

**1. VRSTA PRIJAVE**

U paru

Individualna

**2. MOJA PEDAGOŠKA UVJERENJA (Ukoliko je prijava u paru onda navodite zajednički tekst o pedagoškim uvjerenjima) *minimalno 100 - maksimalno 300 riječi***

Moje pedagoško uvjerenje je da obrazovanje podrazumijeva da svi učenici podjednako budu podučavani i da trebaju da usvoje osnovne koncepte fizike. Obrazovanje podrazumijeva da gradimo obrazovano društvo, a ne jednog pojedinca, kako se često dešava unutar podučavanja fizike.

Svako dijete može da usvoji minum znanja. Svako dijete može da vrijedno radi i „zaradi“ ocjenu kakvu želi. Nastavnik bi trebao da se stalno samoevaluira i preispituje svoj način rada, te da pronalazi nove, bolje, inovativnije i kreativnije metode za podučavanje. Nastavnik treba da motivira učenike na rad i da im omogući ugodnu razrednu atmosferu. Nastavnik treba da omogući poticajnu radnu atmosferu sa uređenjem učionice i raznovrsnim alatima. Nastavnik treba da potiče učenike na samostalni rad i aktivno učešće u svakom času. Da li je obrazovan učenik onaj koji zna da reproducira činjenice? Za mene potpuno obrazovan učenik je onaj koji ima funkcionalno znanje ili na PISA –i naučnu pismenost, jer nastavni predmeti učenika treba da spremaju za život i za situacije sa kojima se svakodnevno susreće. Mi nastavnici se moramo prilagoditi učenicima i njihovom načinu življenja, moramo iznova nalaziti načine da ih zainteresiramo za aktivno učenje, katkad kažem „glumiti klauna“ jer se tako nekad osjećam. Ukoliko sve navedeno ispunimo, povratna informacija je više nego odlična i naprosto onda uživate u poslu koji radite, svaki dan.

Smatram da su učenici naša ogledala. Pogledajmo se u njima?

Moje pedagoško uvjerenje je da učenici sa mog časa trebaju izaći sretni, zadovoljni, puni samopouzdanja i samopoštovanja, motivirani na rad u svim oblastima svog života, te za mrvu obrazovaniji u oblasti fizike i da su spremni da pronađu rješenje za sve probleme sa kojima se suoče, čemu ih fizika i uči.

**3. INOVATIVNA PRAKSA**

NASLOV/NAZIV:

Korištenje Arduina u nastavi fizike i formativno ocjenjivanje u nastavi fizike

KRATAK OPIS PRAKSE  
(do 200 riječi - jedan paragraf):

Biti dobar fizičar i dobar nastavnik je izazov. Kako pomoći učenicima da razumiju tu „strašnu“ fiziku je domaći zadatak za svakog nastavnika? Podučavajući fiziku, uvidjela sam da učenici imaju mnogo miskoncepcija iz kinematike, te da im je učenje fizike svedeno na učenje „na pamet“ bez logičkog rezonovanja, kritičkog mišljenja ili primjene naučenog u svakodnevnicima, te averziju prema fizici. Kroz istraživanje kreirala sam uređaj, radni list i konceptualni test, koji omogućava učenicima da lakše konceptualno razumiju grafike kretanja. Uvidjela sam da se Arduino može iskoristiti i u još različitim situacijama u nastavi fizike. U anketi su učenici iskazali da im Arduino budi motivaciju za učenje fizike. Kako bih aktivirala učenike na redovno učenje, koje je jako važno u fizici kao i u drugim predmetima, došla sam na ideju da učenici „zarađuju“ na svim aktivnostima u kojima učestvuju (izrada mini testova, društvene igre, kviz, domaća zadaća, samostalni projekat, aktivnost na času) i na taj način skupe određeni iznos „novca“ koji im na kraju mjeseca omogućava ocjenu koja je u suštini produkt formativnog praćenja i ocjenjivanja. Ovim smo izbjegli „mučenje“ pred tablom, uklonili stres iz učionice i uveli takmičarski duh, ugodno okruženje za rad,



	razvijanje kritičkog mišljenja, popularizaciju nauke, suradničko učenje te „pripremu za život“.
KATEGORIJA (Molim Vas da označite odgovarajuću kategoriju)	Predmetni/e nastavnici/e u srednjim školama

**DETALJAN OPIS:**

**POLAZIŠTA**

*Na ideju za korištenje Arduina u nastavi fizike ( konkretnije u kinematici ) sam došla tokom rada u vannastavnim aktivnostima, uvodeći Arduino – programabilnu ploču koja nudi bezbroj mogućnosti. Zatim, predavajući dio fizike, kinematiku, koja proučava kretanje, primijetila sam da me učenici jako teško prate i razumiju kada opisujemo grafike kretanja jer nemaju zorno iskustvo. Kreirajući uređaj pomoću Arduina koji nam pomaže u tome je inovativan, interdisciplinarni pristup podučavanju fizike.*

*Na samom mom početku rada, laboratorija fizike je bila jako siromašna, a škola nema novca da isti kupi. Zbog toga Arduino je bio odlična ideja. Arduino je jeftini upotrebljiv mnogo puta u raznim oblastima fizike. Pomoću Arduina mogu vršiti demonstracije na časovima obrade novog gradiva, na časovima ponavljanja koristiti kroz zadatke za grupni rad kroz rješavanje problema, kao i u vananastavnim aktivnostima – sekcija fizike.*

*Imala sam priliku da napravim istraživanje na tu temu kao svoju master tezu. Postoji nekoliko istraživanja (u svijetu) koja navode mogućnost korištenja Arduina u nastavi fizike. Međutim, ni jedan nije istražio efekte korištenja Arduina u nastavi fizike, prateći konceptualnu promjenu kod učenika i rješavanje miskoncepcija. Imala sam priliku da to uradim sa svojim učenicima.*

*Korištenje Njutna kao valute za formativno ocjenjivanje mi je naumpalo još kao studentu, samo sam je stigla realizirati tek prethodne godine, radi lakšeg praćenja rada učenika, te motivacijom učenika na rad. Na kraju, želja mi je bila od prvog dana ulaska u učionicu da fiziku ne predstavim kao niz isprepletenih konfuznih formula bez osobnog značenja već kao nauku koja nam pomaže da vidimo svijet oko nas „sa većom rezolucijom“, da ga istražujemo i da „zaradimo“ Njutne za svoj vrijedan rad.*

**CILJ I ŽELJENI ISHODI**

**Cilj: olakšati učenicima razumijevanje koncepata fizike, omogućiti im interdisciplinarno učenje, motivirati učenike za učenje prirodnih nauka**

**Željeni ishodi:**

- 1. nastava fizike je inovativna, kreativna i omogućava aktivno učenje**
- 2. učenici su zainteresirani za učenje fizike i motivisani na rad**
- 3. poboljšana je naučna pismenost**
- 4. praksu možemo primjenjivati i u online okruženju, doba pandemije, nepogoda, itd**
- 5. olakšano je vrednovanje i praćenje učenika**
- 6. učenici kontinuirano uče, izvršavaju svoje obaveze na vrijeme**

**DETALJAN OPIS REALIZACIJE**

*Nakon kupovine Arduino starter paketa, potrebno je bilo prvo osmisliti uređaj koji će mjeriti udaljenost i vrijeme kretanja i na osnovu toga odrediti ubrzanje i brzinu. Zatim, potrebno je bilo osmisliti programski kod koji će nakon svih ovih mjerenja ispisivati rezultate u Excel i iscrtavati date grafike  $x(t)$ ,  $v(t)$  i  $a(t)$ . Kada je bio gotov eksperimentalni dio, trebalo je napraviti adekvatan konceptualni test koji će mjeriti konceptualno razumijevanje učenika prije i poslije upotrebe ovog uređaja, kao i adekvatan radni list koji će popunjavati tokom časova obrade. ( prilog 2)*

*Gotov kod i shem, instrukcije za korištenje Arduina šaljem u prilogu 3.*

*Testiranje je pokazalo da učenici znatno bolje rezultate imaju na posttestu zahvaljujući korištenju ovog uređaja koji im je pomogao da naprave konceptualnu promjenu i riješe se miskoncepcija.*

*Odlučila sam da ovo sve dignem na viši nivo i iskoristim Arduino u svaku moguću svrhu. Na časovima gdje*



*smo učili o električnom kolu, učenici su mogli da spajaju kola, ispituju Ohmov zakon, prave voltmetar, itd. Zatim, ogromno je olakšanje u 4. Razredu sa učenicima raditi poluprovodničke elemente i eelektroniku kada imamo Arduino. Najveća zanimacija učenika je na časovima sekcije fizike, gdje oni pronalaze različite probleme koje treba riješiti uz pomoć senzora i Arduina (prilog 1). Broj učenika koji su željeli dolaziti na sekciju fizike se uduplao.*

*Obzirom da smo sve više radili praktično, nismo imali vremena za tradicionalni vid ispitivanja i ocjenjivanja, pa sam odlučila realizirati svoju davno zamišljenu ideju da učenici zarađuju novac za svaki ispunjeni zadatak.*

*Napravila sam novac papirni, dizajnirala, u valuti Njutna (Newton, novčanice po 1,5,10,50 i 100 N). Predložila sam učenicima svoju ideju i bili su oduševljeni. Pravilo je sljedeće: za bilo koju aktivnost učenici skupljaju određen broj Njutna. Imaju svoje stalne grupe u kojima također zarađuju, kada zajedno rješavaju problemske zadatke, takmiče se u kvizu i slično ( tad ono što grupa zaradi se dijeli na broj članova ( kada je kviz u pitanju) a nekada i svaki član grupe dobije iznos koji je grupa zaradila. Časovi ponavljanja i utvrđivanja su postali zabavni. Učenici dobijaju platu svakog 5. ili 15. u mjesecu. Do tada trebaju skupiti 100, 200, 300, 400 ili 500 N. Ja kao profesorica vodim Excel tabelu nazvanu Bankarstvo gimnazije, kojoj svi učenici imaju pristup. Kada učenici dobiju platu, trebaju da isplate za svoju ocjenu koliko su zaradili ( od 100-199N je 1, od 200 do 299N je 2, od 300 do 399N je 3, od 400 do 499N je 4 i od 500 i više ocjena je 5). Učenicima se vraća kursor koji imaju 😊 Profesorica ima više posla, ali ima i svoje radnike koje uredno plaća u valuti Njutna. Razredna atmosfera se preporodila. Svi učenici aktivno rade, međusobno uče i pomažu jedni drugima, ne dopuštaju da jedno radi a da svi dobijaju platu. (u prilogu 1, u prezentaciji se nalazi slika novca)*

*Da li su ocjene ok? Da, jesu. To su mi potvrdili testovi i pismene zadaće koje učenici rade. Nema velikih odstupanja.*

*Prednost korištenja Arduina je što se može koristiti u više predmeta: STEM oblast je obuhvaćena, a prednost korištenja Njutna ( ili novca u nekoj vašoj valuti ako je predmet drugačiji) je stalno praćenje rada učenika, te blagovremene povratne informacije za učenike o njihovom radu i napretku, što često izostaje u tradicionalnoj nastavi. Postoji i Digitcoin praksa kolege iz Col Step By Step, uspio je objaviti ranije. Međutim, meni se čini efikasnija ova praksa korištenja papirnog novca, učenicima je zanimljivije i „vide“ svoju zaradu. Samo se treba ohrabriti i krenuti u reformu u svojoj učionici!*

#### **EFEKTI; POSTIGNUTI REZULTATI**

*Rezultati istraživanja pokazuju da je učenje o kinematici pomoću Arduina dovelo do statistički značajnih i velikih međugrupnih razlika na posttestu koji je mjerio konceptualno razumijevanje kinematike. Analizom učeničkih stavova zaključeno je da Arduino može izrazito pozitivno utjecati na učenički interes za fiziku. (dokaz u prilogu 4 – rezultati istraživanja – master teza Mostić, E. „Efekti korištenja Arduina u nastavi fizike“)*

*Mnogo više učenika se upisalo na sekciju fizike, popularizirana je fizika kao nauka. Omogućeno je interdisciplinarno podučavanje, čemu težimo u reformama obrazovanja. Imamo nastavu zasnovanu na ishodima učenja, konceptualnom razumijevanju i razvijenom kritičkom mišljenju.*

*Vannastavne aktivnosti su zanimljivije. Učenici rješavaju probleme iz svakodnevnog života koristeći znanja iz prirodnih nauka, informatike, matematike, itd.*

*Učenici mnogo više istražuju, žele da učestvuju u takmičenjima u Bosni i Hercegovini, ali i u svijetu online takmičenja i osvajaju vrijedne nagrade ( u prilogu 4 dokaz).*

*Učenici su aktivni sudionici časa, motivirani su za rad. Sve aktivnosti koje učenici obavljaju omogućavaju im da „zarade“ papirni novac u valuti Njutna, što im na kraju mjeseca daje ocjenu i evaluaciju njihovog znanja. Ove godine su učenici 4. Razreda matematičko-informatičkog smjera povodom Evropske sedmice robotike održali radionicu za Arduino koja je trajala 2 dana za učenike naše škole. Iskustva su sjajna i podigli smo na ovaj način praksu na viši nivo, jer je postojalo međugeneracijsko učenje. (slike, prilog 4)*

*Učenici nisu pod stresom zbog „odgovaranja“ fizike, veseli su na času, rado razgovaraju, poboljšano je suradničko učenje, vlada pozitivna radna i razredna atmosfera na času. Budite slobodni, zaviriti na jedan takav čas i efekat ćete odmah prepoznati.*



**Dodatni komentari i sugestije drugim nastavnicima koji bi željeli implementirati vašu ideju**

**Ohrabrite se da Vaši časovi fizike budu svaki put prava čarobna radionica veselih pčela radilica! Usudite se biti drugačiji, kako bismo fiziku učinili jednim od omiljenih predmeta učenicima, te probudili želju za istraživanjem, avanturom, kritičkim mišljenjem i funkcionalnim znanjem!**

#### **PRILOZI**

**Molimo vas da vaši prilozi sadrže samo neophodne materijale koji su potrebni kako bi ilustrovali vašu praksu ili kako bi omogućili drugim nastavnicima da je primjene. Maksimalan broj priloga je 5.**

Vaše priloge dostavite zajedno sa prijavom na [OVAJ LINK](#).

Za sva pitanja vezana za proces prijavljivanja i Nagradu za inovativne nastavnike/ce, obratite se timu Centra za obrazovne inicijative koji Vam stoji na raspolaganju putem e-mail adrese [adna@coi-stepbystep.ba](mailto:adna@coi-stepbystep.ba).

Molimo Vas da priloge imenujete tako da postoji jasna poveznica sa praksom koju aplicirate:

*Vaše ime\_broj priloga (MarkoMarković\_prilog01)*

Prije no pošaljete Vašu prijavu provjerite da li ste sve pripremili:

1. Obrazac za prijavu na Nagradu za inovativne nastavnike/ce (Koji ćete „podići/upload“ na označenom linku na stranici)
2. Izjava o autentičnosti, autorstvu i plagijarizmu (pruzeti i „podići/upload“ na označenom linku na stranici)
3. Sve potrebne priloge

SVOJU PRIJAVU MOŽETE „PODIĆI/UPLOAD“ NA OVOM LINKU.





FORMULAR ZA PRIJAVU /NAGRADA ZA INOVATIVNE NASTAVNIKE/CE 2022.



NAGRADA ZA  
INOVATIVNE  
NASTAVNIKE