



Kako koristiti pokrete i pripovedanje za poboljšanje matematičkih veština dece



PEDAGOŠKI VODIČ



PRIPREMILI:



FERMAT SCIENCE
Une autre idée des maths



1 2 3 4 5 6 7 8 9



Sufinansira
Evropska Unija

MATH&MOVE

SADRŽAJ

1

UVOD U IDEJU PROJEKTA MATH&MOVE

- Naša metodologija i resursi
- Prioritet uključivanja dece sa poteškoćama u učenju
- Pregled vodiča

2

PREDAVANJE I UČENJE MATEMATIKE UZ KORIŠĆENJE KINESTETIČKIH RESURSA ZA UČENJE

- Korišćenje kinestetičkih resursa za učenje sa učenicima na času
- Korišćenje kinestetičkih resursa za učenje sa decom kod kuće

3

PREDAVANJE I UČENJE MATEMATIKE UZ RESURSE ZA UČENJE I PRIČANJA PRIČA

- Korišćenje resursa za učenje priča sa učenicima na času
- Korišćenje resursa za učenje priča sa decom kod kuće

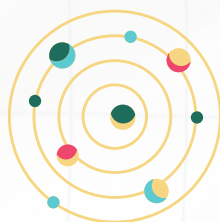
4

KOMBINOVANJE KRETANJE SA E-KNJIGAMA: MULTIDISCIPLINARNI PRISTUP POBOLJŠANJU MATEMATIČKIH VEŠTINA

- Važnost kombinovanja inovativnih pristupa učenja da bi inspirisali učenike da uče matematiku
- Koji je doprinos metode Math&Move za osnovno obrazovanje?
- Potencijal primene ove multidisciplinarne tehnike izvan sticanja matematičkih veština

5

ZAKLJUČAK



Uvod u ideju projekta Math&Move



Tradicionalno, matematika se uči sa učenicima u obliku izolovanih pravila i procedura, često onih koje moraju zapamtiti i koje se retko primenjuju u praksi. Istraživači obrazovanja označavaju izazove sa kojima se deca suočavaju kao **'matematičku fobiju'**. Matematička fobija se manifestuje kao anksioznost i strah koji može izazvati otežan rad matematičkih zadataka kod dece.

Diskusije u vezi ovog pitanja već su vidljive u međunarodnim anketama učenika koje procenjuju postignuća iz matematike, kao što je OECD-ov PISA. Najnoviji PISA izveštaj iz 2018. otkriva **da u EU-27 oko 23% petnaestogodišnjaka ne dostiže ni osnovne nivoe veština iz matematike i nauka**¹. Nedavno je Euridice izveštaj iz 2022. dodatno potvrdio ove izveštaje, naglašavajući da „**način na koji se matematika i nauke predaju u školama u velikoj meri utiče na stavove učenika prema ovim predmetima**, kao i na njihovu motivaciju za učenje i, posledično, na njihov uspeh.”²

U tom kontekstu, pokrenuli smo projekat Math&Move, koji okuplja zemlje iz različitih regiona Evrope (Belgija, Francuska, Grčka i Srbija) u cilju borbe protiv anksioznosti i neuspeha u matematici primenom inovativne nastavne metode koja je dostupna nastavnicima i njihovim učenicima.

NAŠA METODOLOGIJA I RESURSI

Projekat Math&Move razvio je metodologiju koja pomaže čenicima da se bolje **identifikuju sa apstraktnim matematičkim sadržajem stavljajući ih u kontekst kroz kretanje i pripovedanje**. Kombinovanje pokreta i pripovedanja, kako bi matematika bila bliža našoj ciljnoj grupi (deci uzrasta 6-9 godina), je **multidisciplinarni pristup** koji pruža zanimljivu alternativu neinspirativnom matematičkom učenju, jer usmerava na različite inteligencije: **vizualno-prostorne, lingvističko-verbalne, logičko-matematičke, telesno-kinestetičke i druge**. Kao takav, može da dopre do većeg broja učenika koji su manje reagovali na tradicionalne tehnike, stvarajući mogućnosti **za povećanje angažovanja učenika i motivacije** za učenje matematike.



¹ OECD, PISA 2018 Results (Volume I).

² European Commission, "Increasing Achievement and Motivation in Mathematics and Science Learning in Schools."

Matematika i pokret će uključiti pokrete i pripovedanje u matematički sadržaj primenom sledećih projektnih resursa:



Lekcije matematike koji uključuju fizičke aktivnosti

Ove lekcije predstavljaju matematičke koncepte kroz kinestetičke tehnike. Oni sadrže objašnjenja za učenike kako da pomeraju svoja tela da bi shvatili naizgled apstraktne ideje. Svaka lekcija uključuje adaptacije i opcije za učenike koji rade u različitim sredinama učenja, kao što su učenici kojima je potrebna dodatna podrška u učenju. Lekcije su obogaćene dinamičkim vežbama kojima se učenici pozivaju da vežbaju pokrete pojedinačno ili zajedno, kao i video snimcima namenjenim digitalnoj i vizuelnoj podršci za demonstraciju pokreta.

Ove e-knjige predstavljaju matematičke pojmove sadržane u časovima matematike uz pomoć priča. Priče omogućavaju da se kinestetički pokreti predstavljeni deci dočaraju pomoću pripovedanja, što dodatno aktivira njihovu maštu.



Matematika i pokret - E-knjige

Prioritet uključivanje dece sa poteškoćama u učenju



Prema rezultatima PISA testova, **neuspeh u matematici posebno je prisutan među učenicima sa socijalno-ekonomskim nedostacima i onima sa poteškoćama u učenju vezanim za matematiku**, kao što je diskalkulija. Zato se projekat Math&Move trudi da obezbedi da velika grupa učenika može imati koristi od naših resursa. Uključivanje ovih učenika je prioritet naše projektne metodologije na sledeće načine:

- **Garantovanje dostupnosti rezultata projekta sa dizajnom naših resursa** i sadržajem koji su u njima nalaze (na primer, predlaganje alternativnih pokreta za učenike sa fizičkim ograničenjima ili onih koji su izazvani koordinacijom i zahtevaju pokrete koji se lakše repliciraju / prate)
- **Pružanje svih materijala besplatno**, uključujući i e-knjige koje će sadržati uvodne priče o kinestetičkim matematičkim lekcijama. Na taj način, oni se primenjuju ne samo u kontekstu formalnog obrazovanja, već i kod kuće sa porodicom i prijateljima.



Pregled vodiča

Posle ovog uvoda, vodič će upoznati čitaoce sa **nastavom i učenjem matematike koristeći resurse za kinestetičko učenje**. To će, prvo, obuhvatiti njihovu primenu u razredu, uključujući kako pripremiti učenike za tu aktivnost i neke dobre prakse u okviru našeg partnerstva u primeni ove strategije. Onda će pružiti savete roditeljima o korišćenju kinestetičkog učenja kod kuće. Na kraju, u njemu će biti detaljnije prikazano kako možete da prilagodite resurse za učenje o kinesteziji za decu sa specifičnim poteškoćama u učenju i za decu iz nepovoljnog okruženja.

Treće poglavlje prati istu strukturu kao i drugo, ali se **fokusira na korišćenje pripovedačkih resursa u školi i kod kuće**. Posle pružanja saveta o dobrim praksama za nastavnike i roditelje, ovo poglavlje će takođe biti završeno prilagođavanjem za podršku učenicima sa poteškoćama u učenju.

Četvrto poglavlje govori o multidisciplinarnom pristupu projekta, prvo se bavi **prednostima kombinacije pokreta i pripovedanja za unapređivanje matematičkih veština**, a zatim završava **potencijalom koji ovaj pristup može da ima izvan sticanja matematičkih veština**. Zaključak će sažeti glavne tačke iz vodiča, nakon čega čitaoci mogu da se okrenu literaturi za dalje čitanje.



Predavanje i učenje matematike uz korišćenje kinestetičkih resursa za učenje



Svako uči drugačije. Prema studijama, postoje različiti stilovi učenja, a tri su najpopularnija: **vizuelni, slušni i kinestetički**.³

Mozak svake osobe je drugačiji, tako da ni način na koji obrađujemo informacije nije isti.

Kinestetičko učenje je primer toga i odnosi se na ljude koji **najbolje uče fizičkom aktivnošću**. Pojedinci koji najbolje reaguju na **kinestetičke strategije** najbolje uče aktivnim „**praktičnim pristupom**“. Oni preferiraju interakciju sa fizičkim svetom. Najčešći problemi koji se javljaju u kinestetičkom učenju su održavanje pažnje i fokusa.⁴

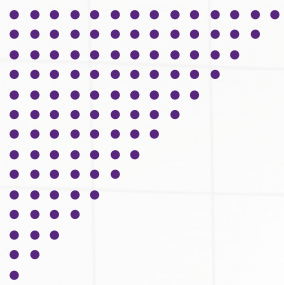
Teorija Hauarda Gardnera o više inteligencija (MIT) je identifikovala 8 različitih inteligencija. To je imalo ogroman uticaj na način na koji ljudi gledaju na obrazovanje, jer priznaje kompleksnost inteligencije i potvrđuje učenje na različite načine. To ne znači da se ljudi mogu uklopiti samo u jednu od ovih kategorija. Naprotiv, Gardnerova teorija je da se **ljudima daje pravo da razmišljaju o tome kako uče i prihvataju svoje individualne sposobnosti**. Gardner preporučuje da nastavnici koriste razne načine da prezentuju temu zato što „je najverovatnije da će se pojaviti istinsko razumevanje i da će biti očigledno drugima“.⁵

Da bi se izborili sa takvom vrstom učenja, projekat razvija sopstvene kinestetičke resurse koji uključuju pokrete, vežbe, daju praktične savete o njihovom sprovođenju i komplementarne video snimke za pružanje vizualne podrške u učionici i kod kuće.

³ Pourhosein Gilakjani, "Visual, Auditory, Kinaesthetic Learning Styles and Their Impacts on English Language Teaching."

⁴ Pourhosein Gilakjani.

⁵ Mora, "Gardner's Theory of Multiple Intelligences (8 Types of Intelligences)."



Korišćenje kinestetičkih resursa za učenje sa učenicima na času



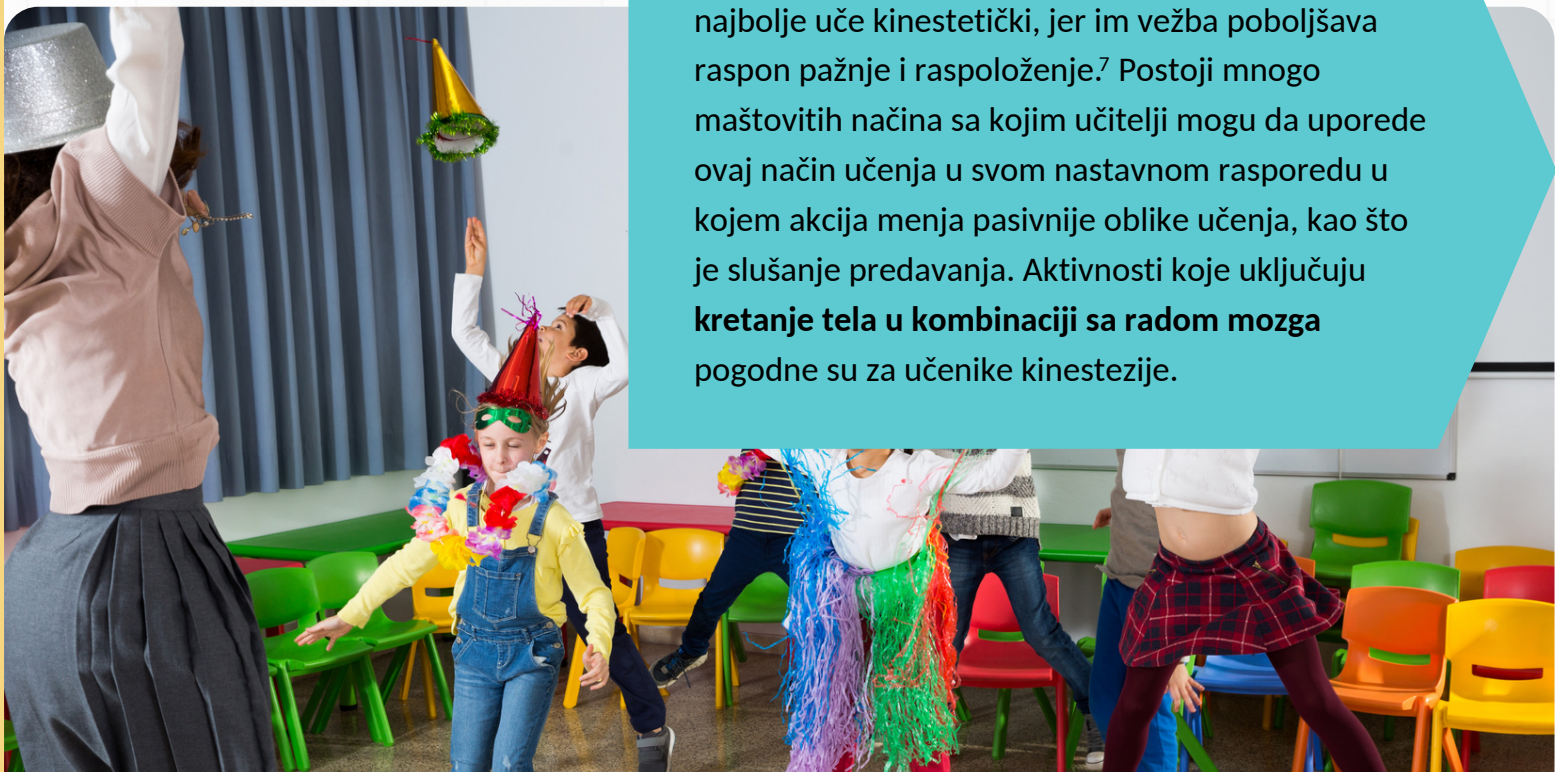
Poznato je da su učenici podložni da uče matematiku tradicionalnim metodama učenja. Problemi sa pamćenjem i vežbanjem izvlače pojedinačne matematičke teme iz konteksta i čine matematičke koncepte zbunjujućim. Štaviše, prekomerna energija učenika smanjuje njihovu sposobnost fokusiranja u razredu, posebno ako im je dijagnostikovano ADHD. Ali postoje tehnike učenja, kao one koje su predložene u ovom vodiču, koje koriste ove okolnosti da pomognu učenicima da razumeju matematiku. **Kinestetičko učenje** je prednost za nastavnike, čak i roditelje, jer koristi fizičku aktivnost da bi podučavali i angažovali učenike sa materijalom iz učionice.



KAKO PRIPREMITI SVOJE UČENIKE ZA KINESTETIČKO UČENJE

Postoji dosta koristi od primene **kinestetičkih tehnika učenja** u učionici. Integriranjem vežbe i pokreta kortikalne mase, dotok krvi i kiseonika u mozak se povećava. Broj puteva između neurona u mozgu takođe se povećava fizičkom aktivnošću, što unapređuje učenje i pamćenje.⁶ Kada učenici uče matematiku kroz pokrete, igre i aktivnosti, počinju da rešavaju probleme kreativnije. Vežbe koje dobijaju od **kinestetičkih matematičkih igara** im pomažu da se **fokusiraju i zadrže novi sadržaj**.

Učenici sa poteškoćama u učenju kao što je ADHD, najbolje uče kinestetički, jer im vežba poboljšava raspon pažnje i raspoloženje.⁷ Postoji mnogo maštovitih načina sa kojim učitelji mogu da uporede ovaj način učenja u svom nastavnom rasporedu u kojem akcija menja pasivnije oblike učenja, kao što je slušanje predavanja. Aktivnosti koje uključuju **kretanje tela u kombinaciji sa radom mozga** pogodne su za učenike kinestezijske.



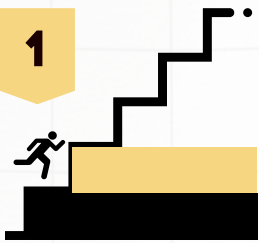
⁶ "Kinesthetic Learning in the Classroom."

⁷ "What Is Kinesthetic Learning?"



KINESTETIČKI SAVETI ZA NASTAVNIKE

1



Neka kinestetičari budu fizički aktivni tokom časova

kada učenici moraju da sede duge, neprekidne periode, pauze za odmor mogu da pomognu da se privuče pažnja.

2



Koristite medijske izvore (npr. video, slike i audio),

zajedno sa **interaktivnošću** koristeći tehnologiju gde je to moguće (kao što je korišćenje bele table za podsticanje učešća).

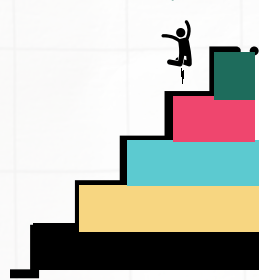
3



Pokušajte da obezbedite fizički / praktični element svojim lekcijama.

To bi moglo da uključuje: demonstracije, ples, telesne igre, projekte i naučne laboratorije.

4



Koristite kinestetičke alate prilagođene učenicima, koji uključuju :

crtaće materijale, zagonetke, blokove i kocke, ploče od filca, drvene brojeve i slova, modelarsku glinu i brojeve.



Nastavnici bi trebalo da budu dobro pripremljeni da unapred naglase jake strane svojih učenika da bi se osećali dovoljno samouvereni i samim tim postigli uspeh u učionici.



MATEMATIČKE KINESTETIČKE AKTIVNOSTI

Kada učenici rade na projektima vezanim za matematiku, primenom pokreta i igre postaju bolji u rešavanju matematičkih problema. Alternativni matematički pristup bi mogao da uključuje:

- **Stvaranje modela** koristeći razne materijale (npr. sat od papirnih tanjira za učenje ili vežbanje vremena / pravljenje pice od kartona i korišćenje „kriški“ za vizualizaciju koncepta razlomaka)
- Korišćenje **matematičkih alata**, kao što su abakus ili uglomer.
- **Kucanje, pucanje prstima ili tapšanje** da se pokaže odnos ili sekvenca brojeva (npr. učitelj tapše u određenom ritmu, učenici imitiraju)
- Igranje **igara na tabli / pogađanje** (npr. procena težine ili visine predmeta u učionici i onda merenje da se proveriti; domine)
- Kombinacija sportskih i matematičkih aktivnosti (npr. matematički poskoci)
- Uključivanje plesa i muzike u matematiku
- **Zagonetke i mozgalice** su uzbudljivije i zabavnije od tradicionalnog matematičkog problema.



Karte i kocke

Kinestetički rad sa učenicima ne mora da poveća školski budžet. Jeftini predmeti **poput redovnih karata i kockica** mogu poslužiti kao alat za učenje. Učenici preispituju činjenice vezane za sabiranje i množenje tako što dele dve obične karte za igranje i izvode matematičke operacije na brojevima nađenim na kartama. Kockice se mogu koristiti na isti način.



Fleš karte

Fleš karte se često lako mogu naći u bilo kojoj osnovnoj učionici, i omogućavaju kinestetički orijentisanim učenicima šansu za pokret.



Korišćenje manuelnih nastavnih sredstava

To su sredstva sa kojima se može rukovati kako bi se poboljšalo matematičko iskustvo i variraju u zavisnosti od matematičkog nivoa. **Uključuju** blokove i brojeve prave za brojanje i obavljanje jednostavnih matematičkih operacija; spinere, klikere i dvostrane brojače za vežbanje verovatnoće i razmera; satove za određivanje vremena; lažni papirni novac i kovanice za jedinice za brojanje i menjanje novca. Korišćenjem manipulativnih matematičkih koncepata apstraktne aktivnosti se pretvaraju u konkretne.



Vreme za kompjuter

Učenici uvek uživaju u vremenu koje provode za računarom. Pošto je skoro svaka moderna učionica opremljena kompjuterom i pristupom internetu, korišćenje računara na časovima matematike može biti veoma korisno. Sadržaji iz **matematike se nalaze na web stranicama** koje omogućavaju učenicima da igraju interaktivne igre u skladu s vašim matematičkim lekcijama.



Matematika i hrana

Donesite **voće** kao što su jabuke, kruške i pomorandže da uvedete lekcije o delovima. Pokažite delove spajanjem različitih delova voća u zajedničke celine, kao što su: polovine, trećine, četvrtine, petine, šestine. **Pizza žurka ili degustacija pite** može isto da upali. Podelite pizze ili pite na različite delove kako biste razmotrili koncepte razlomaka sa svojim učenicima pre nego im dopustite da konzumiraju hranu.



Potraga za blagom

Neka tvoj razred **istražuje za vreme matematike**. Sa lekcijama na dva ili tri dimenzionalna oblika, uključite svoje učenike u potragu za blagom u učionici. Nakon što se uverite da su vaši učenici upoznati sa svakim oblikom na vašem času, dajte im listu oblika koje želite da učenici nađu u učionici. Ova aktivnost pokreće zenice, prepoznaje objekte i istražuje oblike na opipljiv način.



**Izbaci to iz
sebe**

Verovatno, jedno od **najtežih područja matematike za učenike je rešavanje tekstualnih problemskih zadataka**. Iako tekstualni zadaci treba da odražavaju matematičke zagonetke stvarnog sveta, mnogi zadaci iz udžbenika ne znače ništa učenicima. Neka grupe učenika osmisle kratke, zašto ne i duhovite skečeve u kojima glume matematički problem i rešenje vezano za njihovo poznavanje sveta i koncepta koji se proučava. Na primer, da bi ilustrovali koncept oduzimanja, učenici mogu da inaprave skicu u kojoj pozajmljuju ili razmenjuju predmete jedni od drugih. Ova strategija podiže učenike sa stolica, pretvara reči u akciju, i predstavlja odnose između matematike i svakodnevnog života učenika.



Matematika može biti izazovan predmet za učenike, što često dovodi do matematičke fobije. Međutim, uključivanje učenika u „pametne“ matematičke projekte može olakšati proces učenja i povećati njihovo samopouzdanje.

Dobre prakse partnerstva u primeni kinestetičkih strategija učenja u razredu

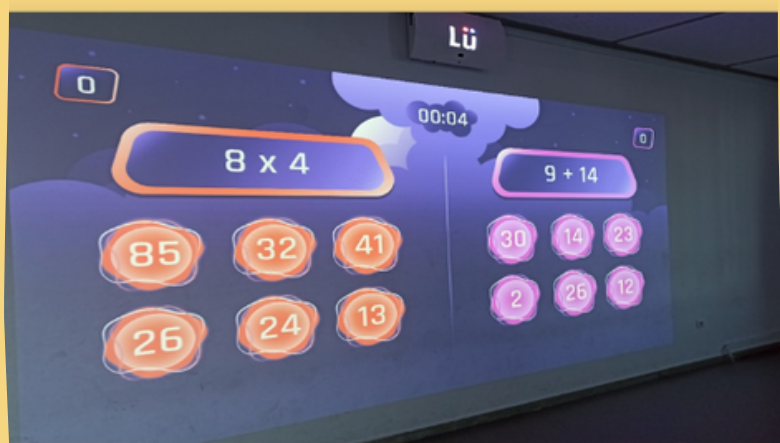
Evo nekih dobrih praksi, koje su predložili članovi projekta, u primeni strategija kinestetičkog učenja u razredu **kako bi se razvilo bolje i dublje matematičko razumevanje**. Kinestetičari moraju da izvode interaktivne aktivnosti da bi razumeli nove koncepte. Napreduju dok rade na projektima. Tehnologija nudi mnogo načina da se prilagodi ovom stilu učenja. **Interaktivne table** u učionici mogu se koristiti za razne aplikacije i obrazovne svrhe. Dokazano je da podstiču interaktivnije i zanimljivije iskustvo učenja. **Učenici osnovnih škola obično imaju relativno mali raspon pažnje** – pametne table nude bezbroj mogućnosti da se učenici angažuju kroz interaktivne funkcije.

Interaktivna tabla sadrži razne stilove učenja gde su tradicionalni alati za obrazovanje često prilično ograničeni. Sa interaktivnom tablom, učenici osnovne škole mogu da uče na **način koji im najbolje odgovara**. Pametna tabla pruža pristup alatima i materijalima za audio, vizuelne i kinestetičke učenike kako bi dobili najviše od svake lekcije iz učionice.





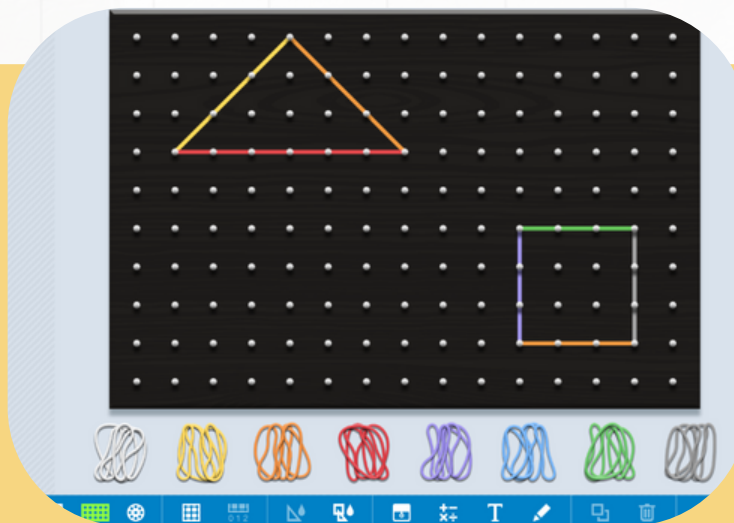
Prava na fotografisanje rezervisala je osnovna škola Arsakeio u Patrasu



LU igralište je interaktivni audiovizuelni sistem koji se pokreće širokim nizom obrazovnih aplikacija pogodnih za pedagošku upotrebu. LU aplikacije pokrivaju sve predmete od matematike do STEM i više.

Mnoge škole jačaju savladavanje matematičkih pojmova tako što neguju **matematičko razmišljanje** učenika u svim razredima uz tradicionalni način podučavanja matematike. Na ovaj način sve tipovi učenika nalaze **svoje mesto u učionici, unapređuje se saradnja među učenicima i svesni su svojih matematičkih sposobnosti**. Rešavanjem zagonetki i matematičkih kvizova pokušavaju da na alternativni način priđu i protumače matematičke pojmove i zadatke. Matematika poprima drugu dimenziju, ostavljajući na neko vreme tradicionalne matematičke probleme po strani. Učenici bolje uče kada postoji odgovarajuća kombinacija aktivnog i pasivnog učenja.

Geoboardi su odlični za **aktivno učenje** jer učenici dobijaju **praktična iskustva u učenju stvarajući figure koje se odnose na temu diskusije**. Podstiče ih da kreativno razmišljaju i primenjuju svoje razumevanje na rešavanje problema. Radeći aktivnosti vezane za lekciju na geoboardu, učenici mogu da se fokusiraju na temu i izvuku saznanja iz iskustava iz stvarnog života. Geoboardovi mogu posebno da podrže učenje merenja, prostora i geometrije.



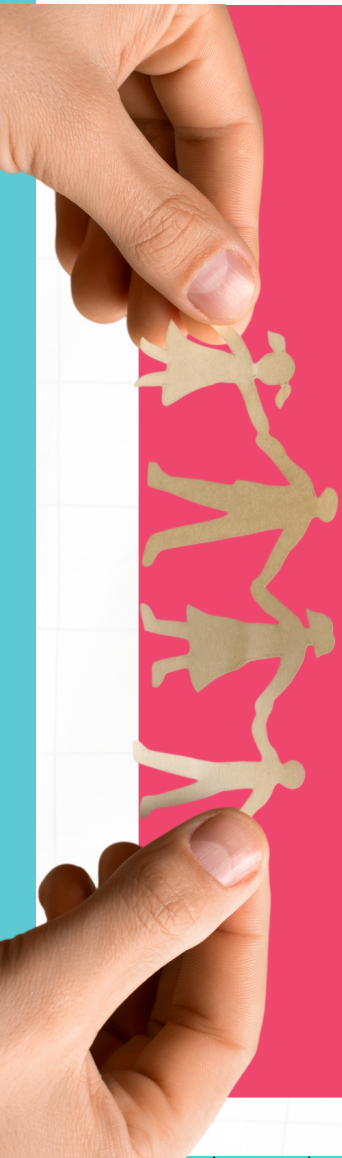
Prava na fotografisanje rezervisala je osnovna škola Arsakeio u Patrasu

Dok se mnogi predmeti oslanjaju na lekcije zasnovane na predavanjima, STEM prekida takav stil učenja. STEM aktivnosti i teme zahtevaju mnogo različitih veština, kao što su rešavanje problema i kritičko razmišljanje, koje bolje funkcionišu kada učenici mogu sami da koriste materijal za rad. Neke škole daju učenicima specijalne STEM komplete sa različitim konstrukcijama za izradu. Oni se razlikuju u zavisnosti od uzrasta, razreda, kognitivnog nivoa i cilja učenja.

Ne uče svi na isti način, zbog toga nastavnici matematike moraju uzeti u obzir nekoliko stilova učenja kako bi doprli do svih učenika. Prošlo je vreme kada je nastavnik matematike stajao pred tablom i predstavljao autoritet u odeljenju, držao predavanje i zadavao gomilu domaćih zadataka. Savremeni nastavnik deluje kao posrednik u procesu učenja tako što je uvek spreman da podstakne učenike da eksperimentišu sa najboljim stilom učenja. **Moderna učionica matematike je interaktivna i praktična.** Pored predavljanja matematičkih koncepata vizuelno i usmeno, nastavnici moraju proširiti svoje podučavanje na još jedan značajan deo populacije koja uči: **kinestetičkog učenika** koji mora da se kreće okolo i dodiruje predmete da bi razumeo nerazumljive koncepte.



Korišćenje kinestetičkih resursa za učenje sa decom kod kuće



Matematika kao nastavni predmet često stvara **strah i uznemirenost** kod dece, poznata kao „**matematička fobija**“. Za neke istraživače, **matematička fobija** se prenosi na učenike ne toliko kroz lično iskustvo nego uglavnom od roditelja ili nastavnika. Roditelji sa visokom matematičkom anksioznošću nenamerno prenose ideju da je **matematika teška i izaziva anksioznost** dok pokušavaju da pomognu deci sa domaćim zadacima kod kuće.⁸

Teškoće u razumevanju i primeni matematičkih koncepata, zajedno sa strahom od neuspeha, čine da dosta učenika ima otpor prema matematici. Ovaj otpor se često može javiti kako u učionici tako i kod kuće, pri čemu se roditelji nađu u začaranom krugu, ne znajući kako mogu pomoći deci da otklone tu anksioznost.

Poznato je da postoji odnos u trouglu (**nastavnik-učenik-roditelj**) koji je značajan za uspeh, tako da svaki akter u trouglu ima svoju ulogu u eliminisanju matematičke fobije kod učenika. Dakle, važno je da roditelji znaju da postoje tehnike koje zaista mogu pomoći deci da dugoročno promene mišljenje o matematici. Uglavnom ih nastavnik može primeniti u učionici, ali njihovu primenu kod kuće treba da nastave i sami roditelji. Primenom ovih tehnika (**kinestetičkih strategija učenja**) kod kuće, deca osećaju da postoji povezanost, kontinuitet i doslednost sa metodom nastave koju iskuse na času, održavaju interesovanje za učenje predmeta i dodatno im se podiže samopouzdanje.



SMERNICE ZA RODITELJE O UNAPREĐENJU MATEMATIČKIH VEŠTINA SVOJE DECE KINESTETIČKIM UČENJEM



Kada su roditelji uključeni u obrazovanje svog deteta, onda je lakše kontrolisati i dugoročno smanjiti fobiju od matematike.

Roditelji treba da znaju šta se uči na času matematike kod njihovog deteta. Neki roditelji imaju redovan kontakt sa nastavnikom i razgovaraju o poteškoćama u učenju sa kojima se njihovo dete suočava. Budite otvoreni sa učiteljem vašeg deteta i podelite ono što ste otkrili da funkcioniše ili ne funkcioniše za učenje vašeg deteta. Pitajte nastavnika šta je otkrio da deluje na vaše dete u učionici, i razmislite o kombinovanim strategijama učenja kako bi se postigli što bolji rezultati.

Neke druge dobre prakse⁹ koje možete primeniti sa svojim detetom su:



Pozitivna podrška



Pozitivno podrška je odličan način da pomognete učenicima da prevaziđu matematičku fobiju. Usredsredite se na veštine koje su stekli i ostanite pozitivni u pogledu onih na kojima je potrebno još raditi.



Primenite kratke pauze za fizičku aktivnost između domaćih zadataka



Ova aktivnost znači da učenici, kada završe jedan matematički zadatak naprave pauzu poput trčanja po dvorištu ili bilo koje fizičke aktivnosti po svom izboru pre nego što se vrate da završe ostatak domaćeg zadatka. Produženo učenje bez prilike za pauzu može izazvati frustraciju. Njihova pažnja i koncentracija će se povećati kada su redovne pauze uključene u vreme njihovog domaćeg zadatka. Nešto jednostavno kao što je istezanje, preskakanje vijače, ples ili skakanje na trambolini može pomoći vašem detetu da ima produktivan odmor od domaćeg zadatka, i da ga pokrene da bude sjajan u preostalom vremenu za učenje.

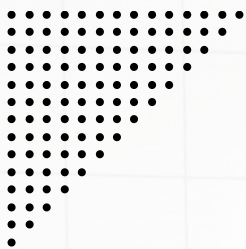


Uključite tehnike vizuelizacije



Slično tehnikama vizuelizacije u školi, zamolite ih da rastave suštinu problema na manje delove i ohrabrite ih da zamisle kako vide sebe da rešavaju taj problem korak po korak. Alternativno, koristite igre kao što su slaganje kockica da biste im pomogli da vizuelizuju matematičke probleme ili podstaknite ples, jogu i druge fizičke oblike vežbanja i opuštanja.

Uprkos preprekama koje nastavnici, roditelji i deca moraju da prevaziđu da bi personalizovali učenje, podrazumeva se da prilagođavanje nastave stilovima učenja utiče na ukupan rezultat učenika, povećava motivaciju i efikasnost i omogućava pozitivan stav prema nastavi matematike, što može dovesti do prevazilaženja matematičke fobije.



Prilagođavanje kinestetičkih resursa za učenje deci sa poteškoćama u učenju



U zavisnosti od vrste individualizovane podrške koja im je potrebna, u nastavku možete saznati kako dva različita profila učenika sa poteškoćama u učenju mogu maksimalno iskoristiti kinestetičke resurse za učenje.



PODRŠKA DECI SA SPECIFIČNIM POREMEĆAJIMA U UČENJU

Učenici sa specifičnim poremećajima u učenju (SLD) su „iskustveni učenici“ – što znači da su bolje angažovani kada aktivno uče, na primer kada se kreću sa svojim vršnjacima.¹⁰ Međutim, kinestetičko učenje može predstavljati poteškoće za neke učenike sa SLD (kao što su oni sa disleksijom i dispraksijom) koji se bore sa:

- **koordinacijom** (tj. identifikovanjem njihove leve i desne strane)
- **telesnom i prostornom orijentacijom** (tj. poteškoćama u oponašanju pokreta i održavanju ravnoteže)
- **finim/grubim motoričkim veštinama** (tj. izazovima sa hvatanjem predmeta i kretanjem).

Kako biste osigurali da svi učenici mogu aktivno da učestvuju u radu na časovima matematike koji uključuju kinestetičke aktivnosti, bilo da uključuju okretanje, savijanje, bacanje, balansiranje ili bilo koji drugi pokret, evo nekih predloga koje možete da primenite za ove učenike kod kuće ili u školi:

Aдекватно pripremite prostoriju

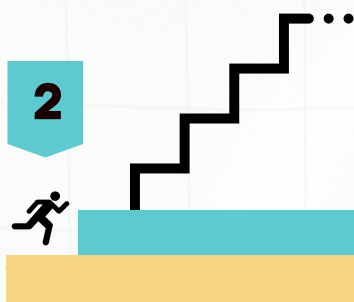
Pre sprovođenja aktivnosti kinestetičkog učenja, zabeležite koliko je okruženje za učenje restriktivno ili otvoreno. Preporučuje se da **očistite prostor od bilo kakvog nereda koji vas ometa**, tako da je najbolje da oslobodite prostor za učenike da se kreću po učionici bez sudaranja. Takođe, **možete eliminisati smetnje tako što ćete ukloniti buku iz okoline i proveriti da sobna temperatura nije previše topla ili hladna.**

Okruženje za učenje može se podesiti tako da uključuje i smeštaj: dajte svakom detetu sopstveni prostor za kretanje **tako što ćete označiti područje oko njega**. Upućivanjem dece da se vrate u svoje prostor (ako se uključe u određene aktivnosti), osetiće da imaju više kontrole, čineći ga sigurnijim.¹¹



¹⁰ Reid and Green, 100 Ideas for Supporting Pupils with Dyslexia, 80.

¹¹ Dixon and Addy, Making Inclusion Work for Children with Dyspraxia, 115.



Vodite sa direktnim uputstvima

Istraživači u obrazovanju su zaključili da je „strategija direktnog učenja“ posebno korisna za podršku učenicima sa SLD kada su suočeni sa novom situacijom učenja.¹² Ova strategija obuhvata:

- **Pregledanje** prethodno naučenog gradiva pre početka aktivnosti
- Uvođenje aktivnosti sa **dugačkim objašnjenjem i demonstracijom kako se to može uraditi**
- Provera da li svi **učenici razumeju korak pre prelaska na sledeći**



Napravite jednostavnu i prilagodljivu koreografiju

Izbegavajte da izazivate mentalno naprezanje pokretima koje ste planirali za svoj čas. Pošto se deca sa SLD bore sa kratkoročnom slušnom i vizuelnom memorijom (koja uključuje poteškoće u pamćenju sekvenci), svi pokreti koje uključite u svoje časove trebalo bi da se više oslanjaju na **kreativni izraz svakog deteta umesto da insistiraju na tome da se pokreti savršeno repliciraju**. Učenicima kojima je potreban **individualan pristup** u učenju treba predstaviti pokrete koje će oponašati, ali im ostaviti mogućnost za alternativne.



Obezbedite vizuelne i verbalne znakove da biste pomogli u pamćenju pokreta

Pošto neki učenici sa SLD imaju problema da razlikuju desnu i levu stranu, možete ih uputiti da podignu kažiprste i palčeve obe ruke i pitaju: „Koja ruka liči na slovo „L“?“, da ih podsetite gde se nalazi njihova leva strana.¹³ Još jedna vizuelna referentna tačka za određivanje leve strane sa desne može biti papirna narukvica/sat postavljen na zglobove pre bilo kakvih aktivnosti pokreta.

Pored vizuelnih referentnih tačaka, učenicima se može pomoći i u pamćenju pomoću verbalnih znakova. To je zato što učenici sa SLD rade bolje kada artikulišu proces kroz koji prolaze; **što dovodi do toga da oni povezuju kretanje sa matematičkim pojmom**.¹⁴ Ako, na primer, učite decu višestrukim pljeskom rukama za svako množenje broja 3, dozvolite im da šapuću brojeve između višestrukog broja 3 (šapućući „1, 2“ pre nego što pljesnu i kažu „3“). Na ovaj način deca ne moraju da se oslanjaju na pamćenje. Druga igra koja uključuje verbalne znakove tokom pokreta je „Simon kaže“, koja može pomoći deci da zapamte i izgovore prostorne koncepte.¹⁵

¹² Ellis, Balancing Approaches, 29.

¹³ Singh, „Confusing Left And Right?“

¹⁴ Singh, „Confusing Left And Right?“

¹⁵ Singh, „Confusing Left And Right?“

5



Saradničke aktivnosti

Za svoje kinestetičke aktivnosti učenja **izbegavajte biranje timova, takmičenje i naglasak na tome da budete prvi.**¹⁶ Umesto toga, prilagodite instrukcije grupama od **5-10 učenika**, a zatim kreirajte zadatke sa pokretima na kojima moraju da rade zajedno, dok se, na primer, drže za ruke. Učenici sa SLD se osećaju podržano u ovoj aktivnosti jer su manje podložni spoticanju kada se drže za ruke i kada su stavljeni između učenika sa većom spretnošću.¹⁷ Slična timska igra koja može izazvati osećaj zajedništva i olakšati replikaciju pokreta je „prati vođu”.¹⁸

6



Koristite rekvizite

Rekviziti mogu biti od pomoći u učenju kako bi se pojačale različite vrste pokreta. Ako, na primer, vaši pokreti zahtevaju da vežbate balansiranje, dajte svojim učenicima vrećicu sa graškom koju mogu da stave na glavu dok rade svoje pokrete i uputite ih da se pobrinu da ne padne.¹⁹ Takođe možete **koristiti muziku kao odličan način da se ublaži stres ili poboljša memorija.**²⁰ To se može postići pevanjem uz pokrete, stvaranjem pesama zajedno, ili predstavljanjem unapred odabranih pesama za aktivnosti.



PODRŠKA DECI IZ UGROŽENIH SREDINA



Posebna pažnja je takođe potrebna za socijalno-ekonomski ugrožene učeničke profile. Ovi učenici iz siromašnih i imigrantskih sredina nemaju isto porodično, ekonomsko i kulturno poreklo kao većina učenika. **Ove specifičnosti dovode do stvarnih poteškoća posebno u učenju matematike.**

Prema prethodnim PISA procenama,²¹ postoji veza između ekonomskog statusa i uspeha učenika u STEM predmetima. U svom kućnom okruženju, **ova deca često nemaju pristup intelektualnim stimulansima** kao što su čitanje, kulturni pristup (poseta muzeju) ili vannastavna aktivnost (pozorište ili sport).

¹⁶ Victoria State Government, "Working with Students with Developmental Coordination Disorder."

¹⁷ Dixon and Addy, Making Inclusion Work for Children with Dyspraxia, 106.

¹⁸ Dixon and Addy, 103.

¹⁹ Dixon and Addy, 105.

²⁰ Reid and Green, 100 Ideas for Supporting Pupils with Dyslexia, 110.

²¹ OECD, "PISA 2015 Results in Focus."

Roditelji se, sa svoje strane, takođe mogu osećati nemoćnim ili nelegitimnim pred školskim sistemom u pogledu učenja svoje dece jer i sami ponekad imaju praznine u znanju (jezici, matematika, itd.), iako podržavaju napore svoje dece da uče u školi. Ovo će verovatno stvoriti situacije stresa i iritacije, posebno kada je u pitanju izrada domaćeg zadatka. Ove životne situacije otkrivaju različite profile dece: đake koji će biti turbulentni, druge koji će se zatvoriti u sebe ili koji će težiti da se obezvređuju. Važno je da roditelji mogu da daju iskrene povratne informacije nastavniku o tome kako njihovo dete radi domaći zadatak i da se ne ustručavaju da traže savet i pomoć. Zahvaljujući ovom pristupu, svi će zajedno napredovati.

Da bi se najbolje prilagodili, inovativni pristup učenja kroz pokret je **vrlo relevantna metoda za podsticanje motivacije, pažnje i uključivanja učenika**. Na taj način, nemirnom detetu od koga se traži da bude tiho, biće stvarno drago što mu je dozvoljeno da se kreće i izražava. Sa druge strane, dete kome je teško da se otvori drugima, **postepeno će steći poverenje i osećać se opuštenije**. Učenik može da se navikne da se **izražava pokretom i tako stvara društvene veze** sa svojim školskim drugovima.

Aktivnost kao što je igra poskoka za učenje brojeva, na primer, je jeftina i može lako da razbije jezičku barijeru za dete imigrantskog porekla i stvori **bolju integraciju u grupu**. Dete će se osećati cenjeno i motivisano da se ponovo bavi ovom vrstom aktivnosti. Baš kao i aktivnosti u igri za brojanje rukama (sabiranja, oduzimanja, množenja...), prilagodiće se svim nivoima i neće koštati ništa finansijski.



Kinesteziya može biti sredstvo za usvajanje znanja uključivanjem učenika fizički i aktivno u učenje, bez dodatnih troškova. Osim toga, besplatna dostupnost svih ovih resursa omogućava i uključivanje ovih učenika jer ih lako mogu koristiti kod kuće samostalno ili sa svojim porodicama.



Podučavanje i učenje matematike uz resurse za učenje i pričanja priča



Projekat Math&Move, namenjen učenicima uzrasta od 6 do 9 godina, deo je Erasmus+ projekta čiji je cilj korišćenje kinestetičkih tehnika za bolje razumevanje apstraktnih matematičkih pojmova. Učeći kroz igru i pokrete tela, učenici aktiviraju svoju maštu prilikom sticanja matematičkog znanja i okreću se kreativnijem rešavanju problema.

Za postizanje odličnih rezultata potrebno je pokretom i pripovedanjem povezati apstraktne matematičke pojmove sa konkretnom stvarnošću učenika od 6-9 godina. Učenicima se pružaju opipljive aktivnosti (bilo kroz pokrete celog tela ili delova tela) koje stavljaju tradicionalnu nastavu matematike u specifičan kontekst, koristeći primere koji aktiviraju njihovu maštu i na taj način smanjuju stres povezan sa učenjem matematike.

Korišćenje resursa za učenje priča sa učenicima na času

Na ovaj način će multidisciplinarni pristup ovog projekta istovremeno dopreti do raznolikog skupa učenika baveći se različitim inteligencijama: vizuelno-prostornom, verbalno-jezičkom, logičko-matematičkom i telesno-kinestetičkom.



Matematika se često smatra skupom činjenica i veština koje se moraju naučiti. Često su ove činjenice i veštine nešto što nije prirodno i lako za učenika. Kada se to dogodi, učenik traži rešenje za pamćenje pravila i normi, što matematiku čini dosadnom i ne rezultira dobrim savladavanjem matematičkog gradiva.²²

Koje su prednosti korišćenja priča u nastavi matematike? **Priče mogu doprineti boljem pamćenju, motivaciji, učešću učenika i poboljšanju analitičkih veština.** One mogu da **uvedu ili objasne teške koncepte i angažuju učenike u lekciji.** Ne treba zaboraviti da sve u matematici ima svoju svrhu u životu ljudi; što će reći da matematika ima ljudski smisao. **Priče mogu osvežiti nastavni proces, stvoriti kreativnu atmosferu, ali i doneti zabavu.** Pošto je pripovedanje interaktivna aktivnost, priče se mogu koristiti kao odličan način za **uključivanje učenika u matematičke aktivnosti** kojima, u tradicionalnim oblicima nastave, upravljaju nastavnici.²³

Na času nastavnik može da koristi neverbalne znakove da motiviše učenike, **posebno kada je u ulozi naratora.** „Neverbalna komunikacija ima posebnu ulogu u motivaciji učenika. Naime, osobine nastavnika koje imaju najveći uticaj na motivaciju (toplina, empatija, entuzijazam) uglavnom se prenose **neverbalnim kanalima.**“²⁴

Pričanje priča zahteva prethodnu pripremu i postavlja se pitanje: Kako zapamtiti priču? Pored činjenice da pripovedač i sam treba da voli priču, Velički navodi **smernice koje mogu pomoći pre nego što ispriča priču:**



Razmislite kako da priču prilagodite maloj publici.



Obezbedite dovoljno vremena za razgovor. Moramo imati vremena i za eventualna dečja pitanja, razgovor, pojašnjenja i nastavak priče.



Izaberite pravo vreme za razgovor da biste stvorili dobru atmosferu za slušanje. Ovo posebno važi nakon što je aktivno, jer je često posle fizičkih aktivnosti dete spremnije da sluša.



Uprkos zahtevima dece da se ispriča još jedna priča, preporučljivo je ispričati samo jednu priču i razmisliti o mogućnostima njenog produbljivanja. Samo tako možemo da izbegnemo razgovor bez plana.

²³ Zakis and Liljedahl, 4.

²⁴ Miljević - Ridički, Učitelji za učitelje, 53.



Obratite pažnju na tumačenje priče. Razgovorom obogaćujemo dečji rečnik i nežno krčimo put od dijalekta i „maternjeg” govora do standardnog jezika.



Tekst priče ne treba naučiti napamet, već pokušati da steknemo unutrašnji uvid u priču i doživimo je u celini. Tek tada ćemo to moći da prenesemo deci“²⁵



KAKO PRIPREMITI SVOJE UČENIKE ZA STRATEGIJE UČENJA PRIČANJA PRIČA

Priče su mnogo više od zabave. Oni podstiču mentalne predstave, grade mostove i šalju poruke, čineći aktuelnu poruku mnogo moćnijom. Zato pripovedanje treba da bude sastavni deo svakog časa.

Pripovedanje nije ograničeno na predmete kao što su istorija, književnost, itd., već se podjednako može koristiti za prikazivanje matematičkih postupaka.

Kada podstičemo učenike da zajedno kreiraju priču, bilo da je izmišljena da podučava lekciju ili primer iz stvarnog života, moramo da se uverimo **da je svaki deo važan i smislen**. Učenici treba da budu upoznati sa elementima važnim za strategiju pripovedanja. Važno je držati se glavne teme. Ako nismo sigurni da li je nešto važno ili ne, bilo bi dobro da razmenimo mišljenja sa drugim kolegama.



Da biste pratili redosled događaja, potrebno je da **napravite hronologiju događaja u vašoj priči**. Može se nacrtati prazna vremenska linija na koju će se dodati važni događaji kako se dese, tako da kada se popuni, bude odličan vizuelni podsetnik za učenike. Ako priča poučava o apstraktnim pojmovima, najbolje je pronaći primer iz stvarnog života koji će biti što bliži iskustvima učenika. Matematičke formule izgledaju mnogo značajnije kada su predstavljene kroz situacije iz stvarnog života. Glavni likovi priče ne moraju biti ljudi, ali moraju biti nosioci ljudskih osobina i osećanja. Ne moraju biti savršeni. Priču treba da prati **napetost i misterija**. Jer ako uspeju da reše misteriju, **to će im ostati u dugom sećanju**.





Pre nego što počnu i ispričaju priču, treba da smisle kraj. Na vremenskoj liniji, **najbolje je prvo napisati kraj, zatim ono što dolazi neposredno pre toga... i tako dalje do početka.** Poenta uvek treba da bude na kraju priče. Bez obzira koliko je situacija složena ili teška, bolje je reći istinu.



Pričanje priča je idealna prilika za savladavanje novih pojmova i reči. Skoro svaka priča može imati koristi od **rekvizita**, pa ih je poželjno uvoditi postepeno u priču, i to u najupečatljivijim i ključnim delovima priče. Da bi se svi učenici uključili i bili što aktivniji potrebno je **postavljanjem pitanja podsticati diskusiju**. Kada učenici budu u stanju da ponude svoja predviđanja, biće više zainteresovani da saslušaju do kraja i provere da li su bili u pravu. Učenici mogu da uče i u grupama.

Po završetku pripovedanja formiraju se grupe i svaka grupa ponovo priča priču, ali na drugačiji način, sa **izmenjenim završetkom**. Tako učenici uče jedni od drugih kako priče mogu imati različita tumačenja ili rešenja.



PRIMERI DOBRE PRAKSE ZA KREIRANJE I PRIMENU PRIČA U NASTAVI

Pokazalo se da je, deljenjem iskustava sa kolegama, pričanje priča na času veoma efikasan alat koji ne samo da dodatno podstiče aktivnost učenika u učionici, već se ova aktivnost može nastaviti i van škole, odnosno priča ostaje u sećanju i po izlasku iz školske klupe.



Deca od malih nogu slušaju priče, bilo da ih pričaju odrasli ili ih na drugi način upoznaju putem medija (radio, televizija, internet). Priče su sastavni deo života većine dece i odlično su sredstvo za prenošenje znanja. U pričama postoji poučna pouka, dakle, one su same po sebi medij kroz koji deca uče. **Povezivanjem nastavnih sadržaja i pričanja priča učenici mogu povezati ranije naučene sadržaje sa novim sadržajima.** Na ovaj način priča postaje zanimljiv oblik učenja. Razvoj mašte i kreativnosti svakako je „posledica” pričanja priča. Pa ipak, pričanje priča u učionici je proces koji treba da bude aktivnost, a ne okosnica časa.



Kao što se može videti u razmeni ideja sa školskim kolegama, **fokus nastave treba da ostane na lekciji, dok pričanje priča može biti sredstvo za nadogradnju.** Nema sumnje da nastavu matematike treba humanizovati i udaljiti od tradicionalnog oblika nastave kako bi bila zanimljivija, kreativnija i maštovitija, ali pri tom je potrebno imati na umu da je cilj nastave matematike u predstavljanju zadataka i njihovog rešavanja pomoću matematičkih pojmova.

Korišćenje resursa za učenje priča sa decom kod kuće

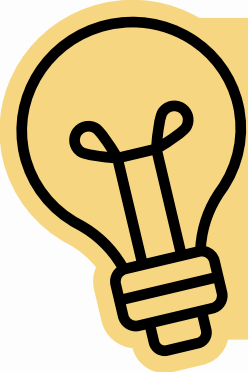


Porodično okruženje može pružiti brojne mogućnosti za rano učenje, pa je uključivanje roditelja u obrazovne aktivnosti sa decom izuzetno važno za razvoj njihovih kompetencija i kasnija postignuća. Istraživanja su pokazala da deca roditelja koja provode više vremena učeći sa njima i razvijaju zdrave navike čitanja, pokazuju bolje akademsko postignuće.²⁶

Roditelji koji se sa svojom decom posvete vaspitno-obrazovnim aktivnostima pre polaska u školu, formiraju interesovanja i vrednosti koje su važne za kasnija obrazovna postignuća i uspešnu asimilaciju u školi.²⁷

Posebna pažnja posvećena je sagledavanju porodičnog okruženja za učenje i aktivnostima roditelja sa decom u ranom uzrastu koje su usmerene na razvoj pismenosti. Cilj jezičkih aktivnosti je razvoj pismenosti i podizanje jezičkih kompetencija deteta. Osnova ovih aktivnosti je podsticanje deteta na čitanje e-knjiga i drugog pisanog materijala uz pomoć roditelja, pričanje o pročitanoj, pričanje priča, pisanje slova i brojeva, pevanje pesama, učešće u raznim igrama koje koriste slova i reči.

Neophodno je ukazati roditeljima na značaj razvijanja čitalačkih navika kod dece i upoznati ih sa načinima na koje oni kao roditelji mogu doprineti kada je u pitanju navikavanje deteta na ovu aktivnost. Bilo bi korisno da se roditelji upoznaju sa različitim načinima na koje mogu da učestvuju u čitalačkim aktivnostima sa svojom decom, kao što su tehnike dijaloškog čitanja kojima se postiže ne samo razvoj vokabulara, već i implicitni razvoj fonološke svesti, usvajanje grafema i viši nivo razumevanja pročitanoj kod deteta.²⁸



Važno je naglasiti da je tačka zajedničkog čitanja dece i roditelja ili neke druge bliske osobe pozitivno emocionalno iskustvo za dete. Na ovaj način dete doživljava čitanje kao prijatnu aktivnost koju želi da ponovi, što je izuzetno važno kada je u pitanju njegova motivacija za čitanje u kasnijem uzrastu i razvoj čitalačkih navika.

²⁶ Castro et al., "Parental Involvement on Student Academic Achievement."

²⁷ Duncan et al., "School Readiness and Later Achievement."; Hart and Risley, "The Early Catastrophe. The 30-Million-Word Gap."

²⁸ Teodorovic, Vujacic, and Djeric, "Uticaj Individualnih Karakteristika Učenika Na Postignuće i Interesovanje Za Matematiku i Biologiju"; Wesseling, Christmann, and Lachmann, "Shared Book Reading Promotes Not Only Language Development, But Also Grapheme Awareness in German Kindergarten Children."

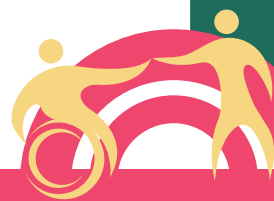


SMERNICE ZA RODITELJE O POBOLJŠANJU MATEMATIČKIH VEŠTINA SVOJE DECE POMOĆU RESURSA ZA UČENJE PRIČANJA PRIČA

Roditelj je prvi i najvažniji učitelj svog deteta. Roditelj može pomoći detetu da stekne nove informacije, veštine i načine ponašanja. **Modelovanje je obično najefikasniji način na koji roditelji mogu da pomognu detetu da nauči novu veštinu.** Uz pomoć roditelja, dečja pažnja i aktivnosti mogu se usmeriti na način koji im omogućava da razumeju i rastu kroz sposobnost komunikacije za matematiku. Matematičke aktivnosti imaju za cilj upoznavanje dece sa osnovnim matematičkim pojmovima i povećanje njihove matematičke kompetencije uvežbavanjem raznih igara sa brojevima, oblicima, blokovima, karticama i tablama, pisanjem brojeva i različitih oblika, merenjem i vaganjem različitih predmeta. Roditelj mora svakodnevno biti uključen u rad i podržavati dete.



Prilagođavanje resursa za učenje pričanja deci sa poteškoćama u učenju



Naši resursi za učenje pripovedanja takođe mogu da se prilagode za učenike koji imaju različite potrebe za učenjem, kao što su oni sa specifičnim poteškoćama u učenju i oni sa nepovoljnim poreklom. Fokusrajući se na to kako da ih učinimo dostupnijim ovim ciljnim grupama, dali smo prioritet lakšem sticanju matematičkih veština putem pripovedanja.



PODRŠKA DECI SA SPECIFIČNIM POTEŠKOĆAMA U UČENJU

Iako učenici sa SLD mogu bolje da reaguju na korišćenje e-knjiga u poređenju sa štampanim knjigama za razumevanje teksta²⁹, oni i dalje mogu imati poteškoća sa materijalima koji se oslanjaju na veštine čitanja, jer se ovi učenici suočavaju sa **poteškoćama sa vizuelnim prepoznavanjem, fonološkom svešću i pravopisom**.³⁰ Ipak, postoji nekoliko praksi koje možete usvojiti koristeći materijale za pripovedanje kako biste ublažili poteškoće povezane sa vizuelnom obradom i čitanjem teksta:



Iskoristite prednosti ugrađenih funkcija pristupačnosti e-knjiga

Korisnost e-knjiga se vidi u njihovoj **prilagodljivosti i personalizaciji**. Za razliku od štampanih knjiga, e-knjige ne moraju biti ograničene na njihov originalni tekst i izgled sadržaja. Umesto toga, mogu se čitati pomoću čitača e-knjiga, višefunkcionalnog uređaja kao što je iPad, ili korišćenjem softvera na računaru ili mobilnom uređaju.³¹ Ako ste svesni da se vaš razred sastoji od učenika sa poteškoćama u čitanju, možete da koristite ova digitalna pomagala da **promenite veličinu teksta e-knjige, istaknete odlomke i softver za pretvaranje teksta u glas** tako da deca mogu da čuju celu priču pri čemu će im se reči pravilno izgovoriti i pročitati.



Obezbedite strukturu aktivnosti

Deca koja imaju poteškoće sa čitanjem mogu biti obeshrabrena prilikom čitanja nepoznatog teksta. Možete pružiti određenu olakšicu ovoj aktivnosti tako što ćete prvo **pregledati sadržaj priče i pripremiti pitanja** kako bi je učenicima učinili bližom.³² Bolja organizacija aktivnosti takođe podrazumeva **pisanje ključnih pojmova** kako bi učenici razumeli na šta treba da se fokusiraju dok čitaju. Gde je potrebno, obezbedite **vizuelnu rezervnu kopiju** ključnih reči u obliku slika, pokreta ili radnji.³³

Takođe možete uvesti efikasnije metode za razumevanja pročitano. Obično su učenici sa SLD u stanju da se više fokusiraju na razumevanje kada čuju drugog učenika koji čita, zbog čega je dobra ideja **podsticati čitanje u parovima ili u malim grupama**. Problem da su učenici SLD-a zabrinuti zbog čitanja naglas pred drugima je smanjen kada ste započeli aktivnost pregledom teksta (kao što je gore predloženo) ili im dali da čitaju nakon što su slušali drugog učenika.³⁴

²⁹ Schneps et al., "E-Readers Are More Effective than Paper for Some with Dyslexia."

³⁰ "How Can E-Books Help Children with 'DYS' Disorders?"

³¹ "Accessibility and Ebooks."

³² Dixon and Addy, Making Inclusion Work for Children with Dyspraxia, 148.

³³ Dixon and Addy, 150.

³⁴ Farrell, Supporting Disorders of Learning and Co-Ordination, 21.



Uključite pauze u čitanju

Zbog većeg nivoa koncentracije potrebnog za prevazilaženje prepreka sa kojima se susreću prilikom čitanja, učenici sa SLD **ulažu više napora i brže se umaraju** tokom ove aktivnosti, posebno zato što su resursi za pripovedanja usmereni na razvoj ne samo čitanja, već i aritmetičkih veština. Stoga, **podelite aktivnost na delove** jer to može poboljšati čitanje i smanjiti vizuelno naprezanje koje imaju učenici sa SLD iskustvom.³⁵



Zapamtite da čitanje treba da bude za uživanje

U borbu protiv anksioznosti u vezi sa matematičkim problemima koja je posebno prisutna kod učenika sa SLD, predstavite aktivnost svoj deci kao, pre svega, aktivnost pripovedanja, a ne matematičku jednačinu koju treba rešiti. To znači da **uvedete priču na način koji će da ih zainteresuje**, a zatim im je jednom pročitate naglas pri čemu će učenici imati **potpuni doživljaj priče**.³⁶ Ovo će im olakšati uključivanje u elemente priče (likove, okruženje i temu), tako da će im biti lakše da uoče matematičke koncepte kada je pročitaju drugi put. Bez obzira koliko puta se priča čita, negujte **zabavu u učionici** podstičući decu da igraju uloge različitih likova i koriste imitacije glasom prilikom čitanja.

Za roditelje/nastavnike koji žele da naprave sopstvene priče u e-knjigama za podučavanje matematičkih koncepata, evo nekih razmatranja o dizajnu i sadržaju kojih se treba pridržavati radi optimalne dostupnosti za učenike sa smetnjama u čitanju:

- **Za pristupačnost izgleda teksta:**
 - **Fontovi treba da budu u fontovima Sans Serif (Open Sans, Verdana, Arial, Calibri, itd.)**
 - **Veličina fonta treba da bude 12pt (za osnovni tekst) i 14-16 pt za (pod)naslove**
 - **Razmak između redova treba da bude 1,5**
 - **Tekst treba da bude poravnat sa leve strane**
- **Naglasite tekst podebljanim i navedite stavke sa oznakama**
- **Odlučite se za kraće rečenice i koristite osnovno značenje reči umesto metafora i slenga**
- **Izbegavajte korišćenje stranica koje su previše kontrastne, kao što je crni tekst na beloj pozadini; umesto toga, izaberite tamno sivu boju za tekst ili krem boju za pozadinu**
- **Obogatite multimedijom: dodajte slike i audio da biste dali kontekst tekstu**

³⁵ Dixon and Addy, Making Inclusion Work for Children with Dyspraxia, 148.

³⁶ Holton, "5 Ways to Use Ebooks to Drive Learning in Classrooms."



Neophodno je videti u kojoj meri **pripovedanje može biti zanimljiva metoda u učenju STEM**, a posebno matematike za decu iz težeg socio-ekonomskog okruženja.



Dete iz **nerazvijene sredine** je često manje upoznato sa aktivnostima **čitanja, verbalizacije ili slušanja priča u svom porodičnom okruženju**, pa je prirodno da teže usvaja veštine pripovedanja koje su važne u svim disciplinama. Posledica je da ova deca nisu stekla potrebna saznanja za samostalno korišćenje ove tehnike u primeni učenja.³⁷ Dok će deca iz razvijenih sredina imati stečene jezičke veštine koje će im omogućiti da odlično diskutuju o različitim temama, druga deca će imati više poteškoća u usmenom izražavanju.

Bilo kroz pisanje, slušanje ili pričanje, **pripovedanje pomaže svoj deci da sagledaju i razumeju stvari efikasnije**. To je stimulativna metoda za mozak koja omogućava poboljšanje razumevanja i refleksije. Takođe poboljšava kritičko mišljenje i na taj način omogućava učenicima da sintetizuju informacije i zatim ih obnove. Zahvaljujući ovim metodama, znanje će biti uvećano u mozgu učenika.

Promovisanje korišćenja resursa za pripovedanje radi učenja može omogućiti lakšu i efikasniju asimilaciju znanja učenika, posebno za one iz nerazvijenijih sredina. Zaista, činjenica da možete personalizovati e-knjige će omogućiti bolju adaptaciju za ove učenike i postepeno će omogućiti da se obogati njihov rečnik na jednostavan i razigran način. Besplatan pristup ovim alatima je dodatna prednost kako za upoznavanje sa digitalnom tehnologijom tako i za samostalno učenje kod kuće.

Stoga bi bilo prikladno sistematičnije integrisati pripovedanje u proces učenja mlađih učenika, posebno za **STEM učenje**.

Kombinovanje kretanja sa e-knjigama: multidisciplinarni pristup poboljšanju matematičkih veština



VAŽNOST KOMBINOVANJA INOVATIVNIH PRISTUPA UČENJA DA BI INSPIRISALI UČENIKE DA UČE MATEMATIKU

Čini se da je upoznavanje dece od ranog uzrasta sa STEM predmetima, a posebno sa matematikom, važan element za kasnije akademsko postignuće. Studije pokazuju da deo učenika u Evropskoj uniji ima nizak nivo postignuća u matematičkim i prirodnim naukama.³⁸ Ovo se može objasniti činjenicom da su ovi predmeti većini učenika nedostupni i apstraktni, ali i zato što mogu biti komplikovani za razumevanje.

Razvijanje motivacije i interesovanja učenika za sticanje znanja iz ovih oblasti u velikoj meri zavisi od metoda koje se koriste, ali i od alata koji se koriste da učenje bude što pristupačnije. Već nekoliko godina, mnoge istraživačke studije pokazuju stvarne prednosti korišćenja inovativnih pristupa sticanju znanja od najranijeg uzrasta.³⁹

Ove metode se uglavnom zasnivaju na aktivnom učešću učenika, što omogućava bolju apropijaciju znanja: učenici preuzimaju aktivnu ulogu u svom učenju.



Zbog često igrovnog aspekta ovih metoda, one oduševljavaju učenike, koji onda uživaju u otkrivanju novih koncepata. Podstiču na razmišljanje, komunikaciju, slobodu grešaka i sticanje samopouzdanja.

³⁸ OECD, PISA 2018 Results (Volume I).

³⁹ Newcombe, "Harnessing Spatial Thinking to Support Stem Learning."

Ali ne možemo dati prednost jednoj metodi nad drugom, **kombinacija ovih metoda desetostruko povećava pozitivne efekte**. Na primer, korisnije je **kombinovati posmatranje i praksu** sa naučnim konceptom kako bi ga učinili stvarnijim, nego ga učiti napamet. Slično tome, učenici će razviti više samopouzdanja, čak i ako greše, kada se osećaju **cenjenima i vođenim**, umesto da im se jednostavno kaže da je njihov odgovor pogrešan. Ova praksa **aktivne pedagogije, omogućava razvoj učenja u različitim oblicima** kao što su: radionice, grupne aktivnosti, igra, ples... ali i zahvaljujući višestrukim alatima: objektima, interaktivnim knjigama ili digitalnim medijima...

U tom smislu je projekat **Math&Move** relevantan, jer **kombinuje nekoliko metoda i alata za igrovni pristup u cilju poboljšanja znanja učenika o matematici**.



KOJI JE DOPRINOS METODE MATH&MOVE ZA OSNOVNO OBRAZOVANJE?

Detinjstvo je ključna faza u smislu sticanja znanja, jer ono u velikoj meri oblikuje odraslu osobu sutrašnjice. Stoga je **neophodno omogućiti učenicima da steknu sve veštine koje će im biti korisne tokom celog života, počevši od ranog detinjstva**. U ovom projektu **fokus je na kombinovanom pristupu inovativnih metoda učenja** za učenike osnovnih škola uzrasta od 6 do 9 godina.

Ranije smo videli prednosti koje ove metode mogu doneti, a **u kontekstu društva koje sve više koristi digitalne alate**, Math&Move predlaže kombinovanje e-knjiga i pokreta za poseban i **zanimljiv način učenja matematike uzimajući u obzir sve tipove učenika**.

Ovakav **pristup kretanju i pričanju putem digitalnih alata** ima za cilj da što više uključi dete na razigran način pozivajući se na stimulaciju čula: gledanje, dodirivanje, slušanje i naravno kretanje, odnosno **korišćenjem tela da lakše usvoji znanje i da ga zadrži što duže**.

Ova nastavna metoda ima stvaran uticaj na decu uopšte, a posebno na učenike kojima je potrebna dodatna podrška (kao što su oni sa **specifičnim teškoćama u učenju** ili oni koji dolaze **iz teškog socio-ekonomskog porekla**). Zaista, za razliku od dugotrajnog predavanja o matematičkim konceptima koje se čini nezamislivim za neke učenike da savladaju, ovaj način pristupa istim konceptima omogućava učeniku da se razvija u dobronamernom, razigranom i manje stresnom okruženju.⁴⁰



Ovo će biti rezultati:



- **Ojačane motoričke sposobnosti i samopouzdanje kroz pokret i igru**



- **Poboljšane veštine slušanja, koncentracije i razumevanja**



- **Sticanje i usavršavanje lingvističkih i matematičkih znanja**



- **Razvijanje radoznalosti za otkrivanje novih saznanja**



- **Veće poznavanje digitalne tehnologije**



- **Povećana motivacija i želja za učenjem**

Doprinos projekta Math&Move je raznovrstan: donosi novu perspektivu i dinamiku u učenje matematike, zahvaljujući kombinaciji aktivnih pedagogija kao što su pokret i naracija sa digitalnom podrškom, i na taj način usađuje deci ljubav prema učenju. S druge strane, **pruža nastavnicima, obrazovnim timovima i roditeljima relevantne alate koji su laki za upotrebu, tako da i sami mogu biti pogodniji u prenošenju ovog znanja učenicima.**



PROMOVISANJE I POBOLJŠANJE RAZLIČITIH OBLIKA INTELIGENCIJE METODOM MATH&MOVE

Treba razjasniti i **pojam inteligencije**, koji je često slabo definisan zbog nedostatka informacija o toj temi. Nema sumnje da su **sva deca inteligentna na različite načine, bez obzira na okolnosti ili individualne teškoće**. Svako ima posebne talente za učenje, razumevanje i prevazilaženje barijera, ali često je teško da se može predložiti metod koji će odgovarati svim individualnim talentima.

Prema Hauardu Erlu Gardneru, američkom psihologu, postoji **više inteligencija**,⁴¹ često nedovoljno iskorišćenih u učenju uopšte. U nastavku ćete pročitati detaljnije o njima, kako bismo istakli veze i prednosti koje donosi ovaj projekat.



Logičko-matematička inteligencija



Ova vrsta inteligencije se zasniva na **spособnosti da se kalkuliše**, da se organizuje i da bude analitičan. Često su to deca koja vole **razmišljanje ili zagonetke** i koja postavljaju mnogo pitanja.



Verbalno-lingvistička inteligencija



Ovaj oblik inteligencije uključuje sposobnost **razumevanja i upotrebe reči**, uključujući sklonost za dijalog, **slušanje ili pripovedanje**. Učenici će uživati u igri rečima, kao što je, na primer, pravljenje rime.



Muzičko-ritmička inteligencija



Često povezano sa kreativnošću, dete koje poseduje ovaj oblik inteligencije često pokazuje **osetljivost na zvukove i melodije**. Navikli su da pevuje melodije, stvaraju pesme i precizno određuju ritmove. Za ovu decu muzika može biti izvor inspiracije za učenje.



Telesno-kinestetička inteligencija



Ovaj oblik inteligencije, koji preovlađuje kod ljudi koji se bave sportom, zasniva se na **spособnosti da se telo koristi na precizan i koordinisan način kroz kretanje**. Takođe se nalazi u aktivnostima koje zahtevaju ručne veštine. Deca sa ovim sposobnostima često vole da se kreću i **koriste svoje telo da izraze sebe** ili da manipulišu predmetima.



Vizuelno-prostorna inteligencija



Ovaj oblik karakteriše snažan kapacitet za **mentalno predstavljanje mesta ili ideja i dobar osećaj za orijentaciju**. Na primer, to se može videti kod učenika koji više vole da objasne svoje razmišljanje crtanjem. Ova deca treba da vizualizuju koncepte **mentalno ili kroz simbole (slike, crteži...)**



Interpersonalna inteligencija



Slično empatiji, ovaj oblik inteligencije omogućava **dobro razumevanje drugih i sposobnost da se prema njima ponaša na odgovarajući način**. Učenik ima tendenciju da pomogne drugima i pokazuje toleranciju i razboritost. Ovi učenici će uživati u učenju u grupama ili u učešću igranju uloga.



Intrapersonalna inteligencija



Ove osobe su svesne svojih snaga i slabosti i realne su u donošenju odluka i delovanju. Ovaj tip učenika voli da uči **sopstvenim tempom i uporan je u ispunjavanju zadatka.**



Naturalistička inteligencija



Ovaj oblik inteligencije je primetan kod ljudi koji su osetljivi na situacije živih bića. Oni su zainteresovani za faunu i floru i veoma su pažljivi. Dotični učenik je osetljiv na prirodu i **voli da prepoznaje, klasifikuje i organizuje.** On uživa u učenju u priyatnom radnom okruženju, na primer u učionici sa biljkama ili blizu prozora.

Zahvaljujući svom inovativnom pristupu, koji ima za cilj da uključi aspekte svih ovih inteligencija, projekat Math&Move pomaže da se promovišu i razvijaju kako bi se poboljšale veštine učenja matematike kod učenika.



POTENCIJAL PRIMENE OVE MULTIDISCIPLINARNE TEHNIKE IZVAN STICANJA MATEMATIČKIH VEŠTINA



Govorničke veštine i veštine pripovedanja su glavni faktor kroz koji učenici stiču znanja. Kroz pričanje priče detetu najmlađeg uzrasta, ne razvija se samo govor, već se detetov osećaj za posmatranje, pamćenje, razmišljanje i rasuđivanje takođe povećava. Deca imaju urođenu ljubav prema pričama. Priče stvaraju magiju i osećaj čuđenja, pružaju deci ulazak u nepoznate i misteriozne predele. Deca će kroz priče lako naučiti nove izreke, obogatiti rečnik i proširiti svoja znanja.

Kada govorimo o **učenju stranih jezika od malih nogu**, odnosno u predškolskom uzrastu, treba imati u vidu da se ovi časovi značajno razlikuju od časova za starije. Pre svega, deca mlađeg uzrasta na različite načine usvajaju jezičke sadržaje i zato nastavu stranog jezika treba u potpunosti prilagoditi. Za ovo je potreban veoma stručan profesor sa velikim radnim iskustvom. Dečja mašta je u tom uzrastu najintenzivnija i deca svet posmatraju kroz igru. Podsetimo se da deca prve motoričke sposobnosti razvijaju dodirivanjem različitih igračaka, zatim maternji jezik usvajaju od roditelja, baka i deka koji im neprestano pevaju i ponavljaju ritmičke brojeve i pesme.



U ovom uzrastu se strani jezik uči na isti način kao i maternji. Neophodno je aktivirati i igrati se svim čulima dece kako bi se kroz asocijacije boja, zvukova, mirisa i dodira, reči spontano povezale sa nekim predmetom.

Deca imaju puno energije i vole da se kreću. **Ne možemo očekivati da učenici mirno sede za stolom i slušaju ceo razred.** Neophodno je prilagoditi prostor na način da se deca mogu slobodno kretati kroz učionicu. Pokret je izuzetno važan u učenju stranog jezika, jer osim što opušta decu, olakšava i učenje pravilnog izgovora i akcenata kroz specifične pokrete tela i disanja.

Priče su mnogo više od zabave. Oni podstiču mentalne reprezentacije, grade mostove i šalju poruke, čineći stvarnu poruku mnogo moćnijom. To je razlog zašto bi pripovedanje trebalo da bude sastavni deo svakog časa. Učitelj koji je odličan pripovedač može osigurati da se svaki sadržaj koji predaje pamti godinama kasnije. Pripovedanje ima važnu ulogu na časovima književnosti, istorije itd., ali se podjednako može koristiti i za prikazivanje naučnih ili matematičkih problema.

Na kraju, **priče donose informacije, saznanja i životne istine.** Pokret je primarna potreba ljudi da izraze ono što osećaju. **Pripovedanje i pokret čine važnu tačku veze među ljudima i obezbeđuju smisao, kontekst i razumevanje sveta u kome živimo,** posebno kada je nelogičan, neshvatljiv i neuređen.



Zaključak

Izrada ovog pedagoškog vodiča zamišljena je kao metodološka osnova za objašnjenje kako implementirati inovativne pedagogije koje uključuju kretanje i priče ne samo u učionici, već i u neformalnom okruženju.

Ovaj projekat je **zasnovan na istraživanju pre mnogo godina**, na osnovu rezultata koje je objavio Program za međunarodno ocenjivanje učenika (PISA).⁴² Najnovija procena iz 2018. godine pokazuje veoma loše rezultate u znanju evropskih učenika osnovnih škola iz prirodnih, tehnoloških, inženjerskih i matematičkih (STEM) predmeta. Istovremeno, prema istraživaču Tomasu Freju, direktoru Instituta Da Vinči, „do 2030. 2 milijarde radnih mesta će nestati širom sveta“.⁴³

Stoga, u svetu koji se stalno menja i u kome digitalna tehnologija igra glavnu ulogu, **od suštinske je važnosti da se nastavne metode razvijaju kako bi se obezbedila sva neophodna sredstva za buduće generacije**. Takođe će omogućiti kompanijama da se oslone na zaposlene sa solidnim veštinama u ovim oblastima kako bi odgovorili na izazove sutrašnjice.

U tom smislu, ovaj **Math&Move projekat je želeo da se pozabavi STEM učenjem uopšte i matematikom posebno, dajući multidisciplinarni pristup, kako bi se poboljšao učinak učenika osnovnih škola**. Ovaj pristup, **koji kombinuje nekoliko metoda i cilja na niz inteligencija**, olakšaće bolje usvajanje matematičkog znanja i koncepata, i podstaći posvećenost i motivaciju učenika za ovaj predmet. Unošenje dinamike u učenje, **kroz lekcije sa pokretom, uvedene kratkim pričama**, u kombinaciji sa zabavnim digitalnim medijima kao što su e-knjige, **objedinjuje mnoge prednosti i pogodnosti neophodne za solidno i trajno sticanje matematičkog znanja**.



⁴² OECD, PISA 2018 Results (Volume I).

⁴³ "L'ère Du Numérique: Des Milliards d'emplois En Voie de Disparition."

Kao što je pomenuto u ovom vodiču, cilj je da se **učenici podstaknu da budu akteri u sopstvenom učenju kako bi mogli da usvoje osnovno znanje pristupajući učenju na način koji im odgovara**, koristeći multisenzorne elemente – pokret, pripovedanje, manipulaciju, saradnju i razmenu. Takođe, težimo da ih motivišemo da slobodno koriste ono što nazivamo **novim tehnologijama** i koje će za njih, kako budu sazrevali, vremenom biti edukatori, alati za njihov budući život – u privatnom i profesionalnom okruženju, ali i u njihovim društvenim interakcijama. **Ovaj proces učenja će takođe omogućiti razvoj drugih neformalnih veština kao što su radoznalost, kritičko mišljenje, slušanje...**

Jasno je da je inkluzija važan deo ovog projekta, jer je neophodno prilagoditi metode učenja svim profilima učenika tako da niko ne bude zanemaren. Stoga smo fokus stavili na prepoznavanje individualnosti svakog deteta i definisanje procesa prenošenja znanja kako bi se sva deca osećala uključeno.

Učenici kojima je potrebna dodatna podrška često imaju poteškoće u učenju kao što su DIS-poremećaji (diskalkulija, disleksija, dispraksija i disgrafija) ili oni sa nepovoljnim poreklom (kao što su oni u lošoj socio-ekonomskoj situaciji i/ili oni sa imigrantskim poreklom) su zaista važni cilj rezultata projekta. Zahvaljujući ovoj metodi, korišćenje dobijenih rezultata može biti korisno svim učenicima (svih profila), kao izvor međusobnog obogaćivanja kroz razvoj vrednosti kao što su dobronamernost, afirmacija, uzajamna pomoć i saradnja.

Za nastavnike, obrazovne timove i roditelje učenika, želeli smo da ovaj vodič iznese konkretna rešenja i ideje koje se lako mogu koristiti i prilagođavati kako bi i oni mogli da urisvoje i prenesu matematičke koncepte.

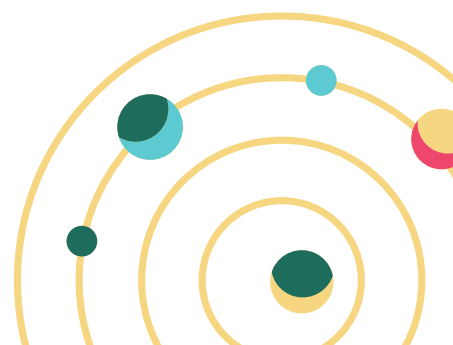
Kroz našu aktivnu saradnju, naše znanje i iskustvo su nas doveli do toga da promovishemo metod i aktivnosti učenja Math&Move **kao jednostavne i prilagodljive alate koji će rezultirati povećanjem matematičkog učinka i znanja učenika**. Naš krajnji cilj je bio da pokažemo da metod i alati koji se koriste za prenošenje (često apstraktnog) znanja moraju biti inovativni i atraktivni, kako bi motivisali učenike da se bave ovim predmetima.





Već nekoliko godina tradicionalna obrazovna okruženja prolaze kroz promene izazvane uticajem i doprinosom digitalnih tehnologija i novih metodologija. Sada je vreme da obrazovni sistemi svuda dalje otvore polje mogućnosti za inovacije tako što će u potpunosti integrisati ove nove metode u proces učenja 21. veka, u interesu svojih učenika i njihovih pedagogija.

Zahvaljujući prilagodljivosti i slobodnom pristupu našim resursima, Math&Move želi da doprinese procesu da učenje matematike učini privlačnijim, bezbrižnijim i efikasnijim i za učenike i za njihove nastavnike – kako bi, nadamo se, pozitivno uticali na način na koji učenici pristupaju matematici i razmišljaju o njoj.



Castro, María, Eva Expósito-Casas, Esther López-Martín, Luis Lizasoain, Enrique Navarro-Asencio, and José Luis Gaviria. "Parental Involvement on Student Academic Achievement: A Meta-Analysis." *Educational Research Review* 14 (February 2015): 33–46. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.01.002>.

Dixon, Gill, and Lois M. Addy. *Making Inclusion Work for Children with Dyspraxia: Practical Strategies for Teachers*. London ; New York, NY: RoutledgeFalmer, 2004.

Duncan, Greg J., Chantelle J. Dowsett, Amy Claessens, Katherine Magnuson, Aletha C. Huston, Pamela Klebanov, Linda S. Pagani, et al. "School Readiness and Later Achievement." *Developmental Psychology* 43, no. 6 (November 2007): 1428–46. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>.

Ellis, Louise A. *Balancing Approaches: Revisiting the Educational Psychology Research on Teaching Students with Learning Difficulties*. Australian Education Review, no. 48. Camberwell, Vic: ACER Press, 2005.

European Commission. "Increasing Achievement and Motivation in Mathematics and Science Learning in Schools." *European Education Area*, 2022. <https://education.ec.europa.eu/node/2199>.

Farrell, Michael. *Supporting Disorders of Learning and Co-Ordination: Effective Provision for Dyslexia, Dysgraphia, Dyscalculia, and Dyspraxia*. 3rd ed. London: Routledge, 2021. <https://doi.org/10.4324/9781003177975>.

Hart, Betty, and Todd Risley. "The Early Catastrophe. The 30-Million-Word Gap." *American Educator* 27, no. 1 (2003): 4–9.

Holton, Becky. "5 Ways to Use Ebooks to Drive Learning in Classrooms." *Kotobee Blog (blog)*, March 4, 2019. <https://blog.kotobee.com/5-ways-ebooks-drive-learning-classrooms/>.

Logopsycom. "How Can E-Books Help Children with 'DYS' Disorders ?," December 5, 2022. <https://logopsycom.com/how-can-e-books-help-children-with-dys-disorders/>.

MAGOE EDUCATION. "L'ère Du Numérique: Des Milliards d'emplois En Voie de Disparition," 2019. [https://magoe.fr/blog/article/\\$rootLink](https://magoe.fr/blog/article/$rootLink).

Mahapatra, Prasanta Kumar. "Math Phobia - Causes and Remedies." *The Times of India*, 2020. <https://timesofindia.indiatimes.com/readersblog/a-common-man-viewpoint/math-phobia-causes-and-remedies-21792/>.

Math & Movement. "Kinesthetic Learning in the Classroom," March 3, 2020. <https://mathandmovement.com/what-is-kinesthetic-learning/>.

Miljević - Riđički, Renata. *Učitelji za učitelje: primjeri provedbe načela Aktivne/efikasne škole*. Edited by Predrag Zarevski. Zagreb: IEP, 2000.

Ministère de l'Éducation Nationale Française. "Mathématiques et Maîtrise de La Langue." EDUSCOL « Mathématiques et maîtrise de la langue », 2016.

<https://eduscol.education.fr/document/17203/download>.

Mora, Ana Laura. "Gardner's Theory of Multiple Intelligences (8 Types of Intelligences)." SlideModel, 2021. <https://slidemodel.com/gardners-theory-8-multiple-intelligences/>.

Newcombe, N. "Harnessing Spatial Thinking to Support Stem Learning." OECD Education Working Papers. Vol. 161. OECD Education Working Papers, November 27, 2017. <https://doi.org/10.1787/7d5dcae6-en>.

OECD. "PISA 2015 Results in Focus." PISA in Focus. Vol. 67. PISA in Focus. Paris: OECD Publishing, 2016. <https://doi.org/10.1787/aa9237e6-en>.

PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do. PISA. OECD, 2019. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>.

Pourhosein Gilakjani, Abbas. "Visual, Auditory, Kinaesthetic Learning Styles and Their Impacts on English Language Teaching." Journal of Studies in Education 2, no. 1 (December 11, 2011): 104. <https://doi.org/10.5296/jse.v2i1.1007>.

Reid, Gavin, and Shannon Green. 100 Ideas for Supporting Pupils with Dyslexia. London ; New York: Continuum, 2007.

Renaud. "Gardner et sa théorie." Intelligences Multiples (blog), 2019. <https://www.intelligences-multiples.org/intelligences-multiples2/les-8-types-dintelligences/>.

Schneps, Matthew H., Jenny M. Thomson, Chen Chen, Gerhard Sonnert, and Marc Pomplun. "E-Readers Are More Effective than Paper for Some with Dyslexia." PLoS ONE 8, no. 9 (September 18, 2013): e75634. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0075634>.

Singh, Manpreet. "Confusing Left And Right? How To Manage Directional Difficulties In Dyslexia." Number Dyslexia (blog), September 7, 2019. <https://numberdyslexia.com/dyslexia-left-and-right-issues/>.

Teodorovic, Jelena D., Milja B. Vujacic, and Ivana B. Djerić. "Uticaj Individualnih Karakteristika Učenika Na Postignuće i Interesovanje Za Matematiku i Biologiju." Uzdannica 17, no. 1 (2020): 213–36. <https://doi.org/10.18485/uzdanica.2020.17.1.13>.

Twinkl. "What Is Kinaesthetic Learning?," n.d. <https://www.twinkl.gr/teaching-wiki/kinaesthetic-learning>. University of Waterloo. "Accessibility and Ebooks," March 28, 2018. <https://uwaterloo.ca/library/find-resources/find-books/ebooks-guide/accessibility-and-ebooks>.

Velički, Vladimira. Pričanje priča -- stvaranje priča: povratak izgubljenomu govoru. 1. izdanje. Zagreb: ALFA, 2013.

