

# MAFIOK 2025

## Matematikát, Fizikát és Informatikát Oktatók 45. Országos Konferenciája

Gyöngyös, 2025. június 25–27.



### ABSZTRAKTKÖTET



MAGYAR AGRÁR- ÉS  
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM

# Matematikát, Fizikát és Informatikát Oktatók 45. Országos Konferenciája

Gyöngyös, 2025. június 25–27.

## ABSZTRAKTKÖTET

MATE

Gödöllő, 2025

Szerkesztette: Dr. Végh Attila

Copyright ©Szerzők, 2025

Szerkesztés ©Végh Attila, 2025

Creative commons 4.0 CC-BY-NC-ND

A kiadást támogatta a Matematikát, Fizikát és Informatikát Oktatók Országos Konferenciájának Programbizottsága és az MVM Paksi Atomerőmű Zrt.

Kiadó: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, 2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

Felelős kiadó: Prof. Dr. Gyuricza Csaba, rektor

ISBN 978-963-623-125-5

# Tartalomjegyzék

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| <b>MAFIOK</b>                   | <b>4</b>  |
| Programbizottság . . . . .      | 4         |
| Szervezőbizottság . . . . .     | 4         |
| <b>Köszöntő</b>                 | <b>5</b>  |
| Kedves Kollégák! . . . . .      | 5         |
| <b>Program</b>                  | <b>6</b>  |
| Június 25. szerda . . . . .     | 6         |
| Június 26. csütörtök . . . . .  | 7         |
| Matematika oktatása . . . . .   | 7         |
| Fizika . . . . .                | 9         |
| Informatika . . . . .           | 10        |
| Poszter . . . . .               | 11        |
| Június 27. péntek . . . . .     | 12        |
| Matematika oktatása . . . . .   | 12        |
| Matematika . . . . .            | 13        |
| <b>Absztraktok</b>              | <b>14</b> |
| <b>Poszterek</b>                | <b>55</b> |
| <b>Résztevők</b>                | <b>58</b> |
| <b>Hasznos információk</b>      | <b>60</b> |
| Konferencia helyszíne . . . . . | 60        |
| <b>Támogatóink</b>              | <b>61</b> |

A rendezvény elsődleges célja annak elősegítése, hogy a felsőoktatási intézmények oktatói és kutatói a matematika, a fizika, és az informatika korszerű és hatékony oktatásáról és tudományos eredményeiről előadások, poszter-bemutatók és személyes találkozás révén tapasztalatot cserélhessenek, valamint kapcsolatot építhessenek mind a hazai kollégákkal, mind a környező országok magyar ajkú oktatóival. A rendezvény célja továbbá, hogy fórumot adjunk PhD hallgatók eredményeinek bemutatására.



## Programbizottság

Prof. Dr. Rácz Ervin, Óbudai Egyetem (elnök)  
Dr. Kispéter József, Szegedi Tudományegyetem (tiszteletbeli elnök)  
Dr. Horváth Miklós, Dunaújvárosi Egyetem  
Dr. Hudoba György, Óbudai Egyetem  
Dr. Klincsik Mihály, Pécsi Tudományegyetem  
Dr. Takács Anna, Budapesti Gazdasági Egyetem  
Dr. Molnár Sándor, Budapesti Gazdasági Egyetem  
Dr. Végh Attila, Neumann János Egyetem

## Szervezőbizottság

Dr. Székely László, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (elnök)  
Bokrosné Dr. Baranyi Tímea, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Prof. Dr. Bujdosó Zoltán, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Dr. Hajdu Gabriella, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Muccsics Fülöp László, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Nagy Szilvia Nóra, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Urbán Bernadett, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Dr. Veres Antal, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

„Mi ugyanazon a szűkebb területen működő tanárok csak nyerhetünk azon, ha évente egy alkalommal szót ejtünk akár az azonos, akár a különleges problémákról, ha engedünk egy pillantást vetni egyébként eléggé elszigetelt tevékenységünkbe.”

Kalmár Sándor

## Kedves Kollégák!

Két év kihagyás után, ha talán kissé szerényebb méreteken is, de folytatódik a már közel fél évszázados hagyományokkal bíró konferencia-sorozat. Egyetemünk jogelőd intézményei Kaposváron három, Gyöngyösön pedig egy alkalommal már vendégül látták a rendezvényt, remélem, hogy elődeinkhez méltó és színvonalas konferenciát tudunk tartani, ezúttal ismét Gyöngyösön. Bízom benne, hogy mind szakmai szempontból, mind pedig a személyes kapcsolatok tekintetében hasznos lesz a találkozó és örömmel gondolnak majd vissza az itt töltött napokra.

Gyöngyös, 2025. június 25.

Székely László  
A szervezőbizottság  
elnöke

# Program

PE: plenáris előadó, ME: meghívott előadó, LE: levezető elnök, SZ: szekció előadó.

## Június 25. szerda

|                                     |                    |                                                              |                                                                                       |
|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 12:00–14:00<br>Aula                 | Regisztráció       |                                                              |                                                                                       |
| 12:30–13:30<br>Ebédlő               | Ebéd               |                                                              |                                                                                       |
| 14:00–14:20<br>T. előadó            | Megnyitó, köszöntő |                                                              |                                                                                       |
| 14:20–18:10<br>T. előadó            | Plenáris előadások |                                                              |                                                                                       |
|                                     | LE                 | Rácz Ervin                                                   |                                                                                       |
| 14:20–15:10                         | PE                 | <b>Csendes Tibor</b><br>Szegedi Tudományegyetem              | Mesterséges neuronhálók verifikálása és alkalmazása álhírek automatikus fölismerésére |
| 15:10–16:00                         | PE                 | <b>Hajdu András</b><br>Debreceni Egyetem                     | Méhnyakrák automatikus szűrése a mesterséges intelligencia eszközeivel                |
| 16:00–16:30<br>T. előadó<br>folyosó | Kávészünet         |                                                              |                                                                                       |
| 16:30–17:20                         | PE                 | <b>Veres Antal</b><br>Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem | Küszöb alatt – hogyan jön be az ajtón az érdektelenség?                               |
| 17:20–18:10                         | PE                 | <b>Röst Gergely</b><br>Szegedi Tudományegyetem               | Modellezhető-e a ragadós száj- és körömfájás járvány?                                 |
| 18:30–20:00<br>Ebédlő               | Fogadás            |                                                              |                                                                                       |

## Június 26. csütörtök

### Matematika oktatása

|                                  |                     |                                                                                                                                     |                                                                                                                          |
|----------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7:30–8:30                        | Reggeli             |                                                                                                                                     |                                                                                                                          |
| 8:30–12:20<br>T. előadó          | Matematika oktatása |                                                                                                                                     |                                                                                                                          |
|                                  | LE                  | Takács Anna                                                                                                                         |                                                                                                                          |
| 8:30–8:50                        | SZ                  | <b>Szilágyi Szilvia, Körei Attila</b><br>Miskolci Egyetem                                                                           | Matematikai didaktikai kártyajáték fejlesztése az ADDIE modell alapján                                                   |
| 8:50–9:10                        | SZ                  | <b>Erdélyi Éva, Várady Ferenc, Lőrincz Sándor, Mészárosné Boruzs Livia</b><br>Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                   | Mit jelez(het)nek a matematika oktatók pszichoszociális kihívásai?                                                       |
| 9:10–9:30                        | SZ                  | <b>Lőrincz Sándor, Erdélyi Éva, Várady Ferenc, Mészárosné Boruzs Livia</b><br>Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                   | Visszatekintés a munkaerőpiacról: a „számokkal kapcsolatos” tantárgyak szerepe a turizmus-vendéglátás egyetemi képzésben |
| 9:30–9:50                        | SZ                  | <b>Mészárosné Boruzs Livia, Erdélyi Éva, Lőrincz Sándor, Várady Ferenc</b><br>Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                   | „A szavak ereje” - támogató tanári kommunikációval javul a hallgatók teljesítménye                                       |
| 9:50–10:10                       | SZ                  | <b>Várady Ferenc, Lőrincz Sándor, Mészárosné Boruzs Livia, Erdélyi Éva</b><br>Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                   | A Gazdasági matematika projekt és tapasztalatai, avagy oldjuk meg matematikával, amit az élet hoz!                       |
| 10:10–10:40<br>T. előadó folyosó | Kávészünet          |                                                                                                                                     |                                                                                                                          |
|                                  | LE                  | Végh Attila                                                                                                                         |                                                                                                                          |
| 10:40–11:00                      | SZ                  | <b>Kovács István Béla</b>                                                                                                           | A gyors Fourier-transzformról                                                                                            |
| 11:00–11:20                      | SZ                  | <b>Dékány Kornélia Éva</b><br>MATE                                                                                                  | Ebben is van matematika? Online logikai játékok a sikerebb matematikatanításért                                          |
| 11:20–11:40                      | SZ                  | <b>Szobonya Réka, Budaházy György, Héderné Bertók Judit, Kapusztai Ágnes</b><br>BGE PSZK Alkalmazott Kvantitatív Módszertan Tanszék | Statisztikai „Ki mit tud?”                                                                                               |
| 11:40–12:00                      | SZ                  | <b>Sugár András, Dobák Dóra, Ország Adrienn</b><br>Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                                              | Ami a vizualizációk mögött van                                                                                           |

|                         |                          |                                                                                                    |                                                                                                            |
|-------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12:00-12:20             | SZ                       | <b>Vígh-Kiss Erika Rozália</b><br>Pannon Egyetem<br>Humántudományi Kar<br>Neveléstudományi Intézet | Így (ne) kérdezd a ChatGPT-t! – A mesterséges intelligencia alkalmazásának aspektusai a pedagógusképzésben |
| 12:30–13:30<br>Ebédlő   | Ebéd                     |                                                                                                    |                                                                                                            |
| 14:00–18:00<br>Gyöngyös | Mátra Múzeum, városnézés |                                                                                                    |                                                                                                            |
| 18:30–19:30<br>Ebédlő   | Vacsora                  |                                                                                                    |                                                                                                            |

## Fizika

|                                  |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7:30–8:30                        | Reggeli                  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8:10–12:20<br>2.206 terem        | Fizika                   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                  | LE                       | Hudoba György                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 8:30-8:50                        | SZ                       | <b>Jobb Tünde</b><br>Gyulai Implom József Általános Iskola 5. Számú Általános Iskola és Sportiskola Tagintézménye<br>Játék a fizikában                                                                                                                            |
| 8:50-9:10                        | SZ                       | <b>Bencsik Réka Anna</b><br>Szent Margit Gimnázium<br>Gondolkodásfejlesztés játékos környezetben - Online szabadulósobák a fizikaórán                                                                                                                             |
| 9:10-9:30                        | SZ                       | <b>Fekete-Nagy Tamara<sup>1</sup>, Schnider Dorottya<sup>2</sup></b><br><sup>1</sup> Jedlik Ányos Gimnázium / ELTE, <sup>2</sup> Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium / ELTE<br>Sokoloff-módszer alapú kompetenciafejlesztő interaktív hőtanulás |
| 9:30-9:50                        | SZ                       | <b>Ovárdics Andrea Irén, Kelecsényi Klára, Osztyéniné Krauczi Éva</b><br>Neumann János Egyetem<br>Attitűddimenziók vizsgálata faktoranalízissel mérnökhallgatók mintáján                                                                                          |
| 9:50-10:10                       | SZ                       | <b>Benczik Izabella Júlia<sup>1</sup>, Hanolné Toldy Emese<sup>2</sup></b><br><sup>1</sup> Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Eger, <sup>2</sup> Deák Ferenc Gimnázium<br>Felzárkóztatás mesterséges intelligenciával?                                           |
| 10:10–10:40<br>T. előadó folyosó | Kávészünet               |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                  | LE                       | Rácz Ervin                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 11:00-11:20                      | SZ                       | <b>Hudoba György</b><br>Óbudai Egyetem, Alba Regia Műszaki Kar, Székesfehérvár<br>Gravitációs tér vizsgálata házi készítésű torziós ingával                                                                                                                       |
| 11:20-11:40                      | SZ                       | <b>Nikolényi István, Gémesi Zoltán</b><br>MATE Matematika és Természettudományi Alapok Intézet<br>Oktatási rendszerünk lehetőségei egy európai uniós projekt apropóján                                                                                            |
| 11:40-12:00                      | SZ                       | <b>Víg Piroska</b><br>MATE Matematika és Természettudományi Alapok Intézet<br>Napelem néhány optikai tulajdonságának vizsgálata                                                                                                                                   |
| 12:30–13:30<br>Ebédlő            | Ebéd                     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 14:00–18:00<br>Gyöngyös          | Mátra Múzeum, városnézés |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 18:30–19:30<br>Ebédlő            | Vacsora                  |                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Informatika

|                                  |                          |                                                                                                                    |                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7:30–8:30                        | Reggeli                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                              |
| 8:30–12:20<br>2.207 terem        | Informatika              |                                                                                                                    |                                                                                                                                                              |
|                                  | LE                       | Budaházy György                                                                                                    |                                                                                                                                                              |
| 8:30–8:50                        | SZ                       | <b>Pántya Róbert, Vidor Róbert</b><br>Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                                          | Tervezzünk pincér robotot! - A Budapesti Gazdaságtudományi Egyetemen oktatott szabadon választható „Robotika alapjai” című projekt heti kurzus tapasztalatai |
| 8:50–9:10                        | SZ                       | <b>Vidor Róbert, Pántya Róbert</b><br>Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                                          | Tartsunk lépést az informatika fejlődésével!                                                                                                                 |
| 9:10–9:30                        | SZ                       |                                                                                                                    |                                                                                                                                                              |
| 9:30–9:50                        | SZ                       | <b>Talata István</b><br>Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem, Külkereskedelmi Kar                                   | Mesterséges intelligencia az egyetemi oktatásban                                                                                                             |
| 9:50–10:10                       | SZ                       | <b>Dobjánné Antal Elvira</b><br>Neumann János Egyetem                                                              | Generatív MI szabályozása a világ legjobb informatikai képzést nyújtó egyetemein                                                                             |
| 10:10–10:40<br>T. előadó folyosó | Kávészünet               |                                                                                                                    |                                                                                                                                                              |
|                                  | LE                       | Pántya Róbert                                                                                                      |                                                                                                                                                              |
| 10:40–11:00                      | SZ                       | <b>Bertalan Tamás</b><br>Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                                                       | A Power Bi Desktop oktatásának tapasztalatai                                                                                                                 |
| 11:00–11:20                      | SZ                       | <b>Lázár Edit</b><br>BGE PSZK                                                                                      | Amikor a Toyota kopogtat az oktatás ajtaján                                                                                                                  |
| 11:20–11:40                      | SZ                       | <b>Budaházy György, Héderné Bertók Judit, Kapusztá Ágnes, Szobonya Réka</b><br>Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem | Digitális kompetencia és fejlettség Európában: oktatás, gazdaság és esélyegyenlőség                                                                          |
| 12:30–13:30<br>Ebédlő            | Ebéd                     |                                                                                                                    |                                                                                                                                                              |
| 14:00–18:00<br>Gyöngyös          | Mátra Múzeum, városnézés |                                                                                                                    |                                                                                                                                                              |
| 18:30–19:30<br>Ebédlő            | Vacsora                  |                                                                                                                    |                                                                                                                                                              |

## Poszter

|                         |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                        |
|-------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7:30–8:30               |    | <b>Reggeli</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                        |
| 8:00–10:10<br>Aula      |    | <b>Posztterek kihelyezése</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                        |
| 10:10–10:40<br>Aula     |    | <b>Posztterek megtekintése</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                        |
| 10:10–10:40             | PO | <b>Bijl Hanna<sup>1</sup>, Schally Gergely<sup>1</sup>,<br/>Csányi Sándor<sup>1</sup>, Székely<br/>László<sup>2</sup></b><br><sup>1</sup> Vadbiológiai és<br>Vadgazdálkodási Tanszék,<br>Vadgazdálkodási és<br>Természetvédelmi Intézet,<br>MATE, <sup>2</sup> Matematika és<br>Modellezés Tanszék,<br>Matematika és<br>Természettudományi Alapok<br>Intézet, MATE | Reakció-diffúziós modell alkalmazása a vadgazdálkodásban: ragadozók terjedési dinamikájának vizsgálata |
| 10:10–10:40             | PO | <b>Dobján Tibor</b><br>Neumann János Egyetem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tantárgy specifikus teszt feladatbank feltöltés tapasztalatok Unipoll rendszerben                      |
| 10:10–10:40             | PO | <b>Hudoba György</b><br>Óbudai Egyetem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Dózisterhelés mérés nagy magasságú repülések során - GM csöves mérések repülőgépen                     |
| 10:10–10:40             | PO | <b>Emőke Imre<sup>1,2</sup>, Delphin Kabey<sup>1,2</sup></b><br><sup>1</sup> HBM Research Center and Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Engineering, Óbuda University, Budapest, Hungary <sup>2</sup> AIAM Doctoral School, Obuda University, Budapest, Hungary                                                                                          | Notes on permeability relations of granular mixtures                                                   |
| 12:30–13:30<br>Ebédlő   |    | <b>Ebéd</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                        |
| 14:00–18:00<br>Gyöngyös |    | <b>Mátra Múzeum, városnézés</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                        |
| 18:30–19:30<br>Ebédlő   |    | <b>Vacsora</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                        |

## Június 27. péntek

### Matematika oktatása

|                                     |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7:30–8:30                           | Reggeli             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8:30–10:10<br>2.206 terem           | Matematika oktatása |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                     | LE                  | Veres Antal                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 8:30–8:50                           | SZ                  | Takács Anna Mária<br>BGE PSZK<br>Egy feladat paraméterezése Möbiusban                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8:50–9:10                           | SZ                  | Kása Emese, Figula Ágota<br>Debreceni Egyetem<br>Matematika- és<br>Számítástudományok Doktori<br>Iskola<br>Az analízis oktatásának vizsgálata<br>villamosmérnök és fizikus hallgatók<br>körében                                                                                                                   |
| 9:10–9:30                           | SZ                  | Osztényiné Krauczi Éva,<br>Kelecsényi Klára, Ovárdics<br>Andrea<br>Neumann János Egyetem<br>Egyetemi hallgatók grafikon értelmezési<br>stratégiái és nehézségei                                                                                                                                                   |
| 9:30–9:50                           | SZ                  | Kelecsényi Klára, Osztényiné<br>Krauczi Éva, Ovárdics Andrea<br>Neumann János Egyetem<br>BSc bemeneti matematikateszt<br>feladatainak Rasch-analízise                                                                                                                                                             |
| 9:50–10:10                          | SZ                  | Pomucz né Nagy Ildikó Anna<br>Budapest I. Kerületi Petőfi<br>Sándor Gimnázium<br>A felsőoktatás alapozó tárgyainak<br>oktatás-módszertani problémái egy, a<br>felsőoktatásban is oktatási<br>tapasztalatokkal bíró matematika-fizika<br>szakos gimnáziumi tanár több évtizedes<br>oktatási gyakorlatának tükrében |
| 10:10–10:40<br>T. előadó<br>folyosó | Kávészünet          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10:40–12:10<br>T. előadó            | Plenáris előadások  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                     | LE                  | Rácz Ervin                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 10:40–11:20                         | ME                  | Csörgő Tamás<br>Magyar Agrár- és<br>Élettudományi Egyetem<br>70(+1) éves a CERN, az Európai Részecske<br>és Magfizikai Kutató Intézet. Új<br>eredmények, magyar vonatkozásokkal                                                                                                                                   |
| 11:20–12:00                         | ME                  | Seres István és Víg Piroska<br>Magyar Agrár- és<br>Élettudományi Egyetem<br>Kedvenc fizika kísérleteink                                                                                                                                                                                                           |
| 12:00–12:40                         | ME                  | Szilágyi Szilvia<br>Miskolci Egyetem<br>Schilling két kinematikai modelljének<br>megvalósítása oktatási robotikával                                                                                                                                                                                               |
| 12:30–13:30<br>Ebédlő               | Ebéd                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Matematika

|                                  |                    |                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7:30–8:30                        | Reggeli            |                                                                                                                                                                                                                          |
| 8:30–10:10<br>2.207 terem        | Matematika         |                                                                                                                                                                                                                          |
|                                  | LE                 | Székely László                                                                                                                                                                                                           |
| 8:30–8:50                        | SZ                 | <b>Osztényi József, Tóth Levente</b><br>Neumann János Egyetem<br>Síkbeli alakzatok közelítése véletlen sokszögekkel                                                                                                      |
| 8:50–9:10                        | SZ                 | <b>Végh Attila</b><br>Neumann János Egyetem<br>Normális eloszlás centrális vetülete                                                                                                                                      |
| 9:10–9:30                        | SZ                 | <b>Gehér László</b><br>Budapesti Gazdasági Egyetem<br>Nyerési stratégiák szerencsejátékokban                                                                                                                             |
| 9:30–9:50                        | SZ                 | <b>Molnár István</b><br>Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem Pénzügyi és Számviteli Kar<br>Szemléletesen nevezetes közepekkel kapcsolatos összefüggésekről                                                                |
| 9:50–10:10                       | SZ                 | <b>Emőke Imre</b><br>AIAM Doctoral School, Óbuda University, Budapest, Hungary, and HBM Research Centers, Óbuda University, Budapest, Hungary<br>Some notes on hierarchical, convex, non-linear parameter identification |
| 10:10–10:40<br>T. előadó folyosó | Kávészünet         |                                                                                                                                                                                                                          |
| 10:40–12:10<br>T. előadó         | Plenáris előadások |                                                                                                                                                                                                                          |
|                                  | LE                 | Rácz Ervin                                                                                                                                                                                                               |
| 10:40–11:20                      | ME                 | <b>Csörgő Tamás</b><br>Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem<br>70(+1) éves a CERN, az Európai Részecske és Magfizikai Kutató Intézet. Új eredmények, magyar vonatkozásokkal                                            |
| 11:20–12:00                      | ME                 | <b>Seres István és Víg Piroska</b><br>Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem<br>Kedvenc fizika kísérleteink                                                                                                              |
| 12:00–12:40                      | ME                 | <b>Szilágyi Szilvia</b><br>Miskolci Egyetem<br>Schilling két kinematikai modelljének megvalósítása oktatási robotikával                                                                                                  |
| 12:40–13:30<br>Ebédlő            | Ebéd               |                                                                                                                                                                                                                          |

## Felzárkóztatás mesterséges intelligenciával?

**Benczik Izabella Júlia<sup>1</sup>, Hanolné Toldy Emese<sup>2</sup>**

SZ

<sup>1</sup>Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Eger, <sup>2</sup>Deák Ferenc Gimnázium

A rövidciklusú tanárképzések első évfolyamain jellemzően magas a lemorzsolódás. Ez általában azoknak a hallgatóknak tudható be, akik szakspecifikus háttérismeretek nélkül jelentkeznek a képzésre. Ezen hallgatók megtartása és felzárkóztatása legtöbbször teljesíthetetlen feladat az oktatók számára a képzés korlátozott időtartama alatt - különösen az oktatás színvonalának csökkentése nélkül.

A felzárkóztatás egy ígéretes lehetőségére mutatott rá egy, a 2024/25-ös tanévben szervezett fizika verseny során végzett felmérésünk. Ennek keretében nagyszámú, mesterséges intelligenciával generált gyakorló tesztlapot bocsátottunk a versenyzők rendelkezésére. Az azonnali visszajelzést nyújtó MI-feladatok lehetővé tették a diákok számára az önálló, tetszőleges alkalommal megismételhető gyakorlást, anélkül, hogy ez többletterhet rótt volna tanáraikra. Eredményeink azt sugallják, hogy egy hasonló megközelítés sikeres lehet az egyetemi hallgatók körében is.

**Kulcsszavak:** mesterséges intelligencia által generált tesztek, formatív értékelés

## Gondolkodásfejlesztés játékos környezetben – Online szabadulósobák a fizikaórán

**Bencsik Réka Anna**

SZ

Szent Margit Gimnázium

Az előadás egy innovatív, játékalapú megközelítést ismertet, amelynek célja a tanulók gondolkodási képességeinek fejlesztése a fizika tantárgy keretében, online szabadulósobák alkalmazásával. Ezek az interaktív digitális terek kontextusba ágyazott problémamegoldó helyzeteket kínálnak, amelyek során a diákoknak együttműködésre, logikus gondolkodásra és fizikai törvényszerűségek alkalmazására van szükségük. A narratívára épülő feladványok motiváló tanulási környezetet teremtenek, támogatva az önálló és a csoportos munkát egyaránt.

Az előadás során bemutatásra kerülnek a módszer pedagógiai alapjai, valamint a megvalósításhoz szükséges technikai eszközök, különös tekintettel a középiskolai fizika tananyaghoz illeszkedő példákra, jógyakorlatokra.

A cél, hogy a résztvevők olyan adaptálható, digitális tanulási stratégiákat ismerjenek meg, amelyek ötvözik a tantervi tartalmakat a játékos, felfedező, cselekvésközpontú tanulással.

**Kulcsszavak:** szabadulósoba, fizikaoktatás, játékos tanulás, cselekvésközpontú tanulás, motiváció, digitális eszközök, aktív tanulás, problémamegoldás

## A Power Bi Desktop oktatásának tapasztalatai

**Bertalan Tamás**

SZ

Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem

A Microsoft Power BI az egyik legismertebb és legelterjedtebb üzleti-intelligencia eszközzé vált az elmúlt években. A szoftver népszerűsége részben annak köszönhető, hogy viszonylag rövid tanulási görbével már látványos eredményeket lehet vele elérni, másrészt a Microsoft ökoszisztémába való illeszkedése révén könnyen integrálható a meglévő munkafolyamatokba. Ugyanakkor a felhasználók döntő többsége nem informatikai háttérrel rendelkezik, hanem gazdasági, adminisztratív vagy humán szakterületről érkezik, és így a Power BI elsajátítása nem csupán technikai kihívás, hanem módszertani és szemléleti váltást is igényel. A jelen tanulmány célja, hogy bemutassa a Budapesti Gazdaságtudományi Egyetemen tartott Power BI képzés során szerzett tapasztalatokat, különös tekintettel a felsőoktatási környezetre.

**Kulcsszavak:** Power Bi, felsőoktatás, adatbáziskezelés

## Digitális kompetencia és fejlettség Európában: oktatás, gazdaság és esélyegyenlőség

*Budaházy György, Héderné Bertók Judit, Kapusztai Ágnes, Szobonya Réka*

SZ

Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem

A digitális technológiák térnyerése nemcsak gazdasági, hanem társadalmi és oktatási kihívásokat is magával hozott Európa-szerte. A digitális kompetencia - vagyis az információs és kommunikációs technológiák tudatos, biztonságos és hatékony használata - ma már alapvető feltétele a tanulásnak, a munkavállalásnak és a társadalmi részvételnek. Tanulmányunk célja, hogy áttekintést nyújtson a digitális készségek elterjedésének helyzetéről az Európai Unióban, és bemutassa azokat a társadalmi - gazdasági tényezőket, amelyek szorosan összefüggnek a digitális kompetencia szintjével. Külön figyelmet fordítunk az oktatás, a gazdasági fejlettség és az esélyegyenlőség kérdéseire, valamint arra, hogy milyen különbségek tapasztalhatók az egyes országok között.

**Kulcsszavak:** digitális kompetencia, digitális készségek, IKT - használat, digitális oktatás, digitális esélyegyenlőség, digitális fejlettség

# Mesterséges neuronhálók verifikálása és alkalmazása álhírek automatikus fölismerésére

*Csendes Tibor*



Szegedi Tudományegyetem

Az előadás első része a 2014-ben fölfedezett ellenséges példák problémáját tárgyalja, a mesterséges neuronhálók verifikálására mutat be egy egyszerű eljárást, ami kis hálózatok döntései érvényességi tartományai igazolására szolgál. Az MTA Tudomány a Magyar Nyelvért Nemzeti Programja keretében folyó Álhírek, áltudományos nézetek nyelvészeti azonosítása című projektje több működőképes számítógépes eszközt dolgozott ki. Ezek rövid bemutatására is sor kerül. Az aktuális részletek a [www.alhirdetektor.hu](http://www.alhirdetektor.hu) vendégoldalon elérhetők.

**Kulcsszavak:** mesterséges neuronhálók, álhírek

## Ebben is van matematika? Online logikai játékok a sikeresebb matematikatanításért

*Dékány Kornélia Éva*

SZ

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Matematika és Természettudományi Alapok Intézet

Az előadásban azt szeretném megmutatni, mennyiben segíthetik az online logikai játékok az egyetemi nem szakirányú matematikaoktatást. Olyan játékokat mutatok be, melyek segítségével jobban megvilágítható az általánosítás problematikája, a skatulya elv, az indirekt bizonyítás és a szükséges és elégséges feltétel fogalma.

**Kulcsszavak:** játék, általánosítás, skatulya elv, indirekt bizonyítás, szükséges és elégséges feltétel

## Generatív MI szabályozása a világ legjobb informatikai képzést nyújtó egyetemein

**Dobjánné Antal Elvira**

SZ

Neumann János Egyetem

A generatív mesterséges intelligencia (MI) diszruptív technológiaként robbant be hétköznapijainkba. Minden egyetemi polgárban felmerül a kérdés: mire jó ez? Mire lehet, mire érdemes és mire szabad használni a generatív MI-t? Az egyetemi oktatóknak és döntéshozóknak kiemelt felelősségük van az új technológia adaptálásában. A hallgatók számára komoly versenyelőnyt jelent, ha a mesterséges intelligencia célszerű (és jogszerű!) használatát az egyetem konstruktív szabályozása és oktatói hozzáértő iránymutatása mellett, a megfelelő technológiai háttér birtokában sajátíthatják el. Előadásomban a világ 30 legjobb informatikai képzést nyújtó egyetemének MI szabályozásait vizsgálva igyekszem a generatív MI felsőoktatásba történő bevezetésének jó gyakorlatait azonosítani. A vizsgálandó intézmények kiválasztásához a QS 2025-ös Számítástudomány és információs rendszerek szakterületi egyetemi rangsorát vettem alapul.

**Kulcsszavak:** mesterséges intelligencia, szabályozás, jó gyakorlat

## Mit jelez(het)nek a matematika oktatók pszichoszociális kihívásai?

Erdélyi Éva, Várady Ferenc, Lőrincz Sándor, Mészárosné Boruzs Livia

SZ

Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem

Kutatók vizsgálták a tanári stressz, kiégés, szervezeti támogatás és a tanulói eredmények összefüggéseit, és megerősítették, hogy a tanári jóllét, a szervezeti támogatás és a pozitív munkahelyi légkör javítja a tanári hatékonyságot és a diákok sikerességét. A tanári stressz és kiégés csökkentésében kulcsszerepe van a szervezeti támogatásnak, a pozitív munkahelyi légkörnek és a szakmai autonómiának. A felsőoktatásban dolgozó oktatók egyre összetettebb pszichoszociális kihívásokkal szembesülnek, amelyek forrása lehet a szervezeti átalakulás, a változó elvárásokban rejlő bizonytalanság, a kontrollérzet csökkenése és esetenként a vezetés iránti bizalom megingása. Ezek a tényezők nem csak az oktatók jóllétét befolyásolják, hanem közvetetten a hallgatók tanulási eredményeire is hatással lehetnek. Kutatásunkban a Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem Üzleti Elemzés Módszertan Tanszékének példáján mutatjuk be, hogy hogyan élnek meg az oktatók a stresszt, és milyen egyéni, illetve közösségi megküzdési stratégiákat alkalmaznak. Arra kerestük a választ, hogy milyen pszichoszociális kockázatokkal és stresszforrásokkal szembesülnek a matematika oktatók és más tanszéki oktatók egy szervezeti átalakulás során, mely tényezők befolyásolják leginkább a munkahelyi jóllétet, és milyen közösségi vagy egyéni megküzdési stratégiák bizonyulnak hatékonyak ebben a helyzetben. Az elemzés jelentősége abban áll, hogy a tanári jóllét és a szervezeti támogatás erősítése nemcsak az oktatók mentális egészségét, hanem a tanulók eredményességét is javítja. A vizsgálatban az oktatók önkéntesen vettek részt, a COPSQ II (Koppenhágai Kérdőív) magyar verziójának 44 kérdéséből álló kérdőív anonim kitöltésével. A kérdéssor a munkahelyi követelmények, szervezet és munkakör, együttműködés és vezetés, munka-magánélet egyensúly, bizalmi légkör, valamint az egészségi állapot és stressz dimenzióit vizsgálta. Az adatok elemzését statisztikai módszerekkel és a tanszéki, valamint az országos átlaghoz viszonyítva végeztük. A vizsgált közösségben a munkahelyi követelmények és az érzelmi megterhelés nem jelentettek kiemelkedő stresszforrást. A szervezeti átalakulás során a legnagyobb kihívást a kontrollérzet és az előreláthatóság hiánya jelenti, amely különösen a vezető beosztású oktatókat érinti érzékenyen. Ugyanakkor a támogató munkahelyi közösség, a magasabb motiváció és a közös, informális programok segíthetik a stressz csökkentését és a lelki egyensúly fenntartását. A matematika oktatók lelkiállapota stabilabb, ami pozitívan hathat a hallgatók eredményeire is. Az egyéni megküzdési stratégiák mellett a közösségi támogatás és a pozitív munkahelyi légkör kiemelt jelentőségű.

**Kulcsszavak:** jóllét, oktató, pszichoszociális kihívások, sikeresség, stressz

# Sokoloff-módszer alapú kompetenciafejlesztő interaktív hőtan tanulás

Fekete-Nagy Tamara<sup>1</sup>, Schnider Dorottya<sup>2</sup>

SZ

<sup>1</sup>Jedlik Ányos Gimnázium / ELTE, <sup>2</sup>Fazekas Mihály Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium / ELTE

A természettudományos gondolkodás fejlesztése, a hasznosítható fizikatudás átadása fontos célja napjaink fizikaoktatásának. Fontos, hogy a diákok megértsék a világ működését, és választ kapjanak a „miért, hogyan, és mi az oka?” kérdésekre. Fontosnak tartom, hogy fizikatanárként hangsúlyt fektessünk arra, hogy a diákok a fizikaórai tevékenységekbe való bevonódás következtében jól megértsék a jelenségeket, a világ működését, képesek legyenek a jelenségeket értelmezni, modelleket és hipotéziseket alkotni, adatokat gyűjteni és elemezni, az eredményeket értékelni. Előadásomban bemutatom, hogy a fenti célok elérését hogyan támogathatjuk fizikaóráinkon a Sokoloff-módszer [1] és az Arduinóval támogatott kompetenciafejlesztő fizikatanítás [2] módszerének segítségével. A Sokoloff-módszer lényege, hogy a diákok a hétköznapi tapasztalataikra alapozva megpróbálnak rájönni a demonstrációs kísérlet eredményére. Tippelnek, hipotéziseket, modelleket alkotnak, majd tippjeiket ütköztetik a valósággal, amely sokszor wow-élménnyel jár, ezáltal a korábban esetleg helytelen ismeret pontosítható, a diákok fejében eredményesebben rögzül, a tudás jobban elmélyül. Az interaktív demonstrációs kísérletezés mellett a tanulói mérést mint kompetenciafejlesztő fizikaoktatási módszert népszerűsítem. A kísérleteket Arduino-vezérelt szenzor beépítésével fejleszttem. A kísérleteket a tanulók önállóan, tanári koordinálás mellett kivitelezik. A folyamat során olyan készségek kerülnek a birtokukba, amelyek a 21.században és a munka világában segítik a sikeres eligazodást. A módszer segíti a tanórai indokolt digitális eszközhasználatot, a digitális eszköz használata a tanulók élményalapú tanulási folyamatait támogatja, miközben hatékonyan hozzájárul a követelményrendszerben előírt ismeretek megszerzéséhez és a szakmai kompetenciák fejlesztéséhez. Az előadásomban bemutatok néhány, a hőtan témaköréhez kapcsolódó kísérletet, amelyek kivitelezéséhez Arduino-vezérelt szoftvert használtam. Az előadásom során nemcsak a jógyakorlatokat mutatom be, hanem ismertetem az oktatási kísérlet eredményeit is. A Sokoloff-módszer és a kompetenciafejlesztő fizikatanítási folyamat alapján építkező tanulási folyamat - tananyagokkal, feladatlapokkal támogatva - hatékonyan fejleszti a diákok szaktárgyi kompetenciáit, valamint a tanulók fizika iránti attitűdjét. A tanulók kedvelik a tanórai digitális eszközhasználatot és az aktív órai tevékenységeket. Az előadásommal célom, hogy a pedagógus kollégáimnak ötleteket adjak, és ösztönözzem őket arra, hogy saját diákcsoportjaikban is alkalmazzák a korszerű, gyakorlati megközelítésű módszereket. A bemutatásra kerülő jógyakorlatokat tananyagokkal és feladatlapokkal támogatom, amelyhez a résztvevőknek ingyenes hozzáférést biztosítok.

**Kulcsszavak:** Kompetenciafejlesztő fizikaoktatás, Sokoloff - módszer, Arduino, termikus egyensúly

Hivatkozások:

[1] Sokoloff, D. R., & Thornton, R. K. (2006). *Interactive Lecture Demonstrations*. New York, NY: Wiley.

[2] Schnider, D., & Hömöstre, M. (2023). *The influence of Arduino-based student experimentation on the development of students' skills and competences*.

## Nyerési stratégiák szerencsejátékokban

*Gehér László*

SZ

Budapesti Gazdasági Egyetem

Az előadásban elmondok néhány esetet, amikor fogadási játékoknál a valószínűségszámítás eszközeit tudtam használni.

**Kulcsszavak:** tippmix, valószínűségszámítás

## Gravitációs tér vizsgálata házi készítésű torziós ingával

*Hudoba György*

SZ

Óbudai Egyetem, Alba Regia Műszaki Kar, Székesfehérvár

A házi készítésű torziós inga lengéseinek vizsgálata egy ESP-32 alapú mérési adatgyűjtővel történt. Az előadás az eszköz építés, a kísérletezés és a mért adathalmaz kiértékelésének szépségeit és gyötrelmeit mutatja be.

**Kulcsszavak:** gravitáció, tömegvonzás, torziós inga, eszköz építés, mérési adatgyűjtés

# Some notes on hierarchical, convex, non-linear parameter identification

Emőke Imre

SZ

AIAM Doctoral School, Óbuda University, Budapest, Hungary, and HBM Research Centers, Óbuda University, Budapest, Hungary

The minimization of a non-linear, noisy merit function  $F(p)$  depending on  $M$  parameters is hindered by the noise, causing an unimaginable complexity of the  $M$ -dimensional topography. Three sets of thoughts are treated.

Part 1. The difference of the closest, noise-free merit function ('follower') and the real-life merit function may be a near-zero function in case of small noise and in case of uniform continuity. The convex functions are locally Lipschitz continuous [1] so this condition may be met. If the follower is convex, then minimization can be made using real-life merit function values, using large enough step that the differential of the follower is larger than the difference between the follower and real-life merit function values.

Part 2. The hierarchical inverse problem solution technique is as follows. The parameter space is split into a direct sum ( $p = [b, a]$ ). The  $a$ -part of  $p$  at any fixed value of  $b$  is determined as the minimum of the  $a$ -slice of  $F(p)$ , with method 1. It is a unique global minimum if the  $a$ -slices of  $F(p)$  (the  $F$  at any fixed value of  $b$ ) are strictly convex (which is met automatically if  $F$  depends linearly on  $a$ ). In this case the minima are situated on the graph of  $a = g(b)$  which is a global implicit function, where the  $b$ -minimization proceeds with a method 2.

Concerning method 1, an approximate sub-minimization is possible on a proper coordinate mesh (with step size according to part 1). The a block is determined for the fixed  $b$  values  $b$ -pointwise, with a composite map, as follows. At first a projection of the finite number of merit function points (on the coordinate mesh points with fixed value of  $b$ ) is determined, then the minimum is determined and finally the inverse image for the minimum is determined.

The method 1 can be applied repetitively, for example the sub-minimization is made on an  $M - J$  implicit function determined in the subspace of the "non-linearly dependent parameters". The  $J$  "linearly dependent" parameters (the part  $a$ ) are determined at every  $b$  point before function value evaluation of method 2 [2 to 4].

Part 3. A 1-dimensional implicit function and the related minimal sections  $F[b_i, g(b_i)]$  can be used for 1-dimensional bracketing as method 2 [5]. In case of a quasi-degenerate minimum problem and the graph  $[b_i, g(b_i)]$  can be used in implicit regularization. A parameter with very low sensitivity can be separated  $I$  minimization.

Moreover, if  $F[b_i, g(b_i)]$  is determined for every parameter  $b_i$ , ( $i = 1, \dots, M$ ), then the 1-dimensional splits entail some pieces of reliability information.  $F[b_i, g(b_i)]$  is the deepest merit function section parametrized by an interval of  $b_i$ , giving information on parameter sensitivity and uniqueness of  $p_{min}$  (if only "a part" of the merit function is convex). If  $F[b_i, g(b_i)]$  is available for both merit functions, then the error of parameter  $b_i$  can be approximated.

This can be done simultaneously the approximate sub-minimization along a coordinate mesh, with step size according to part 1, at a fixed value of  $b_i$ , ( $i = 1, \dots, M$ ) is applied.

**Keywords:** hierarchical, convex, symmetric, minimization, automatic, implicit function, inverse problem, parameter identification, non-linear, least-squares merit function, topology, algebra, analysis

## References

- [1] Komornik, V., *Topology, Calculus and Approximation*. Springer, 2017, p. 379.
- [2] Imre, E., *Inverse problem solution with a geometrical method*, Proceedings of the 2nd International Conference on Inverse Problems in Engineering, Le Croisic, France, 1996, pp. 331–338.
- [3] Imre, E., Berzi, P., Hegedűs, Cs., Kovács, S., Kovács, L., *Reducing numerical work in non-linear parameter identification*. Springer, 2021. arXiv:2102.08210.
- [4] Imre, E., *A comment on the combination of the implicit function theorem and the Morse lemma*, 2023, arXiv:2301.03427.
- [5] Press, W. H., Flannery, B. P., Teukolsky, S. A., Wetterling, W. T., *Numerical Recipes*. Cambridge University Press, 1986.

## Notes on permeability relations of granular mixtures

Emőke Imre<sup>1,2</sup>, Delphin Kabey<sup>1,2</sup>

SZ

<sup>1</sup>HBM Research Center and Bánki Donát Faculty of Mechanical and Safety Engineering, Óbuda University, Budapest, Hungary <sup>2</sup> AIAM Doctoral School, Óbuda University, Budapest, Hungary

The paper is about the further development of the permeability formulae of Geotechnics. In the geotechnical correlations diameter values such as  $d_{10}$ ,  $d_{30}$ ,  $d_{50}$  and  $d_{60}$  and or their ratios are used, with  $C_U$ . The grading entropy theory gives additional concepts and parameters [1, 2].

The Taylor formula for spheres:

$$k = \left( \frac{V_v}{S_s} \right)^2 \frac{\gamma_w}{\mu} \frac{e}{1+e} C = r_m^2 \frac{\gamma_w}{\mu} \frac{e}{1+e} C$$

The Taylor's saturated hydraulic conductivity formula (  $k$  ) contains a density term, an unknown geometry term and the mean pore size, called hydraulic radius, depending on  $d_h$ , the harmonic mean diameter of the grading curve by dry mass, which is as follows:

$$d_{hm} = d_h = \frac{1}{\sum_{i=1}^N \frac{x_i}{d_i}}$$

where  $d_i$  is any fixed diameter value within fraction. The harmonic mean of the diameter by surface area gas is smaller than the harmonic mean diameter by dry mass glm and is computable as follows:

$$d_{hsa} = \frac{1}{d_{hm}} \frac{1}{\sum_{i=1}^N \frac{x_i}{d_i^2}} = \frac{d_{hhm}}{d_{hm}}$$

The data base consisted of 104 samples [2]. Series 1 to 4 with 74 artificial mixtures of natural silt and sand grains,  $d_{10} = 0.004$  to  $0.016$  mm . Series 5 , a gravel database of 30 samples (  $d_{10} = 0.72$  to  $5.82$  mm ). It was also found that the  $d_{10}$  varies. The samples were related to a recently elaborated database (Fig.1), consisting of series 1 to 5 . Series 1 to 4 is with four fixed, different  $d_{10}$  ranges, being increasingly bimodal with increasing amount of course materials. Series 1.  $d_{10} = 0.003 - 0.0065$  mm,  $C_U = 14$  to  $271$ ,  $N = 12$  to  $18$ . Series 2:  $d_{10} = 0.0095 - 0.0163$  mm,  $C_U = 22$  to  $211$ ,  $N = 15$  to  $18$  . Series 3 :  $d_{10} = 0.0089 - 0.0805$  mm,  $C_U = 5$  to  $482$ ,  $N = 13$  to  $20$  . Series 4.  $d_{10} = 0.0101 - 0.2$  mm,  $C_U = 4$  to  $37$ ,  $N = 11$  to  $18$  . Series 5 is a coarse sand - fine gravel data series. The 30 soil were with  $d_{10}$  range of  $0.72$  to  $5.82$  mm ,  $C_u$  range of  $1.9$  to  $6.9$ ,  $N = 3$  to  $9$  . In the data processing, the grading entropy coordinate pairs, and the various diameter values with  $C_u$  were determined. The  $d_h$ ,  $d_{hsa}$  and  $d_{10}$  Were represented in terms of  $k$  and  $A$ .

According to Fig 2, the sensitivity of  $S_{sA}$ ,  $r_m$ ,  $d_h$ ,  $d_{hsa}$  and  $d_{10}$  variables is similar in terms of  $k$ , the absolute value of the derivatives vary similarly) except that  $d_{hsa}$  show a scatter in the fine soil range. This rate is very different on the different  $k$  intervals and is very low in the small value range of  $k$ .

Concerning the  $k$  - dependence on the diameter variables, it was different in fine and coarse soils. For permeability prediction, in case of fine matter "other" variables may also be needed for. It is suggested to try several variables, eg., a possible permeability model being tested is as follows:

$$k = a^* d_{hsa}^c e^h C_u^k d_{10}^l$$

It can be noted that according to [3], the  $d_{hsa}$  is better for predicting  $k$  for granular soils (with  $C_u$  of up  $20$ , not too large  $N$  ) than  $d_{10}$ , but the difference for series 5 was small in this study.

**Keywords:** permeability relation, granular mixture

## References

- [1] J. Lörincz, Grading entropy of soils, Doctoral Thesis, Technical Sciences, TU of Budapest, (1986) (in Hungarian). <http://hdl.handle.net/10890/60401>
- [2] E. Imre, Z. Illés, et al.: Grading curve relations for saturated hydraulic conductivity of granular materials. *Environmental Geotechnics* (2025), 1-85.
- [3] L. Trani, B. Indraratna, The use of particle size distribution by surface area method in predicting the saturated hydraulic conductivity of graded granular soils. *Geotechnique* 60, No. 12, 957-962 (2010) [doi: 10.1680/geot.9.T.014]

### List of notations

|                  |                                                         |
|------------------|---------------------------------------------------------|
| $A$              | is the normalised or relative base entropy              |
| $B$              | is the normalised entropy increment                     |
| $a, b, c \dots$  | is unknown of the $k$ -equation                         |
| $C_U$            | is the coefficient of uniformity ( $= d_{60}/d_0$ )     |
| $d$              | is the grain diameter in mm                             |
| $d_{10}$         | is the diameter of which 10% of particles are finer     |
| $d_h$            | is the harmonic mean of diameter by dry mass $= d_{hm}$ |
| $d_{hsa}$        | is the harmonic mean diameter by surface area           |
| $k$              | saturated hydraulic conductivity in cm/s                |
| $e$              | is the void ratio                                       |
| $N$              | is the number of fractions                              |
| $r_m$            | is the hydraulic radius                                 |
| GSD / GSDsa      | particle size distribution by mass and area resp.       |
| $S_A$            | is the specific surface area per volume $= S_{sA}$      |
| $S_0$            | is the base entropy                                     |
| $\Delta S$       | is the entropy increment                                |
| $x_i$ and $x'_i$ | is the relative frequency GSD/GSDsa                     |

## Játék a fizikában

**Jobb Tünde**

SZ

Gyulai Implom József Általános Iskola 5. Számú Általános Iskola és Sportiskola Tagintézménye

Matematika - fizika szakos általános iskolai tanárként ebben a tanévben a fejlesztő - innovátor jellegű mesterprogramom 4. évét teljesítettem természettudományos szakkör vezetésével. A program a kreatív természetkutatásra épít. Fő célja a természettudományos tárgyak, főként a fizika népszerűsítése, innovációs tevékenységem folytatása, új módszerek, eszközök alkalmazása. Szakmai célnak tekintem olyan foglalkozások tartását, amely során a diákok játéknak tekintik a tevékenységet, miközben fizikát tanulnak. Megtapasztalják, hogy a fizika nem más, mint, a természet működésének sokoldalú vizsgálatával a környezetünk tanulmányozása, a természeti jelenségek, fizikai folyamatok többféle modellezése. A foglalkozások megszervezésekor törekszem arra, hogy a gyerekek érezzék a siker örömét, ezáltal én is át tudom adni a tudományok iránti lelkesedésem. Innovációm célja, a módszertani kultúráim korszerűsítésével, az IKT széleskörű alkalmazásával, javítsam tanítványaim teljesítményét. Előadásomban ezt a programot szeretném részletesen bemutatni. Hiszem azt, hogy az általános iskolában kialakított szemlélet nagy hatással van a tanulók további döntéseire, a pályaválasztásukra, a továbbhaladásukra. Az egyes tantárgyak megszerettetése (elidegenítése) hatással van leendő szakmájuk kiválasztására.

**Kulcsszavak:** természettudomány, természetkutatás, kreativitás, innováció

## Az analízis oktatásának vizsgálata villamosmérnök és fizikus hallgatók körében

Kása Emese, Figula Ágota

SZ

Debreceni Egyetem Matematika- és Számítástudományok Doktori Iskola

Kutatásunkban első féléves villamosmérnök és fizikus hallgatók matematika tudását vizsgáltuk, hatását a teljesítményükre, és hogy hogyan, milyen készségek fejlesztésével segíthetjük őket a kalkulus fogalmainak könnyebb elsajátításában. A hallgatók a félév elején és végén tesztet írtak, amivel a függvénytan tudásukat mértük fel, valamint a félév során elemeztük a zárthelyi dolgozataikat. A csoportunkat függvényszemlélettel támogatott gyakorlati példák segítségével oktattuk. A kapott eredmények alapján a hallgatókat az APOS elmélet megfelelő szintjeire soroltuk be a félév elején és végén, majd Fisher-féle egzakt próba segítségével megvizsgáltuk, hogy mutattak-e szignifikáns javulást az egyes anyagrészek esetében. Mindemellett arra is kíváncsiak voltunk, hogy a tananyag mely itemei játszanak fontos szerepet a Matematika I. tantárgy sikeres teljesítésében, és hogy a matematika érettségi eredménye mennyire befolyásolja az első féléves teljesítményt. Ezért a tananyagot faktoranalízis segítségével faktorokra osztottuk, és megvizsgáltuk a faktorok és a hallgatók eredménye közötti kapcsolatokat. Azt tapasztaltuk, hogy a hallgatók több területen is szignifikáns fejlődést mutattak, és hogy a Matematika I. tantárgy sikeres teljesítésénél főleg az új tananyag ismerete dominál.

**Kulcsszavak:** Kalkulus oktatása, APOS elmélet, Fisher-féle egzakt próba, faktoranalízis

## BSc bemeneti matematikateszt feladatainak Rasch-analízise

*Kelecsényi Klára, Oszvényiné Krauczi Éva, Ovárdics Andrea*

SZ

Neumann János Egyetem

Egyetemünkön a beérkező elsőéves hallgatók matematikai képességeinek felméréséhez bemeneti mérést használunk. Az előadásban egy egyetemi bemeneti matematikateszt Rasch-alapú elemzését mutatjuk be, amelyhez a Partial Credit Model (PCM) modellt alkalmaztuk. A vizsgálat célja az itemek mérési tulajdonságainak feltárása, valamint a hallgatók matematikai előismereteinek részletes elemzése volt. Az eredmények alapján következtetéseket vonunk le a teszt kérdéseiről és javaslatokat fogalmazunk meg a teszt további fejlesztésére.

**Kulcsszavak:** Rasch analízis, bemeneti mérés, egyetemi matematikatanítás

## A gyors Fourier-transzformról

*Kovács István Béla*

SZ

Kettőszáz éve látott napvilágot Fourier cikke a függvények trigonometrikus sorokkal való közelítéséről. A XIX. század analízise a mentén fejlődött ki, hogy igazolják, ahol lehet, Fourier elgondolását. Ezek után azt gondolnánk, hogy a XX. század csak fölhasználó volt. Amikor egy űrszonda adatokat küld valamely bolygóról, az üzenet szám sorozatok formájában érkezik. Nem mindegy, hogy egy millió, vagy csak ezer hosszú a sorozat. Ezt a célt szolgálja a gyors Fourier-transzformáció, ami az 1960-as évek terméke. Csak bemutatni szeretnénk, mint ami már kimarad az egyetemi kurzusokból. A jelen fejlesztésekre nem tudunk kitérni.

**Kulcsszavak:** Fourier-sor, gyors Fourier-transzformált

## Amikor a Toyota kopogtat az oktatás ajtaján

Lázár Edit

SZ

BGE PSZK

Az élethosszig tartó tanulás értelme számomra abban rejlik, hogy szeretném az engem körülvevő világot minél jobban megismerni. A matematika és az informatika is ebben segít, hogy bizonyos szabályszerűségeket, mintázatok és példákat könnyebben észrevegyek. A törekvés bennem, hogy az általam felfedezett csodákat másoknak is megmutassam arra sarkall, hogy oktatási módszereimet javítsam. Ezen tanulás során találkoztam először a japánok által használt 5S módszertannal, ami a rendteremtésben és a rend megtartásában segít, majd ehhez kapcsolódóan jutottam el a Toyota-katákhoz, módszertanokhoz, lean technológiákhoz, melyeket főként az autógyártásban használnak leginkább, de egyre inkább tért hódítanak más területeken is.

Cikkemben egy rövid összefoglalót szeretnék adni arról, hogy mi a Toyota-ház, mik a Toyota katák, mi a lean- módszertan, bemutatni az Lean Digital Education (röviden LDE) módszerét, lehetőségeit.

Fő célom a lean technológiák alkalmazásával az, hogy kutassam és statisztikai adatokkal alá is tudjam támasztani, miként lehet csökkenteni azokat a veszteségeket, amiket egy egyetemi hallgató, aki gazdasági felsőoktatásban vesz részt, a digitális technika alkalmazása, használata közben elszenved, vagy végrehajt. Úgy gondolom, ha kevesebb hibát ejt, akkor több ideje marad a „hasznos” tevékenységekre és nem fordul elő az, hogy a „járulékos idővesztés” a tanulás rovására megy.

Igyekszem közérthetően, egyszerű példák segítségével elmondani a lean lényegét.

**Kulcsszavak:** Toyota-kata, lean, gazdasági felsőoktatás, Lean Digital Education

## Visszatekintés a munkaerőpiacról: a „számokkal kapcsolatos” tantárgyak szerepe a turizmus-vendéglátás egyetemi képzésben

Lőrincz Sándor, Erdélyi Éva, Várady Ferenc, Mészárosné Boruzs Livia

SZ

Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem

A tanulmány középpontjában a módszertani alapozó tantárgyak szerepe áll a turizmus-vendéglátás szakos hallgatók felsőoktatási képzésén. A kutatás célja, hogy feltárja, ezek a tantárgyak hogyan járulnak hozzá a hallgatók későbbi tanulmányaihoz, szakmai fejlődéséhez, tudományos előre lépésükhöz és munkaerőpiaci sikerükhöz. A vizsgálat arra kereste a választ, hogy a turizmus-vendéglátás alapszakon végzett, már a szakmában dolgozó hallgatók hogyan értékelik a módszertani alapozó tárgyak hasznosságát, milyen készségeket tudtak a munkájukban hasznosítani, milyen hiányosságokat tapasztaltak és milyen fejlesztési javaslatokat fogalmaznak meg a képzésre vonatkozóan. A kutatás kvalitatív és kvantitatív módszereket egyaránt alkalmazott. Strukturált megkérdezés történt a turizmus-menedzsment mesterszak hallgatók körében, akik már dolgoznak a szakmában, arról, hogy indokoltan tartják-e a szak közgazdász jellegét, miért választották, mit tartanak alapozó tantárgyaknak, mit gondolnak a módszertani alapozó tantárgyak szerepéről, milyen más hasznos tantárgyat (szakmai vagy specializáció) neveznének meg, aminek különösen nagy hasznát vették a munkájuk során és hogyan látják a képzést a munka világából. A válaszok jobb megértése érdekében három, eltérő karrierutat bejárt végzett hallgatóval készült mélyinterjú, akik között volt, többféle munkakörben dolgozó szakember, külföldi tapasztalatot szerző, illetve tudományos pályára lépő is. A tantárgyak nehézsége ellenére a hallgatók felismerik a fontosságukat, mert nem csak technikai tudást adnak, hanem fejlesztik az elemző és kritikus gondolkodást, a rendszerszemléletet, valamint az információgyűjtési -elemzési és értelmezési készségeket, ami a modern gazdasági és turisztikai szektorban nélkülözhetetlen. A megkérdezettek kiemelték, hogy az ismeretanyag hasznosítását segíti, ha több szakmai alkalmazáson keresztül történik a tudásátadás, és ha van a szakmai tantárgyakban is visszacsatolás. A munkaerőpiacról visszatekintve, ezeknek a tantárgyaknak a szerepe fontos, a hallgatóink versenyképességét növelik, elősegíthetik, hogy a turizmus-vendéglátás szakos diplomások tudatosabb, elemzőbb és gyakorlatiasabb szakemberekké váljanak.

**Kulcsszavak:** közgazdász, munkaerőpiac, módszertani alapozó, turizmus-vendéglátás, versenyképesség

## „A szavak ereje” - támogató tanári kommunikációval javul a hallgatók teljesítménye

Mészárosné Boruzs Livia, Erdélyi Éva, Lőrincz Sándor, Várady Ferenc

SZ

Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem

Az előadás kiindulópontja, hogy a hatékony kommunikáció kulcsszerepet játszhat a hallgatói szorongás kezelésében és a motiváló tanulási környezet megteremtésében, ezáltal a hallgatók teljesítményének a javulásában is. Szakirodalom bizonyítja, hogy amilyen képességű tanulóként kezeljük a diákokat, olyanná is válhatnak. Az oktató attitűdje határozhatja meg, hogy ez csak pozitív értelemben valósuljon meg, azaz, ha ő magasabb szintű képességű diákként kezeli a hallgatót, akkor ő valóban jobb eredményeket ér el. A hallgatók matematika eredményeinek javítására több módszer hatékonyságát vizsgáltuk már a gazdasági felsőoktatásban (több kisebb számonkérés, teszteléses tanulás, spirálitás elve). Kérdés, hogy a támogató kommunikáció ez tovább tudja-e fokozni. Elő kutatásként a szerzők saját megfigyelésük alapján tipikus szorongással küzdő hallgató esetét határozzák meg és elemzik. Az eseteleírások a speciális kommunikációs technikák alkalmazásának hatását vizsgálják és megállapítják, hogy a pozitív megerősítés, az empátia, a személyre szabott visszajelzés és a bizalomépítés kulcsfontosságú elemei a támogató és motiváló tanulási környezetnek. A tapasztaltak alapján kidolgozzák a támogató kommunikáció módszerét, amit egy kísérleti csoportnál alkalmaznak. Ennek hatását „Az üzleti matematika alapjai” szabadon választható felzárkóztató kurzus hallgatóinak első félévben írt dolgozatok pontszáma alapján vizsgálják, a többi hallgató pontszámával összehasonlítva. Ez után vizsgálták a hallgatók visszajelzéseit és a második félévben ugyanezeknek a hallgatóknak a „Gazdasági matematika” kötelező tantárgy dolgozatain elért pontszámait is összehasonlították az oktató többi csoportjának eredményével (hogy kizárják az oktató személyének hatását). A speciális kommunikációs technikák alkalmazása mellett a hallgatók matematikával kapcsolatos attitűdje szignifikánsan javult. A hallgatók élvezetesebbnek találták a matematikát, nagyobb önbizalommal rendelkeznek a tantárgyban, és hasznosabbnak tartják a matematikai ismereteket, mint társaik. Ez a folyamat a kisebb tanulókörösségekben hatékonyabb. A kutatás eredményei alátámasztják, hogy ha egy hallgató azt érzi, hogy az oktató bízik benne és ösztönzi, valamint jobb teljesítményt vár el tőle, akkor nagyobb eséllyel teljesít jobban. Az oktatóknak tehát nemcsak a tudásszinthez kellene igazítaniuk kommunikációjukat, hanem pozitív elvárásokkal kell támogatniuk a diákokat, hogy ők motiváltabbak és sikeresebbek lehessenek. A pozitív visszajelzések, a fokozatosság elve alapján felépített tanítás, a teszteléses tanulás, a rendszeres és őszinte visszajelzés, a nyugodt és támogató kommunikáció, valamint a stresszoldó technikák alkalmazása mind hozzájárulhatnak a hallgatók sikerességéhez. Az eredmények alapján javasolt, hogy a jobb teljesítés érdekében az oktatók a jövőben alkalmazzák és fejlesszék ezeket a módszereket is, és fordítsanak figyelmet a hallgatók mentális állapotára és egy támogató tanulási környezet kialakítására.

**Kulcsszavak:** kommunikáció, matematika, motiváció, szorongás, teljesítmény

# Szemléletesen nevezetes közepekkel kapcsolatos összefüggésekről

**Molnár István**

SZ

Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem Pénzügyi és Számviteli Kar

Az előadás témáját a nevezetes középértékek - számtani, mértani, négyzetes, harmonikus és kontraharmonikus - közötti összefüggések (az  $n=2$  esetben), illetve ezen összefüggések szemléletes bizonyítása képezi. Miért pont szemléletesen? A szemléletes bizonyítások bemutatása, megértetése elősegíti azt a látásmódot, hogy egy problémát minél több felől, több irányból próbáljunk meg megközelíteni, megoldani. Természetesen a szemléltetés sem elegendő önmagában, de a vizuális levezetések és az algebrai (geometriai) bizonyítások együttes alkalmazása biztosíthatja a jobb megértést, elsajátítást.

**Kulcsszavak:** nevezetes középértékek, szemléletes bizonyítás

## Oktatási rendszerünk lehetőségei egy európai uniós projekt apropóján

Nikolényi István, Gémesi Zoltán

SZ

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Matematika és Természettudományi Alapok Intézet

Egyetemünk, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE) (kezdetben még jogelődje, a Szent István Egyetem) 2020-2023ig részt vett az EMPIR2020 19ENV02 RemoteAlpha európai uniós projektben, amelynek célja a hagyományosan csak közvetlenül detektálható alfa-sugárzó radioaktív anyagok újszerű, távoli érzékelése és a sugárforrás aktivitásának több méter távolságból való meghatározása volt. Az új módszer egy másodlagos effektuson, a levegőnek, az alfa-sugárzás hatására történő szcintillációs (UV-fénykibocsájtó) tulajdonságán alapult. Egyetemünk vállalta, hogy a megismert új tudományos módszereket oktatási rendszerébe beépíti, konferenciákon és más lehetőségeken keresztül népszerűsíti. Ez az előadás azt kívánja bemutatni, hogy milyen új lehetőségekhez jutott Egyetemünk oktatási rendszere a projekthez kapcsolódó C-tárgy, valamint sugárfelderítő szakmai napok megrendezése által, kiemelve ezáltal is a C-tárgyak kínálati változatosságának fontosságát. Előadásunk végén szeretnénk szólni egy meglepő hallgatói reakcióról is, amelyet fontosnak tartunk megemlíteni a napjainkban súlyosan jelentkező, tanulás-motivációs problémakör vonatkozásában.

Köszönetnyilvánítás: szeretnénk ezúton is kifejezni köszönetünket a Magyar Honvédség, Sodró László 102. Vegyiharc Ezred tisztjeinek (vezető: Mészáros Zalán százados) illetve a gödöllői kötődésű IDEAS Science Kft. (ügyvezető igazgató: dr. Bela Györgyi) valamint a gödöllői Crydet Kft-nek (ügyvezető igazgató: Csiki Zoltán) a sugárvédelmi szakmai napokon való együttműködésükért. Utóbbi két cégnek külön köszönetet mondunk a RemoteAlpha projekthez nyújtott segítségükért.

**Kulcsszavak:** alfa-sugárzás, radiolumineszcencia, C-tárgyak, pedagógiai módszer

## Egyetemi hallgatók grafikon értelmezési stratégiái és nehézségei

*Osztényiné Krauczi Éva, Kelecsényi Klára, Ovárdics Andrea*

SZ

Neumann János Egyetem

A Neumann János Egyetem elsőéves logisztikai mérnök hallgatói körében vizsgáltuk a hallgatók grafikon értelmezési készségét. Kategorizáltuk a hallgatók grafikon értelmezési stratégiáit és nehézségeit. A kutatásunkhoz Planinic és társai által kifejlesztett tesztet használtuk. Ez a teszt 8 párhuzamos matematikai, fizikai és egyéb kontextusú kérdéssort tartalmaz a grafikon meredekségével, illetve a görbe alatti területtel kapcsolatban. Azt tapasztaltuk, hogy a hallgatók problémamegoldási stratégiája erősen kontextusfüggő (legkönnyebb a matematika, legnehezebb a fizika szövegkörnyezet), és a görbe alatti terület értelmezése több nehézséget okoz, mint a meredeksége. Az eredmények alapján a tanítás során javasolt a sokféle kontextus használata és a különböző területek közötti kapcsolatok folyamatos kiépítése.

**Kulcsszavak:** grafikon értelmezés, egyetemi oktatás

## Síkbeli alakzatok közelítése véletlen sokszögekkel

*Osztényi József, Tóth Levente*

SZ

Neumann János Egyetem

Előadásomban a síkbeli alakzatok véletlen sokszögekkel való közelítésének egy jól ismert módjáról lesz szó. A téma egyik központi kérdése a közelítő  $n$ -szög terület, kerület várható értékének, szórásának az asszimptotikus viselkedése. Mi az adott síkbeli alakzat terület (kerület) és a közelítő  $n$ -szög terület (kerület) eltérésének eloszlását vizsgáltuk. Az előadásban bemutatásra kerülnek a témában eddig elért eredményeink.

**Kulcsszavak:** véletlen politópok, síkbeli alakzatok

## Attitűddimenziók vizsgálata faktoranalízissel mérnökhallgatók mintáján

*Ovárdics Andrea Irén, Kelecsényi Klára, Osztényiné Krauczi Éva*

SZ

Neumann János Egyetem

A műszaki felsőoktatásban az oktatók feladata, hogy elősegítsék a hallgatók természettudományos alapképzettségének elmélyítését, továbbá támogassák a mérnöki pályaszocializációt. E folyamatban a fizika kurzus központi, összekötő szerepet tölt be. A fizikához való hallgatói viszonyulás jelentős hatással lehet a tanulmányi eredményességre. Ennek megfelelően kutatásunk elsődleges célja a mérnökhallgatók fizika iránti attitűdjeinek feltárása, és jellemzése volt. A vizsgálat során 197 mérnökhallgató körében végzett kérdőíves felmérés eredményeit elemeztük, faktoranalízis módszerének alkalmazásával. A statisztikai elemzés négy fő faktort azonosított, amelyek jól körülhatárolható attitűddimenziókat reprezentálnak. Eredményeink lehetőséget kínálnak meglévő elméleti modellek adaptálására, illetve a hallgatók tanulási attitűdjeinek mélyebb megértésére. A kutatás hozzájárul a fizika oktatásának célzott fejlesztéséhez, valamint elősegíti olyan oktatási stratégiák kidolgozását, amelyek hatékonyabban támogatják a hallgatók szakmai fejlődését és tanulmányi előrehaladását.

**Kulcsszavak:** fizika, attitűd, műszaki felsőoktatás

## Tervezzünk pincér robotot! - A Budapesti Gazdaságtudományi Egyetemen oktatott szabadon választható „Robotika alapjai” című projekt heti kurzus tapasztalatai

Pántya Róbert, Vidor Róbert

SZ

Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem

2022 szeptemberétől kezdve minden őszi félévben felmérjük a BGE Kereskedelmi, Vendéglátóipari és Idegenforgalmi Karán az „Informatika és a világ” címen futó informatikai alapozó kurzusra járó turizmus-vendéglátás, valamint kereskedelem és marketing szakos hallgatóink körében, hogy mennyire elterjedt környezetükben a különféle háztartási robotok, illetve vendéglátó robotok használata. Emellett azt is megkérdezzük, hogy a korábbi tanulmányaik során (középiskola, általános iskola, robot tábor) építettek-e és programoztak-e már robotot (pl.: Lego robot, Microbit robot), valamint, hogy szívesen részt vennének-e ilyen foglalkozásokon a BGE KVIK-en. A kitöltött kérdőívek alapján összességében elmondható, hogy mind a hallgatóink háztartásában, mind pedig utazásaik során a különféle hotelekben, vendéglátóhelyeken egyre több helyen, egyre többféle munkafolyamat során találkoztak/találkoznak robotokkal, így mindenképpen szükségesnek ezeknek az eszközöknek, felhasználási lehetőségeinek a megjelenése a felsőoktatási tananyagokban is, jellemzően az informatikai alapozó kurzusokon. A kérdőívet kitöltők közül évente kb. 15 fő nyilatkozott úgy, hogy annak ellenére, hogy nem informatikai szakra jár, mégis szívesen részt venne robotépítési és programozási kurzuson, ezért a 2023/24-es tanév tavaszi félévétől kezdve „Robotika alapjai” címmel meghirdetésre került egy szabadon választható tárgy projekt heti kurzusként. Ezen a kurzuson az intézményünk fő profiljának megfelelően a turizmusban és a vendéglátásban használható robotok megtervezését és építését tűztük ki célul, elsősorban modellező jelleggel. Munkánk során az eddig megvalósult projekt heti kurzusoknak a tapasztalatait összegezzük és mutatjuk be.

**Kulcsszavak:** robotika, programozás, felszolgáló robot, Lego robot, Micro:bit robot

## A felsőoktatás alapozó tárgyainak oktatás-módszertani problémái egy, a felsőoktatásban is oktatási tapasztalatokkal bíró matematika-fizika szakos gimnáziumi tanár több évtizedes oktatási gyakorlatának tükrében

**Pomuczné Nagy Ildikó Anna**

SZ

Budapest I. Kerületi Petőfi Sándor Gimnázium

Vajon mi lehet a matematika és fizika alapozó tárgyak problémáinak középiskolai háttere? Előadásomban a címben megjelölt kérdésre próbálok választ adni. Ha nem is tudok teljes körű választ adni, de megpróbálom megvilágítani a kérdést, mint egy több évtizedes gimnáziumi tanári és néhány éves felsőoktatási gyakorlattal rendelkező matematika és fizika tanár. Vajon mi lehet az oka annak, hogy egyáltalán szükség van a felsőoktatásban a középiskolai tananyag 'pótlására', gyakorlására, összefoglalására, csupán abból a célból, hogy a hallgatók elkezdhessék felsőfokú tananyag tanulását? Mi változott az utóbbi évtizedek során, hogy a hallgatók a régi hallgatókhoz képest matematikából és fizikából 'alapozásra' szorulnak? Előadásomban néhány konkrét matematikai és fizikai fogalom közoktatásbeli és felsőoktatási alkalmazásbeli problémájára is kívánok rámutatni.

**Kulcsszavak:** matematika, fizika, középiskolai tudás, felsőoktatási alapozó

## Modellezhető-e a ragadós száj- és körömfájás járvány?

Röst Gergely

PE

Egészségbiztonság Nemzeti Laboratórium, Szegedi Tudományegyetem

2025 márciusában, több mint 50 év után újra felütötte a fejét Magyarországon a ragadós száj- és körömfájás betegség (RSZKF). Európában legutóbb 2001-ben volt nagyobb járvány, az Egyesült Királyságban akkor több mint hatmillió állatot kellett leölni, és több mint 4000 milliárd Ft-ra teszik a gazdasági károkat. Az RSZKF megbetegíti a szarvasmarhaféléket, sertéseket, juhokat, kecskéket, de bizonyos vadon élő állatok (szarvas, vaddisznó) is érintettek lehetnek. Az RSZKF rendkívül fertőző, a vírus terjedhet közvetlen érintkezéssel, aeroszolos úton, de fertőzött állatokból származó termékekkel, takarmánnyal, alommal, trágyával, terjeszthetik gépek, eszközök, járművek, egyéb állatok, de ember is a kézre, ruházatra, lábbelire tapadt vírussal. Sőt, bizonyos körülmények között még a szél is képes elvinni akár több tíz kilométerre is. Április 17-ig Magyarországon öt telepen erősítették meg a fertőzést. Az előadásban áttekintjük, hogy egy ilyen vészhelyzet esetén, amikor a terjedés pontos útjáról és a járvány paramétereiről nagyon kevés információnk van, hogyan tudunk mégis matematikai modellekkel, számításokkal hozzájárulni egy RSZKF járvány jobb feltérképezéséhez, a folyamatok megértéséhez, a döntéshozók számára is hasznos következtetések levonásához.

**Kulcsszavak:** járvány, matematikai modellezés

## Ami a vizualizációk mögött van

*Sugár András, Dobák Dóra, Ország Adrienn*

SZ

Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem

Az adatelemzés, eredmények közlése, interpretálása során számos grafikont, vizualizációt használunk. Jó esetben ezek segítenek az „üzenet” átadásában, kiemelik a lényeget, döntéselőkészítő, támogató funkciójuk van. Vannak egyszerű és összetettebb grafikonok, de közös bennük, hogy a vizualizáció mögött valamilyen számítás/elemzési módszer áll. Maga a vizualizáció a módszer lényegét, annak működését, esetleg használatának feltételeit (azok teljesülését az adott problémára) vagy ezek egy részét elfedheti, emiatt az eredmények értelmezése lehet hiányos vagy teljesen félrevezető. Kutatásunk első része és az ez alapján készülő publikáció és előadás egyszerűbb (pl. megoszlás, változás ábrázolása) vagy bonyolultabb (pl. klaszterezés eredménye, regresszió, dinamikus változások követése) vizualizációk mögötti módszertan megértését, a feltételek teljesülésének vagy azok hiányának hatását vizsgálja az értelmezésre. Kutatásunk második része azt vizsgálja, hogy lehet felhasználni (főleg az oktatásban) a vizualizációkat annak segítésére, hogy egy probléma elemzésének grafikus ábrázolása abban is segítsen, hogy a módszerek és alkalmazási feltételei jobban érthetőek legyenek a felhasználók számára. Ez egyrészt segít a módszerek korrekt alkalmazásában, másrészt hatékonyabbá teheti az oktatás folyamatát is.

**Kulcsszavak:** adatelemzés, vizualizáció, oktatás

## Matematikai didaktikai kártyajáték fejlesztése az ADDIE modell alapján

Szilágyi Szilvia, Körei Attila

SZ

Miskolci Egyetem

Az elmúlt években folyamatosan növekvő igény mutatkozott a valós számsorozatok nevezetes határértékeinek gyakorlására létrehozott és az őszi szemeszterek során folyamatosan használt, nem-digitális LimEszelős matematikai didaktikai kártyajáték továbbfejlesztésére és online elérhetőségének megvalósítására. Ennek a kihívásnak eleget téve határoztuk el, hogy elvégezzük a játék átfogó felülvizsgálatát és újratervezését az ADDIE (Elemzés, Tervezés, Fejlesztés, Megvalósítás, Értékelés) modell irányelvei szerint. Célunk az volt, hogy a játék megfeleljen a modern oktatási követelményeknek, és hatékonyan növelje a tanulók interaktív és digitális környezetben való tanulási eredményességét. Az online verzió lehetőséget ad arra, hogy a felhasználók könnyebben elsajátíthassák a határértékszámítás alapjait, miközben szórakoztatóvá és motiválóvá válik számukra a tanulási folyamat. A fejlesztés során nagy figyelmet fordítottunk a felhasználói élmény fokozására és az oktatási tartalomra egyaránt, így biztosítva, hogy a játék napjaink oktatási kihívásainak megfeleljen. Előadásunkban bemutatjuk a LimEszelős játék újratervezési folyamatát az ADDIE-modell alapján, valamint ismertetjük a fejlesztés eredményeit és a játékalapú tanulással kapcsolatos jövőbeli terveinket.

**Kulcsszavak:** játékalapú tanulás, didaktikai játék, kártyajáték, digitális játék, ADDIE modell, határérték

## Statisztikai „Ki mit tud?”

*Szobonya Réka, Budaházy György, Héderné Bertók Judit, Kapusztai Ágnes*

SZ

BGE PSZK Alkalmazott Kvantitatív Módszertan Tanszék

Az egyre digitalizáltabbá váló társadalmi és gazdasági környezet folyamatosan rengeteg adatot generál, melynek gyűjtése, kezelése, elemzése a mindennapi döntések alapja. A Budapesti Gazdaságtudományi Egyetemen végzett hallgatók nagy munkaerőpiaci előnye, hogy a statisztikai képzés és számonkérés számítógépes környezetben zajlik. Az oktatók a nagy létszámú csoportoknak motiváló, pozitív tanulási élményt adó, interaktív módszereket törekszenek biztosítani a tanulási-tanítási folyamat eredményességének érdekében. Tanulmányunkban vizsgáljuk a különféle demográfiai jellemzőkkel rendelkező diákok félévközi aktivitását, a rendelkezésükre bocsájtott digitális oktatási anyagok használatát és ezek összefüggését a félév végi teljesítményükkel.

**Kulcsszavak:** digitális oktatás, módszertan, eredményesség

## Egy feladat paraméterezése Möbiusban

Takács Anna Mária

SZ

BGE PSZK

A Möbius egy web alapú teszt és vizsgarendszer, de digitális tananyagok készítésére is alkalmas. Hátterben a Maple matematikai szoftver motorja dolgozik, ez biztosítja a matematikai kifejezések ekvivalenciájának ellenőrzését a megoldások beírásakor. Az egyetemünkön használt Möbius keretrendszeren belül, elsősorban a pontgyűjtést alkalmazzuk, mely kiegészítője a didaktikai módszerek közül a folyamatos tanulásnak. Heti gyakorlófeladatsorokat kapnak a hallgatók, melyek megfelelő szintű megoldásával jutalompontok szerezhetők. A Möbiusba elegendő a típusfeladatokat bevennünk, figyelniük kell a paraméterkiosztásra, így egy típusból több ezer gyakorlófeladat is készül. Az ilyen feladatparaméterezések során belefutunk matematikai problémákba is, erre mutatunk példát előadásunkban. Bemutatjuk eredményeinket a gazdaságinformatikus szakon a Matematikai alapok 2 tantárgy esetében.

**Kulcsszavak:** Möbius, feladatparaméterezés, lemorzsolódás csökkentése, gamifikáció

## Mesterséges intelligencia az egyetemi oktatásban

*Talata István*

SZ

Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem, Külkereskedelmi Kar

Azt mutatom be, hogy hol találkozhatnak mesterséges intelligenciával a BGE hallgatói az egyetemi oktatásukban: van kimondottan ilyen tematikájú választható tárgyunk, és bizonyos kötelező tárgyakban is megjelennek a mesterséges intelligencia (leginkább üzleti) alkalmazásai. Ezen felül a hallgatók használhatják a mesterséges intelligenciát bármely tantárgyuk esetén a tanulásuk elősegítésére, beadandó feladataik elkészítésében történő segítségnyújtásra, a tanárok pedig az órákra történő felkészülésre, valamint a hallgatói dolgozatok, prezentációk értékelésénél. Fontos, hogy a mesterséges intelligencia használatakor tisztában legyünk annak aktuális korlátaival, és az általa nyújtott előnyöket tudatosan kiaknázva, kritikus gondolkodással alkalmazzuk a feladatok megoldása során.

**Kulcsszavak:** Mesterséges intelligencia alkalmazása, egyetemi oktatás, kritikus gondolkodás

## A Gazdasági matematika projekt és tapasztalatai, avagy oldjuk meg matematikával, amit az élet hoz!

Várady Ferenc, Lőrincz Sándor, Mészárosné Boruzs Livia, Erdélyi Éva

SZ

Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem

A gazdasági matematika oktatásának egyik legnagyobb kihívása, hogy a hallgatók gyakran elvontnak, életszerűtlennek érzik a tananyagot. A projekt bevezetésének célja, hogy a matematikai gondolkodást és módszereket valós, mindennapi problémák megoldásához kapcsolja, ezzel növelve a tantárgy relevanciáját és a hallgatók motivációját. A kutatás arra keresi a választ, hogy hogyan segítheti a gazdasági matematika projektalapú, problémaközpontú megközelítése a hallgatók matematikai készségeinek fejlődését, valamint a matematika gyakorlati alkalmazásának felismerését a gazdasági életben. A projektre két félévben került sor, önként lehetett rá jelentkezni egyénileg vagy kisebb csoportban. A hallgatók valós adatok alapján, az életből vett gazdasági problémákat oldottak meg matematikai eszközökkel. A feladatok kidolgozásához önálló kutatást, adatgyűjtést és elemzést végeztek, majd eredményeiket prezentációban mutatták be. A hallgatók visszajelzései alapján a projektalapú megközelítés jelentősen növelte a matematika iránti érdeklődést, motivációt és önbizalmat. A résztvevők jobban megértették a matematikai módszerek gyakorlati hasznát, és fejlődött problémamegoldó, együttműködési és prezentációs készségük is. Az oktatók szerint ezek a diákok aktívabbak voltak, és így a tananyag elsajátítása is hatékonyabbá válhat. A gazdasági matematika projekt feladat megoldása hozzájárul a tantárgy gyakorlati relevanciájának erősítéséhez, segíti a hallgatók motivációjának fenntartását és fejleszti a 21. századi készségeket (rugalmas gondolkodás és alkalmazkodóképesség, kritikai gondolkodás és problémamegoldás, együttműködés és csapatmunka, kommunikációs készségek, digitális kompetencia). A „Gazdasági matematika projekt” bemutatja, hogy a matematika élő, hasznos és alkalmazható tudás, amely segíthet a hallgatóknak abban, hogy magabiztosabban, kreatívabban és hatékonyabban adjanak választ szakmai kérdésekre. A projekt mottója - „oldjuk meg matematikával, amit az élet hoz!” - arra utal, hogy a matematika nem csupán elvont képletek és szabályok halmaza, hanem egy olyan eszköztár, amely segít eligazodni a való élet gazdasági, pénzügyi vagy akár hétköznapi döntéseiben. A cél az volt, hogy a hallgatók felismerjék: a matematikai gondolkodás és modellezés mindenütt jelen van, és a problémák elemzésében, megoldásában kulcsszerepet játszik. Az eredmények alapján látszik, hogy ez az oktatásmódszertani eszköz hozzájárulhat ahhoz, hogy a hallgatók hosszú távon is szívesebben és magabiztosabban alkalmazzák a matematikai ismereteket, és a megszerzett tudás a gazdasági életben hosszú távú hasznosuljon.

**Kulcsszavak:** gazdasági matematika, gyakorlati alkalmazás, készségfejlesztés, projekt, valós adatok

Kukorica szilázs minták NIR spektroszkópiás adatait elemeztük. Főkomponens analízis elvégzése után az első két főkomponens szerint egy kétdimenziós látens síkon ábrázoltuk a minta-adatokat. Az adatok kétdimenziós normális eloszlást mutattak, de normalitás tesztek elvégzése után kiderült, hogy a minták eloszlása nem normális. De akkor milyen? A sokféle lehetőség közül kiemelnénk Dogru és Arslan 2023-ban megjelent cikkét, melyben általánosított aszimmetrikus Laplace eloszlást vizsgál, mely többváltozós normális eloszlás és súlyozott gamma eloszlás keveréke. Ez is egy megoldás lehet a problémánkra, de mi egy másik lehetőséget vázolunk. Egy kétdimenziós normális eloszlásból indulunk ki. Ezt centrálisan vetítjük egy másik síkra és az így kapott sűrűségfüggvényt keressük. Szemléletesen úgy is megfogalmazhatjuk a kérdést, hogy egy függőlegesen álló céltáblára vízszintesen lövéseket adunk le. A lövések átszakítják a céltábla papírját és egy részük a vízszintes földre csapódik. A gravitációtól, súrlódástól, stb. eltekintünk, ideális esetet vizsgálunk. Feltéve, hogy a lövéseink normális eloszlást követnek a céltáblán, milyen lesz az eloszlásuk a vízszintes talajon? Hová fog esni a legtöbb lövedék? Így tehát gyakorlatilag a többváltozós normális eloszlás centrális vetületeit keressük. Az egydimenziós eset vizsgálata után a két illetve magasabb dimenziós esetekben is meghatározzuk a kapott eloszlások sűrűségfüggvényeit. Továbbá bemutatjuk, hogy a két sík helyzetének (szögének) változtatása esetén mi lesz az eloszlás sűrűségfüggvénye.

„Takarmányok telepi mérésére alk. közeli-infravörös spektroszkópiás műszer-, módszer- és modellfejl.” GINOP PLUSZ-2.1.1-21-2022-00144

**Kulcsszavak:** normális eloszlás, centrális vetület, NIR spektroszkópia

## Küszöb alatt - hogyan jön be az ajtón az érdektelenség?

**Veres Antal**

ME

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Közhelyek helyett adatok, klisék helyett tükörkép. Az előadás nem azt kutatja, hová lett az érdeklődés, hanem inkább értetlenül szemléli, hogyan lett ilyen könnyű érdektelennek lenni.

Módszertani kérdések mentén mutatkozik be a Matematika és Természettudományi Alapok Intézet - egy szokatlan nézőpontból tárva fel, hogyan néz ki a természettudományos oktatás egy nagy múltú, agrárfókuszú intézményben, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetemen.

Az előadás célja, hogy rövid bepillantást adjon Intézetünk oktatási tevékenységébe és aktuális módszertani fejlesztéseibe, miközben a statisztikai adatok és oktatásfilozófiai reflexiók mentén keresi a választ arra, hogy tényleg jobb volt-e régen minden, és kell-e egy tanárnak rocksztárnak lennie.

**Kulcsszavak:** oktatás, felmérés, háttérváltozók, motiváció

## Tartsunk lépést az informatika fejlődésével!

**Vidor Róbert, Pántya Róbert**

SZ

Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem

Vidor R. - Pántya R.: Tartsunk lépést az informatika fejlődésével! - A Budapesti Gazdaságtudományi Egyetemen oktatott „Informatika és a világ” kötelező tárgy fejlesztési tapasztalatai.

A BGE-n régi hagyományai vannak a számítástechnika majd informatika oktatásának. Az utóbbi években a kötelező szakirányú főtárgy „Informatika és a világ” néven fut. A Kereskedelmi, Vendéglátóipari és Idegenforgalmi Karon, élve a BGE-n meghatározott kari oktatási szabadság által biztosított lehetőséggel, az oktatók igyekeztek a tananyagot évről-évre, sőt félévről-félévre folyamatosan fejleszteni. A Word, a PowerPoint és az Access tárgyak oktatását elhagyták, az Excel oktatását kiszervezték a szabadon választható „Informatikai készségfejlesztés” tárgyba, helyettük a félév első felében az informatika aktuális trendjeivel ismertetik meg a hallgatókat a gyakorlat és az előadás keretein belül, ezek pillanatnyilag a Canva, a kérdőívszerkesztés, a mesterséges intelligencia, az űrlapkészítés és a Solver eszközök. A félév második felében gazdasági adatelemzést tanulnak a hallgatók a PowerPivot és a Power BI segítségével, melyek megfelelnek az aktuális informatikai trendeknek. A kutatásukban a szerzők végigkövették az elmúlt évek hallgatói eredményeit és a hallgatók minősítéseit, melyek alátámasztották a tárgy oktatási irányának helyességét. Előadásukban és cikkükben erről az eredményről tájékoztatják az érdeklődő közönséget, bemutatva a további terveket is.

**Kulcsszavak:** informatikai fejlődés, aktuális trendek, gazdasági adatelemzés

## Napelem néhány optikai tulajdonságának vizsgálata

Víg Piroska

SZ

MATE Matematika és Természettudományi Alapok Intézet

A napelemek életünk hétköznapi szereplőivé váltak. Relatív olcsó hozzáférésük, környezettudatosságot támogató voltuk miatt jó alternatívái a hagyományos villamosenergia előállításnak. A technológia fontos tulajdonsága az is, hogy továbbfejlesztési lehetőségeket hordoz, fejlesztése során a szilárdtestfizika, az anyagtudományok, a nanotechnológia és a modern fizika legújabb eredményei beépíthetők. Az egyik lehetséges fejlesztési irány a nanobevonatok alkalmazása. Ezek funkcionálhatnak antireflexív, öntisztuló, spektrum-szelektív, antipolarizáló, degradáció-csökkentő, illetve ezen hatásokat kombináló szerepben. A speciális vékonyrétegek alkalmazása előtt fontos ismerni a napelem és a bevonatok optikai tulajdonságait és vizsgálni, hogy a kívánt speciális hatás mellett a réteg hogyan befolyásolja a teljesítmény-viszonyokat. Az előadás ezen utóbbi kérdéskörhöz kapcsolódik. Vizsgálja egy bevonat nélküli napelemnél a visszavert spektrum tulajdonságait. Összehasonlítja néhány magyar fejlesztésű öntisztuló bevonat teljesítményt befolyásoló hatását és az öntisztulás eredményeit. Továbbá foglalkozik azzal a kérdéssel, hogy a napelemre kerülő nedvességből a felületen keletkező vízcseppek milyen optikai hatásokat eredményeznek, hogyan módosítják a napelem felületét érő sugárzást.

**Kulcsszavak:** reflexió, refrakció, nanobevonat, spektrumanalízis

## Így (ne) kérdezd a ChatGPT-t! – A mesterséges intelligencia alkalmazásának aspektusai a pedagógusképzésben

Vígh-Kiss Erika Rozália

SZ

Pannon Egyetem Humántudományi Kar Neveléstudományi Intézet

A mesterséges intelligencia kifejezés közel 70 éve született meg (Kai-Fu Lee, Chen Qiufan, 2022). Ez a technológiai eszköz képes a meglévő tudás összegyűjtésére, feldolgozására, döntésre, érvelésre, tanulásra (Horváth, 2023). Az elmúlt években jelentősen megnőtt az MI-pedagógiával kapcsolatos kutatások száma. A generatív mesterséges intelligencia (MI) technológiák, a nagy nyelvi modellek (LLM-ek, a ChatGPT) megjelenése paradigmaváltást idézett elő az akadémiai írás, a plágium területén (Hutson, 2024). A tanulmány a mesterséges intelligencia pedagógusképzésben való használatát vizsgálja (N=40) egyetemi hallgatók körében végzett kérdőíves felmérés, megfigyelés (beszámolók), dokumentumelemzés (beadandók, portfóliók, szakdolgozatok) alapján. Kutatásunk során arra kerestük a választ, mire és milyen mértékben alkalmazzák a hallgatók a mesterséges intelligenciát tanulmányaik során. A kutatás bemutatja, hogy a mesterséges intelligencia milyen új lehetőségeket és veszélyeket jelent a pedagógusképzésben. Kitérünk arra is, milyen lehetőségei vannak az egyetemi oktatóknak ebben az új tanulási környezetben a hallgatók kreativitásának segítésére, pedagógus pályára való felkészítésére. A plagizálás kiszűrésére az egyik legnépszerűbb eszköz a Turnitin szoftver (Alkhaqani, 2023). Az eredmények rávilágítanak arra, hogy a hallgatók egy része kritika nélkül elfogadja mindazt az információt, amit a ChatGPT-től kap. A vizsgálat egyik fontos tanulsága, hogy a mesterséges intelligencia megbízhatóságára, alkalmazásának etikai vonatkozásaira külön célszerű felhívni a hallgatók figyelmét, erre érdemes több időt rászánni az egyes kurzusok tanításának, a hallgatók egyetemi tanulmányai során.

**Kulcsszavak:** MI-műveltség, MI-pedagógia, MI-módszertan, pedagógusképzés, kritikus gondolkodás, plagizálás

## Reakció-diffúziós modell alkalmazása a vadgazdálkodásban: ragadozók terjedési dinamikájának vizsgálata

Bijl Hanna<sup>1</sup>, Schally Gergely<sup>1</sup>, Csányi Sándor<sup>1</sup>, Székely László<sup>2</sup>

PO

<sup>1</sup>Vadbiológiai és Vadgazdálkodási Tanszék, Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet, MATE, <sup>2</sup>Matematika és Modellezés Tanszék, Matematika és Természettudományi Alapok Intézet, MATE

A közepes testméretű ragadozók térbeli terjedési dinamikájának megértése kulcsfontosságú az ökológiai hatások előrejelzéséhez és a megfelelő gazdálkodási stratégiák kialakításához. Tanulmányunkban a Fisher-KPP reakció-diffúzió egyenleten alapuló kétdimenziós modellt alkalmaztunk két közepes testű ragadozó, az aranyakál (*Canis aureus*) és az európai borz (*Meles meles*) magyarországi terjedésének elemzésére és szimulációjára.

A modell paramétereit - így a diffúziós együtthatót és a növekedési rátát - empirikus adatokból becsültük, az Országos Vadgazdálkodási Adattár kilövési adatai alapján: az aranyakál esetében az 1997 és 2023 közötti, míg a borz esetében a 2002-től kezdődő időszakból. Noha a két faj párhuzamosan terjedt az országban, közöttük lényeges különbség volt, hogy az aranyakál a vizsgált időszak kezdetén jelent meg az országban, míg a borz „történelmileg” az ország különböző részein kisebb nagyobb állományokban előfordult.

Az aranyakál esetében a becsült diffúziós együttható 129,86 km<sup>2</sup>/év, a növekedési ráta pedig 0,24 volt. A faj terjedése térben anizotróp mintázatot mutatott, az éves átlagos terjedési irány pedig dominánsan északkeleti, mintegy 6,42 km/év sebességgel. A szimuláció alapján a megvalósult hullámfront megoldás terjedési sebessége 6,67 km/év, míg az elméleti aszimptotikus terjedési sebesség 7,94 km/év volt, amely jól közelíti az empirikusan mért 7,39 km/év értéket. Ezek az eredmények rétegzett terjedésre utalnak, amelynek fő mechanizmusa a folyamatos diffúzió, de ezt időnként hosszú távú, ugrásszerű terjedés is kiegészíti.

Ezzel szemben az európai borz terjedése közel izotróp volt, több kiindulási ponttal (több forrású terjeszkedés). A becsült diffúziós együttható 130,62 km<sup>2</sup>/év, a növekedési ráta pedig 0,12. A megfigyelt terjedési sebesség azonban jelentősen alacsonyabb volt (1,68 km/év), mint az elméleti 7,92 km/év, feltehetően az összeolvadás utáni tér telítődése miatt, ami csökkent a további kifelé irányuló mozgás lehetőségét.

Összességében eredményeink azt mutatják, hogy a reakció-diffúziós modellek hatékonyan képesek megragadni a fajspecifikus terjedési dinamikát, és különbséget tenni az egyenletes és irányított terjedési mintázatok között, valamint az egy és több eredetű terjeszkedések között. Ez a modellezési megközelítés értékes eszközt nyújt a jövőbeli elterjedési változások előrejelzéséhez és az adaptív vadgazdálkodási beavatkozások tervezéséhez.

**Kulcsszavak:** alkalmazott matematika, vadbiológia, reakció-diffúzió modell, terjedési dinamika

## Tantárgy specifikus teszt feladatbank feltöltés tapasztalatok Unipoll rendszerben

**Dobján Tibor**

PO

Neumann János Egyetem

A Neptun rendszerhez intézményi szinten megvásárolható vizsgáztató program az UniPoll online kérdőívszerkesztő és e-vizsga rendszer. A szoftver nagy előnye a Neptunnal való erős integráltsága, amely lehetővé teszi a hallgatók eredményeinek a gyors beimportálását. Szeretném bemutatni, hogy milyen stratégiákat sikerült kiépítenem az Unipoll nyújtotta lehetőségek köré. Az Unipoll többféle kérdés típus létrehozására is lehetőséget biztosít, amelyekhez automatikus kiértékelési lehetőség társul. Valamint az elektronikus vizsgáztatás alapjául szolgáló kérdésbank létrehozásáról szóló tapasztalataimat szeretném megosztani.

**Kulcsszavak:** unipoll, multiple choice, feladatbank, automatikus kiértékelés

## Dózisterhelés mérés nagy magasságú repülések során - GM csöves mérések repülőgépen

*Hudoba György*

PO

Óbudai Egyetem

A sugárzások osztályozása és a teljes elektromágneses spektrum felvillantása után emlékeztetünk Bequerel vizsgálataira, akinek a kérdése az volt, hogy vajon a sötétben fluoreszkáló kövek bocsátanak-e ki a Röntgen által egy évvel korábban felfedezett X sugarakhoz hasonlóan fotólemezt megsötétítő sugárzást. A sugárterhelés biológiai vonatkozásai és a kaszkád zápor létrejöttének ismertetése után bemutatom és elemzem a különböző magasságban történt repülőgépes utazások során végzett GM csöves mérések eredményét.

**Kulcsszavak:** GM cső, sugárzásmérés, sugárterhelés, dózismérés

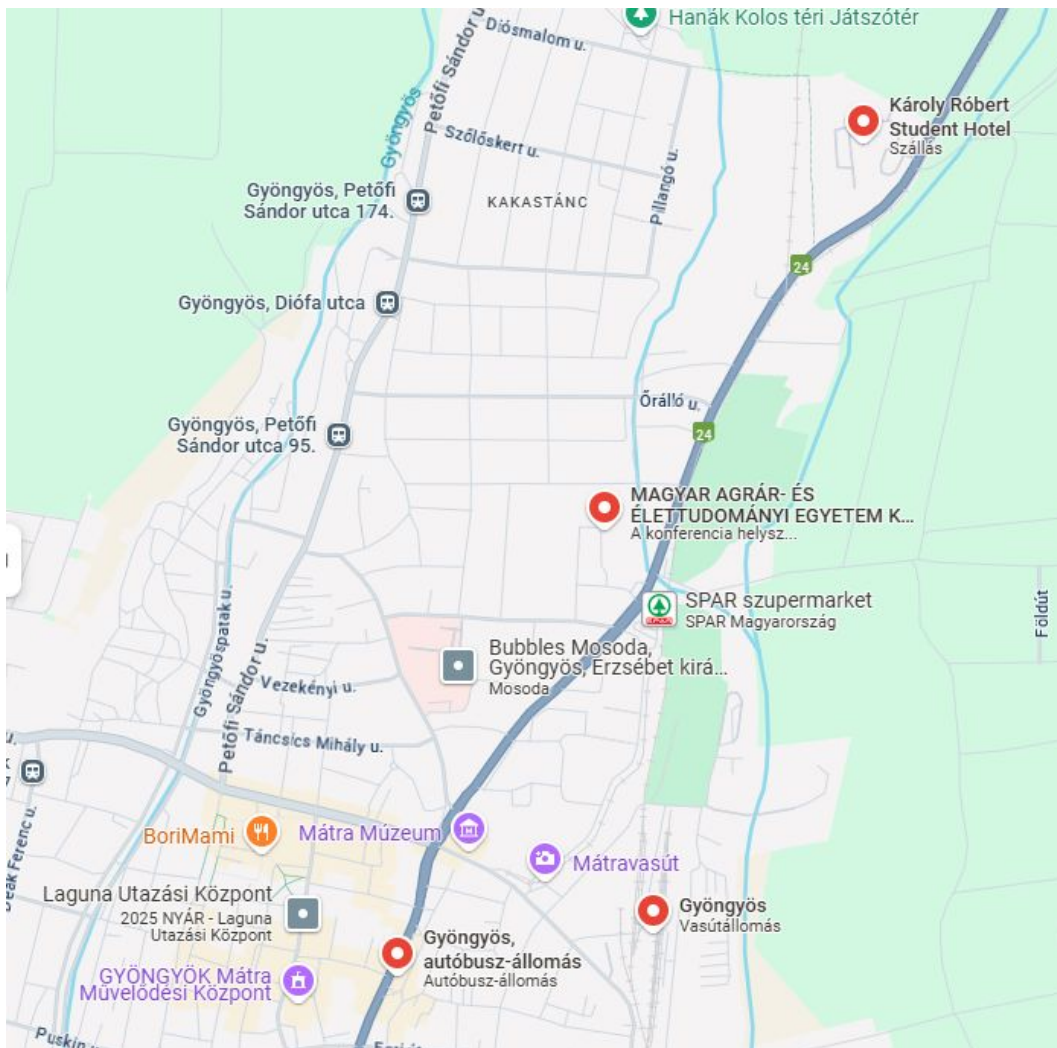
# Résztvevők

|                               |                                                                                              |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dr. Bencsik Izabella Júlia    | Eszterházy Károly Katolikus Egyetem                                                          |
| Bencsik Réka Anna             | Szent Margit Gimnázium                                                                       |
| Bertalan Tamás                | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                                                          |
| Bijl Hanna                    | Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem                                                       |
| Dr. Budaházy György           | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                                                          |
| Prof. Dr. Csendes Tibor       | Szegedi Tudományegyetem                                                                      |
| Prof. Dr. Csörgő Tamás        | Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem                                                       |
| Delphin Kabey                 | Óbudai Egyetem                                                                               |
| Dékány Kornélia Éva           | Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem                                                       |
| Dobján Tibor                  | Neumann János Egyetem                                                                        |
| Dobjánné Dr. Antal Elvira     | Neumann János Egyetem                                                                        |
| Dr. Erdélyi Éva               | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                                                          |
| Fekete-Nagy Tamara            | Jedlik Ányos Gimnázium / ELTE                                                                |
| Gehér László                  | Budapesti Gazdasági Egyetem                                                                  |
| Győry Ákos                    | Földes Ferenc Gimnázium - Miskolci Egyetem                                                   |
| Dr. Hajdu Gabriella           | Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem                                                       |
| Prof. Dr. Hajdu András        | Debreceni Egyetem                                                                            |
| Dr. Hriczó Krisztián          | Miskolci Egyetem                                                                             |
| Dr. Hudoba György             | Óbudai Egyetem                                                                               |
| Dr. Ittész András             | Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                  |
| Imre Emőke                    | Óbudai Egyetem                                                                               |
| Jobb Tünde                    | Gyulai Implom József Általános Iskola 5. Számú Általános Iskola és Sportiskola Tagintézménye |
| Dr. Kapusztai Ágnes           | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                                                          |
| Kása Emese                    | Debreceni Egyetem                                                                            |
| Dr. Kelecsényi Klára          | Neumann János Egyetem                                                                        |
| Dr. Kovács István Béla        |                                                                                              |
| Lázár Edit                    | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                                                          |
| Lőrincz Sándor                | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                                                          |
| Mészárosné Boruzs Livia       | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                                                          |
| Dr. Molnár István             | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                                                          |
| Dr. Nikolényi István          | Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem                                                       |
| Dr. Osztyényi József          | Neumann János Egyetem                                                                        |
| Osztyényiné Dr. Krauczai Éva  | Neumann János Egyetem                                                                        |
| Dr. Ovárdics Andrea Irén      | Neumann János Egyetem                                                                        |
| Dr. Pántya Róbert             | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                                                          |
| Dr. Pomuczai Nagy Ildikó Anna | Budapest I. Kerületi Petőfi Sándor Gimnázium                                                 |
| Prof. Dr. Rácz Ervin          | Óbudai Egyetem                                                                               |
| Dr. Röst Gergely              | Szegedi Tudományegyetem                                                                      |
| Dr. Sándor Zoltán             | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                                                          |
| Sándor Nikolett               | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem                                                          |
| Dr. Seres István              | Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem                                                       |

|                            |                                        |
|----------------------------|----------------------------------------|
| Dr. Sugár András           | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem    |
| Dr. Székely László         | Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem |
| Prof. Dr. Sziklai Péter    | Eötvös Loránd Tudományegyetem          |
| Dr. Szilágyi Szilvia       | Miskolci Egyetem                       |
| Dr. Szobonya Réka          | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem    |
| Dr. Takács Anna Mária      | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem    |
| Dr. Talata István          | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem    |
| Dr. Várady Ferenc          | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem    |
| Dr. Végh Attila            | Neumann János Egyetem                  |
| Dr. Veres Antal            | Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem |
| Vidor Róbert               | Budapesti Gazdaságtudományi Egyetem    |
| Dr. Víg Piroska            | Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem |
| Dr. Víg-Kiss Erika Rozália | Pannon Egyetem                         |

## Konferencia helyszíne

A konferencia helyszíne: MATE Károly Róbert Campus, 3200 Gyöngyös, Mátrai út 36.



Szállás: MATE Károly Róbert Diákothton, 3200 Gyöngyös, Bene út 69.

A konferenciát támogatta



