

## HODNOTENIE POSTOJOV ŠTUDENTOV K DIŠTANČNÉMU VZDELÁVANIU MATEMATIKY POMOCOU KLASIFIKÁTORA K-NAJBLIŽŠIEHO SUSEDA

MILENKOVIĆ Aleksandar, KRSTIĆ Lazar, SVIČEVIĆ Marina

### Abstrakt

Nedávno sa dištančné vzdelávanie stalo ústredným bodom vyšetovania v oblasti vzdelávania, najmä v dôsledku pandémie COVID-19. Vzhľadom na charakteristiky vyučovania matematiky sa dištančné vzdelávanie matematiky na celom svete intenzívne skúma. V tomto výskume skúmame postoje študentov k rôznym aspektom dištančného vzdelávania v matematike. Štúdie sa zúčastnili študenti stredných a stredných škôl ( $n=532$ ), ktorí svoj postoj k dištančnému vzdelávaniu matematiky vyjadrili pomocou škály Likertovho typu. Prieskum pozostával z 26 otázok, ktorých cieľom bolo posúdiť efektivitu dištančného vzdelávania a jeho vplyv na pochopenie a osvojenie si matematického obsahu.

Použitie klasifikátora k-Nearest Neighbors (KNN) pomohlo klasifikovať postoje študentov na základe rôznych faktorov. Hoci KNN priamo nemodeluje vzťahy medzi premennými, jej analýza v tomto výskume poskytuje pohľad na efektivitu dištančného vzdelávania a jeho potenciálny vplyv na schopnosť študentov osvojiť si matematický obsah. Na vyhodnotenie výkonnosti nášho modelu sme vypočítali priemernú presnosť pomocou krížovej validácie. Presnosť výroku študentov, že dištančné matematické vzdelávanie bolo efektívne, je 0,81 a druhého výroku, že študenti súhlasia s tým, že si môžu osvojiť matematický obsah v online vzdelávacom prostredí, je 0,85. Tieto výsledky naznačujú, že náš model efektívne predpovedá postoje študentov k dištančnému vzdelávaniu v matematike. Okrem toho táto metodika poskytuje pohľad na efektivnosť výučby matematiky na diaľku a faktory ovplyvňujúce postoje študentov.

**Kľúčová slova:** Dištančné vzdelávanie, Matematické vzdelávanie, k-Nearest Neighbors (KNN), Predikcia

## ASSESSMENT OF STUDENTS' ATTITUDES TOWARDS DISTANCE MATHEMATICS LEARNING USING K-NEAREST NEIGHBOUR CLASSIFIER

### Abstract

Recently, distance learning has emerged as a focal point of investigation within the field of education, particularly due to the COVID-19 pandemic. Considering the characteristics of mathematics instruction, distance mathematics education has been intensively researched worldwide. In the present research we explore students' attitudes toward various aspects of distance learning in mathematics. Secondary and high school students ( $n=532$ ) participated in the study and they expressed their attitudes about distance mathematics education using a Likert-type scale. The survey

comprised 26 questions, intending to assess the effectiveness of distance learning and its impact on understanding and acquiring mathematical content.

The use of the k-Nearest Neighbors (KNN) classifier helped classify students' attitudes based on various factors. While KNN does not directly model relationships between variables, its analysis in this research provides insights into the effectiveness of distance learning and its potential impact on students' ability to acquire mathematical content. To evaluate our model's performance, we calculated the mean accuracy using cross-validation. The accuracy for the students' statement that the distance mathematics education was effective is 0.81, and for the for the second statement that students agree that they can adopt mathematical contents in online learning environment is 0.85. These results suggest that our model effectively predicts students' attitudes toward distance learning in mathematics. Moreover, this methodology provides insights into the effectiveness of distance mathematics instruction and the factors influencing students' attitudes.

**Keywords:** Distance learning, Mathematics education, k-Nearest Neighbors (KNN), Prediction

## Literatura

Abu Alfeilat, H. A., Hassanat, A. B., Lasassmeh, O., Tarawneh, A. S., Alhasanat, M. B., Eyal Salman, H. S., Prasath, V. S. (2019). Effects of distance measure choice on k-nearest neighbor classifier performance: a review. *Big data*, 7(4), 221-248.

Aldon, G., Cusi, A., Schacht, F., Swidan, O. (2021). Teaching mathematics in a context of lockdown: A study focused on teachers' praxeologies. *Education Sciences*, 11(2), 1-21.

Almarashdi, H., Jarrah, A. M. (2021). Mathematics Distance Learning Amid the COVID-19 Pandemic in the UAE: High School Students' Perspectives. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(1), 292-307, <https://doi.org/10.26803/ijlter.20.1.16>

Alpaydin, E. (2020). *Introduction to machine learning*. MIT press.

Bobyliiev, D. Y., Vihrova, E. V. (2021). Problems and prospects of distance learning in teaching fundamental subjects to future mathematics teachers. *Journal of Physics: Conference Series* 1840(1), 1-8.

Cao, Y., Zhang, S., Chan, M. C. E., Kang, Y. (2021). Post-pandemic reflections: lessons from Chinese mathematics teachers about online mathematics instruction. *Asia Pacific Education Review*, 22, 157-168, <https://doi.org/10.1007/s12564-021-09694-w>.

Milenković, A., Aleksić, S., Saković, A. (2022) Razlike u stavovima između nastavnika matematike i učenika o nastavi matematike na daljinu, *Nastava i Vaspitanje*, 71(3), 363-383, [doi.org/10.5937/nasvas2203363M](https://doi.org/10.5937/nasvas2203363M)

## Kontaktí adresa

Aleksandar Milenković (PhD, Assistant Professor)

Lazar Krstić

Marina Svičević

University of Kragujevac, Faculty of Science, Radoja Domanovića 12,  
34000 Kragujevac, Republic of Serbia  
Phone: +381 34 336223 ext. 277  
E-mail: [aleksandar.milenkovic@pmf.kg.ac.rs](mailto:aleksandar.milenkovic@pmf.kg.ac.rs)