



Istraživačka knjižica

PREDNOSTI UČENJA MATEMATIKE KROZ POKRET I STORITELING



MATH&MOVE



Sufinansira
Evropska Unija

FERMAT SCIENCE
Une autre idée des maths



LogoPsyCom.



savremena
OSNOVNA ŠKOLA

1

Uvod

2

Upotreba inovativnih pristupa u nastavi STEM predmeta i matematike

2.1 OPŠTE INFORMACIJE

2.2 UKLJUČIVANJE UČENIKA SA TEŠKOĆAMA U UČENJU

3

Prednosti učenja matematike kroz pokret

3.1 ŠTA POKAZUJU STUDIJE

3.2 PRIMERI DOBRE PRAKSE

4

Prednosti učenja matematike kroz storiteling

4.1 ŠTA POKAZUJU STUDIJE

4.2 PRIMERI DOBRE PRAKSE

5

Zaključak

6

Bibliografija i reference



SADRŽAJ





Zaista, brojne studije i istraživanja ističu prednosti ovog pristupa i značajan uticaj koji on može imati na sticanje znanja i veština kod svih učenika, uključujući i one sa posebnim potrebama (kao što su učenici sa specifičnim poremećajima u učenju), od osnovne škole pa nadalje.

1

Uvod

Prema belešci **Evropske komisije iz 2019¹**, da bi se obezbedilo da odrasli ljudi sutrašnjice imaju osnovno znanje koje im je potrebno da bi napredovali u životu i bili u stanju da **sagledaju i razumeju život u društvu na najbolji mogući način**, savladavanje ili bar **razvoj jakih veština u STEM predmetima i posebno matematici** je od suštinske važnosti. Štaviše, ovo je podjednako važno i za samo društvo, čiji će razvoj stagnirati ako ne bude bilo dovoljno profesionalaca iz oblasti matematike, nauke, tehnologije, zdravstva i mnogih drugih oblasti.

Nažalost, rezultati nekoliko studija i istraživanja **kao što su PISA ili TIMSS (2019)** izvide prilično alarmantan zaključak, pokazujući da u mnogim evropskim zemljama nivo znanja učenika, posebno devojčica, u ovim **STEM predmetima treba da se poboljša**. Kako ovo možemo objasniti? Zaista, učenicima nedostaje motivacija za ove predmete, koji se često čine previše apstraktnim i teorijskim, ali našim **obrazovnim sistemima takođe nedostaje praktična primena za prenošenje i usađivanje ljubavi prema učenju kod učenika od najranijeg uzrasta**.

Da bi se rešio ovaj problem, ERASMUS+ projekat „**Math&Move**” predlaže inovativan pristup učenju **STEM predmeta (posebno matematike) kroz pokret i storiteling**.

¹ European Commission. Directorate General for Education, Youth, Sport and Culture., *Key Competences for Lifelong Learning*.



Upotreba inovativnih pristupa u nastavi STEM predmeta i matematike

2.1 OPŠTE INFORMACIJE

Postoje inovativni pristupi za poboljšanje učenja STEM predmeta i same matematike korišćenjem **inspirativnih pristupa pedagogiji u kojima se akcenat stavlja na saradnju**, koji povećavaju motivaciju i interesovanje učenika za ove predmete. Stoga se čini da je neophodno **uputiti nastavnike i porodice** u to u ovom delu projekta i informisati ih o **odgovarajućim i korisnim alatima i metodama**.

Pre nego što detaljno razmotrimo sve tačke koje su iznete u ERASMUS+ projektu „Math&Move”, prvenstveno pokret i storiteling za poboljšanje učenja STEM predmeta, konkretno matematike, važno je prvo znati nešto više o ovim pristupima.

Pedagoška inovacija je pedagoška akcija koju karakteriše stalna pažnja koja se učenicima posvećuje kako bi se osigurali **njihov razvoj, blagostanje i kvalitet učenja**. U skladu sa evolucijom sveta u kom živimo, od suštinske je važnosti da ove metode budu glavni fokus nastave kako bi se **olakšalo učenje i podstakla želja kod dece da uče ove predmete**. U nastavku sledi lista postojećih inovativnih metoda koje imaju za cilj stvaranje obrazovnog okruženja prilagođenog potrebama učenika.



Unakrsno učenje

Ovo se odnosi na vezu između „**formalnog**” znanja stečenog u školi i „**neformalnog**” znanja stečenog tokom svakodnevnih aktivnosti kao što je poseta muzeju. Kada se koristi kao dopuna između ove dve vrste učenja, ova metoda bolje stimuliše učenika.



Učenje argumentacijom

Argumentacija omogućava **razvoj veština rezonovanja** i suočavanje sa drugim idejama koje prirodno navode učenike na razmišljanje o gradivu koje se obrađuje.



Nenamerno ili spontano učenje

This includes unstructured play, varied **communication**, **listening** to conversations, **stories**, and **interactions** with family and friends.



Kontekstualizovano učenje

Uključuje nestrukturisanu igru, raznovrsnu **komunikaciju**, **slušanje** razgovora, **priče** i **interakciju** sa porodicom i prijateljima.



Konceptualno učenje

U konkretnom kontekstu, učenik mora svoje stečeno **znanje smatrati sredstvom koje će koristiti u konkretnim situacijama svakodnevnog života**. Na primer, istraživanje sveta uz pomoć vodiča ili mernog instrumenta.



Naučna metoda

Metoda kao što je ova je veoma **korisna**, na primer, u **rešavanju problema korišćenjem „dekompozicije“**, što može izgledati kao odvajanje detalja u stranu da biste naznačili korake u receptu koji želite da podelite sa prijateljima.



Integrisano učenje

Zasnovana na metodi stvarne ili virtuelne nastave, **omogućava učenicima da razumeju koncepte kroz praksu i direktno posmatranje**; na primer, pomoću laboratorija za učenje na daljinu ili fabričkih laboratorija (koje funkcionišu kao male radionice koje se bave digitalnom proizvodnjom).



Intelligentno adaptivno učenje

Ova vrsta učenja se odnosi na **uključivanje novih znanja u već stečena znanja**. Podrazumeva kretanje i ponavljanje, gde se od učenika traži da izvršava određene aktivnosti radi bolje integracije znanja.



Izokrenuta učionica

Ovde je cilj da se učenje **prilagodi profilu svakog učenika** kako bi se bolje razumele njihove potrebe i podstakla njihova individualna motivacija i uspeh.



Produktivni neuspeh

Sastoji se od postavljanja učenika pred veoma složene probleme koje treba rešiti pre nego što im se iznesu rešenja. Na ovaj način, **učenici doživljavaju grešku kao pozitivan proces, odnosno sredstvo za učenje**.

2.2 UKLJUČIVANJE UČENIKA SA TEŠKOĆAMA U UČENJU



Inovacije u nastavi STEM predmeta i same matematike takođe mogu pozitivno uticati na postignuća učenika sa specifičnim poremećajima učenja (SLD), za koje studije procenjuju da čine oko 15–20% evropske populacije. Konkretno, **diskalkulija** je SLD koji se manifestuje kao poteškoća u čitanju i razumevanju brojeva i aritmetičkih koncepata.

Za razliku od svojih vršnjaka koji mogu postepeno da napreduju od osnovnog računanja i rešavanja zadataka iz matematike do bržeg i preciznijeg usvajanja aritmetike, učenici osnovnoškolskog uzrasta sa diskalkulijom i drugim teškoćama koje utiču na učenje matematike (kao što su disleksija, problemi sa vizuelnom ili slušnom obradom i ADHD) **znatno su manje vešti u korišćenju osnovnih računskih operacija**.² Izazovi koji se tiču obrade jezika takođe dolaze do izražaja kada se rešavaju matematički problemi; recimo, poteškoće u razlikovanju između relevantnih i irelevantnih informacija, pogrešno identifikovanje ispravne računске operacije i nesamostalnost u organizovanju informacija datih u zadatku.³

Dalje, negativni uticaj ovog nedostatka fluentnosti seže dalje od same sposobnosti deteta da koristi i razume osnovne računске operacije. Diskalkulija takođe utiče na **razvoj matematičkog razmišljanja višeg reda, rešavanja problema, pa čak i radne memorije**⁴ – i na taj način dovodi do svakodnevnih izazova sa pamćenjem zadataka, uputstava, rasporeda itd.

Deca sa diskalkulijom često sporo napreduju zbog⁵ nedostatka razvojnih stimulansa, slabe motivacije za učenje, problema sa govorom i sporih reakcija. S obzirom na ove inhibirajuće faktore, tradicionalne nastavne strategije su manje korisne u efikasnom menadžmentu i zadovoljavanju različitih stilova učenja u učionici:

- » **Tradicionalna nastava matematike ne uspeva da kontekstualizuje zadatke tako da se mogu primeniti u stvarnim situacijama, što otežava učenicima da integrišu nove informacije u postojeće znanje.**⁶
- » **Tradicionalni resursi u nastavi matematike su ograničeni na olovke, tekst na papiru i table.**
- » **Tradicionalni modeli testova iz matematike odbacuju kreativnost u rešavanju problema u korist akademskog postignuća.**⁷
- » **Tradicionalna predavanja iz matematike promovišu površinsko i bezlično učenje jer se informacije pasivno usvajaju i ne uzimaju se u obzir razlike u učenju.**⁸

² Hasselbring, Lott, and Zydne, "Technology-Supported Math Instruction for Students with Disabilities."

³ Hasselbring, Lott, and Zydne.

⁴ Hasselbring, Lott, and Zydne

⁵ Bishara, "Creativity in Unique Problem-Solving in Mathematics and Its Influence on Motivation for Learning," 5

⁶ Hasselbring, Lott, and Zydne, "Technology-Supported Math Instruction for Students with Disabilities.

⁷ Bašić et al., "Creativity in Teaching Math to Students with Intellectual Disabilities," 401.

⁸ Naz and Murad, "Innovative Teaching Has a Positive Impact on the Performance of Diverse Students," 5–7

Sa druge strane, **inovativne strategije podučavanja matematike** mogu dovesti do većeg uključivanja različitih profila učenika u učionici na više načina:

1 Informacije su predstavljene na način koji je relevantan za svakodnevni život učenika

Za razliku od tradicionalne nastave matematike, matematičke strategije koje promovišu inkluziju u obrazovanju uključuju primere i jezik koji razvija svest učenika o tome kako se matematički problemi mogu primeniti na njihova iskustva iz života.⁹ Zbog toga učenici uče da informacije koje dobiju na času matematike bolje primene u svom svakodnevnom životu.

U praksi ovo izgleda kao -> Povezivanje matematike sa situacijama iz stvarnog života, kao na primer povezivanje učenja sabiranja sa naručivanjem u restoranu.

2 Učenje je osmišljeno tako da bude aktivno i individualizovano

Inkluzija leži u prilagođavanju predavanja heterogenim potrebama učenja u učionici (sagledavanje svakog učenika kao pojedinca koji poseduje jedinstvene veštine)¹⁰ i prezentovanju predavanja na takav način da učenici identifikuju osnovne principe i dublje razumeju predmet.¹¹

U praksi ovo izgleda kao -> Prezentovanje informacija metodom „podupiranja” učenja, tako da je nastava najpre veoma eksplicitna i postepeno postaje sve više usmerena na učenike.

4 Učenicima se obezbeđuju digitalna i vizuelna sredstva za učenje kako bi se istakao tekst

Inovativna nastava matematike usvaja multisenzorne nastavne strategije za angažovanje više od jednog čula istovremeno. Nastavnici mogu lako da integrišu različite oblike multimedije u svoje zadatke kako bi pomogli u zadržavanju znanja i angažovanju u nastavi.¹³

U praksi ovo izgleda kao -> Korišćenje dijagrama, grafika i slika uz tekst ili kombinovanje audio-vizuelnih alata u formatu priče.

3 Završetak zadatka daje prednost kreativnosti u odnosu na standardizovane kriterijume testiranja

Istraživanja pokazuju da nastavnici matematike treba da se fokusiraju na razvoj kreativnog mišljenja kod učenika sa poteškoćama u učenju matematike i da insistiraju na primeni različitih načina za rešavanje matematičkih zadataka, što će zatim dovesti do akademskog usavršavanja.¹²

U praksi ovo izgleda kao -> Podsticanje učenika da bolje vizualizuju matematičke probleme kroz crtanje i rad u parovima.



⁹ Kenyon, "Accommodating Math Students with Learning Disabilities"; Bašić et al., "Creativity in Teaching Math to Students with Intellectual Disabilities."

¹⁰ Bašić et al., "Creativity in Teaching Math to Students with Intellectual Disabilities," 402.

¹¹ Naz and Murad, "Innovative Teaching Has a Positive Impact on the Performance of Diverse Students," 5

¹² Bašić et al., "Creativity in Teaching Math to Students with Intellectual Disabilities," 402.

¹³ Hasselbring, Lott, and Zydney, "Technology-Supported Math Instruction for Students with Disabilities."

Prednosti učenja matematike kroz pokret



U principu, učenje je olakšano kada je povezano sa praksom. Kako smatra američki filozof i teoretičar obrazovanja Džon Džui (John Dewey), bolje učimo kada smo potpuno posvećeni nekoj temi.

3.1 ŠTA POKAZUJU STUDIJE

Tokom nekoliko decenija, **sprovedeni su istraživanja i studije** u vezi sa učenjem uopšte i konkretno u vezi sa učenjem STEM predmeta kako bi se razvile **prikladnije i efikasnije** obrazovne metode.

Korišćenjem **alternativnih načina prenošenja znanja kombinovanjem formalnog, informalnog** i neformalnog obrazovanja moguće je uspeti u tome da se deci od najranijeg uzrasta **usadi ljubav prema učenju** kako bi **mogla da steknu solidno znanje iz ovih osnovnih predmeta, što je veoma važno za njihov budući razvoj i učenje.**

Uopšteno govoreći, učenici STEM predmete vide kao oblasti učenja koje nisu baš pristupačne jer se smatraju previše **složenim i teškim**. Ovakav način razmišljanja, koji ometa motivaciju učenika, može se objasniti činjenicom da je klasični model učenja u školi, kakav je u zapadnim zemljama uobičajen od početka 20. veka, najčešće **slika deteta koje nepomično sedi na stolici**, okrenuto prema tabli, koncentrišući se na ono što nastavnik govori. **Nažalost, ovaj model učenja je previše restriktivan** i može biti štetan za učenje; može se smatrati neprirodnim. Stoga, **jedna od ključnih namera ovog teksta jeste da se učenik aktivira kako bi se učenje pospešilo.**

Prema Brajanu Gejtensu (Brian Gatens), američkom školskom administratoru, učenici bi trebalo da se kreću sve vreme, posebno kada su na času. Kretanje ne bi trebalo da bude rezervisano samo za igralište i fizičko vaspitanje i sport. Pored toga, **izveštaj Instituta za medicinu iz 2013. godine¹⁴ nakon studije u jednoj školi u Švedskoj pokazao je da su učenici koji su se bavili fizičkom aktivnošću češće ostvarivali bolje akademske rezultate.**

¹⁴ Apsai, "Why Kids Shouldn't Sit Still in Class."



Otuda je **važno da nastavnici promovišu aktivnu pedagogiju u učenju STEM predmeta** kako bi poboljšali sticanje znanja.

Zaista, ako pogledamo osnovu najarhaičnijeg oblika učenja, videćemo da od malih nogu učimo na dobrovoljan i posvećen način podražavanjem i reprodukcijom primera. Stoga nam je prirodno da povežemo sticanje znanja i veština sa pokretom.

Prednosti koje **kretanje u procesu učenja** pruža su brojne, jer pored **razvoja motoričkih sposobnosti**, kretanje razvija i **kognitivne sposobnosti i donosi blagostanje učeniku**, što doprinosi **poboljšanju motivacije i učinka učenika**.

Takođe, kako kaže Džon Rejti (John Ratey), vanredni profesor psihijatrije na Harvardskoj medicinskoj školi, **pokret aktivira sve moždane ćelije koje deca koriste za učenje**.¹⁵

Kada je reč o **biološkom aspektu**, kretanje i fizička aktivnost uopšte donose **više kiseonika, vode i glukoze u mozak**, što doprinosi povećanju **stimulacije kognitivnih performansi**. To je ono što je uočeno u Waldorf i Montessori (Waldorf and Montessori) obrazovnim modelima.¹⁶ Povećanje nivoa oksigenacije u krvi koje obezbeđuje kretanje omogućava **opuštanje očnih i ostalih mišića, što rezultira boljim fokusom na konkretne zadatke**.

Integrisanje pokreta u metod učenja je takođe korisno, jer **učenika postavlja u ulogu aktera**, što donosi mnogo bolje rezultate kad je reč o učinku i motivaciji. Takođe, potpuna fokusiranost i samo izvođenje nekog pokreta **omogućava znatno duže zadržavanje znanja**.

¹⁵ Apsai, "Why Kids Shouldn't Sit Still in Class."

¹⁶ Grove, "Mouvement et apprentissage."

U poređenju sa učenjem dok sedimo, ova vrsta aktivnog učenja je kontinuiranija i ugodnija i to znanje je duže prisutno, bez obzira na godine, inteligenciju ili tip učenika.

Što se tiče različitih tipova učenika, **važno je fokusirati se na učenike sa specifičnim poteškoćama u učenju (SLD)**, bilo da se radi o poremećajima učenja kao što su DIS-poremećaji (disleksija, diskalkulija...) ili čak o poremećajima učenja izazvanim vannastavnim kontekstom zbog socio-ekonomskih ili drugih poteškoća.

Nekoliko studija i istraživanja ističu sve mogućnosti i prednosti inovativnih pristupa učenju koji **koriste kretanje kako bi STEM predmete**, a konkretno matematiku, učinili **dostupnijim za ovu vrstu učenika sa posebnim potrebama**.

Ovaj **koncept inkluzije** je dobio povećanu pažnju poslednjih godina u Evropskoj uniji, a inkluzivno obrazovanje je deo **evropskog stuba socijalnih prava u socijalnoj, obrazovnoj i kulturnoj dimenziji od 2017. godine**.



Kao što je ranije pomenuto, uzroci teškoća u učenju su različiti i ono što je važno zapamtiti jeste važnost prilagođavanja učenja specifičnim potrebama ovih učenika. **Ovi učenici nisu manje inteligentni od drugih, već jednostavno treba da usvoje znanje na drugačiji način i u tom smislu kretanje bukvalno može biti pokretačka snaga za njih.**

Zaista, kretanje **pomaže da se smanji stres i pospeše koncentracija, upravljanje emocijama i samopouzdanje**. Nažalost, nije neuobičajeno da se ovi učenici osećaju kao da ne mogu da prate ostatak razreda, posebno kada je reč o matematičkim konceptima. Stoga je važno stvoriti klimu međusobnog poverenja između nastavnika i učenika kako bi se učenici osećali opušteno i cenjeno i kako bi uživali u učenju.

Kinestetičko učenje, koje predstavlja kombinaciju vizuelnih i slušnih elemenata učenja sa pokretom, **navodi učenika da u potpunosti učestvuje i omogućava postepeno sticanje znanja bez mentalnog naprezanja**, što onda pomaže u održavanju inovacije i pažnje.

Bez obzira na ličnost ili specifičnosti učenika, pokret unapređuje kognitivne veštine, unosi energiju u proces učenja i poboljšava performanse.

ONO ŠTO MORAMO DA NAUČIMO DA RADIMO, UČIMO RADEĆI.

- Aristotel



3.2 PRIMERI DOBRE PRAKSE

Nakon što smo pogledali različite inovativne pristupe učenju, kao i prednosti kretanja u učenju STEM predmeta, a posebno matematike, sada je pitanje – šta će biti sa postojećim aktivnostima koje treba sprovesti? Evo pregleda različitih aktivnosti učenja zasnovanih na pokretu.

Korišćenje elemenata za učenje matematičkih koncepata kao što su obim i površina:

To podrazumeva **konstrukciju**, na primer, **geometrijskih figura**, zahvaljujući mobilnim elementima kao što su Kapla ili Lego. Ono što sledi je vizuelizacija obima, pronalaženje odnosa između dužina stranica i rekonstituisanje površine figure.

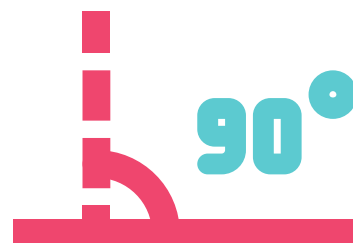


Davanje tačnog odgovora prilikom hvatanja bačenog predmeta:

Ovaj primer je koristan za **brže pamćenje i pravljenje mogućih asocijacija između dve stvari**, jer mozak takođe mora da se koncentriše na hvatanje predmeta.

Učenje uglova pomoću pokreta ruku:

Zabavna aktivnost koju možete isprobati sa učenicima je da ih navedete da rašire ruke (bilo pod širim ili užim uglom) da biste ih naučili kako da prepoznaju i vizuelno zapamte kako izgledaju geometrijski uglovi.



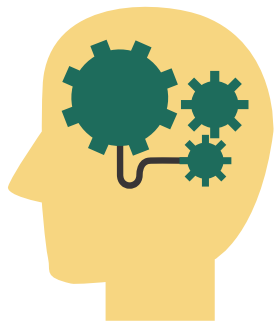
Lakša vizuelizacija uz hodaње:

Osmislite i označite vizuelne zone na stazama za šetnju oko škole koje učenici koriste da biste učili, na primer, tablicu množenja. Svaki put kada prođu pored određenog područja, učenici će videti oznaku i brže pamtit.

Fizička ili virtuelna igra bekstva:

Zasnovana na **scenarijima**, ova aktivnost u čijoj je osnovi kretanje je kolaborativna metoda koja se može prilagoditi tako **da uključuje rešavanje izazova** korišćenjem matematičkih koncepata prilagođenih različitim nivoima znanja učenika.



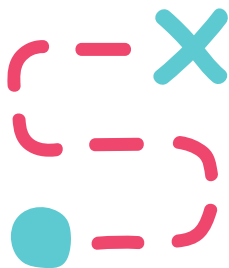


Izmislite set gestova koji mogu doprineti bržem pamćenju:

Učenik može da napiše svako poglavlje na listu papira, a zatim svaki list stavi u drugi deo sobe; dete se kreće da stavi papir u drugi deo sobe, i pri svakom ponavljanju ili učenju, učenik ponovo prati putanju po redu tako što mentalno pregleda reč koja je povezana sa svakim mestom i izgovara je naglas. U trenutku obnavljanja, dete može mentalno da vizuelizuje prostoriju ili predmet i njegovo kretanje.

Trening za mozak:

Pospešivati komunikaciju između tela i kognitivnih funkcija kroz motoričke i umetničke aktivnosti (kinestezija). To je metoda koja koristi pokrete i umetničke aktivnosti za poboljšanje veština učenja. Trening za mozak je set od 26 pokreta. Na primer, crtanje slova unutar položene osmice omogućava vam da ih fotografišete i da vizuelno i kinestetički usvojite značenje slova kako biste pratili pokrete za njihovo pisanje, ostavljajući tako više prostora za pažnju, kreativnost i izražavanje.



Potruga za blagom ili orijentiring:

Ovo može da podrazumeva kontrolne tačke za učenje u školskom dvorištu, ali takođe može biti prilagođeno prirodnom okruženju ili zatvorenom prostoru. Ove aktivnosti **omogućavaju veliku raznolikost vežbi** i dozvoljavaju da se svaki učenik razvija sopstvenim tempom.

Plesanje:

Oživite matematiku tako što će učenici **plesati kako bi predstavili matematičke koncepte**.

Na primer, ako učenici uče geometrijske oblike pomoću motoričkih sposobnosti, kreirana vizuelna podrška (video ili fotografija) omogućiće:

- da se uspostave matematička svojstva oblika (pojmovi: stranice, temena...);
- učenicima da prepoznaju, imenuju, opišu, reprodukuju, predstave i konstruišu neke geometrijske oblike.



Mašta nema ograničenja! Stoga je sasvim moguće pronaći druge aktivnosti za pospešivanje učenja matematike kod dece kroz kretanje.

„Kretanje je put ka učenju.”

Pol Denison (Paul Dennison), stručnjak za obrazovnu kineziologiju

Prednosti učenja matematike kroz storiteling



Korišćenje storitelinga kao alata za učenje proizilazi iz potrebe da se nastava unapredi kako bi se prilagodila različitim stilovima učenja učenika. Kao što je navedeno u istraživanju sa Univerziteta u Njujorku, „staroškolni frontalni nastavni rad služi samo malom broju dece”.¹⁷ Stoga primena pristupa učenja zasnovanog na storitelingu može **odgovoriti na potrebu za većom inkluzivnošću u nastavi.**

Pored toga, priče pružaju učenicima kontekst, hronologiju i lingvističku pomoć zahvaljujući **strukturi, vremenskom sledu i „podupiranju” učenja gramatike i vokabulara**.¹⁸ Kao takve, priče omogućavaju učenicima da budu bolji u usmenom kazivanju, pisanju i čitanju.

Ali da li se takva metoda može primeniti na celokupno učenje, a ne samo na pojmove pismenosti? Studije i nove nastavne tehnike tvrde upravo to, zalažući se za storiteling kao način da se **ilustruju apstraktni i složeni pojmovi u STEM predmetima**.¹⁹ Logika koja stoji iza takve tehnike ističe da je storiteling, kao umetnička forma koja podučava o ljudskom iskustvu, takođe primenljiva na STEM predmete jer oni nisu izvan sveta ljudskog iskustva.²⁰

¹⁷ NYU, “Storytelling in Teaching and Learning.”

¹⁸ Sonnicksen, “What Is Storytelling?”

¹⁹ NYU, “Storytelling in Teaching and Learning.”

²⁰ NYU.

4.1 4.1 ŠTA POKAZUJU STUDIJE

Priče daju kontekst matematičkim konceptima

Integrisanje pristupa korišćenja storitelinga na času matematike može da pruži učenicima odgovor na pitanje: „**Zašto ovo učimo?**” Kako se mlađa deca bore sa samomotivacijom, posebno za učenje STEM predmeta, priče su u stanju da premoste jaz od učenja gradiva iz matematike do njegove pravilne primene **pružajući učenicima situacije iz stvarnog sveta** da bi shvatili i rešili matematičke probleme.²¹ Povezivanje elemenata matematičkog zadatka sa poznatim kontekstom omogućava učenicima da lakše rasporede i organizuju informacije u manje delove kojima mogu upravljati.²²

Kao što je objašnjeno u potpoglavlju 2.2 „UKLJUČIVANJE UČENIKA SA TEŠKOĆAMA U UČENJU”, učenici koji se bore sa teškoćama u učenju matematike naročito reaguju na strategije učenja koje kontekstualizuju informacije onako kako to mogu da urade priče.

Priče aktiviraju angažovanje i emocije tokom časa matematike

Kao što je gore objašnjeno, priče povezuju situacije iz stvarnog života kako bi učenicima bolje kontekstualizovale probleme. Pitanja relevantna za učenika mogu aktivirati snažne emocionalne reakcije; ideja je da se oni identifikuju sa elementima utkanim u priču.²³ Jednostavno rečeno, **priče čine da osećamo** – a osim toga, stručnjaci tvrde da integrisanje storitelinga u učenje STEM predmeta može takođe povećati sposobnosti socijalno-emocionalnog učenja dece.²⁴ Priče integrisane u matematičke probleme mogu da sadrže problem ili izazov u životima likova koje samo matematičke veštine mogu da reše.

Kako se učenici fokusiraju na narativ priče koji povezuje njihovu maštu sa njihovim emocijama, **povećava se i njihovo angažovanje u nastavi**.²⁵ Ovo angažovanje je još izraženije kada učenici imaju priliku da zajedno smišljaju priče na času matematike, što im omogućava da utiču na proces i rezultate zadatka. Interakcija sa gradivom, koja nastaje kroz identifikaciju i aktivno učešće u pričama o matematičkim problemima, dovodi do **povećane motivacije učenika da dalje istražuju** u slobodno vreme.²⁶

²¹ Junkin, “Story as a Mathematics Instructional Strategy,” 3

²² Junkin, 3.

²³ Junkin, “Story as a Mathematics Instructional Strategy,” 3.

²⁴ Barack, “Integrating Storytelling into Math Classes Builds Critical, Creative Thought.”

²⁵ Yeo, “Using Maths Storybooks to Engage Children.”

²⁶ Junkin, “Story as a Mathematics Instructional Strategy,” 4.

Priče doprinose dužem pamćenju matematički h koncepata

Studije tvrde da su ljudi oduvek koristili priče kao pomoćna sredstva **za očuvanje odnosa između događaja** koristeći ih za pokretanje sećanja i „indeksnih oznaka”²⁷ stoga se storiteling koristi za bolje pamćenje sadržaja. Još jedan moćan aspekt storitelinga koji bi mogao da omogućiti bolje usvajanje informacija je taj da priče podstiču stvaranje živopisnih slika u umu čitaoca/slušaoца putem **vizuelizacije**. Vizuelizacija koncepata se može postići bilo kroz tekst ili kroz ilustracije kao deo priče, pružajući učenicima korisne prikaze apstraktnih koncepata kao što su matematički razlomci.²⁸

U suštini, ova karakteristika storitelinga pomaže učenicima da se sete ne samo ishoda problema već i **celog procesa** koji je doveo do njegovog rešavanja, produbljujući njihovo razumevanje određene lekcije iz matematike.

Pravo matematičko znanje zahteva korišćenje nekoliko veština, ponekad istovremeno, da bi se razumeli logika i rezonovanje potrebni za rešavanje matematičkih zadataka. Način na koji su priče strukturisane i prenete učenicima može pomoći u razvoju ključnih veština, kao što su **rešavanje problema i primena logike, analogije, pretpostavki i komunikacije**.²⁹

Komunikacija je često manje prioritarna kada se govori o znanju matematike, pod uverenjem da je to veština prikladnija za časove učenja jezika. Međutim, sposobnost da prenesu ono što se traži u matematičkom zadatku rečima omogućava učenicima da bolje razumeju prirodu računskih operacija koje su im potrebne da reše problem.

Štaviše, matematičko znanje nije vezano samo za razvoj pismenosti, već i za **poboljšanje veština kritičkog mišljenja, metakognitivnih veština, samoregulisano učenje i pozitivnost umesto samokritike u suočavanju sa greškama**, kao što je primetio tim istraživača STEAM edukacije.³⁰

Obim i važnost veština koje se stiču unošenjem priča u časove matematike su od velikog značaja za osposobljavanje mnogih generacija učenika i sticanje transversalnih veština koje će im biti preko potrebne u budućnosti.

Storiteling razvija ključne veštine potrebne za celoživotno učenje matematike

²⁷ Junkin, 2.

²⁸ Yeo, "Using Maths Storybooks to Engage Children."

²⁹ Arneja and Tyagi, "The Importance of Using Stories for Teaching-Learning of Mathematical Concepts," 502.

³⁰ Benjamin, "Storytelling as a Teaching Tool."

4.2 PRIMERI DOBRE PRAKSE

Integrisanje priča u časove matematike ne treba smatrati apstraktnim i zahtevnim. Zadaci rečima za ilustraciju matematičkih koncepata su dugogodišnji osnovni element na časovima matematike – vaš zadatak kao nastavnika matematike je jednostavno **da transformišete suvu, nenadahnutu formulaciju teksta u ovim problemima u tekst sa elementima priče**, uključujući likove, okruženje, problem/izazov i potrebu za rešenjem.

Evo nekoliko primera kako bi se ova aktivnost mogla odvijati:



Koristite vizuelne i auditivne elemente u svojim pričama

Oslanjanje samo na tekst da bi se matematički problem prezentovao učenicima nije dovoljno! Ne samo da multimedijalni elementi omogućavaju učenicima da bolje vizualizuju zadatak koji im je dat – oni takođe osiguravaju da učenici sa smetnjama u učenju matematike bolje shvate gradivo.

Postoji veliki broj matematičkih koncepata koji se mogu preneti kroz vizuelne elemente (ilustracije, slike itd.) u pričama. Kako sugeriše istraživač sa sajta Edutopia, dodavanje slika u priče o matematičkim problemima može pomoći deci da bolje razumeju **očuvanje brojeva**, tj. da, gledajući sliku, razumeju da predmeti ne nestaju ako promene položaj, već se mogu pratiti i brojati. Na isti način, za decu koja već razumeju koncept očuvanja brojeva bez vizuelnih naznaka, možete koristiti slike da im pomognete da **razumeju razlomke** tako što ćete vizuelno podeliti i premestiti grupe predmeta, kao što su npr. jabuke, po celoj kući.³¹



³¹ Barkat, "Using Stories to Teach Math."

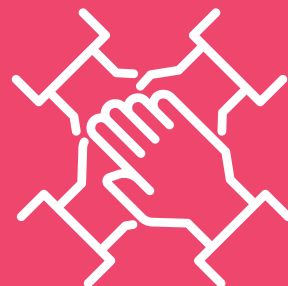
Smišljajte probleme sa kojima se učenici mogu poistovetiti

Kada tradicionalni tekstualni matematički zadaci sadrže dileme kao što je kupovina tepiha za novi dom ili potreba da se izračuna koliko je novca potrebno za kupovinu kuće, učenici osnovnoškolskog uzrasta, razumljivo, ne uspevaju da se povežu sa problemom i samim tim učestvuju u njegovom rešavanju.³² Zato je bolje pisati o temama koje se **poklapaju sa interesovanjima učenika i iskustvima iz stvarnog života**. Ovo nas vodi do našeg sledećeg primera dobre prakse.



Implementirajte zajedničko osmišljavanje priča

Vaše priče će biti relevantne ako zamolite svoje učenike da doprinesu time što će predložiti teme koje su im važne, bilo da je to igranje fudbala sa prijateljima ili bekstvo od invazije vanzemaljaca. Dajte učenicima autonomiju da budu uključeni u **obogaćivanje nacrta priče** (recimo, tako što će navesti kako se određeni predmeti mogu klasifikovati ili koliko predmet košta) ili da **sami pišu matematičke priče**, i svi vaši učenici će biti uključeni u proces učenja.



Eliminišite tremu od matematike

Rezultati učenja ne moraju nužno biti loši ako se u vašim pričama manje fokusirate na tradicionalne kriterijume učinka. Dve dobre prakse su da učenici **zajedno čitaju priču u malim grupama i da budu fleksibilni prema vremenskim ograničenjima**. Učenici koji rade zajedno (bilo tako što će im se dodeliti određeni aspekt priče ili će se baviti njime zajedno u celini) obogaćiće grupe u kojima se nalaze svojim individualnim veštinama/snagama, što će dovesti do veće efikasnosti i manjeg pritiska. Pored toga, stres usled nedostatka vremena može se suzbiti i tako što se učenicima omogući da prvi put čitaju priču iz čistog zadovoljstva, a zatim je drugi put prelaze radi rešavanja matematičkog problema.³³



³² Schwartzbach-Kang, "Learning Math by Seeing It as a Story."

³³ Trakulphadetkrai, "Use Storytelling to Enhance Maths Learning of Your Child, Regardless of Their Age, atHome."

Postavljajte prava pitanja kroz svoje priče

Matematička priča više je od zbira početka, sredine i kraja. Ona treba da podstakne samorefleksiju kod učenika i olakša pronalaženje informacija, što znači da treba da bude **dopunjena pravim pitanjima**, bilo da se ona učenicima postave usmeno ili budu uključena u tekst priče. Jedan od načina na koji to možete da uradite da biste pospešili razumevanje ključnog matematičkog koncepta kao što je, na primer, **redosled**, može biti da zatražite od učenika da navedu hronologiju važnih događaja u priči (šta se dogodilo prvo, sledeće i poslednje). Druga mogućnost bi bila da se pitanja koriste kao način da učenici **pronadu ličnu vezu sa pričom**. Na primer, jedan par stručnjaka za obrazovanje podstiče nastavnike da traže od učenika da podele iskustva iz svog života koja su slična situaciji u kojoj se našao lik iz priče, i na osnovu toga bolje sagledaju šta se traži od njih.³⁴



³⁴ Goral and Gnadinger, "Using Storytelling to Teach Mathematics Concepts," 6.

Zaključak



Ovaj tekst nastoji da nastavnicima u osnovnim školama i roditeljima njihovih učenika pruži potrebnu teorijsku osnovu kako bi bolje razumeli **prednosti integracije inovativnih metoda u STEM obrazovanju** i, konkretnije, u usvajanju znanja iz matematike.

Informacije pružene u ovom tekstu su dobijene iz istraživanja i pokazale su potrebu za diversifikacijom i inoviranjem tradicionalnog načina podučavanja matematike kako bi se osiguralo da **nijedan učenik ne zaostaje**. Jaz u matematičkim sposobnostima dece osnovnoškolskog uzrasta u odnosu na standarde EU je još izraženiji kod učenika sa poteškoćama u učenju matematike. Za ovu i drugu decu **koja se suočavaju sa tremom zbog matematike („matematička fobija“)** ili se jednostavno bore da **pronađu zadovoljstvo u apstraktnoj prirodi predmeta, intervencija u obliku novih nastavnih alata i metoda može napraviti veliku razliku i doprineti opštem zadovoljstvu i uspešnom učenju**.

Kroz projektom „Math&Move“, želimo da ostvarimo saradnju na **stvaranju metode podučavanja i učenja koja može uključiti sve učenike**. Tehnike i alati koje smo promovisali u ovom tekstu integrišu kretanje u časove matematike i uokviruju matematičke probleme korišćenjem priča i storitelinga.

Nalazi i zaključci koje smo izneli počivaju na studijama koje su uspešno sprovedene korišćenjem ovih metoda ili nastavnog iskustva stručnjaka za obrazovanje koji promovišu efikasnost samih metoda. Naravno, kao i kod primene bilo koje nove metode, **otežavajući faktori mogu biti nedostatak opreme, neodgovarajući sastav razreda ili nedostatak obuke nastavnika**. Međutim, ovaj tekst je pokušao da uključi adaptacije koje se lako mogu ponoviti u različitim učionicama (zbog njihove jednostavnosti, pristupačnosti i fleksibilnosti u primeni).

Nadamo se da će svi čitaoci, na osnovu ovde predstavljenih stručnih zaključaka i mišljenja, uvideti da rešavanje problema loših rezultata u učenju matematike i straha od matematike počinje otvorenim razgovorom o tradicionalnim pedagogijama u podučavanju matematike, odnosno konstatacijom da su one jednostavno postale **nedovoljne da bi se zadovoljile različite potrebe učenja u učionici 21**.



Ono što se sada traži i od nastavnika i od roditelja jeste da **prihvate nastavna rešenja koja su „out of the box“ i pridruže se brojnim svedočanstvima o njihovoj uspešnosti.**



Bibliografija i reference

Apprendre à éduquer. "Les 4 piliers de l'apprentissage d'après les neurosciences," December 13, 2014. <https://apprendreaeducer.fr/les-4-piliers-lapprentissage-dapres-les-neurosciences/>.

Apsai. "Why Kids Shouldn't Sit Still in Class." Asosiasi Perusahaan Sahabat Anak Indonesia (blog), March 29, 2017. <http://apsai.or.id/kids-shouldnt-sit-still-class/>.

Arneja, Chehak, and Dr. Sneha Tyagi. "The Importance of Using Stories for Teaching-Learning of Mathematical Concepts." International Journal of Advanced Academic Studies 2, no. 4 (October 1, 2020): 499–503. <https://doi.org/10.33545/27068919.2020.v2.i4h.445>.

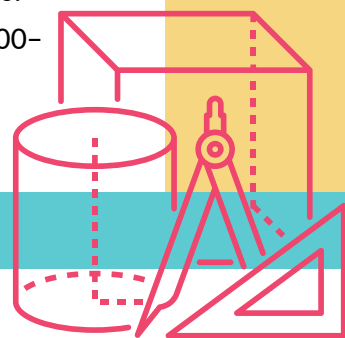
Association Française Droit et Management. "Pédagogie innovante," n.d. <https://www.afdm-droit.com/commissions/commission-pedagogie/pedagogie-innovante/>.

Bara, Marie. "Mouvement des corps, pédagogie en action." Archiclasse, 2020. <https://archiclasse.education.fr/Mouvement-des-corps-pedagogie-en-action>.

Barack, Lauren. "Integrating Storytelling into Math Classes Builds Critical, Creative Thought." K-12 Dive (blog), 2019. <https://www.k12dive.com/news/integrating-storytelling-into-math-classes-builds-critical-creative-thought/551712/>.

Barkat, L.L. "Using Stories to Teach Math." Edutopia, 2017. <https://www.edutopia.org/article/using-stories-teach-math/>.

Bašić, Aleksandra, Ružica Zdravković Parezanović, Anja Gajić, Bojana Arsić, and Dragana Maćešić Petrović. "Creativity in Teaching Math to Students with Intellectual Disabilities." International Journal for Innovation Education and Research 9, no. 6 (June 1, 2021): 400–405. <https://doi.org/10.31686/ijer.vol9.iss6.3198>.



MATH&MOVE

Benjamin, Nathan. "Storytelling as a Teaching Tool: Why Teach Story-Based Lessons?" Robo Wunderkind, n.d. <https://www.robowunderkind.com/blog/storytelling-as-a-teaching-technique-why-teach-story-based-lessons>.

Bien Enseigner. "10 méthodes pédagogiques innovantes," 2019. <https://www.bienenseigner.com/methodes-pedagogiques-innovantes/>.

Bishara, Saied. "Creativity in Unique Problem-Solving in Mathematics and Its Influence on Motivation for Learning." Edited by Sammy King Fai Hui. Cogent Education 3, no. 1 (December 31, 2016): 14. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1202604>.

European Commission. Directorate General for Education, Youth, Sport and Culture. Key Competences for Lifelong Learning. LU: Publications Office, 2019. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540>.

Goral, Mary Barr, and Cindy Meyers Gnadinger. "Using Storytelling to Teach Mathematics Concepts." Australian Primary Mathematics Classroom 11, no. 1 (2006): 4-8.

Grove, Jim. "Mouvement et apprentissage: quel est le lien?" Active For Life, March 4, 2020. <https://activeforlife.com/fr/mouvement-et-apprentissage/>.

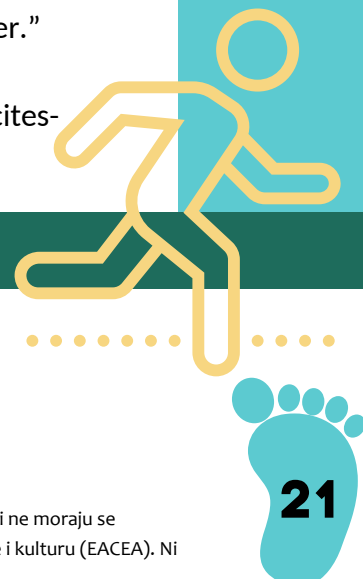
Hasselbring, Ted S., Alan C. Lott, and Janet M. Zydney. "Technology-Supported Math Instruction for Students with Disabilities: Two Decades of Research and Development." LD Online (blog), 2006. <https://www.ldonline.org/ld-topics/assistive-technology/technology-supported-math-instruction-students-disabilities-two>.

Junkin, Samantha. "Story as a Mathematics Instructional Strategy." Steam 4, no. 1 (December 2019): 1-10. <https://doi.org/10.5642/steam.20190401.06>.

Kenyon, Rochelle. "Accommodating Math Students with Learning Disabilities." Focus on Basics - Connecting Research and Practice, 2000. <https://www.ncsall.net/index.html?id=325.html>.

Learn-O. "Escape Game Orientation," n.d. <http://parc.learn-o.com/index.php>.

Longour, Michèle. "Brain Gym : des mouvements pour muscler vos capacités à étudier." Réussir sa vie : des pistes de réflexion pour construire son projet de vie, n.d. https://www.reussirmavie.net/Brain-Gym-des-mouvements-pour-muscler-vos-capacites-a-etudier_a2216.html.



Mouvements, Réflexes et cie. "Bouger Pour Son Cerveau," n.d.
http://www.mouvementsreflexesetcie.fr/?page_id=315.

Naz, Farah, and Hasan Sohaib Murad. "Innovative Teaching Has a Positive Impact on the Performance of Diverse Students." SAGE Open 7, no. 4 (October 1, 2017): 8.
<https://doi.org/10.1177/2158244017734022>.

NYU. "Storytelling in Teaching and Learning," n.d.
<http://www.nyu.edu/content/nyu/en/faculty/teaching-and-learning-resources/strategies-for-teaching-with-tech/storytelling-teching-and-learning>.

Perben, Armelle. "Le mouvement dans l'apprentissage." Absolutely French (blog), 2020.
<https://absolutely-french.eu/le-mouvement-dans-lapprentissage/>.

S'CAPE. "Les Trésors Exemples d'escape Games Ou Jeux d'évasion Pédagogiques," n.d.
<https://scape.enepe.fr/-les-tresors-.html>.

Schwartzbach-Kang, Amy. "Learning Math by Seeing It as a Story." Edutopia, 2019.
<https://www.edutopia.org/article/learning-math-seeing-it-story/>.

Singh, Manpreet. "7 Interesting Kinesthetic Learning Strategies To Implement For Mathematics." Number Dyslexia (blog), 2022. <https://numberdyslexia.com/kinesthetic-learning-strategies-for-mathematics/>.

Sonnicksen, Mathew. "What Is Storytelling?" Storywards (blog), n.d.
<https://storywards.com/en/what-is-storytelling/>.

Trakulphadetkrai, Vincent. "Use Storytelling to Enhance Maths Learning of Your Child, Regardless of Their Age, at Home." MathsThroughStories.org, 2020.
<http://www.mathsthroughstories.org/3/post/2020/03/use-storytelling-to-enhance-maths-learning-of-your-child-regardless-of-their-age-at-home.html>.

Voillat, Christine. "Les Mouvements Au Service de l'apprentissage." Haute École Pédagogique BEJUNE, 2018.
https://doc.rero.ch/record/323264/files/FPS_2018_MEM_Voillat_Christine.pdf.

Yeo, Martyn. "Using Maths Storybooks to Engage Children." National Centre for Excellence in the Teaching of Mathematics, 2019.
<https://www.ncetm.org.uk/features/using-maths-storybooks-to-engage-children/>.



MATH&MOVE