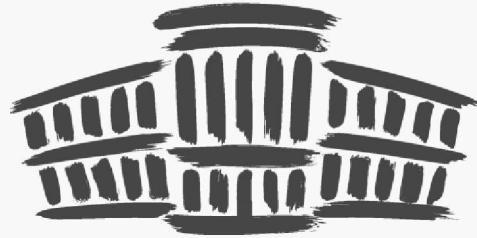


Суботица
SZABADKA
SUBOTICA
SUBOTICA
2022



**11. МЕЂУНАРОДНА МЕТОДИЧКА
КОНФЕРЕНЦИЈА**
ПРОМЕНА ПАРАДИГМЕ
У ОБРАЗОВАЊУ И НАУЦИ

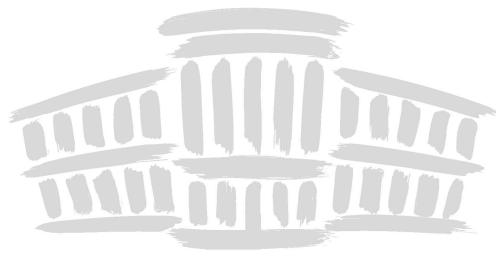
**11. NEMZETKÖZI MÓDSZERTANI
KONFERENCIA**
PARADIGMÁVÁLTÁS
AZ OKTATÁSBAN ÉS A TUDOMÁNYBAN

**11. MEĐUNARODNA METODIČKA
KONFERENCIJA**
PROMENA PARADIGME
U OBRAZOVANJU I NAUCI

**11TH INTERNATIONAL
METHODOLOGICAL CONFERENCE**
CHANGING PARADIGMS
IN EDUCATION AND SCIENCE



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ УЧИТЕЉСКИ ФАКУЛТЕТ НА МАЂАРСКОМ НАСТАВНОМ ЈЕЗИКУ У СУБОТИЦИ
ÚJVIDÉKI EGYETEM MAGYAR TANNYELVŰ TANÍTÓKÉPZŐ KAR, SZABADKA
SVEUČILIŠTE U NOVOM SADU UČITELJSKI FAKULTET NA MADARSKOM NASTAVNOM JEZIKU U SUBOTICI
UNIVERSITY OF NOVI SAD HUNGARIAN LANGUAGE TEACHER TRAINING FACULTY, SUBOTICA



11. Међународна методичка конференција

Промена парадигме у образовању и науци

Zbornik radova

Датум одржавања: 3–4. новембар 2022.

Место: Учитељски факултет на мађарском наставном језику,
Суботица, ул. Штросмајерова 11., Република Србија.

11. Nemzetközi Módszertani Konferencia

Paradigmaváltás az oktatásban és a tudományban

Tanulmánygyűjtemény

A konferencia időpontja: 2022. november 3–4.

Helyszíne: Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar,
Szabadka, Strossmayer utca 11., Szerb Köztársaság.

11. Međunarodna metodička konferencija

Promena paradigme u obrazovanju i nauci

Zbornik radova

Datum održavanja: 3–4. novembar 2022.

Mesto: Učiteljski fakultet na mađarskom nastavnom jeziku,
Subotica, ul. Štrosmajerova 11., Republika Srbija.

11th International Methodological Conference

Changing Paradigms in Education and Science

Papers of Studies

Date: November 3-4, 2022

Address: Hungarian Language Teacher Training Faculty, University of Novi Sad,
Subotica, Strossmayer str. 11, Republic of Serbia

Суботица – Szabadka – Subotica – Subotica

2022

Издавач
Универзитет у Новом Саду
Учитељски факултет на мађарском наставном језику
Суботица

Kiadó
Újvidéki Egyetem
Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar
Szabadka

Izdavač
Sveučilište u Novom Sadu
Učiteljski fakultet na mađarskom nastavnom jeziku
Subotica

Publisher
University of Novi Sad
Hungarian Language Teacher Training Faculty
Subotica

Одговорни уредник / Felelős szerkesztő /
Odgovorni urednik / Editor-in-chief
Josip Ivanović

Уредници / Szerkesztők / Urednici / Editors
Márta Törteli Telek
Éva Vukov Raffai

Технички уредник / Tördelőszerkesztő /
Tehnički urednik / Layout editor
Attila Vinkó
Zsolt Vinkler

+381 (24) 624 444
magister.uns.ac.rs/conf
method.conf@magister.uns.ac.rs

ISBN 978-86-81960-20-2

Председавајући конференције

Јосип Ивановић
в.д. декан

Predsjedatelj konferencije

Josip Ivanović
v.d. dekan

A konferencia elnöke

Josip Ivanović
mb. dékán

Conference Chairman

Josip Ivanović
acting dean

Организациони одбор / Szervezőbizottság /
Organizacijski odbor / Organizing Committee

Председници / Elnökök / Predsjednici / Chairperson

Márta Törteli Telek
University of Novi Sad, Serbia

Éva Vukov Raffai
University of Novi Sad, Serbia

Чланови организационог одбора /A szervezőbizottság tagjai /
Članovi Organizacijskoga odbora / Members of the Organizing Committee

Fehér Viktor
University of Novi Sad, Serbia

Márta Takács
University of Novi Sad, Serbia

Eszter Gábrity
University of Novi Sad, Serbia

Judit Raffai
University of Novi Sad, Serbia

Beáta Grabovac
University of Novi Sad, Serbia

Márta Törteli Telek
University of Novi Sad, Serbia

Szabolcs Halasi
University of Novi Sad, Serbia

Zsolt Vinkler
University of Novi Sad, Serbia

Rita Horák
University of Novi Sad, Serbia

Attila Vinkó
University of Novi Sad, Serbia

Laura Kalmár
University of Novi Sad, Serbia

Éva Vukov Raffai
University of Novi Sad, Serbia

Cintia Juhász Kovács
University of Novi Sad, Serbia

Zsolt Námesztovszki
University of Novi Sad, Serbia

János Samu
University of Novi Sad, Serbia

Секретарице конференције
A konferencia titkárője
Tajnice konferenciјe
Conference Secretary

Brigitta Búzás
University of Novi Sad, Serbia

Viola Nagy Kanász
University of Novi Sad, Serbia

Уреднички одбор конференције
A konferencia szerkesztőbizottsága
Urednički odbor konferencije
Conference Editorial Board

Fehér Viktor
University of Novi Sad, Serbia

Laura Kalmár
University of Novi Sad, Serbia
(International Scientific Conference)

Cintia Juhász Kovács
University of Novi Sad, Serbia
(ICT in Education Conference)

Zsolt Námesztovszki
University of Novi Sad, Serbia
(ICT in Education Conference)

Judit Raffai
University of Novi Sad, Serbia
(International Scientific Conference)

Márta Törteli Telek
University of Novi Sad, Serbia
(International Methodological Conference)

Éva Vukov Raffai
University of Novi Sad, Serbia
(International Methodological Conference)

Научни и програмски одбор
Tudományos programbizottság
Znanstveni i programski odbor
Scientific and Programme Committee

Председник / Elnök / Predsjednica / Chairperson

Judit Raffai
University of Novi Sad, Serbia

Чланови научног и програмског одбора
A tudományos programbizottság tagjai
Članovi znanstvenog i programskog odbora
Members of the Programme Committee

Milica Andevski
University of Novi Sad,
Serbia

László Balogh
University of Debrecen,
Hungary

Edmundas Bartkevičius
Lithuanian University, Kauno,
Lithuania

Ottó Beke
University of Novi Sad
Serbia

Stanislav Benčič
University of Bratislava,
Slovakia

Annamária Bene
University of Novi Sad,
Serbia

Emina Berbić Kolar
Josip Juraj Strossmayer
University of Osijek,
Croatia

Rózsa Bertók
University of Pécs,
Hungary

Radmila Bogosavljević
University of Novi Sad,
Serbia

Éva Borsos
University of Novi Sad,
Serbia

Benő Csapó
University of Szeged,
Hungary

Eva Dakich
La Trobe University, Melbourne,
Australia

Zoltán Dévavári
University of Novi Sad,
Serbia

Péter Donáth
Lóránd Eötvös University,
Budapest, Hungary

Róbert Farkas
University of Novi Sad,
Serbia

Dragana Francišković
University of Novi Sad,
Serbia

Olivera Gajić
University of Novi Sad,
Serbia

Dragana Glušac
University of Novi Sad,
Serbia

Noémi Görög
University of Novi Sad,
Serbia

Katinka Hegedűs
University of Novi Sad
Serbia

Erika Heller
Lóránd Eötvös University,
Budapest, Hungary

Rita Horák
University of Novi Sad,
Serbia

Hargita Horváth Futó
University of Novi Sad,
Serbia

Éva Hózsa
University of Novi Sad,
Serbia

Szilvia Kiss
University of Kaposvár,
Hungary

Anna Kolláth
University of Maribor,
Slovenia

Cintia Juhász Kovács
University of Novi Sad,
Serbia

Elvira Kovács
University of Novi Sad,
Serbia

Mitja Krajnčan
University of Primorska, Koper,
Slovenia

Imre Lipcsei
Szent István University, Szarvas,
Hungary

Lenke Major
University of Novi Sad
Serbia

Sanja Mandarić
University of Belgrade,
Serbia

Pirkko Martti
University of Turku, Turun
Yliopisto, Finland

Damir Matanović
Josip Juraj Strossmayer
University of Osijek,
Croatia

Éva Mikuska
University of Chichester,
United Kingdom

Vesnica Mlinarević
Josip Juraj Strossmayer University
of Osijek, Croatia

Margit Molnár
University of Pécs,
Hungary

Ferenc Németh
University of Novi Sad,
Serbia

Siniša Opić
University of Zagreb,
Croatia

Slavica Pavlović
University of Mostar,
Bosnia and Herzegovina

Lidija Pehar
University of Sarajevo,
Bosnia and Herzegovina

Andelka Peko
Josip Juraj Strossmayer
University of Osijek,
Croatia

Valéria Pintér Krekić
University of Novi Sad,
Serbia

Ivan Poljaković
University of Zadar,
Croatia

Zoltán Poór
University of Pannonia,
Veszprém, Hungary

Vlatko Previšić
University of Zagreb,
Croatia

Zoran Primorac
University of Mostar,
Bosnia and Herzegovina

Ivan Prskalo
University of Zagreb,
Croatia

Ildikó Pšenáková
University of Trnava,
Slovakia

Judit Raffai
University of Novi Sad,
Serbia

János Samu
University of Novi Sad,
Serbia

László Szarka
University Jan Selyeho, Komárno,
Slovakia

Svetlana Španović
University of Novi Sad,
Serbia

Márta Takács
University of Novi Sad,
Serbia

Viktória Zakinszky Toma
University of Novi Sad
Serbia

János Tóth
University of Szeged,
Hungary

Vesna Vučinić
University of Belgrade,
Serbia

Éva Vukov Raffai
University of Novi Sad,
Serbia

Smiljana Zrilić
University of Zadar,
Croatia

Julianna Zsoldos-Marchis
Babeş-Bolyai University,
Cluj-Napoca,
Romania

Рецензенти / Szaklektorok / Recenzenti / Reviewers

Ottó Beke
(University of Novi Sad, Serbia)

Annamária Bene
(University of Novi Sad, Serbia)

Eszter Gábrity
(University of Novi Sad, Serbia)

Noémi Görög
(University of Novi Sad, Serbia)

Szabolcs Halasi
(University of Novi Sad, Serbia)

Katinka Hegedűs
(University of Novi Sad, Serbia)

Rita Horák
(University of Novi Sad, Serbia)

Josip Ivanović
(University of Novi Sad, Serbia)

Laura Kalmár
(University of Novi Sad, Serbia)

Elvira Kovács
(University of Novi Sad, Serbia)

Valéria Krekity Pintér
(University of Novi Sad, Serbia)

Ana Lehocki-Samardžić
(J. J. Strossmayer University in Osijek)

Lenke Major
(University of Novi Sad, Serbia)

Laura Kalmár
(University of Novi Sad, Serbia)

Ferenc Németh
(University of Novi Sad, Serbia)

Zoltán Papp
(University of Novi Sad, Serbia)

Leonóra Povázai-Sekulić
(University of Novi Sad, Serbia)

Judit Raffai
(University of Novi Sad, Serbia)

János Samu
(University of Novi Sad, Serbia)

Márta Takács
(University of Novi Sad, Serbia)

Viktória Zakinszky Toma
(University of Novi Sad, Serbia)

Аутори сносе сву одговорност за садржај радова. Надаље, изјаве и ставови изражени у радовима искључиво су ставови аутора и не морају нуžno представљати мишљења и ставове Уредништва и издавача.

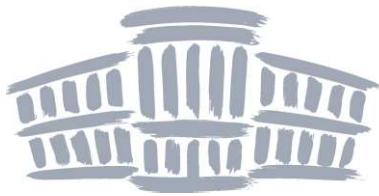
A kiadványban megjelenő tanulmányok tartalmáért a szerző felelős. A kiadványban megjelenő írásokban foglalt vélemények nem feltétlenül tükrözik a Kiadó vagy a Szerkesztőbizottság álláspontját.

Autori snose svu odgovornost za sadržaj radova. Nadalje, izjave i stavovi izraženi u radovima isključivo su stavovi autora i ne moraju nužno predstavljati mišljenja i stavove Uredništva i izdavača.

The authors are solely responsible for the content. Furthermore, statements and views expressed in the contributions are those of the authors and do not necessarily represent those of the Editorial Board and the publisher.

СПОНЗОРИ КОНФЕРЕНЦИЈЕ / A KONFERENCIÁK TÁMOGATÓI / POKROVITELJI
KONFERENCIJE/ CONFERENCE SPONSORS





САЊА НИКОЛИЋ

Висока школа струковних студија за образовање васпитача и тренера,

Суботица, Република Србија

drsjanjanikolic294@gmail.com

ДИДАКТИЧКИ ПРИНЦИП ПОЛИФОРМНОСТИ КАО ИНОВАЦИЈА У НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

Резиме

Настава и путеви наставног поучавања одавно су предмет истраживања многих научника који се баве дидактичко–методичким питањима и то трагајући за правим путевима одржавања наставног процеса где учитељи и наставници нису актери, већ актерска улога припада самим ученицима. Овај рад се управо бави и базира на иновацијама у настави математике. За разлику од традиционалне наставе која је претежно предавачко – показивачка, настава математике се данас планира, припрема и реализује према иновативним моделима. Самом појавом рачунара у области математике, допринело је обогаћивању наставе и додавању једне нове димензије учења у математици. У данашњем времену у којем живимо настава математике је осавремењена, захваљујући иновацијама и дидактичком принципу полиформности, подигнут је ниво квалитета саме наставе. Наставници морају бити едуковани и требали би да комбинују традиционални и савремени приступ рада како би ученицима сам предмет математике био занимљив и креативан.

Кључне речи: настава математике, дидактички принцип полиформности, иновације, модернизација настава математике

1. Увод

Традиционална дидактика која се бави циљевима, општим методама и методологија више није у стању одговорити садашњим потребама савремене наставе у виду разрешавања актуелних питања како поступати у свим њиховим појединачним васпитно-образовним ситуацијама. Управо такво данашње стање дидактике индукује потребу да се на нови начин посматра и методика наставе математике која у савременој консталацији васпитно-образовног процеса и релација добија нови смисао и значење. Иновација је увођење новости у поступку и раду (о технологији, патентима, производњи и сл.) (V.Anić, Veliki rječnik hrvatskoga jezika, Novi Liber, Zagreb, 2003). Иновација је промена која нам доноси некакво побољшање. Када је реч о савременом проучавању математике иновативност је тема број један, говоре стручна и научна истраживања која се спроводе широм света.

Математику као школски предмет у прошлом веку, обележавали су углавном уопштени циљеви учења међу којима су се истицали развијање апстрактног математичког и логичког мишљења, креативности, тачности итд. циљеви које је сликовито описивала синтагма „гимнастика мозга“ (Дакић. Б, 2014: 53). Савремена математика има конкретне, јасне и једноставне циљеве: припремити ученике за успешно сналажење у свакодневном животу и свету рада. Другим речима школа мора оспособити ученике за решавање дневних стварних проблема, за доношење разумних одлука о животним питањима, за брзо сналажење на радном месту, спремност на сарадњу и тимски рад, за употребу рачунара и дигиталне технологије као дневног алата итд. (Исто, 54). Не доводећи у питање оспособљавање за приступ решавање реалних, практичних и свакодневних проблема, као важног циља математичког образовања не можемо заборавити на историјску и културну важност математике (Исто, 54). Јер је реч о науци која има вредна цивилизацијска достигнућа, која је настала током хиљаду година и чији је допринос у разним подручјима знања и науке немерљив. Можемо ли уопште замислити како би изгледао данашњи свет да није било математике, која је учествовала у свим, али баш у свим техничким

достигнућима. Читава људска историја снажно је обележена интересом за учење математике (Исто, 54).

Јер као што је рекао Blaise Pascal: „*Математика је сувише озбиљна, и због тога не треба пропустити ниједну прилику да се учини занимљивом*“.

2. Наставне методе и облици

Према Бранимиру Дакићу (2014), нека нова очекивања у математици подстичу нови приступ у настави математике, где су управо у подручју методичких и дидактичких поступака и облика најизразитије уочљиви иновацијски процеси. При томе су велику улогу добила разна техничка открића од којих су свакако најистакнутија повезана са информацијском и комуникацијском технологијом (ИКТ) чија је примена дosta изменила слику данашње наставе.

Новитети у облицима рада у настави и наставним методама директно су условљени начелом савремене школе: Ученик је у средишту наставног процеса. Све што следи проистиче од овог главног начела. Њему су подређени неки нови облици активности у које се укључују ученици у складу са својим интересима и способностима (Дакић. Б, 2014: 55).

Ту пре свега наводимо пројектну наставу у којој се по правилу обрађују теме са садржајима из реалног живота. При томе се настоје испунити два основна циља. Први је свестраност обраде. То значи да треба искористити и она знања које је ученик стекао у другим наставним подручјима, па и на неке друге начине. И као друго, рад на пројекту мора уверити ученике у ефикасност математике као снажног оруђа за решавање проблема и подстицање учења (Исто, 55).

У нашој наставној пракси све чешће сусрећемо и неке друге истраживачке облике рада, каква је некада радио извођена па потом неоправдано заборављена *настава у природи* . Њен смисао је био поткрепити знања стечена у учионици – ван учионице. Ту је затим експериметални рад као нека врста увода у одређено градиво. На темељима добијених резултата изводи се закључак који се потом оверава математичким печатом (Исто, 55). Можемо ли не сложити се са Конфуцијевом изреком: Кад чујем – заборавим, кад видим – запамтим, кад учним – разумем. А управо су на том трагу разни видови практичног рада од којих неке, иако су повратници, можемо сврстати у иновације (Исто, 55). Данас када говоримо у контексту иновација у настави математике, најчешће се спомиње различита употреба информационо – комуникационе технологије и дидактички принцип полиформности.

3. Дидактички принципи полиформности

Модерно учење математике методом самоспознајне полиформне хеуристике- базирано је на дидактичким принципима перманенције и разноврасности којима су приододати геометријски полиформизми, тј. темељи се на дидактичком принципу полиформности. Суштина овога значајног дидактичког принципа огледа се у перманентном инсистирању на интегралном сагледавању разноврсних приступа разумевања и поимања проучаваних наставних феномена. Његово експлоатисање у пракси изискује од наставника одлично познавање и вештину примењивања најразноврснијих стручно-дидактичко-методичких могућности, а индукује интезивну мисаону активност ученика изражену квалитетним самопрегалачким радом и већом мотивацијом. Ефикасност принципа полиформности заснива се на евидентној психолошкој чињеници да промене и разноврсност у раду освежавају наставу, а монотонија углавном индукује слабљење интересовања и појаву пасивности и досаде (Марковић, 2010). Основа начела полиформности, за разлику од принципа перманенције, састоји се у двоструком или вишеструком примени закона негације на истим феноменима, тј. полазном проблемима или познатим теоријама. Суштина овога значајног дидактичког принципа огледа се у перманентном инсистирању на интегралном сагледавању разноврсних приступа разумевања и поимања проучаваних наставних феномена. Негово експлоатисање у пракси изискује од наставника одлично познавање и вештину примењивања најразноврснијих стручнио-дидактичко-методичких могућности, а индукује интезивну мисаону активност ученика изражену квалитетним самопрегалачким радом и већом мотивацијом. Ефикасност принципа полиформности заснива се на евидентној психолошкој чињеници да промене и разноврсност у раду освежавају наставу, а монотонија углавном индукује слабљење интересовања и појаву пасивности и досаде. Зато у настави математике принцип полиформности треба да има универзалну улогу, која би била презентована оплемењивањем наставе разноврсним садржајима,

средствима, поступцима и методама (Николић, Липовац, Медић 2022). Када је реч о садржајима мисли се на избор таквих задатака који омогућавају већи број разноликих приступа при њиховом решавању и коришћењу очигледних средстава. Међутим, организовање таквих часова захтева, адекватну примену полиформности методских облика и методских појединости наставе, тј. њихових варијација на истом наставном часу. Методски облици и методске појединости које наставник планира и примењује током наставе базирају се на правовременом пулсирању дидактичких принципа, што се испољава у њиховом истовременом полиформно - кохезионом дејству, тј. интегралном дијалектичком јединству (Марковић, 2008). Основна начела полиформности састоји се у двоструком или вишеструком примени закона негација негације на истим феноменима, тј. полазним проблемима или познатим теоријама. Интерпретација неког математичког проблема, који је могуће полиформно геометријски тумачити, омогућава један динамички приступ самом проблему, тј. датом феномену, што производи његово свеобухватно и суштинско поимање и разумевање. Разноврсност којим доминирају геометријски полиформизми, уз комбинацију аритметичких, алгебарских и методичких разноврсности, представља наставни принцип полиформности, који је утемељен на коначном броју коњукција логичких закона или принципа (закони негација негације, модус поненс, принципи очигледности, перманенције итд) (Николић, 2016). Суштина овога значајног наставног принципа састоји се у перманентном инсистирању на интегралном сагледавању разноврсних очигледних, нарочито геометријских приступа разумевања и поимања проучаваних наставних појмова. Ово у пракси изискује од наставника одлично познавање и вештину примењивања најразноврснијих стручнији – дидактичко - методичких могућности, а индукује интензивну мисаону активност ученика изражену квалитетним самопрегалачким радом и већом мотивацијом. Настава сагледана у светлу оваквих принципијелних поставки подразумева и нове полиформне методичке приступе (Николић, 2021).

Учењу путем самоспознајне полиформне хеуристике, као доминантне методе у оквиру полиформних принципијелних поставки интерактивне наставе, садржај који ученици треба да усвоје није презентован у готовом облику, већ мора бити откривен, по могућности на различите начине. Тада се код ученика повећава интелектуална моћ, мотивација, активност у учењу, при чему се јавља осећање задовољства због извршеног рада. Учење путем методе самоспознајне полиформне хеуристике има веће ефекте у погледу стицања садржинских, а нарочито процесних, тј. применљивих знања у смислу модерних таксономија знања, јер ученик улаже властите напоре да организује новостечене информације, у сопственом систему информација, и да пронађе цео спектар информација које су му потребне, чиме се повећава његова способност организације и сређивање података, дедуктивним, аналитично-синтетичким приступцима и применама истих код различитих проблемских, па и животних ситуација. Према бројним истраживачима модерна настава, која је спој принципијелног и методичког „плетива“, уз помоћ компјутера, а коју не познају, нити признају традиционалистичке наставе, садржи нове квалитете разноврсног наставног рада, повећава активност ученика у процесу наставе и стицања знања, утиче на њихову већу мотивисаност, радозналост, иницијативност, креативност и применљивост стечених знања у свакодневном животу, што су основни циљеви савремене наставе математике.

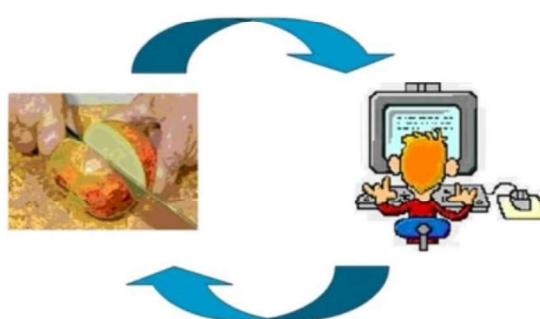
Суштина овога значајног дидактичког принципа огледа се у перманентном инсистирању на интегралном сагледавању разноврсних приступа разумевања и поимања проучаваних наставних феномена. Његово експлоатисање у пракси изискује од наставника одлично познавање и вештину примењивања најразноврснијих могућности, а индукује интензивну мисаону активност ученика изражену квалитетним самопрегалачким радом и већом мотивацијом. Ефикасност принципа полиформности заснива се на евидентној психолошкој чињеници да промене и разноврсност у раду освежавају наставу, а монотонија углавном индукује слабљење интересовања и појаву пасивности и досаде. Зато у настави математике принцип полиформности треба да има универзалну улогу, која би била презентована оплемењивањем наставе разноврсним садржајима, средствима, поступцима и методама (Марковић, 2008).

4. Иновације у настави математике

Можемо узети као дидактичку аксиому, да ће ученици најупорније и најистрајније покушавати да решавају и реше оне задатке за које су истински заинтересовани. Зато је побуђивање и подржавање интереса ученика за математичке садржаје један од најбитнијих

задатака наставника математике основне школе. Истовремено, то је један од најтежих проблема са којима се наставник суочава. У почетку ђаци се врло лако заинтересују за нове ствари, али то интересовање брзо и престаје. Тешко се можемо поуздати да ће њихова интересовања потрајати дуже времена, осим у случајевима када тај рад са таквим циљем промишљено и брижљиво планирамо, а и тада је потребно вршити повремена, правовремена подстицања. Дакле, мотивисање ученика у настави математике има две заначајне димензије, једна је побуђивање интересовања, а друга је стимулисање (подржавање) тог почетног интезивног интересовања које изазивају (индукују) новине у настави математике (Николић, 2016). Наставу није лако дефинисати, јер током година доживљава све брже и све веће промене. Настава представља један од многих видова намерног утицаја на развитак личности. Најшире одређење иновације је увођење новости у поступку и раду. У класичној настави када је наставник донео јабуку, она је била иновација тј. новина у настави јер је покушао објаснити половину јабуке. И то је у великој мери помогло у разумевању код ученика. Онда су наставници почели доносити разноврсне материјале, различита манипулативна средства на своју наставу и то је било јако иновативно (Рукавина, 2011).

uvodenje novosti u postupku i radu



Слика 1.

Онда се појавио наставник који је донео са собом рачунар. И онда деца више нису видела јабуку, нису могли држати у руци две половине, него су сели за рачунар и исто то гледали на рачунару или некакве сличне презентације, све оно што нам рачунар пружа за илустрацију. То је исто јако иновативно и деловало је на ученике мотивирајуће (Рукавина, 2011).

Рачунар је иновација, а јабука је била застарела. Неће проћи тако много када ће нам у учционице долазити деца која живе са рачунарима на начин на који ми не можемо замислити. И када ми њих ставимо за рачунар да би им нешто приказали, њима то неће уопште деловати као мотивациона новина. А када се будемо појавили с јабуком они ће бити страховито изненађени и неће се сећати када им је неко донео нешто и дао им у руке да с нечим раде . Онда ће то опет бити иновација, колико год се чини застарелом. Јабука се користила 20 год. па кад се опет буде појавила она неће бити некаква глобална новост, то је већ виђено. Промене се дешавају у нашем окружењу, у свету у којем живимо, па и промене у настави математике ће бити. Самостално стицање знања је процес у коме ученици до знања долазе властитом активношћу. Школа треба код ученика да развија вештине и навике за самостални рад, као и да их оспособи да до знања долазе активним и сопственим напорима. Самостално стицање знања захтева: мисаону флексибилност, критичко мишљење, индивидуални рад, интелектуално осамостаљивање, стваралаштво, креативност, мотивисање и интересовање.Ученику не треба пружити ништа до чега не може доћи сам, поготово не у готовом облику, битно је употребити сва средства, да он самосталним радом дође до знања. Ученике треба упознати са ефикасним техникама коришћења: књига, штампе, енциклопедија, медија и уз помоћ мултимедијалних склопова. Да би самостално учили, треба да имају разијене навике као што су : свакодневно учење, самоконтролу, самопроверу... Руковођење ученичким радом од стране наставника је неопходно, с тим што би

требало разликовати застарели од традиционалног начина руковођења ученичким радом (Николић, 2016).

4.1. Модернизација наставе математике увођењем рачунара и полиформности

Садржај наставе математике је сложен, многим ученицима је често врло тежак, будући да разумевање тих садржаја захтева сложене мисаоне процесе, системску усресређеност и темељну заинтересованост. Математички начин размишљања треба усмерено развијати још од предшколског узраста, па током читавог школовања, јер постаје све неопходнији у свету коју се обликује утицајем нових технологија (Поповић. Љ, 2012). Оно што карактерише иновативну, модерну, развијајућу наставу јесу услови у којима ученик постаје субјекат наставног процеса, а њена суштина је ка развоју менталних посебно мисаоних способности и целовите личности детета. Учеников развој постаје главни циљ не само наставника него и самог ученика. У оваквој настави код ученика је присутна снажна мотивација, па наставник у томе има улогу организатора сарадње, консултанта и руководиоца сазнајног и развојног процеса (Поповић. Љ, 2012: 14). Квалитет наставе математике постаје све важнији чинилац осавремењеног образовног процеса. Оно што условљава сваки наставни процес, укључујући и наставу математике, јесте организација рада ученика на часу. Те се уочава да је настава математике нарочито подесна за примену рачунара у наставном процесу (Исто, 2012: 14). Употребом рачунара у настави математике процеси проучавања и учења се подижу на виши ниво. Кроз одговарајуће занимљиве садржаје и наставници математике и ученици могу постићи чак максималне резултате учења. У данашње време, када смо окружени дигиталном телевизијом, компјутерима, интернетом, дигиталним фотоапаратима, мобилним телефонима и многим другим продуктима информационих технологија, јасно је да процес извођења наставе математике мора доживљавати промене и прилагођавати се захтевима савременог друштва. Рачунари ученицима нису страни, они су присутни у њиховом свакодневном животу, па на том плану није тешко усагласити њихов рад у школи и ван школе. Тиме се значајно умањује заостајање школе иза друштва у целини у погледу коришћења модерне технологије (Исто, 2012: 14). У настави математике ученик се користећи конструкцијски мишљење усмерава да он самостално изграђује појмове, структуре и проналази чињенице. Дидактичким путем ученика у том процесу руководи наставник, који треба да ствара текве ситуације у којима ученик увек пролази, а то су најпре физичке операције, потом мисаоне да би стигао до појма или чињенице.

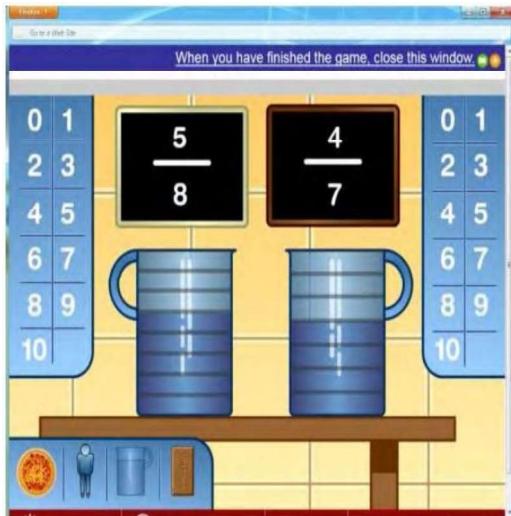
4.2. Иновативне технике наставе математике – препоруке за одржавање пажње и мотивације

- Играти игре
- Користити интернет
- Повезати се са стварним животом
- Гледати или направити видео
- Изаћи из учионице
- ...

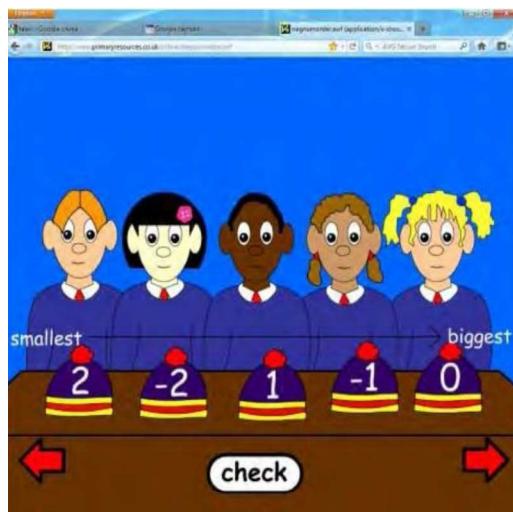
Када осетимо потребу да идемо корак даље послужићемо се некаквим изворима, питаћемо колеге или ћемо сами доћи на неку идеју и одлучути да применимо неку иновацију у настави математике. Увођење иновације у настави математике не би смело само по себи бити сврха. Наставници би непрестано требали преиспитивати оправданост увођења иновације и усклађивати спровођење замишљеног са ситуацијом у конкретном одељењу у којем се иновација уводи. Нећемо уводити иновацију зато што сви то раде, без да проверимо да ли је то добро за нас (Рукавина, 2011).

Према (Поповић. Љ, 2012: 22) на часовима математике од користи може бити и претраживање садржаја по интернету, и то оних садржаја који су у вези са градивом које се тренутно обрађује или које је на било који начин повезано са математиком. Сада већ можемо на интернету пронаћи текстове, слике, видео записе или анимације о коре свим математичким садржајима који су предмет проучавања у школи. Затим то могу бити и странице чији садржаји нису строго везани за градиво али је забавног карактера – као на пример оне на којима се налазе математичке и

логичке игре, математичке шале, и сл. (слика 2. и слика 3.). Није само строго математички садржај погодан за заједничку анализу и дискусију са ученицима. И компјутерске математичко - логичке игре па чак и шале могу се анализирати у смислу одговора где се ту крије математика.



Слика 2.



Слика 3.

Коришћење садржаја интернета у образовне сврхе има више предности. Наиме, овим се утиче на квалитетнију организацију слободног времена ученика (Поповић. Љ, 2012: 24).

5. Рачунари као мотивационо средство у настави математике

Рачунар се може користити на разне начине у настави, као савремено средство, које у великој мери доприноси развоју логичког мишљења и целокупне личности. Велики значај се посвећује у литератури у улози професора, односно професора и ученика приликом стицања знања помоћу рачунара, односно у рачунарској учионици.

Наставници математике у данашње време имају ново наставно средство, а то је рачунар. Рачунар као наставно средство није аутоматско решење свих проблема, а најмање решење проблема математичког образовања, јер нема аутоматског делетворног ефекта повезаног са рачунаром. Треба мислiti и о ученицима, њиховом развоју и слагању старог и новог знања. Искорачићемо из етапе ентузијазма, пожељних размишљања и ангажовати се у истинској анализи примене рачунара у настави математике. У настави се математика и рачунари често појављују заједно. Математика се у настави рачунарства појављује у споредној улози. Из ње се најчешће узимају проблеми или модели за које је потребно наћи рачунарску реализацију или решење. У настави математике рачунари и програмски пакети имају значајну улогу. При томе нису доминантни програмски захтеви. Нагласак је на математичким садржајима и начину њихове презентације. Рачунари се посебно користе при решавању математичких задатака и самосталном учењу математике. При томе се појављују многи проблеми који траже решења: како организовати наставни час, уџбенике, збирке задатака, писмене задатке, како задавати и како прегледати домаће задатке. Одговори на ова питања нису једноставни и тражиће се, вероватно, непрекидно уз све већу примену рачунара у настави.

У настави математике сви наставници се срећу са сличним проблемима и често расправљају и о томе шта би ученици могли и требали да уче. У исто време ученици се боре са сасвим основним проблемима: како научити језик математике, како прихватити математичке моделе и мисаоне токове математике. На различите начине се утиче на превазилажење ове непријатне ситуације. Пишу се књиге које дају примере за решавање великог броја задатака. Наставници дају једноставније тестове и писмене задатке, много лакше од оних који би се могли решавати на основу материје предвиђене наставним плановима. Обично се сматра да је проблем наставе математике у ученицима, а не у недостатку комуникације између њих и наставника. Уобичајено је да се каже да ученици не прихватaju све оно што им се нуди кроз наставу или да су потпуно незаинтересовани за наставу математике. Они којима математика није струка ни не покушавају да реше проблеме наставе математике, а наставници често слегањем раменима показују да су они

у вези овог проблема недужни. Могућности истраживања у математици су се знатно повећале захваљујући рачунарима. Учење уз помоћ рачунара показује и добре и лоше стране рачунара и програмских пакета. Посебно је значајна улога наставника који креирају, остварују и прате рад ученика на рачунарима.

5.1. Мултимедија у настави математике

Према (Поповић, Љ, 2012: 22) мултимедија је назив за оне медије који су комбинација више медија и који објединавају употребу звука, слике, видеа, говора и текста. Дакле, мултимедију карактерише мултимедијални доживљај. То је проток разних информација између извођача и публике. Мултимедије може и треба да карактерише и интерактивност. Кориснику може бити омогућена могућност да утиче на ток презентације садржаја. Уколико наставник жели да искористи могућности савремене технологије, мора бити креативнији у њеној примени. Ефекти који се постижу исплатиће наставников уложени труд и време за припрему презентације.

Анимација представља низ различитих слика које се приказују једна за другом довољном брзином да се тиме створи утисак кретања. Анимације се могу правити помоћу програма *Гиф Аниматор*, који је једноставан за коришћење и бесплатан. Израђена анимација се може уградити у *Power Point* презентацију (Поповић, Љ, 2012: 27).

Коришћење слика, анимација или презентација налази значајну примену у настави математике. Уз примену визуелних средстава наставник активира ученику машту да би им представио о чему говори (Исто, 2012: 28).

За израду мултимедијалних презентација најчешће се користи програм *Microsoft Power Point*, који представља део *Microsoft Office* пакета. Да би наставник узрадио мултимедијалну презентацију, он мора да прикупи материјал – текст, звук, слике, видео прилоге или анимације у зависности од излагања. Материјал може пронаћи на интернету, а може га и самостално израдити (Исто, 2012: 28).

5.2. Тематички софтвери за наставу и учење

Међу софтверима који могу да користе у учењу математике разликујемо оне који прате наставни план и програм и оне који служе као математички алати, тј. као помоћ при израчунавању, цртању графика, цртању геометријских објеката и сл. (Поповић 2012: 35).

Међу софтверима који прате наставни план и програм спада и едукативни софтвер „Матиш“ (софтверске куће Kvark Media) са мултимедијалним интерактивним садржајем осмишљен за наставу математике од трећег до осмог разреда основне школе. Програм је подељен у пет модула – предавање, вежба, тест, математичке игре и „Кефало“ (Исто, 2012: 35).

Један од најчешће коришћених програма који се могу користити за наставу и учење математике је Геогебра. То је бесплатан софтвер који у себи обухвата геометрију, алгебру и анализу и заиста представља велику подршку у повезивању математичких поjmова (Исто, 2012: 35).

5.3. Електронско учење у настави математике

Посебна пажња је посвећена електронском учењу као савременом, новом облику учења и проучавања у нашим школама. Електронско учење обухвата коришћење рачунара у настави од најједноставнијих алата каква је електронска пошта, преко wiki, чета (chat) и блогова (blog) па све до виртуалних учионица. Помоћу електронске поште наставник може ученицима слати лекције или наставне материјале. То могу бити задаци за припрему за такмичења или домаћи задаци. Алати за ћаскање (чет) никад нису добили значајну примену у образовању али могу бити од користи у индивидуализованој настави на даљину али се код нас ретко користи у пракси. Као продукт алата вики имамо Wikipediju - интернет енциклопедију која има преко 17 милиона чланака на 270 језика. Чланке за ову енциклопедију могу да пишу сви грађани света и врши се провера тачности чланка (Поповић, 2012:42).

6. Настава математике у учоници будућности применом дидактичког принципа полиформности

Добро информисан и едукован наставник може слободно бирати прави и примерен начин коришћења технологије. С обзиром да данас постоје различити ставови о односу технологије табле, креде и свезака у настави математике, важно је упознати могућности коришћења савремене технологије у настави математике (Лушић Радошевић, С, 2015).

Апликација за персонализовано учење и контролисано вођење учонице – *Samsung School*, омогућује дељење и заједнички рад на садржајима, аутоматско покретање апликација и интернетских страница на свим уређајима у локалној мрежи, групни и индивидуални рад, размену датотека на релацији учитељ – ученик и обратно, анкетирање, тестирање, увид у рад на свим уређајима уз могућност њихове контроле (Лушић Радошевић, С, 2015).

Samsung School је апликација која наставницима даје могућност надзора, увида и управљања свим сегментима часа, а ученицима даје могућност истраживања, развијања критичког мишљења, решавања проблема и стварања нових садржаја уз комуникацију и сарадњу у оквиру индивидуалног или тимског рада. Пријавом у апликацију, сви корисници се укључују у активну лекцију коју покреће наставник (Лушић Радошевић, С, 2015).

S – note је бесплатна андроид апликација интегрирана у *Samsung School* с могућношћу писања белешки и стварање е- књига (Исто, 2015).

Geogebra је бесплатна апликација динамичке геометрије која обједињује геометријске, алгебарске и табличне елементе уз основне математичке анализе (Исто, 2015).

MyScript Calculator апликација која на једностван и интуитиван начин препознаје математичке изразе написане рукописом и претвара у дигитални облик и рачуна вредност израза (Исто, 2015).

Demos - реч је о web апликацији која се може покренути у разним прегледачима, али се *Google Chrome* показао одличним у покретању ове апликације. Апликација се налази на <http://www.demos.com/>, а за основно коришћење није потребна пријава (Исто, 2015).

Algebra Solver је web апликација која помаже у решавању алгебарских израза и јадначина. Апликација се налази на <http://m.softmath.com/>. За рад није потребна пријава, али ако се жели приказ свих поступака у решавању задатака обавезна је регистрација (Исто, 2015). Међутим, организовање таквих часова захтева, адекватну примену разноврсних методских облика и методских појединости наставе, тј. њихових варијација на истом наставном часу. Методски облици и методске појединости које наставник планира и примењује током наставе базирају се на правовременом пулсирању дидактичких принципа, што се испољава у њиховом истовременом полиформно - кохезионом дејству, тј. интегралном дијалектичком јединству. Говорити о било којем сегменту модерне динамичке наставе математике је незамисливо без ослањања на резултате и чињенице до којих је дошла савремена психологија и дидактика. Зато забрињавајуће звучи податак, да у методици наставе математике, па и у групи природних предмета, принцип полиформности не заузима доминантно место које му психолошке и дидактичке теорије не оспоравају. Можемо рећи да те две науке у извесном, истина имплицитном смислу, остављају могућност за појављивање једног таквог мултиплексног принципа који ће у виду презентовања својеврсних комплементарно супростављених груписања свеобухватно дијалектички обједињавати та дидактичка начела савремене наставе математике.

7. Закључак

Како смо рачунар применили у настави и нову методу самоспознајне полиформности, закључили смо да је, рачунар наставни медиј чија је функција учење тражења информација, а не учење информација напамет, учења како се учи, како се решавају проблеми, а он омогућава и реализацију методе истраживања и откривања. Ученици применом рачунара у настави математике усвајају не само математичка знања, већ уче и да користе рачунар. Омогућава им се да буду активни учесници у наставном процесу, што наставу чини занимљивијом, чиме се постиже виши ниво усвајања знања, развија се логично и математичко мишљење, систематичност, тачност и прецизност у раду, а такође се формирају основе за интелектуални и стваралачки развој. Наставници уз помоћ рачунара и уз примену математичких рачунарских софтвера или онлайн програма, могу креирати разноврсне презентације које се могу користити за извођење експеримената у циљу усвајања неке наставне теме, као интерактивни материјал или

за учење путем решавања проблема. Велики је број сајтова са математичким садржајима, који се могу користити како у процесу припреме наставе, тако и у самој настави.

Интерактивне методе у настави математике уз примену рачунара и методом самоспознајне полиформне хеуристике, мотивишу ученике да се више ангажују чиме се повећава њихова интелектуална моћ, а мотивацију појачава осећај задовољства због активног учешћа у процесу долажења до сазнања. Иновација у настави математике захтева повећање пажње и интересовања наставника за успешније решавање одређених питања те наставе. Навика и рутина у неким деловима наставе математике јесу корисне, када ослобађају ум и енергију за успешно обављање неких других сложенијих активности у настави математике. Ако је досада један од главних непријатеља наставе математике, онда су промене и иновације главно оружје против ње, зато што руше рутину, ослобађајући енергију и креативност (Поповић Љ., 2012). Циљ увођења новина је побољшање постигнућа ученика, развијање математичке и информатичке писмености, примена стечених знања у реалном животу и адекватна припрема за даље школовање. Важно је неутралисати отпор ученика према предмету математике, тј. разбијање предрасуда да је „математика баук“ (Исто, 2012).

Разноврсност примене рачунара у настави математике довољно је обимна и може се реализовати од употребе најједноставнијих математичких едитора за штампање математичких садржаја до електронског учења. Наставници не морају бити информатички експерти. Уз поседовање основне компјутерске писмености наставници могу употребљавати и готове наставне материјале, софтвере или мултимедијалне презентације (Исто, 2012).

Да би примењивали иновације у настави математике, учитељи (наставници) морају стално ићи у корак са временом, да прате научна и технолошка достигнућа, да прате и усавршавају своја знања како би то своје знање на лакши, бољи и савременији начин приближила све то деци. А данас је деци савремени начин информисања и стицања знања много прихватљивији и занимљивији од традиционалног модела наставе. Полиформно самоспознајно - хеуристичка метода, управо је она метода и принцип која је неопходна савременој настави и коју ће „открити“ и афирмисати школа 21. века. Убеђена сам да ће она кроз практична откровења и васкрсења коначно понети епитет универзалности.

ЛИТЕРАТУРА

- Anić, V. (2003). *Veliki rječnik hrvatskoga jezika*. Zagreb: Novi liber.
- Dakić, B. (2014). Inovacije u nastavi matematike. *Matematika i škola*, 13(62), 52-59. Retrieved from <https://mis.element.hr/list/18/broj/62/clanak/881/inovacije-u-nastavi-matematike>
- Lušić Radošević, S. (2015). Matematika u učionici budućnosti. *Poučak: časopis za metodiku i nastavu matematike*, 16 (64), 55-59. Retrieved from <https://hrcak.srce.hr/file/234054>
- Marković, Đ. (2010). *Metodika nastave matematike*. Unireks, Podgorica, ISBN 978-86-427-0852-2
- Marković, Đ. (2008). *Novi pogledi na metodiku nastave matematike*, Makarije, Podgorica.
- Nikolic, S., Lipovac, V., Medic, B. (2022). Advantages of Applying the Method of Self-aware Polyform Heuristics in Mathematics Teaching. *Journal of algebraic statistics*. Vol. 13, no. 2. 2197–2208.
- Николић, С., (2021). Иновација у настави математике као основа полиформне самоспознајне хеуристике. *Васпитање и образовање*, Часопис за Педагошку теорију и праксу 1, стр. 101-116. Подгорица.
- Николић, С. (2016). *Метода самоспознајне полиформне хеуристике у настави математике* (докторска дисертација), Нови Пазар.
- Popović, L. (2012). *Primena računara u nastavi matematike*. Retrieved from <http://elibrary.matf.bg.ac.rs/bitstream/handle/123456789/1982/master%20teza%20Lj.%20Popovic.pdf>
- Rukavina, S. (2011). *Inovacije u nastavi matematike*. (2011, 10.28). Retrieved 18.01.2022, from youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=MOAqKBaz9PM&t=8s>

THE DIDACTIC PRINCIPLE OF POLYFORMITY AS AN INNOVATION IN THE TEACHING OF MATHEMATICS

Abstract

Teaching and ways of teaching have long been the subject of research by many scientists who deal with didactic-methodological issues, searching for the right ways to maintain the teaching process where teachers are not actors, but the actor's role belongs to the students themselves. This paper deals with and is based on innovations in the teaching of mathematics. Unlike traditional teaching, which is predominantly lecture-based, today's mathematics teaching is planned, prepared and implemented according to innovative models. The very appearance of computers in the field of mathematics contributed to the enrichment of teaching and the addition of a new dimension of learning in mathematics. In the age in which we live in, the teaching of mathematics has been modernized, thanks to innovations and the didactic principle of polyformity; the level of quality of teaching itself has been raised. Teachers must be educated and should combine traditional and modern work approaches to make the subject of mathematics interesting and creative for students.

Key words: teaching of mathematics, didactic principle of polyformity, innovations, modernization of teaching of mathematics

АУТОРИ / SZERZÓK / AUTORI / AUTHORS

**11. МЕЂУНАРОДНА МЕТОДИЧКА КОНФЕРЕНЦИЈА
11. NEMZETKÖZI MÓDSZERTANI KONFERENCIA
11. MEĐUNARODNA METODIČKA KONFERENCIJA
11TH INTERNATIONAL METHODOLOGICAL CONFERENCE**

- | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 1. Lidija Bakota | 17. Anamarija Kanisek | 33. Despina Sivevska |
| 2. Bencéné Fekete Andrea | 18. Klasnić Irena | 34. Sós Katalin |
| 3. Bernhardt Renáta | 19. Marija Lörger | 35. Stankov Gordana |
| 4. Bertók Rózsa | 20. Neda Lukić | 36. Szaszko Rita |
| 5. Borsos Éva | 21. Magyar Ágnes | 37. Александар Томашевић |
| 6. Marta Cvitanović | 22. Major Lenke | 38. Vesna Trajkovska |
| 7. Demin Andrea | 23. Lidija Mesinkovska Jovanovska | 39. Trembulyák Márta |
| 8. Danijela Drožđan | 24. Сања Николић | 40. Viola Attila |
| 9. Marina Đuranović | 25. Papp Zoltán | 41. Tomislava Vidić |
| 10. Furcsa Laura | 26. Patocskai Mária | 42. Violeta Valjan Vukić |
| 11. Győrfi Tamás | 27. Sonja Petrovska | 43. Smiljana Zrilić |
| 12. Holik Ildikó Katalin | 28. Pintér Krekić Valéria | 44. Vedrana Živković Zebec |
| 13. Horák Rita | 29. Povázai-Sekulić Leonóra | |
| 14. Александар Јанковић | 30. Ivan Prskalo | |
| 15. Нела Јованоски | 31. Jadranka Runcheva | |
| 16. Лаура Калмар | 32. Sanda István Dániel | |

СИР - Каталогизација у публикацији
Библиотеке Матице српске, Нови Сад

371.13(082)

371.3(082)

37:004(082)

УЧИТЕЉСКИ факултет на мађарском наставном језику. Међународна методичка конференција (11 ; 2022 ; Суботица)

Промена парадигме у образовању и науци [Електронски извор] : зборник радова = Paradigmaváltás az oktatásban és a tudományban : tanulmánygyűjtemény / 11.

међународна методичка конференција, Суботица, 3–4. новембар 2022. = 11.

Nemzetközi Módszertani Konferencia, Szabadka, 2022. november 3–4. ; [уредници Márta Törteli Telek, Éva Vukov Raffai]. - Суботица = Szabadka = Subotica : Учитељски факултет на мађарском наставном језику, 2022

Начин приступа (URL):

https://magister.uns.ac.rs/files/kiadvanyok/konf2022/Method_ConfSubotica2022.pdf. -

Начин приступа (URL): <http://magister.uns.ac.rs/Kiadvanyaink/>. - Начин приступа

(URL): <https://magister.uns.ac.rs/Публикације/>. - Насл. са називног екрана. - Опис заснован на стању на дан: 26.12.2022. - Радови на срп. (хир. и лат.), мађ., хрв. и енгл. језику. - Библиографија уз сваки рад. - Summaries.

ISBN 978-86-81960-20-2

а) Учитељи -- Образовање -- Зборници б) Васпитачи -- Образовање -- Зборници в) Настава -- Методика -- Зборници г) Образовање -- Информационе технологије -- Зборници

COBISS.SR-ID 83867913