure, the need for teacher training, and ethical concerns related to data privacy were identified. In the quantitative phase, NLP tools demonstrated a positive impact on students' academic performance, learning motivation, and English language skills. The study underscores NLP's transformative potential and highlights the necessity of addressing infrastructural, educational, and ethical challenges for its successful implementation.

In the digital era, emerging technologies like Natural Language Processing (NLP), a subset of artificial intelligence, play a pivotal role in transforming education. NLP enables computers to understand and generate human language, offering significant potential for improving learning outcomes. Iran's educational system faces challenges such as resource scarcity, unequal access to education, and a lack of personalization. Linguistic and cultural diversity further complicates these issues. NLP can address these challenges by providing culturally and linguistically tailored educational content and personalized learning experiences. This study aims to comprehensively investigate NLP's application in Iran's educational system, evaluating its impact on academic performance, motivation, and language skills while identifying barriers to its implementation.

Importance of NLP in Education

NLP, by analyzing human language, enables personalized learning, automated assessment, and immediate feedback. It can adapt educational content to individual student needs, automatically evaluate assignments, and provide educational chatbots to address student queries. In language education, NLP offers tools for practicing conversation, correcting grammar, and improving pronunciation. However, research in Iran has primarily focused on language learning, with limited exploration of NLP's broader educational impact. This

study, centered on Iran's educational system, analyzes cultural and infrastructural challenges and employs a mixed-methods approach to assess NLP's effectiveness.

Research Innovations

This study introduces several innovative aspects:

1. Focus on Iran: Unlike studies in developed countries, this research examines Iran-specific challenges.
2. Mixed-Methods Approach: Combines qualitative analysis (interviews with teachers and experts) and quantitative analysis (experiments with students).
3. Multi-Variable Analysis: Evaluates NLP's impact on academic performance, motivation, and language skills simultaneously.
4. Use of Rosetta Stone: Implements this NLP-based software in real classroom settings in Tehran schools.
5. Identification of Local Challenges: Examines infrastructural, cultural, and ethical barriers in Iran.
6. Real-World Study: Conducted in actual school environments rather than controlled laboratory settings.

Literature Review

NLP originated in the 1950s with machine translation and has since expanded its educational applications with advancements in deep learning. Global studies demonstrate that NLP enhances academic performance, motivation, and language skills. In Iran, initial research indicates NLP's positive impact on English writing and speaking skills, but comprehensive studies are scarce. Challenges such as weak infrastructure and a shortage of NLP specialists have also been noted.

Methodology

The study employed a sequential exploratory mixed-methods design:

- Qualitative Phase: Semi-structured interviews with 20 teachers and 10 educational technology experts to identify challenges and NLP's potential. Data were analyzed using qualitative content analysis.
- Quantitative Phase: A quasi-experimental study with 400 high school students in Tehran (200 in the experimental group, 200 in the control group). The experimental group used the NLP-based Rosetta Stone

software for English learning. Measurement tools included an academic achievement test, a learning motivation questionnaire, and a language skills test. Data were analyzed using multivariate analysis of covariance (MANCOVA).

Rosetta Stone Software:

Rosetta Stone optimizes language learning through NLP by enabling speech recognition, grammar correction, personalized education, and real-world conversation simulation. In this study, students engaged in interactive exercises, and their performance data were recorded.

Results

- Qualitative Phase: Five main themes emerged:

1. Educational System Challenges: Resource shortages, inequality, and weaknesses in language education.
2. NLP's Potential: Personalization, automated assessment, and progress analysis.
3. Implementation Barriers: Weak infrastructure, high costs, and teacher resistance.
4. Teacher Training Needs: Familiarity with NLP and technical skills.
5. Ethical Concerns: Data privacy and reduced human interaction.

- Quantitative Phase: NLP tools significantly impacted academic performance ($F=15.32$, $p<0.001$), learning motivation ($F=12.76$, $p<0.001$), and language skills (English: $F=18.45$, $p<0.001$; Persian: $F=9.84$, $p<0.01$). The greatest impact was observed in English language skills.

Discussion

The findings highlight NLP's significant potential to enhance education. Improved academic performance stemmed from immediate feedback and personalized content, while increased motivation resulted from interactivity and gamification. Language skill advancements were driven by interactive exercises. However, challenges like inadequate infrastructure, teacher training needs, and ethical concerns must be addressed. NLP should complement, not replace, traditional education.

Practical Implications

1. Infrastructure Investment: Develop technology in schools, particularly in underserved areas.
2. Teacher Training: Implement programs to familiarize teachers with NLP.
3. Ethical Considerations: Formulate data protection policies.
4. Human-Machine Interaction: Use NLP as a supportive tool for teachers.

Limitations

- Short study duration (one semester).
- Limited to Tehran and secondary school students.
- Use of a single tool (Rosetta Stone), focusing on listening and speaking skills.
- Software performance dependent on internet and equipment quality.

Suggestions

- Conduct longitudinal studies to assess long-term effects.
- Investigate NLP's impact on specific groups (e.g., students with special needs or in remote areas).
- Develop NLP models for Persian and other local languages.
- Explore various NLP tools (e.g., chatbots, automated assessment systems).

Conclusion

NLP holds substantial potential to improve education quality in Iran, but its success requires investment in infrastructure, teacher training, and attention to ethical and cultural issues. This study provides guidance for policymakers to devise strategies for modernizing and equitizing Iran's education system.



کاربرد پردازش زبان طبیعی در بهبود یادگیری و آموزش: مطالعه موردی در سیستم آموزشی ایران

صدیقه گوزل

گروه آموزشی روانشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه، ایران. رایانامه:

sd.gozal50@gmail.com

عنایت اله زمانپور *

نویسنده مسئول، گروه آموزشی سنجش و اندازه‌گیری (روانشناسی)، دانشگاه علامه

طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه: zamanpour@atu.ac.ir

شیوا دولت آبادی

گروه آموزشی روانشناسی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه:

sh.dolatabadi@yahoo.com

چکیده

پژوهش حاضر به بررسی کاربرد پردازش زبان طبیعی (NLP) در بهبود یادگیری و آموزش با تمرکز بر پیامدهای آن در نظام آموزشی ایران می‌پردازد. این تحقیق با رویکرد ترکیبی شامل تحلیل داده‌های کیفی و کمی انجام شد. در بخش کیفی، مصاحبه با ۲۰ معلم و ۱۰ متخصص فناوری نشان داد که ادغام NLP می‌تواند یادگیری شخصی‌سازی شده، ارزیابی خودکار تکالیف و شناسایی زود هنگام مشکلات یادگیری را امکان‌پذیر کند. اما چالش‌هایی نظیر زیرساخت‌های ناکافی مدارس، نیاز به آموزش معلمان و نگرانی‌های اخلاقی مرتبط با حریم خصوصی داده‌ها نیز شناسایی شد. در بخش کمی، ۴۰۰ دانش‌آموز دبیرستانی در تهران به دو گروه آزمایش (۲۰۰ نفر) و کنترل (۲۰۰ نفر) تقسیم شدند. گروه آزمایش از نرم‌افزار مبتنی بر NLP برای آموزش زبان انگلیسی استفاده کردند و گروه کنترل آموزش سنتی دریافت کردند. نتایج نشان داد ابزارهای NLP تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد تحصیلی، انگیزه یادگیری و مهارت‌های زبان انگلیسی دانش‌آموزان دارند. این پژوهش بر پتانسیل تحول‌آفرین NLP در آموزش تأکید می‌کند و پرداختن به چالش‌هایی مانند توسعه زیرساخت‌ها، آموزش معلمان و مسائل اخلاقی و فرهنگی را برای ادغام موفقیت‌آمیز آن ضروری می‌داند. سرمایه‌گذاری در ابزارهای اختصاصی برای نظام آموزشی ایران و تدوین سیاست‌های اخلاقی، کلید موفقیت این فناوری در آموزش هستند.

کلیدواژه‌ها: آموزش، ایران، پردازش زبان طبیعی (NLP)، فناوری آموزشی، یادگیری شخصی‌سازی شده، یادگیری زبان.

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۰۶
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۸
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۱/۲۱

استناد به این مقاله: گوزل، ص.، زمانپور، ع. و دولت‌آبادی، ش. (۱۴۰۴). کاربرد پردازش زبان طبیعی در بهبود یادگیری و آموزش: مطالعه موردی در سیستم آموزشی ایران. *فناوری‌های آموزشی در یادگیری*، ۸(۳۰)، ۲۷۱-۲۵۵.

doi: 10.22054/JTI.2025.83803.1537

© ۲۰۱۶ دانشگاه علامه طباطبائی

ناشر: دانشگاه علامه طباطبائی



مقدمه

در عصر دیجیتال، فناوری‌های نوین نقش مهمی در تحول سیستم‌های آموزشی ایفا می‌کنند. یکی از امیدوارکننده‌ترین این فناوری‌ها، پردازش زبان طبیعی (NLP) است که زیرمجموعه‌ای از هوش مصنوعی محسوب می‌شود. NLP به کامپیوترها این امکان را می‌دهد تا زبان انسانی را درک، تفسیر و تولید کنند (Manning, 2016). این قابلیت، پتانسیل عظیمی برای بهبود فرآیندهای یادگیری و آموزش دارد.

سیستم آموزشی ایران، همانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه، با چالش‌های متعددی روبرو است. از جمله این چالش‌ها می‌توان به کمبود منابع آموزشی با کیفیت، نابرابری در دسترسی به آموزش و نیاز به شخصی‌سازی آموزش برای دانش‌آموزان با نیازهای متفاوت اشاره کرد. هر دانش‌آموز دارای نیازها، توانایی‌ها و سبک یادگیری منحصر به فرد است. در سیستم آموزشی سنتی، اغلب امکان توجه به این تفاوت‌های فردی وجود ندارد. NLP با قابلیت‌های خود در تحلیل و درک زبان طبیعی، می‌تواند به ارائه آموزش شخصی‌سازی شده کمک کند. علاوه بر این، تنوع زبانی و فرهنگی در ایران نیز چالش‌های خاصی را در زمینه آموزش ایجاد می‌کند. ایران کشوری با تنوع زبانی و فرهنگی قابل توجه است، این تنوع چالش‌های خاصی را در زمینه آموزش ایجاد می‌کند. استفاده از NLP می‌تواند در تولید محتوای آموزشی به زبان‌های مختلف و متناسب با فرهنگ‌های گوناگون کمک کند.

یکی از مهم‌ترین چالش‌های سیستم آموزشی ایران، نابرابری در دسترسی به امکانات آموزشی با کیفیت است. طبق گزارش وزارت آموزش و پرورش ایران (۱۴۰۲)، تفاوت قابل توجهی در کیفیت آموزش بین مناطق شهری و روستایی و همچنین بین مدارس دولتی و غیردولتی وجود دارد. این نابرابری می‌تواند منجر به شکاف آموزشی و در نتیجه، نابرابری اجتماعی و اقتصادی در آینده شود. چالش دیگر، نیاز به شخصی‌سازی آموزش برای دانش‌آموزان با نیازها و توانایی‌های متفاوت است. در سیستم آموزشی سنتی، معمولاً یک رویکرد یکسان برای همه دانش‌آموزان اتخاذ می‌شود که این امر می‌تواند منجر به عدم توجه کافی به نیازهای فردی دانش‌آموزان شود (اسدیان، قلی زاده احمد آباد، حمزه و معهودی، ۱۳۹۷). این مسئله به ویژه در مورد دانش‌آموزان با نیازهای ویژه یا استعدادهای خاص اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. تنوع زبانی و فرهنگی در ایران نیز چالش‌های خاصی را در زمینه آموزش

ایجاد می کند. با وجود اینکه زبان فارسی، زبان رسمی آموزش در ایران است، بسیاری از دانش آموزان در مناطق مختلف کشور به زبان های دیگری مانند ترکی، کردی، عربی و بلوچی صحبت می کنند. این تنوع زبانی می تواند چالش هایی را در زمینه درک مطالب درسی و ارتباط موثر بین معلمان و دانش آموزان ایجاد کند (معروفی، امیری و پاکزاد، ۱۴۰۲).

پژوهش های پیشین نشان داده اند که NLP می تواند در زمینه های مختلف آموزشی از جمله ارزیابی خود کار متون، تولید محتوای آموزشی و ارائه بازخورد شخصی سازی شده به دانش آموزان موثر باشد (Wu, Li, Gao, Weng & Ding, 2024). به عنوان مثال، Wu و همکاران (2024) دریافتند که استفاده از سیستم های مبتنی بر NLP برای ارزیابی نوشتار دانش آموزان می تواند دقت و سرعت ارزیابی را افزایش دهد. همچنین، مطالعه Rahmanipur, Shokri & Heidarnia (2025) نشان داد که استفاده از چت بات های آموزشی مبتنی بر NLP می تواند انگیزه یادگیری زبان انگلیسی را در دانش آموزان ایرانی افزایش دهد.

با این حال، علی رغم پتانسیل بالای NLP در بهبود آموزش، تحقیقات جامعی در مورد کاربرد این فناوری در سیستم آموزشی ایران انجام نشده است. اکثر مطالعات موجود محدود به جنبه های خاصی از آموزش زبان بوده اند و تأثیر گسترده تر NLP بر یادگیری و آموزش در زمینه های مختلف درسی مورد بررسی قرار نگرفته است. به طور مثال، هوشمند همدانی (۱۴۰۱) با بررسی نظریه های مبتنی بر آموزش زبان، بازی های دیجیتالی را واکاوی کرده و پیشنهادهایی در این رابطه برای طراحان و استفاده کنندگان ارائه کرده و در همین رابطه محمد حسنی و آقازاده (۱۳۹۶) با یک کار آزمایشی تأثیر بازی وارسازی (دیجیتال)، چند رسانه ای آموزشی و بازی آموزشی رودرو بر یادگیری زبان انگلیسی پایه هفتم را مقایسه کرده است. این درحالی است که چالش های خاص پیاده سازی این فناوری در بافت فرهنگی و آموزشی ایران نیز نیاز به بررسی دقیق تر دارد. با توجه به شکاف های موجود در ادبیات پژوهشی، هدف اصلی این مطالعه بررسی جامع کاربرد NLP در بهبود یادگیری و آموزش در سیستم آموزشی ایران است. این پژوهش به دنبال شناسایی راه های موثر برای پیاده سازی ابزارهای

مبتنی بر NLP در مدارس ایران و ارزیابی تأثیر آنها بر عملکرد تحصیلی، انگیزه یادگیری و مهارت‌های زبانی دانش‌آموزان است.

پردازش زبان طبیعی به عنوان یکی از شاخه‌های اصلی هوش مصنوعی، در سال‌های اخیر توجه بسیاری از پژوهشگران و متخصصان حوزه آموزش را به خود جلب کرده است. این فناوری با قابلیت‌های منحصر به فرد خود، امکان ایجاد تحولی عظیم در نحوه آموزش و یادگیری را فراهم می‌کند. به گفته (Maning, 2016) پردازش زبان طبیعی می‌تواند به عنوان پلی میان دنیای دیجیتال و زبان انسانی عمل کند و بدین ترتیب، فرصت‌های جدیدی را برای تعامل موثر بین دانش‌آموزان، معلمان و محتوای آموزشی ایجاد نماید. پردازش زبان طبیعی (NLP) در یک دسته‌بندی دیگر، شاخه محسوب می‌شود که فصل مشترک بین هوش مصنوعی و زبان‌شناسی محاسباتی است که به مطالعه تعاملات بین کامپیوترها و زبان‌های انسانی می‌پردازد. هدف اصلی NLP، توانمند ساختن کامپیوترها برای درک، تفسیر و تولید زبان انسانی به شکلی معنادار است (Panesar, 2020). این فناوری از الگوریتم‌های پیچیده و مدل‌های یادگیری ماشین استفاده می‌کند تا بتواند ساختار و معنای زبان را تحلیل کند.

یکی از مهم‌ترین کاربردهای NLP در حوزه آموزش، امکان شخصی‌سازی فرآیند یادگیری است. سیستم‌های مبتنی بر NLP قادرند با تحلیل الگوهای زبانی و رفتاری دانش‌آموزان، نیازها و نقاط ضعف و قوت هر فرد را شناسایی کرده و محتوای آموزشی را متناسب با آنها تنظیم کنند (Mejeh & Rehm, 2024). این امر می‌تواند به افزایش کارایی آموزش و بهبود نتایج یادگیری منجر شود و در تولید محتوای آموزشی شخصی‌سازی شده کمک کند. این سیستم‌ها قادرند با تحلیل سطح دانش و نیازهای یادگیری هر دانش‌آموز، محتوای مناسب را تولید یا پیشنهاد دهند (Lee, W., & Park, 2023). با استفاده از الگوریتم‌های NLP، می‌توان مسیر یادگیری هر دانش‌آموز را براساس عملکرد، سرعت پیشرفت و سبک یادگیری او شخصی‌سازی کرد (Xia, Shin & Shin, 2024). سیستم‌های هوشمند مبتنی بر NLP قادرند با تحلیل عملکرد و الگوهای یادگیری هر دانش‌آموز، محتوا و روش‌های آموزشی را متناسب با نیازهای فردی او تنظیم کنند. علاوه بر

این، NLP امکان ارزیابی خودکار و دقیق عملکرد دانش آموزان را فراهم می کند. سیستم های ارزیابی مبتنی بر NLP می توانند نه تنها پاسخ های کمی، بلکه پاسخ های کیفی و نوشتاری دانش آموزان را نیز تحلیل کنند و بازخورد فوری و سازنده ارائه دهند (Sunar & Khalid, 2023). این قابلیت می تواند بار کاری معلمان را کاهش داده و به آنها اجازه دهد تا زمان بیشتری را صرف تعامل مستقیم با دانش آموزان کنند. سیستم های مبتنی بر NLP می توانند مقالات، تکالیف نوشتاری و پاسخ های تشریحی دانش آموزان را به صورت خودکار ارزیابی کنند و امکان ارائه بازخورد سریع و دقیق به دانش آموزان را فراهم می کند (Sunar & Khalid, 2023).

چت بات های مبتنی بر NLP می توانند به عنوان دستیاران آموزشی عمل کنند و به سوالات دانش آموزان پاسخ دهند، راهنمایی ارائه کنند و تمرین های تعاملی فراهم کنند (Mathew, Rohin & Paulose, 2021). در زمینه تحلیل احساسات و بازخورد می تواند برای تحلیل بازخورد و نظرات دانش آموزان استفاده شود تا درک بهتری از تجربیات یادگیری و نیازهای آنها به دست آید. در آموزش زبان، NLP می تواند ابزارهایی برای تمرین مکالمه، تصحیح گرامر و تلفظ و ارائه مثال های کاربردی فراهم کند (Meurers, 2012).

Meurers (2012) نشان داد که استفاده از سیستم های مکالمه هوشمند مبتنی بر NLP می تواند به بهبود مهارت های گفتاری زبان آموزان کمک کند. این سیستم ها با ارائه فرصت های تمرین مکالمه و بازخورد فوری، امکان یادگیری فعال و تعاملی را فراهم می کنند. در جزینی، ضرغامی، قربان جهرمی و شوییری (2024) نشان داد که استفاده از سیستم های تشخیص خطای نوشتاری مبتنی بر NLP می تواند به بهبود مهارت های نگارش دانش آموزان ایرانی کمک کند. با این حال، علی رغم پتانسیل بالای NLP در بهبود آموزش، تحقیقات جامعی در مورد کاربرد این فناوری در سیستم آموزشی ایران انجام نشده است. اکثر مطالعات موجود محدود به جنبه های خاصی از آموزش زبان بوده اند و تأثیر گسترده تر NLP بر یادگیری و آموزش در زمینه های مختلف درسی مورد بررسی قرار نگرفته است. علاوه بر

این، چالش‌های خاص پیاده‌سازی این فناوری در بافت فرهنگی و آموزشی ایران نیز نیاز به بررسی دقیق‌تر دارد.

پردازش زبان طبیعی (NLP) در سال‌های اخیر به عنوان یکی از فناوری‌های کلیدی در حوزه آموزش مطرح شده است. این فناوری با ایجاد امکان تعامل موثرتر بین انسان و کامپیوتر، پتانسیل قابل‌توجهی برای ارتقای فرآیندهای یادگیری و آموزش دارد (Alhawiti, 2014). در این مقاله، به بررسی کاربردهای NLP در بهبود یادگیری و آموزش، با تمرکز ویژه بر سیستم آموزشی ایران می‌پردازیم. هر چند که بسیاری از پژوهش‌ها تأثیر مثبت پردازش زبان طبیعی (NLP) بر یادگیری زبان را نشان داده‌اند، اما این مطالعه دارای چندین نوآوری و جنبه‌های متمایزکننده است که نوآوری این تحقیق را نشان می‌دهد.

الف) تمرکز بر نظام آموزشی ایران: برخلاف اکثر مطالعات که در کشورهای توسعه‌یافته انجام شده‌اند، این پژوهش NLP را در بستر نظام آموزشی ایران بررسی کرده و چالش‌های خاص فرهنگی، زیرساختی و آموزشی ایران را تحلیل کرده است.

ب) ترکیب روش‌های کیفی و کمی: این تحقیق با استفاده از یک روش ترکیبی هم تأثیر NLP را از نظر کمی بررسی کرده و هم از طریق مصاحبه‌های کیفی، دیدگاه معلمان و متخصصان را در مورد اجرای آن در ایران جمع‌آوری کرده است.

ج) بررسی چندین متغیر آموزشی به‌طور همزمان: پژوهش حاضر تنها بر مهارت زبانی متمرکز نبوده و تأثیر NLP را بر عملکرد تحصیلی، انگیزه یادگیری و مهارت‌های زبان انگلیسی به‌طور همزمان بررسی کرده است.

د) استفاده از یک ابزار NLP خاص (Rosetta Stone) در محیط آموزشی رسمی: درحالی‌که بسیاری از مطالعات روی چت‌بات‌های آموزشی یا ترجمه ماشینی تمرکز داشته‌اند، این پژوهش از نرم‌افزار Rosetta Stone در یک محیط آموزشی واقعی (مدارس تهران) استفاده کرده و تأثیر آن را در کلاس‌های درس رسمی بررسی نموده است.

ه) شناسایی چالش های اجرایی و فرهنگی NLP در ایران: یکی از مهم ترین جنبه های نوآورانه این پژوهش، بررسی موانع پیاده سازی NLP در سیستم آموزشی ایران است که در تحقیقات قبلی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. به عنوان مثال، نگرانی های معلمان درباره حریم خصوصی داده ها، نیاز به آموزش تخصصی برای استفاده از ابزارهای NLP، و محدودیت های زیرساختی مدارس ایران از جمله یافته های کلیدی این تحقیق هستند.

و) مقایسه گروه آزمایش و کنترل در محیط طبیعی مدارس ایران: برخلاف پژوهش هایی که در محیط های آزمایشگاهی انجام شده اند، این مطالعه NLP را در محیط های آموزشی واقعی به کار گرفته و تأثیر آن را در یک بازه زمانی مشخص بررسی کرده است. بدعت این مطالعه در حوزه NLP و آموزش این است که برای اولین بار در ایران، یک پژوهش جامع روی تأثیر NLP در آموزش با یک رویکرد چندبُعدی انجام شده است که هم تأثیر آموزشی و هم موانع اجرایی را بررسی می کند. این مطالعه چالش های بومی اجرای NLP در نظام آموزشی ایران را مشخص کرده و راهکارهای عملی برای پیاده سازی آن پیشنهاد داده است.

پیشینه پژوهش

پردازش زبان طبیعی از دهه ۱۹۵۰ با تلاش های اولیه برای ترجمه ماشینی آغاز شد، اما کاربرد آن در آموزش به طور جدی از اواخر دهه ۱۹۹۰ مورد توجه قرار گرفت. Yu & Chauhan (2025) در مطالعه خود نشان دادند که چگونه NLP از یک ابزار ساده برای تحلیل متن به یک فناوری پیشرفته برای شخصی سازی آموزش تکامل یافته است. این تکامل با پیشرفت های اخیر در یادگیری عمیق و شبکه های عصبی، سرعت بیشتری گرفته است.

مطالعات نشان می دهد که استفاده از NLP در آموزش می تواند منجر به بهبود قابل توجهی در نتایج یادگیری شود. این فناوری با ایجاد امکان تعامل موثرتر بین انسان و کامپیوتر، پتانسیل قابل توجهی برای ارتقای فرآیندهای یادگیری و آموزش دارد. تحقیقات Chang, Hwang & Gau (2022) نشان داد که استفاده از چت بات های آموزشی مبتنی بر NLP، رضایت دانش آموزان از فرآیند یادگیری را به طور معناداری افزایش می دهد. در

پژوهشی که آنها روی 1000 دانشجو انجام دادند، نشان دادند که استفاده از چت بات های آموزشی مبتنی بر NLP، نه تنها رضایت دانش آموزان از فرآیند یادگیری را به طور معناداری افزایش می دهد، بلکه میزان مشارکت آنها در فعالیتهای کلاسی را نیز تا 40٪ بهبود می بخشد.

یکی از مهم ترین کاربردهای NLP در آموزش، سیستم های تصحیح خودکار است. این سیستم ها امکان ارزیابی سریع و دقیق نوشته های دانش آموزان را فراهم می کنند و بازخورد فوری ارائه می دهند. علاوه بر این، چت بات های آموزشی که از فناوری NLP استفاده می کنند، می توانند به عنوان دستیاران شخصی برای دانش آموزان عمل کنند و به سوالات آنها در هر زمان پاسخ دهند. (Kastrati, Dalipi, Imran, Pireva, Nuci & Wani, 2021). مطالعات متعددی اثربخشی NLP را در بهبود نتایج یادگیری نشان داده اند. آنها به مطالعه ای اشاره می کنند که به طور گسترده روی ۵۰۰۰ دانش آموز دریافتند که استفاده از سیستم های توصیه گر مبتنی بر NLP، میزان درک مطلب دانش آموزان را تا ۲۵٪ افزایش می دهد. این یافته ها با نتایج تحقیق (Alhawiti 2014) همخوانی دارد که نشان دادند استفاده از ابزارهای NLP در آموزش زبان دوم، سرعت یادگیری را تا ۳۰٪ افزایش می دهد.

ادبیات تحقیق نشان می دهد که یکی از مهم ترین کاربردهای NLP در آموزش، سیستم های تصحیح خودکار است. (Ramesh & Sanampudi 2022) در مطالعه خود نشان داد که این سیستم ها نه تنها امکان ارزیابی سریع و دقیق نوشته های دانش آموزان را فراهم می کنند، بلکه با ارائه بازخورد فوری، فرآیند یادگیری را تسریع می کنند. Cuder, Pellizzoni, Di Marco, Blason, Doz, Giofre & Passolunghi, (2024) مطالعه طولی ۳ ساله دریافتند که دانش آموزانی که از این سیستم ها استفاده کرده اند، پیشرفت ۳۵٪ بیشتری در مهارت های نوشتاری نسبت به گروه کنترل داشته اند.

در تحقیق Cuder و همکاران (2024) همچنین نشان دادند که چت بات های آموزشی مبتنی بر NLP می توانند به عنوان دستیاران شخصی ۲۴ ساعته برای دانش آموزان عمل کنند. این چت بات ها نه تنها به سوالات دانش آموزان پاسخ می دهند، بلکه با تحلیل الگوهای یادگیری، محتوای آموزشی را به صورت شخصی سازی شده ارائه می دهند. مطالعه آنها نشان داد که استفاده از این چت بات ها منجر به افزایش ۲۸٪ در نمرات آزمون های استاندارد شده است. Vistorte, Deroncele-Acosta, Ayala, Barrasa, Lopez-Granero, Marti-Gonzalez, M (2024) از طرفی در مطالعه ای جدید نشان دادند که استفاده از NLP برای تحلیل احساسات دانش آموزان در محیط های آموزش آنلاین می تواند به شناسایی زودهنگام مشکلات یادگیری و ارائه حمایت های لازم کمک کند. این رویکرد منجر به کاهش ۴۰٪ در نرخ ترک تحصیل در دوره های آنلاین شده است. در ایران، استفاده از NLP در آموزش هنوز در مراحل اولیه قرار دارد، اما نتایج اولیه امیدوار کننده است.

درجزینی و همکاران (۱۳۹۳) در مطالعه ای که روی ۵۰۰ زبان آموز دوره های آموزش زبان انگلیسی انجام دادند، نشان دادند که استفاده از نرم افزارهای مبتنی بر NLP برای آموزش زبان انگلیسی، منجر به بهبود ۳۰٪ در مهارت های نوشتاری و ۲۵٪ در مهارت های گفتاری دانشجویان ایرانی شده است. در پژوهش دیگری Noorian, Harounabadi & Hazratifard, (2024) دریافتند که استفاده از سیستم های توصیه گر مبتنی بر NLP در درس ریاضی و علوم، منجر به افزایش ۲۰٪ در نمرات دانش آموزان و بهبود ۳۵٪ در رضایت آنها از فرآیند یادگیری شده است. علی رغم پتانسیل بالای NLP در بهبود آموزش، چالش هایی نیز در مسیر پیاده سازی آن در ایران وجود دارد. درجزینی و همکاران (۱۳۹۳) در مطالعه خود به محدودیت های زیرساختی در برخی مناطق ایران اشاره می کنند که می تواند مانع از استفاده گسترده از این فناوری شود. او همچنین به مسئله کمبود متخصصان NLP در حوزه آموزش و لزوم آموزش معلمان برای استفاده از این فناوری ها اشاره می کند. با این حال، فرصت های قابل توجهی نیز وجود دارد. آنها در پژوهش خود نشان دادند که NLP می تواند به ارائه آموزش شخصی سازی شده و بهبود دسترسی به آموزش باکیفیت در مناطق

دورافتاده کمک کند و پیش‌بینی کردند که با سرمایه‌گذاری مناسب، استفاده از NLP در آموزش می‌تواند منجر به کاهش ۳۰٪ در نابرابری‌های آموزشی در ایران شود.

با توجه به پیشرفت‌های اخیر در حوزه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین، انتظار می‌رود که کاربرد NLP در سیستم آموزشی ایران گسترش یابد. Zafari, Bazargani, Sadeghi- Niaraki & Choi در یک مطالعه آینده‌پژوهی پیش‌بینی کردند که تا سال ۱۴۱۰، حداقل ۵۰٪ از مدارس ایران از برخی ابزارهای مبتنی بر NLP در فرآیند آموزش استفاده خواهند کرد.

روش

این پژوهش از یک طرح ترکیبی متوالی اکتشافی استفاده می‌کند که شامل دو فاز کیفی و کمی است. این روش به ما امکان می‌دهد تا ابتدا درک عمیقی از زمینه و چالش‌های موجود به دست آوریم و سپس تأثیر NLP را به صورت کمی ارزیابی کنیم.

فاز کیفی:

در فاز اول (کیفی)، مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۲۰ معلم و ۱۰ متخصص فناوری آموزشی انجام شد. هدف از این مصاحبه‌ها، درک عمیق‌تر چالش‌های موجود در سیستم آموزشی ایران و شناسایی پتانسیل‌های استفاده از NLP بود.

شرکت‌کنندگان در فاز کیفی: معلمان شرکت‌کننده در این پژوهش از مدارس مختلف در تهران (شامل مدارس دولتی و غیردولتی) انتخاب شدند. این معلمان دارای حداقل ۵ سال سابقه تدریس بودند و از رشته‌های مختلف (ریاضی، علوم، ادبیات و زبان انگلیسی) انتخاب شدند. متخصصان فناوری آموزشی نیز از دانشگاه‌ها و شرکت‌های فعال در زمینه فناوری آموزشی انتخاب شدند.

ابزار جمع‌آوری داده در فاز کیفی: برای جمع‌آوری داده‌ها از یک راهنمای مصاحبه نیمه‌ساختاریافته استفاده شد. این راهنما شامل سوالات باز در مورد چالش‌های موجود در

سیستم آموزشی، تجربیات استفاده از فناوری در آموزش و نظرات در مورد پتانسیل NLP در بهبود آموزش بود. نمونه ای از سوالات مصاحبه عبارتند از:

- * به نظر شما مهم ترین چالش های سیستم آموزشی ایران در حال حاضر چیست؟
- * آیا تاکنون از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در تدریس خود استفاده کرده اید؟ اگر بله، تجربه شما چگونه بوده است؟
- * به نظر شما، پردازش زبان طبیعی چگونه می تواند به بهبود آموزش در ایران کمک کند؟
- * چه چالش هایی در پیاده سازی فناوری های جدید مانند NLP در مدارس ایران وجود دارد؟
- روش تجزیه و تحلیل داده ها در فاز کیفی: داده های حاصل از مصاحبه ها با استفاده از روش تحلیل محتوای کیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. این فرآیند شامل مراحل زیر بود:
 ۱. آشنایی با داده ها: محقق تمام مصاحبه ها را به دقت مطالعه کرد تا درک کلی از محتوا به دست آورد.
 ۲. کدگذاری اولیه: جملات و عبارات کلیدی شناسایی و کدگذاری شدند.
 ۳. شناسایی مضمون ها: کدها در دسته های مشابه گروه بندی شدند تا مضمون های اصلی شناسایی شوند.
 ۴. بازبینی و تعریف مضمون ها: مضمون ها مورد بازبینی قرار گرفتند و تعاریف دقیق برای هر مضمون تدوین شد.
 ۵. گزارش نتایج: یافته های حاصل از تحلیل محتوا در قالب مضمون های اصلی و فرعی گزارش شد.
- برای اطمینان از اعتبار یافته ها، از روش بررسی توسط اعضا استفاده شد. بدین منظور، خلاصه ای از یافته ها به شرکت کنندگان ارائه شد تا صحت تفسیرهای محقق را تأیید کنند.

فاز کمی:

در فاز دوم (کمی)، یک مطالعه شبه آزمایشی با طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل انجام شد. هدف از این فاز، ارزیابی تأثیر استفاده از ابزارهای مبتنی بر NLP بر عملکرد تحصیلی، انگیزه یادگیری و مهارت‌های زبانی دانش آموزان بود.

جامعه و نمونه فاز کمی: جامعه آماری این پژوهش شامل دانش آموزان مقطع متوسطه دوم در شهر تهران بود. با استفاده از روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای، ۴۰۰ دانش آموز (۲۰۰ نفر در گروه آزمایش و ۲۰۰ نفر در گروه کنترل) انتخاب شدند. برای انتخاب نمونه، ابتدا مناطق آموزشی تهران به چند خوشه تقسیم شدند، سپس از هر خوشه چند مدرسه به صورت تصادفی انتخاب شدند و در نهایت از هر مدرسه تعدادی دانش آموز به صورت تصادفی در نمونه قرار گرفتند.

ابزارهای اندازه‌گیری در فاز کمی: برای جمع‌آوری داده‌ها از ابزارهای زیر استفاده شد.

۱. آزمون پیشرفت تحصیلی محقق‌ساخته: این آزمون برای سنجش عملکرد تحصیلی دانش آموزان در دروس مختلف (ریاضی، علوم، ادبیات فارسی و زبان انگلیسی) طراحی شد. آزمون شامل ۵۰ سوال چندگزینه‌ای و تشریحی بود. روایی محتوایی آزمون توسط پنج متخصص در حوزه‌های مربوطه تأیید شد و پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۸۷ محاسبه گردید.

۲. پرسشنامه انگیزه یادگیری: از نسخه فارسی پرسشنامه انگیزه یادگیری Pintrich (۱۹۹۱) استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۳۱ گویه است و شش بعد انگیزه یادگیری شامل هدف‌گذاری، ارزش‌گذاری درونی، خودکارآمدی، اضطراب امتحان، راهبردهای شناختی و خودتنظیمی را می‌سنجد. پاسخ‌ها بر روی یک مقیاس لیکرت ۷ درجه‌ای از «کاملاً مخالفم» تا «کاملاً موافقم» ارائه می‌شود. پایایی این پرسشنامه در مطالعه حاضر با استفاده از آلفای کرونباخ ۰/۹۲ محاسبه شد.

۳. آزمون مهارت‌های زبانی: برای سنجش مهارت‌های خواندن، نوشتن، شنیدن و صحبت کردن به زبان فارسی و انگلیسی، از آزمون استاندارد مهارت‌های زبانی استفاده شد. این

آزمون شامل بخش های مختلف برای سنجش هر یک از مهارت های زبانی بود. برای زبان فارسی، از آزمون استاندارد سنجش مهارت های زبان فارسی (سمزف) استفاده شد، و برای زبان انگلیسی، از آزمون تافل (TOEFL) استفاده گردید. ضریب پایایی این آزمون با استفاده از روش بازآزمایی ۰/۸۹ محاسبه شد.

روش اجرای فاز کمی: پس از انتخاب نمونه و تقسیم تصادفی دانش آموزان به دو گروه آزمایش و کنترل، ابتدا پیش آزمون برای هر سه متغیر (عملکرد تحصیلی، انگیزه یادگیری و مهارت های زبانی) در هر دو گروه اجرا شد. سپس روی گروه آزمایش مداخله انجام شد.

مداخله: مداخله در این تحقیق به استفاده از یک نرم افزار آموزش زبان انگلیسی مبتنی بر NLP به نام Rosetta Stone استفاده کرده است. این نرم افزار جزء مهمترین نرم افزارهای آموزش زبان است که با گسترش هوش مصنوعی به تکنولوژی مبتنی بر پردازش زبان طبیعی مجهز شده است. برای جمع آوری داده های مربوط به عملکرد زبانی دانش آموزان و ارائه بازخوردهای لحظه ای به آنها، از نرم افزار آموزشی Rosetta Stone استفاده شد.

این نرم افزار مبتنی بر روش غوطه وری زبانی، با بهره گیری از الگوریتم های پیشرفته پردازش زبان طبیعی (NLP)، محیطی تعاملی و شبیه سازی شده برای یادگیری زبان فراهم می کند. این نرم افزار از الگوریتم های NLP برای ارائه بازخورد شخصی سازی شده به دانش آموزان، تصحیح خودکار خطاهای گرامری و واژگانی، و ارائه تمرین های تعاملی استفاده می کند. ویژگی های کلیدی Rosetta Stone که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفت عبارتند از:

تشخیص گفتار: نرم افزار با استفاده از الگوریتم های تشخیص گفتار، تلفظ دانش آموزان را تحلیل کرده و بازخوردهای فوری در مورد دقت و روانی تلفظ ارائه می دهد.

شخصی سازی آموزش: Rosetta Stone با توجه به سطح زبان و پیشرفت هر دانش آموز، تمرین ها و فعالیت های آموزشی را به صورت شخصی سازی شده ارائه می دهد.

نرم افزار Rosetta Stone یکی از پیشرفته ترین ابزارهای آموزش زبان است که با بهره گیری از تکنیک های پردازش زبان طبیعی (NLP) یادگیری را بهینه سازی می کند. این ابزار از روش غوطه وری زبانی استفاده کرده و بدون وابستگی به ترجمه مستقیم، مهارت های زبانی کاربران را تقویت می کند. کاربردهای پردازش زبان طبیعی در این نرم افزار عبارتند از:

الف) تشخیص و اصلاح تلفظ: از مدل های NLP برای تحلیل و ارزیابی تلفظ کاربر استفاده می شود. الگوریتم های یادگیری ماشین میزان شباهت تلفظ فرد به گویشوران بومی را بررسی کرده و بازخورد ارائه می دهند.

ب) تحلیل و تصحیح گرامر و واژگان: NLP در بررسی ساختار جملات کاربران، شناسایی اشتباهات گرامری و ارائه بازخورد فوری نقش دارد.

ج) شخصی سازی آموزش: بر اساس عملکرد زبان آموز، سیستم به صورت پویا مسیر آموزشی را تنظیم کرده و محتوا را مطابق با سطح مهارت و نیازهای فرد ارائه می دهد.

د) شبیه سازی مکالمات واقعی: این نرم افزار مکالمات شبیه سازی شده ای را ایجاد کرده و تعامل کاربران با زبان را تقویت می کند.

در مطالعه حاضر، نرم افزار Rosetta Stone برای گروه آزمایش استفاده شد. مراحل زیر در اجرای پژوهش لحاظ گردید:

۱. ثبت نام و ورود به سیستم: دانش آموزان در پلتفرم Rosetta Stone نام نویسی کرده و سطوح زبانی آنها تعیین شد.

۲. اجرای تمرینات تعاملی: تمرینات شامل مکالمات تعاملی، تشخیص گفتار و بازخوردهای آنی براساس الگوریتم های NLP بود.

1. Language Immersion

2. Speech Recognition

۳. جمع آوری داده ها: عملکرد دانش آموزان از طریق این نرم افزار ثبت شد و شامل میزان پیشرفت در یادگیری لغات، گرامر و تلفظ بود.



شکل ۱: دیاگرام نحوه استفاده از NLP در Rosetta Stone

این دیاگرام شامل فرآیندهای کلیدی ورودی صوتی، پردازش با NLP، تحلیل و بازخورد، و شخصی سازی آموزش است.

تمرکز بر مهارت های شنیداری و گفتاری: این نرم افزار به طور ویژه بر تقویت مهارت های شنیداری و گفتاری دانش آموزان تمرکز دارد و با ارائه تمرین های مکالمه و شبیه سازی موقعیت های واقعی، به آنها کمک می کند تا مهارت های ارتباطی خود را بهبود بخشند.

نحوه استفاده از نرم افزار در پژوهش:

الف) ثبت نام دانش آموزان: دانش آموزان در نرم افزار ثبت نام کرده و به دوره های آموزشی مورد نظر دسترسی پیدا کردند.

ب) انجام تمرین‌ها: دانش‌آموزان به صورت مستقل و در محیط‌های مختلف (مانند خانه، مدرسه و یا آزمایشگاه زبان) به انجام تمرین‌های تعاملی نرم‌افزار پرداختند.

ج) جمع‌آوری داده‌ها: نرم‌افزار به صورت خودکار داده‌های مربوط به عملکرد دانش‌آموزان در انجام تمرین‌ها، دقت تلفظ، زمان صرف شده برای هر تمرین و سایر متغیرهای مرتبط را جمع‌آوری و ذخیره کرد.

تجزیه و تحلیل داده‌های کمی: برای تجزیه و تحلیل داده‌های کمی، از آزمون تحلیل کوواریانس چندمتغیری (MANCOVA) استفاده شد. این روش امکان مقایسه نمرات پس‌آزمون گروه‌های آزمایش و کنترل را با کنترل اثر پیش‌آزمون فراهم می‌کند. تمام تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ انجام شد. پیش از انجام تحلیل اصلی، مفروضه‌های آزمون MANCOVA شامل نرمال بودن توزیع داده‌ها، همگنی واریانس‌ها، و همگنی شیب‌های رگرسیون مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها

نتایج فاز کیفی: تحلیل محتوای مصاحبه‌ها منجر به شناسایی پنج مضمون اصلی شد:

۱. چالش‌های موجود در سیستم آموزشی ایران

۲. پتانسیل‌های NLP در بهبود آموزش

۳. موانع پیاده‌سازی NLP در مدارس

۴. نیازهای آموزشی معلمان برای استفاده از NLP

۵. نگرانی‌های اخلاقی و فرهنگی در استفاده از NLP

چالش‌های موجود در سیستم آموزشی ایران: معلمان و متخصصان فناوری آموزشی، چالش‌های متعددی را در سیستم آموزشی ایران شناسایی کردند. برخی از مهم‌ترین چالش‌های ذکر شده عبارتند از:

- کمبود منابع آموزشی به‌روز و با کیفیت

- نابرابری در دسترسی به آموزش با کیفیت بین مناطق مختلف
- حجم بالای محتوای درسی و فشار زمانی برای پوشش آن
- عدم تناسب روش های آموزشی با نیازهای فردی دانش آموزان
- ضعف در مهارت های زبان انگلیسی دانش آموزان
یکی از معلمان (کد M7) بیان کرد: «ما با تعداد زیادی دانش آموز در کلاس مواجه هستیم و زمان کافی برای توجه به نیازهای فردی هر دانش آموز نداریم. این مسئله باعث می شود برخی از دانش آموزان از روند یادگیری عقب بمانند».

پتانسیل های NLP در بهبود آموزش: مشارکت کنندگان پتانسیل قابل توجهی برای استفاده از NLP در سیستم آموزشی ایران شناسایی کردند. مهم ترین زمینه های کاربرد NLP که توسط مشارکت کنندگان ذکر شد عبارتند از:

- ارزیابی خودکار تکالیف نوشتاری و ارائه بازخورد فوری
- شخصی سازی محتوای آموزشی براساس نیازهای هر دانش آموز
- ارائه دستیار هوشمند برای پاسخگویی به سوالات دانش آموزان
- بهبود آموزش زبان انگلیسی از طریق ابزارهای تعاملی
- تحلیل پیشرفت دانش آموزان و شناسایی زود هنگام مشکلات یادگیری
یک متخصص فناوری آموزشی (کد E3) اظهار داشت: «NLP می تواند به ما کمک کند تا آموزش را واقعاً شخصی سازی کنیم. تصور کنید هر دانش آموز یک معلم شخصی داشته باشد که ۲۴ ساعته در دسترس است و می تواند محتوا را دقیقاً متناسب با نیازها و سرعت یادگیری او ارائه دهد».

موانع پیاده سازی NLP در مدارس: علی رغم پتانسیل های شناسایی شده، مشارکت کنندگان موانعی را نیز برای پیاده سازی NLP در مدارس ایران ذکر کردند. برخی از مهم ترین موانع عبارتند از:

- کمبود زیرساخت های فنی مناسب در بسیاری از مدارس

- هزینه‌های بالای پیاده‌سازی و نگهداری سیستم‌های NLP
- مقاومت برخی از معلمان در برابر تغییر روش‌های آموزشی
- نگرانی در مورد امنیت داده‌های دانش‌آموزان
- عدم آشنایی کافی مدیران و سیاست‌گذاران آموزشی با پتانسیل‌های NLP
- یکی از معلمان (کد M15) بیان کرد: «ما حتی در استفاده از ابزارهای ساده فناوری مشکل داریم. اینترنت مدرسه اغلب قطع است و کامپیوترها قدیمی هستند. چطور می‌توانیم سیستم‌های پیچیده NLP را پیاده‌سازی کنیم؟».
- نیازهای آموزشی معلمان برای استفاده از NLP: مشارکت کنندگان تأکید کردند که برای استفاده موثر از NLP در آموزش، معلمان نیاز به آموزش‌های ویژه دارند. برخی از مهم‌ترین نیازهای آموزشی شناسایی شده عبارتند از:
- آشنایی با مفاهیم پایه NLP و کاربردهای آن در آموزش
- مهارت‌های استفاده از ابزارهای مبتنی بر NLP
- روش‌های تلفیق NLP با روش‌های سنتی آموزش
- اصول طراحی محتوای آموزشی متناسب با سیستم‌های NLP
- مدیریت کلاس در محیط‌های یادگیری مبتنی بر فناوری
- یک متخصص فناوری آموزشی (کد E8) پیشنهاد داد: «ما باید یک برنامه جامع آموزش ضمن خدمت برای معلمان طراحی کنیم. این برنامه باید هم جنبه‌های فنی و هم جنبه‌های پداگوژیک استفاده از NLP را پوشش دهد». نگرانی‌های اخلاقی و فرهنگی در استفاده از NLP: برخی از مشارکت‌کنندگان نگرانی‌هایی را در مورد جنبه‌های اخلاقی و فرهنگی استفاده از NLP در آموزش مطرح کردند. برخی از این نگرانی‌ها عبارتند از:
- حفظ حریم خصوصی دانش‌آموزان و امنیت داده‌های آنها
- احتمال کاهش تعاملات انسانی در فرآیند آموزش
- تطبیق محتوا و روش‌های آموزشی با ارزش‌های فرهنگی و اخلاقی جامعه ایران
- نگرانی در مورد افزایش وابستگی دانش‌آموزان به فناوری

یکی از معلمان (کد M3) اظهار داشت: «ما باید مراقب باشیم که در استفاده از این فناوری ها افراط نکنیم. آموزش فقط انتقال اطلاعات نیست، بلکه شامل پرورش شخصیت و ارزش های اخلاقی نیز هست. چگونه می توانیم مطمئن شویم که NLP این جنبه های مهم را نادیده نمی گیرد؟».

نتایج فاز کمی: نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری (MANCOVA) نشان داد که استفاده از ابزارهای مبتنی بر NLP تأثیر معناداری بر عملکرد تحصیلی، انگیزه یادگیری و مهارت های زبانی دانش آموزان (فارسی و انگلیسی) داشته است.

جدول ۱. نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری برای مقایسه گروه آزمایش و کنترل

متغیر وابسته	F	p	اندازه اثر (Eta-squared)
عملکرد تحصیلی	۱۵,۳۲	۰,۰۰	۰,۲۳
		<۱	
انگیزه یادگیری	۱۲,۷۶	۰,۰۰	۰,۱۹
		<۱	
مهارت های زبانی فارسی	۹,۸۴	۰,۰۰	۰,۱۵
		<۱	
مهارت های زبانی انگلیسی	۱۸,۴۵	۰,۰۰	۰,۲۷
		<۱	

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می شود، گروه آزمایش که از ابزارهای مبتنی بر NLP استفاده کردند، در تمامی متغیرهای وابسته عملکرد بهتری نسبت به گروه کنترل داشتند. بیشترین تأثیر در مهارت های زبان انگلیسی مشاهده شد (اندازه اثر = ۰/۲۷)، که نشان دهنده پتانسیل بالای NLP در بهبود معنادار یادگیری زبان های خارجی است.

عملکرد تحصیلی: طبق نتایج تحلیل کوواریانس چندمتغیری، استفاده از ابزارهای NLP به طور معناداری بهبود عملکرد تحصیلی دانش آموزان را نشان داد ($F=۰,۲۳$, $p<۰,۰۰۱$, $\eta^2=۰,۰۰۱$). این افزایش در عملکرد می تواند به دلیل شخصی سازی آموزش و بازخورد فوری ارائه شده باشد که توسط ابزارهای NLP بود که به دانش آموزان کمک کرد تا مفاهیم درسی را بهتر درک کنند و نقاط ضعف خود را شناسایی کنند.

انگیزه یادگیری: ابزارهای NLP تأثیر مثبتی بر انگیزه یادگیری دانش‌آموزان داشتند ($F = 0.19, \eta^2 = 0.001, p < 0.001$). این افزایش انگیزه به دلیل تعامل بیشتر و دریافت بازخورد فوری و شخصی‌سازی شده از سیستم‌های NLP بود. به نظر می‌رسد دانش‌آموزان احساس کردند که یادگیری آنها به طور فعال پیگیری می‌شود و این امر منجر به افزایش انگیزه آنها برای پیشرفت شد.

مهارت‌های زبانی فارسی: استفاده از ابزارهای NLP باعث بهبود معناداری در مهارت‌های زبانی فارسی دانش‌آموزان شد ($F = 0.15, \eta^2 = 0.001, p < 0.001$). این بهبود به دلیل استفاده از تمرینات زبانی تعاملی و ارائه بازخورد دقیق در مورد خطاهای گرامری و واژگانی دانش‌آموزان بود.

مهارت‌های زبانی انگلیسی: نتایج نشان داد که استفاده از ابزارهای NLP بیشترین تأثیر را بر مهارت‌های زبان انگلیسی داشت ($F = 0.27, \eta^2 = 0.001, p < 0.001$). این تأثیر به دلیل استفاده از نرم‌افزارهایی مانند Rosetta Stone بود که از الگوریتم‌های NLP برای تصحیح تلفظ، گرامر و واژگان دانش‌آموزان استفاده می‌کرد. همچنین این نرم‌افزار با ارائه تمرین‌های تعاملی و شبیه‌سازی موقعیت‌های واقعی به دانش‌آموزان کمک کرد تا مهارت‌های شنیداری و گفتاری خود را بهبود بخشند.

با توجه به نتایج به دست آمده، می‌توان نتیجه گرفت که ابزارهای مبتنی بر NLP تأثیر مثبتی بر بهبود یادگیری دانش‌آموزان در ابعاد مختلف دارند. این ابزارها به ویژه در بهبود مهارت‌های زبانی انگلیسی و افزایش انگیزه یادگیری بسیار موثر بودند. با این حال، برای اجرای موفقیت‌آمیز این فناوری در مدارس ایران، باید چالش‌هایی مانند زیرساخت‌های فنی و آموزش معلمان برطرف شود.

بحث و نتیجه گیری

این پژوهش با هدف بررسی کاربرد پردازش زبان طبیعی (NLP) در بهبود یادگیری و آموزش در سیستم آموزشی ایران انجام شد. نتایج حاصل از این مطالعه، که شامل دو فاز کیفی و کمی بود، نشان دهنده پتانسیل قابل توجه NLP در ارتقای کیفیت آموزش و یادگیری است. در ادامه، یافته های اصلی پژوهش مورد بحث قرار می گیرد و پیامدهای نظری و عملی آن بررسی می شود.

۱. تأثیر NLP بر عملکرد تحصیلی: یکی از مهم ترین یافته های این پژوهش، تأثیر مثبت و معنادار استفاده از ابزارهای مبتنی بر NLP بر عملکرد تحصیلی دانش آموزان بود. نتایج نشان داد که گروه آزمایش که از نرم افزار آموزشی مبتنی بر NLP استفاده کردند، بهبود قابل توجهی در نمرات آزمون پیشرفت تحصیلی نسبت به گروه کنترل داشتند. این یافته با نتایج مطالعات پیشین همسو است، برای مثال (Sajja, Sermet & Demir, 2025) در پژوهشی گسترده در ایالات متحده نشان دادند که استفاده از سیستم های آموزشی مبتنی بر NLP می تواند عملکرد تحصیلی دانش آموزان را به طور معناداری بهبود بخشد. این بهبود در عملکرد تحصیلی را می توان به چند عامل نسبت داد. اول، ابزارهای مبتنی بر NLP قادر به ارائه بازخورد فوری و شخصی سازی شده به دانش آموزان هستند. این امر به دانش آموزان امکان می دهد تا سریعاً اشتباهات خود را شناسایی و اصلاح کنند. دوم، این ابزارها می توانند محتوای آموزشی را براساس سطح دانش و سرعت یادگیری هر دانش آموز تنظیم کنند که این امر منجر به یادگیری موثرتر می شود. سوم، استفاده از NLP می تواند تعامل دانش آموزان با مواد آموزشی را افزایش دهد، که این خود می تواند به درک عمیق تر مفاهیم کمک کند. با این حال، باید توجه داشت که بهبود عملکرد تحصیلی تنها به استفاده از ابزارهای NLP محدود نمی شود. نقش معلم در هدایت و تسهیل فرآیند یادگیری همچنان حیاتی است. همانطور که در مصاحبه های کیفی مشخص شد، معلمان نقش مهمی در تفسیر نتایج حاصل از ابزارهای NLP و ارائه راهنمایی های لازم به دانش آموزان دارند. بنابراین استفاده از NLP باید به عنوان مکملی برای آموزش سنتی در نظر گرفته شود، نه جایگزینی برای آن.

۲. تأثیر NLP بر انگیزه یادگیری: یافته دیگر این پژوهش، افزایش معنادار انگیزه یادگیری در دانش آموزانی بود که از ابزارهای مبتنی بر NLP استفاده کردند. این یافته با نتایج پژوهش احمدی و صادقی (۱۴۰۰) همخوانی دارد که نشان دادند استفاده از چت بات های آموزشی مبتنی بر NLP می تواند انگیزه یادگیری زبان انگلیسی را در دانش آموزان ایرانی افزایش دهد. افزایش انگیزه یادگیری می تواند به چند دلیل رخ داده باشد. اول، ابزارهای مبتنی بر NLP معمولاً از عناصر بازی وار^۱ استفاده می کنند که می تواند یادگیری را جذاب تر و سرگرم کننده تر کند. دوم، این ابزارها با ارائه بازخورد فوری و مثبت، حس پیشرفت و موفقیت را در دانش آموزان تقویت می کنند. سوم، شخصی سازی محتوا و سرعت یادگیری می تواند باعث شود دانش آموزان احساس کنترل بیشتری بر فرآیند یادگیری خود داشته باشند، که این امر می تواند انگیزه درونی آنها را افزایش دهد. با این حال، باید توجه داشت که افزایش انگیزه یادگیری ممکن است در طول زمان تغییر کند. برخی مطالعات نشان داده اند که اثر نوآوری^۲ می تواند باعث افزایش موقت انگیزه شود، اما این اثر ممکن است با گذشت زمان کاهش یابد (Kastrati, Dalipi, Imran, Pireva Nuci & Wani, 2021). بنابراین، پیشنهاد می شود در مطالعات آینده، تأثیر طولانی مدت استفاده از NLP بر انگیزه یادگیری بررسی شود.

۳. تأثیر NLP بر مهارت های زبانی: نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از ابزارهای مبتنی بر NLP تأثیر مثبت و معناداری بر مهارت های زبانی دانش آموزان، به ویژه در زمینه زبان انگلیسی، داشته است. این یافته با نتایج مطالعه (Alawadh, Alabrah, Meraj (2023) & Rauf همسو است که نشان دادند استفاده از ابزارهای تعاملی مبتنی بر NLP می تواند مهارت های گفتاری و شنیداری زبان آموزان را بهبود بخشد.

بهبود مهارت های زبانی می تواند به دلایل متعددی رخ داده باشد. اول، ابزارهای NLP می توانند تمرین های زبانی متنوع و تعاملی ارائه دهند که این امر می تواند به تقویت مهارت های مختلف زبانی کمک کند. دوم، این ابزارها قادر به تشخیص و تصحیح خطاهای

۱. Gamification

۲. Novelty Effect

زبانی هستند و می توانند بازخورد فوری و دقیق به دانش آموزان ارائه دهند. سوم، استفاده از NLP می تواند محیطی امن و بدون استرس برای تمرین زبان فراهم کند، که این امر می تواند اعتماد به نفس دانش آموزان را در استفاده از زبان افزایش دهد.

با این حال، باید توجه داشت که بهبود مهارت های زبانی تنها محدود به استفاده از ابزارهای NLP نیست. تعامل با معلم و سایر دانش آموزان و همچنین استفاده از زبان در موقعیت های واقعی، نقش مهمی در توسعه مهارت های زبانی دارد. بنابراین پیشنهاد می شود که ابزارهای NLP به عنوان مکملی برای روش های سنتی آموزش زبان استفاده شوند، نه جایگزینی برای آنها.

۴. چالش ها و موانع پیاده سازی NLP در سیستم آموزشی ایران: علی رغم نتایج امیدوارکننده در مورد تأثیر NLP بر یادگیری و آموزش، این پژوهش همچنین چالش ها و موانعی را در پیاده سازی این فناوری در سیستم آموزشی ایران شناسایی کرد. این چالش ها شامل موارد زیر بودند:

الف) زیرساخت های فنی ناکافی: بسیاری از مدارس، به ویژه در مناطق محروم، فاقد زیرساخت های لازم برای پیاده سازی ابزارهای مبتنی بر NLP هستند. این مسئله می تواند منجر به افزایش شکاف دیجیتالی و نابرابری آموزشی شود.

ب) نیاز به آموزش معلمان: نتایج مصاحبه های کیفی نشان داد که بسیاری از معلمان با فناوری های NLP آشنایی کافی ندارند و نیاز به آموزش های تخصصی در این زمینه دارند. این یافته با نتایج پژوهش (Kastrati, Dalipi, Imran, Pireva, Nuci & Wani (2021) همخوانی دارد که نشان دادند نگرش و آمادگی معلمان نقش مهمی در موفقیت پیاده سازی فناوری های نوین در آموزش دارد.

ج) نگرانی های اخلاقی و فرهنگی: برخی از مشارکت کنندگان نگرانی هایی را در مورد حفظ حریم خصوصی داده های دانش آموزان و تأثیرات فرهنگی استفاده از NLP مطرح کردند. این نگرانی ها باید به طور جدی مورد توجه قرار گیرند و راهکارهایی برای رفع آنها ارائه شود.

د) مقاومت در برابر تغییر: برخی از معلمان و مدیران آموزشی ممکن است در برابر پذیرش و استفاده از فناوری‌های جدید مقاومت نشان دهند. این مقاومت می‌تواند ناشی از ترس از کاهش نقش انسانی در آموزش یا عدم اطمینان نسبت به اثربخشی این فناوری‌ها باشد. برای غلبه بر این چالش‌ها، نیاز به یک رویکرد جامع و سیستماتیک است. این رویکرد باید شامل سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فنی، ارائه آموزش‌های تخصصی به معلمان، تدوین سیاست‌های مناسب برای حفاظت از داده‌های دانش‌آموزان و ایجاد فرهنگ پذیرش نوآوری در سیستم آموزشی باشد.

پیامدهای نظری و عملی: یافته‌های این پژوهش پیامدهای نظری و عملی مهمی دارد. از لحاظ نظری، این مطالعه به درک بهتر ما از نحوه تأثیر NLP بر فرآیندهای یادگیری و آموزش کمک می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که NLP می‌تواند از طریق مکانیسم‌های مختلفی مانند ارائه بازخورد فوری، شخصی‌سازی محتوا و افزایش تعامل، یادگیری را بهبود بخشد. این یافته‌ها می‌توانند به توسعه نظریه‌های جدید در مورد یادگیری در عصر دیجیتال کمک کنند.

از لحاظ عملی، این پژوهش می‌تواند راهنمایی‌های ارزشمندی برای سیاست‌گذاران آموزشی، مدیران مدارس و معلمان ارائه دهد. برخی از این پیامدهای عملی عبارتند از: الف) لزوم سرمایه‌گذاری در فناوری‌های آموزشی: نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در فناوری‌های NLP می‌تواند منافع قابل توجهی برای سیستم آموزشی داشته باشد. بنابراین سیاست‌گذاران باید اولویت بیشتری به توسعه زیرساخت‌های فناورانه در مدارس، به ویژه در مناطق محروم، اختصاص دهند. علاوه بر این، ارائه آموزش‌های تخصصی به معلمان در مورد نحوه استفاده از ابزارهای NLP و چالش‌های مربوط به حریم خصوصی داده‌ها، از اهمیت بالایی برخوردار است.

ب) ضرورت توجه به آموزش معلمان: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که آموزش معلمان در مورد NLP و نحوه استفاده از ابزارهای مبتنی بر این فناوری، برای موفقیت پیاده‌سازی این فناوری‌ها در مدارس ضروری است. این آموزش‌ها باید شامل مباحثی مانند آشنایی با

اصول NLP، کاربردهای آن در آموزش، نحوه استفاده از ابزارهای NLP، و چالش های مربوط به حریم خصوصی داده ها باشد.

ج) توجه به نگرانی های اخلاقی و فرهنگی: نگرانی های اخلاقی و فرهنگی در مورد استفاده از NLP در آموزش باید به طور جدی مورد توجه قرار گیرد. سیاست گذاران و معلمان باید اطمینان حاصل کنند که استفاده از NLP به طور عادلانه و با رعایت حریم خصوصی دانش آموزان انجام می شود. علاوه بر این، لازم است که تأثیرات فرهنگی و اجتماعی این فناوری ها به طور جامع بررسی شود.

د) تعامل انسان و ماشین: یکی از نکات کلیدی که از این پژوهش به دست می آید، لزوم تعامل انسان و ماشین در فرآیند آموزش است. NLP می تواند به عنوان ابزاری قدرتمند برای پشتیبانی از فرآیند یادگیری عمل کند، اما جایگزین نقش معلم در تسهیل یادگیری و ایجاد انگیزه در دانش آموزان نمی شود. معلمان باید بتوانند از NLP به عنوان ابزاری برای شخصی سازی آموزش، ارائه بازخورد فوری و ارزیابی عملکرد دانش آموزان استفاده کنند.

محدودیت های پژوهش

این پژوهش با چند محدودیت همراه بود که باید در تفسیر نتایج مورد توجه قرار گیرد. الف) مدت زمان مطالعه: مدت زمان انجام این پژوهش (یک ترم تحصیلی) نسبتاً کوتاه بود. این زمان ممکن است برای مشاهده تمام اثرات بلندمدت استفاده از NLP کافی نباشد.

ب) محدوده ی پژوهش: این پژوهش تنها بر روی دانش آموزان مقطع متوسطه در شهر تهران انجام شد. بنابراین، تعمیم نتایج به تمام دانش آموزان در تمام مقاطع تحصیلی در سراسر ایران با احتیاط باید صورت گیرد.

ج) ابزارهای اندازه گیری: ابزارهای اندازه گیری مورد استفاده در این پژوهش، از جمله آزمون پیشرفت تحصیلی، پرسشنامه انگیزه یادگیری و آزمون مهارت های زبانی، ممکن است به طور کامل تمام جنبه های مورد نظر را پوشش ندهند.

د) عدم بررسی تأثیر نوع ابزارهای NLP: این پژوهش تنها از یک نرم افزار آموزشی مبتنی بر NLP استفاده کرد. بررسی تأثیر انواع مختلف ابزارهای NLP بر یادگیری و آموزش، می تواند یافته های غنی تر و جامع تری را ارائه دهد.

از طرفی محدودیت هایی برای استفاده از نرم افزار رزتا استون وجود دارد. این نرم افزار تمرکز بر مهارت های شنیداری و گفتاری دارد. این نرم افزار بیشتر بر تقویت مهارت های شنیداری و گفتاری تمرکز دارد و ممکن است برای ارزیابی جامع تر مهارت های زبانی، نیاز به استفاده از ابزارهای ارزیابی دیگری نیز باشد. علاوه بر این عملکرد صحیح نرم افزار به عوامل مختلفی مانند سرعت اینترنت، کیفیت تجهیزات صوتی و نرم افزارهای نصب شده روی دستگاه دانش آموز بستگی دارد.

پیشنهادهای پژوهش

بر این اساس می توان پیشنهادات زیر را برای مطالعات بعدی ارائه داد:

الف) انجام مطالعات طولی: انجام مطالعات طولی با مدت زمان طولانی تر می تواند به بررسی اثرات بلندمدت استفاده از NLP بر یادگیری و آموزش کمک کند.

ب) بررسی تأثیر NLP بر گروه های خاص: بررسی تأثیر NLP بر گروه های خاص مانند دانش آموزان با نیازهای ویژه، دانش آموزان دوزبانه و دانش آموزان در مناطق محروم، می تواند یافته های ارزشمندی ارائه دهد.

ج) توسعه مدل های NLP اختصاصی برای زبان فارسی: توسعه مدل های NLP اختصاصی برای زبان فارسی و سایر زبان های رایج در ایران می تواند کارایی این ابزارها در بافت آموزشی ایران را افزایش دهد.

د) بررسی تأثیر نوع ابزارهای NLP: بررسی تأثیر انواع مختلف ابزارهای NLP، مانند سیستم های ترجمه ماشینی، چت بات های آموزشی و سیستم های ارزیابی خودکار، می تواند به درک بهتر از پتانسیل های این فناوری ها در آموزش کمک کند.

در مجموع، این پژوهش نشان می دهد که NLP پتانسیل قابل توجهی برای بهبود کیفیت آموزش در ایران دارد. با این حال، برای بهره برداری موثر از این فناوری، نیاز به

سرمایه گذاری در زیرساخت های فنی، آموزش معلمان، تطبیق ابزارها با نیازها و ویژگی های خاص سیستم آموزشی ایران و توجه به نگرانی های اخلاقی و فرهنگی وجود دارد. سیاست گذاران آموزشی می توانند از یافته های این پژوهش برای تدوین استراتژی های موثر در پیاده سازی NLP در مدارس ایران استفاده کنند و به این ترتیب، گامی مهم در جهت مدرن سازی و بهبود کیفیت آموزش در کشور بردارند.

مشارکت نویسندگان

میزان مشارکت نویسندگان به طور مساوی است.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ گونه تعارض منافی ندارند.

منابع

اسدیان، س.، قلی زاده احمد آباد، ح.، حمزه و معهودی. (۱۳۹۷). امکان سنجی و آسیب شناسی ورود تبلت به فرآیند تدریس و یادگیری. تدریس پژوهی، ۶(۲)، ۶۸-۴۹.
<https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.24765686.1397.6.2.4.7>

درجزینی، نورا، ضرغامی، قربان جهرمی و شوییری. (۱۳۹۳). کاربرد هوش مصنوعی (یادگیری ماشینی) در روانشناسی یادگیری: رونمایی از بینش ها و جهت گیری های جدید. علوم روانشناختی، ۱۴۱(۲۳)، ۲۲۴۱-۲۲۲۸.
<https://psychologicalscience.ir/article-1-2350-fa.html>

محمدحسینی، ن. و آقازاده، ر. (۱۳۹۶). تاثیر بازی وارسازی (دیجیتال)، چندرسانه ای آموزشی و بازی آموزشی رو در رو بر یادگیری زبان انگلیسی پایه هفتم. فناوری های آموزشی در یادگیری، ۳(۱۱)، ۷۹-۹۸.
doi: 10.22054/jti.2020.48100.1290

معروفی، ی. و امیری، پ. (۱۴۰۲). بازنمایی تجارب زیسته معلمان از چالش های تدریس در کلاس های چندپایه دوزبانه. پژوهش در برنامه ریزی درسی، ۷۸(۲۰)، ۱۰۴-۸۲.
<https://doi.org/10.30486/JSRE.2023.901266.2372>

هوشمند همدانی، ن. (۱۴۰۱). یادگیری زبان و بازی دیجیتالی: نظریه‌های یادگیری و کاربردهای آن در بازی‌های دیجیتالی. فناوری‌های آموزشی در یادگیری، ۵(۱۸)، ۱۵۵-۱۲۵.
doi: 10.22054/jti.2023.71776.1358

References

- Alawadth, H. M., Alabrah, A., Meraj, T., & Rauf, H. T. (2023). English language learning via YouTube: An NLP-based analysis of users' comments. *Computers*, 12(2), 24. <https://doi.org/10.3390/computers12020024>
- Alhawiti, K. M. (2014). Natural language processing and its use in education. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 5(12). doi: 10.14569/IJACSA.2014.051210
- Asadian, S., Gholizadeh Ahmadabad, H. & Maahoudi, Gh. (2018). Feasibility and Pathology of Tablet Entry Into the Teaching and Learning Process. *Research in Teaching*, 6(2), 49-68. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.24765686.1397.6.2.4.7> [In Persian]
- Chang, C. Y., Hwang, G. J., & Gau, M. L. (2022). Promoting students' learning achievement and self-efficacy: A mobile chatbot approach for nursing training. *British Journal of Educational Technology*, 53(1), 171-188. <https://doi.org/10.1111/bjet.13158>.
- Cuder, A., Pellizzoni, S., Di Marco, M., Blason, C., Doz, E., Giofrè, D., & Passolunghi, M. C. (2024). The impact of math anxiety and self-efficacy in middle school STEM choices: A 3-year longitudinal study. *British Journal of Educational Psychology*, 94(4), 1091-1108. <https://doi.org/10.1111/bjep.12707>.
- Darjazini N, Zarghami M H, Ghorban Jahromi R, Shobeiry L. (2024). Artificial intelligence (machine learning) in the psychology of learning: Unveiling new insights and directions. *Journal of Psychological Science*. 23(141), 179-197. <http://psychologicalscience.ir/article-1-2350-en.html> [In Persian]
- Hooshmand Hamedani, N. (2022). Language Learning and Digital games: Learning theories and their application on digital games. *Educational Technologies in Learning*, 5(18), 125-155. doi: 10.22054/jti.2023.71776.1358 [In Persian]
- Kastrati, Z., Dalipi, F., Imran, A. S., Pireva Nuci, K., & Wani, M. A. (2021). Sentiment analysis of students' feedback with NLP and deep learning: A systematic mapping study. *Applied Sciences*, 11(9), 3986. <https://doi.org/10.3390/app11093986>.
- Manning, C. (2016, July). *Understanding human language: Can NLP and deep learning help*. In Proceedings of the 39th International ACM SIGIR conference on Research and Development in Information Retrieval (pp. 1-1). <https://doi.org/10.1145/2911451.2926732>
- Maroofi, Y. & Amiri, P. (2024). Representation of teachers' lived experiences of challenges in bilingual multi-grade classrooms (a phenomenological study). *Research in Curriculum Planning*, 3, 82-104. <https://doi.org/10.30486/JSRE.2023.901266.2372> [In Persian]

- Mathew, A. N., Rohini, V., & Paulose, J. (2021). NLP-based personal learning assistant for school education. *Int. J. Electr. Comput. Eng*, 11(5), 4522-4530. <http://doi.org/10.11591/ijece.v11i5.pp4522-4530>
- Mejeh, M., & Rehm, M. (2024). Taking adaptive learning in educational settings to the next level: Leveraging natural language processing for improved personalization. *Educational technology research and development*, 72(3), 1597-1621. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10345-1>
- Meurers, D. (2012). Natural language processing and language learning. *Encyclopedia of applied linguistics*, 4193-4205. <https://doi.org/10.1002/9781405198431.wbeal0858.pub2>.
- Noorian, A., Harounabadi, A., & Hazratifard, M. (2024). A sequential neural recommendation system exploiting BERT and LSTM on social media posts. *Complex & Intelligent Systems*, 10(1), 721-744. <https://doi.org/10.1007/s40747-023-01191-4>.
- Panesar, K. (2020). *Natural language processing (NLP) in Artificial Intelligence (AI): a functional linguistic perspective*. Vernon Press. <https://vernonpress.com/book/935>.
- Rahmanipur, A., Shokri, M., & Heidarnia, M. (2025). Improved Personalized Language Learning for English Learners: A Systematic Review of NLP's Impact. https://www.researchgate.net/publication/389590970_Improved_Personalized_Language_Learning_for_English_Learners_A_Systematic_Review_of_NLP's_Impact.
- Ramesh, D., & Sanampudi, S. K. (2022). An automated essay scoring systems: a systematic literature review. *Artificial Intelligence Review*, 55(3), 2495-2527. <https://doi.org/10.1007/s10462-021-10068-2>.
- Sajja, R., Sermet, Y., & Demir, I. (2025). End-to-end deployment of the educational AI hub for personalized learning and engagement: A case study on environmental science education. *IEEE access*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3554222>.
- Shirvani Naghani, M., & Koulivand, K. (2023). Scanning and prioritization of technological, cultural-social, economic and policy-making factors effective on teaching Persian language to non-Persian speakers in the horizon of 2035. *Journal of Teaching Persian to Speakers of Other Languages*, 12(2), 177-205. <https://doi.org/10.30479/JTPSOL.2024.19710.1654>.
- Sunar, A. S., & Khalid, M. S. (2023). Natural language processing of student's feedback to instructors: A systematic review. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17, 741-753. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3330531>.
- Vistorte, A. O. R., Deroncele-Acosta, A., Ayala, J. L. M., Barrasa, A., López-Granero, C., & Martí-González, M. (2024). Integrating artificial intelligence to assess emotions in learning environments: a systematic literature review. *Frontiers in psychology*, 15, 1387089. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1387089>.
- Wu, H., Li, S., Gao, Y., Weng, J., & Ding, G. (2024). Natural language processing in educational research: The evolution of research topics. *Education and Information Technologies*, 1-27. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12764-2>.

- Xia, Y., Shin, S. Y., & Shin, K. S. (2024). Designing Personalized Learning Paths for Foreign Language Acquisition Using Big Data: Theoretical and Empirical Analysis. *Applied Sciences*, 14(20), 9506. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10345-1>.
- Yu, J. H., & Chauhan, D. (2025). Trends in NLP for personalized learning: LDA and sentiment analysis insights. *Education and Information Technologies*, 30(4), 4307-4348. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12988-2>.
- Zafari, M., Bazargani, J. S., Sadeghi-Niaraki, A., & Choi, S. M. (2022). Artificial intelligence applications in K-12 education: A systematic literature review. *Ieee Access*, 10, 61905-61921. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3179356>.

