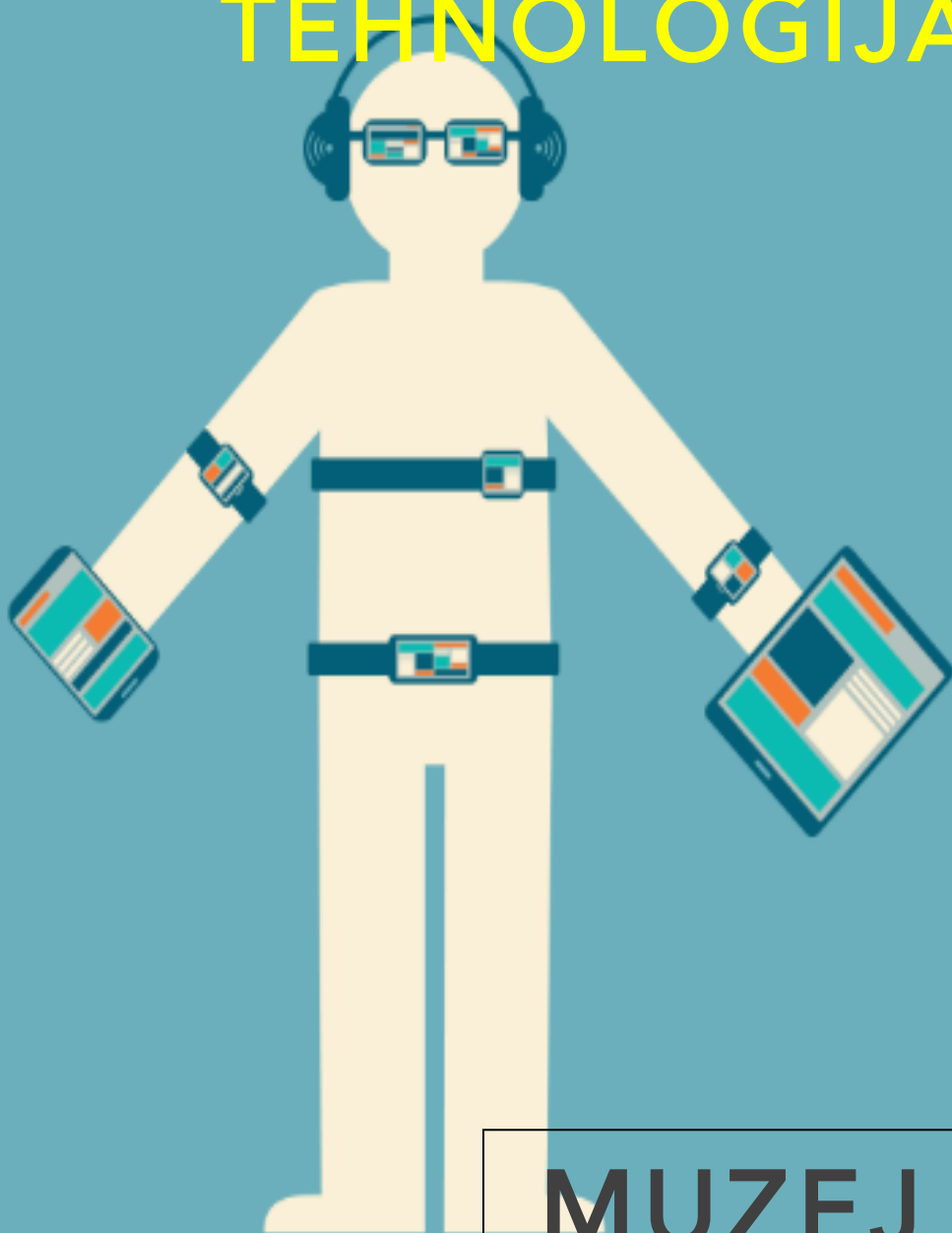


NOSIVA TEHNOLOGIJA



MUZEJ

UVOD

Hipatija – skup alata predstavlja digitalnu kolekciju modula za naučno obrazovanje mladih od 13 do 18 godina namenjenih nastavnicima, organizacijama neformalnog obrazovanja, predstavnicima naučnoistraživačkih instituta i industrije.

Cilj Hipatija alata je da pruži pomoć profesionalcima u obrazovanju da zainteresuju mlade za STEM oblasti i ohrabre ih da istražuju raznovrsnost karijera u STEM-u na rodno inkluzivan način. Ovaj alat sadrži smernice i uputstva za širok spektar praktičnih aktivnosti poput radionica sa naučnim sadržajem, neformalnih strukturiranih diskusija, susreta sa STEM profesionalcima, testova kojima otkrivamo svoje nesvesne predrasude i mnogih drugih.

Svaki modul čine tri dela:

- Pojedinačna uputstva za svaku aktivnost,
- Uputstva u vezi sa rodnom inkluzivnošću,
- Uputstva koja sadrže sugestije za uspešan rad moderatora.

Ova uputstva nude praktične smernice korisnicima, preporuke o tome kako raspravljati o rodu sa mladima, pomoć i savete moderatorima kako bi osvestili i lakše prevazišli sopstvene stereotipe, kao i sugestije za upravljanje dinamikom grupe uz primenu različitih strategija facilitacije.

Module su kreirali partneri Hipatija projekta (NEMO Science Museum, Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia “Leonardo da Vinci”, Bloomfield Science Museum Jerusalem, Experimentarium, Universcience) u saradnji sa stručnjacima za rodne studije, nastavnicima, istraživačkim institucijama i tinejdžerima.

Vizija Hipatija projekta je evropsko društvo u kome se nauka komunicira mladima na rodno inkluzivan način kako bi se u punoj meri realizovao potencijal i devojčica i dečaka iz cele Evrope za ostvarenje karijere u STEM oblastima.

U nastavku je dat kompletan spisak modula, podeljen u tri grupe, u odnosu na kontekst u kome će se primenjivati:

Škole

- Pronađite rodne stereotipe: STEM u medijima
- Rodna inkluzivnost u vašoj nastavi
- Istraživanje: oblik i akcija
- Odluči se! (igra i debata)
- Ambasadori i ambasadorke nauke
- STEM ŽENE (društvena igra sa karticama)
- TESTIRAJ SEBE!
- Koje je tvoje mišljenje?

Naučni centri i muzeji

- Pronađite rodne stereotipe: STEM u medijima
- Naučni kafe (Café Scientifique)
- STEM ŽENE (društvena igra sa karticama)
- TESTIRAJ SEBE!
- Nosiva tehnologija
- Tvoja uloga u istraživanjima: Ispitivanje hemijskih reakcija

Industrija i istraživačke institucije

- Softversko programiranje: ulaz je slobodan!
- Ambasadori i ambasadorke nauke
- Igra veština
- Speed Dating
- Tvoja uloga u istraživanjima: Ispitivanje hemijskih reakcija

PRONAĐITE RODNE STEREOTIPE: STEM U MEDIJIMA

OSVNOVNE INFORMACIJE

Starosna grupa	13–18 godina starosti
Format	Raionica
Trajanje	2 sata (za radionicu) 45 minuta za kratke posete (skraćena verzija)

OPŠTI PREGLED AKTIVNOSTI

Aktivnost je zamišljena tako da se učesnici angažuju na:

- proučavanju tehnoloških alata (šivaće mašine, laserski sekači, digitalni sekači...) i materijala (komadi tekstila, led diode...) za kreiranje nosivih proizvoda.
- pristupu procesu selekcije i organizacije elemenata i materijala putem kojeg ljudi stvaraju predmete, tj. proizvode.
- razgovoru o rodnoj ravnoteži među stvaraocima.

CILJEVI

- Ukazati na povezanost interesovanja mladih sa poslom eksperata u oblasti tehnologije.
- Uključiti učesnike u projektovanje i stvaranje novih tehnoloških proizvoda pomoću tehnoloških alata (uz osveščivanje rodne dimenzije u podeli uloga).
- Stvoriti rodno inkluzivno okruženje.

PREDLOŽENI SCENARIO

Ovu aktivnost moguće je realizovati u muzeju kao radionice sa školskim odeljenjem ili kraćim grupnim posetama vikendom.

CILJNA GRUPA

Ciljna grupa	Učenici
Uzrast	13-18 godina starosti
Br. učesnika	20-30
Br. moderatora	2 (ukoliko učesnici koriste tehnološke alate koji zahtevaju specifično znanje – šivaće mašine, laserski sekači... – neophodni su dodatni instruktori)

TEME POKRIVENE TOKOM AKTIVNOSTI

Struja, strujna kola, rad dizajnera i rešavanje problema.

SREDSTVA

Makaze	20 – po jedne za svakog učesnika
Post-it	4 paketa
Poster i sa profilima profesija u STEM-u (nacrti u aneksu 1)	1 kutija
LED diode	100 (u proseku 8 po projektu)
Bakarna žica	100 m
Provodna žica	1 namotaj
Aluminijumska folija (za pakovanje hrane)	1 rolna
Dugmaste baterije (3 v)	20
Filc (debljine 2 mm)	25 kom (10x10 cm)
Drikeri	30
Šnale	15
Pertle	10
Mini motor	5
Komadi tekstila	3-4 manja komada (10x10 cm)
Lastiš (debljine 1 cm)	
Zihernadle	
Primeri nosive tehnologije (ako je moguće predmeti, ako ne – fotografije)	2 (ukoliko učesnici koriste su dodatni instruktori)

KORISNI LINKOVI, VIDEO-MATERIJALI, ČLANCI

- www.instructables.com
- www.plugandwear.com
- www.opitec.com

OKRUŽENJE

- 8 radnih stanica za 2–4 učesnika po stanici.
- Veliki sto sa svim materijalima. Materijali treba da budu lako dostupni učesnicima tokom aktivnosti.
- Materijali na stolu su podeljeni po vrstama: provodnici, tkanina, dekorativni materijali.
- Jedan ili više stolova za odlaganje alata (položaj tehnoloških alata treba da podstiče učesnike da ih koriste).
- 3–4 primera nosive tehnologije sa strujnim kolom.

OPIS I VREMENSKI OKVIR

ORGANIZACIJA GRUPE

U parovima i u manjim grupama.

Kod školskih grupa, možda bi trebalo izbegavati mešovite parove kako bi se podstaklo angažovanje u svim različitim aspektima proizvodnje (tako bi se izbeglo da, npr. devojke šiju, a dečaci se bave tehnološkim delom).

UVOD, 5 MINUTA

- Pokažite različite primere postojećih nosivih tehnologija (imajte u vidu da primeri umnogome utiču na kasniji rad učesnika. Važno je prezentovati primere koji imaju veze sa svim dostupnim alatima i materijalima).
- Dozvolite učesnicima da prouče materijale i alate na stolovima.
- Ukoliko koristite specijalne alate poput šivaćih mašina ili laserskih sekača, pokažite kako se koriste ti alati.
- Učesnici takođe treba da isprobaju jedno postojeće kolo kako bi razumeli princip rada kola.
- Instruktori pomažu učesnicima i odgovaraju na sva eventualna pitanja.

TOK AKTIVNOSTI

- Od učesnika se traži da kreiraju sopstvenu nosivu tehnologiju, koristeći raspoložive materijale i oslanjajući se na sopstvenu kreativnost.
- Počinju tako što teorijski razrađuju svoje pretpostavke i ideje i prave preliminarne nacрте na papiru, zatim biraju materijale i kreiraju strategiju.
- Instruktori treba da se uključe ukoliko učesnici to zahtevaju, ili kada se neko „zaglavi“ usled nedostatka kreativnosti ili samopouzdanja u radu sa materijalima i alatima.

ZAKLJUČAK

Po završetku rada, svaka grupa prezentuje kako funkcioniše njen proizvod. Grupa može da snimi fotografije ili video-materijal i podeli ih na socijalnim mrežama, koristeći tag muzeja. Na kraju

može da se napravi i mini izložba, foto galerija ili video sa svim predmetima napravljenim toga dana.

Kao zaključak aktivnosti, učesnici treba da razmisle o vezi između onoga što su radili tokom radionice i rodne ravnoteže u STEM disciplinama.

U slučaju radionice, instruktori treba da moderiraju diskusiju o tome koliko je učešće u ovoj aktivnosti rodno determinisano i da li su radnje tokom aktivnosti takođe rodno određene u svakodnevnom životu (npr. šivenje ili pravljenje LED strujnog kola). Instruktor može da postavi pitanja, npr: *Ko je danas koristio iglu i konac? Ko je koristio LED strujna kola? Da li vam je ovo prvi put da se bavite ovakvom aktivnošću? Da li ste u ovoj aktivnosti radili nešto što niste nikada pre? Da li ste imali priliku da radite nešto što obično ne radite? Ima li nešto što želite da probate, a niste imali priliku da koristite do sada? Zašto? Šta je bilo najkorisnije? Šta je bilo najzahtevnije?*

Moderator može da prezentuje i podatke iz statističke analize, kako bi apostrofirao rodnu neravnopravnost u javnom mnjenju (sa sajta www.aauw.org).

U slučaju kratke posete, možda je komplikovano da se uvek ide na diskusiju, tako da možete da upotrebite evaluacioni list koji se nalazi na ovom linku. Možete da odštampate po jedan primerak za svakog učesnika i tako podstaknete razmišljanje.

PODACI O PARTNERU

Ovaj modul je pripremio Museo nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" iz Milana, Italija. Kontakt: Erica Locatelli, locatelli@museoscienza.it i Sara Calcagnini, calcagnini@museoscienza.it

Materijal ustupili: Lorenza Daverio i Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci", Milano.

**MUSEO
NAZIONALE
DELLA SCIENZA
E DELLA
TECNOLOGIA
LEONARDO
DA VINCI**

UPUTSTVA U VEZI SA RODNOM RAVNOTEŽOM

ZAŠTO JE VAŽNO DA SVI BEZ OBZIRA NA RODNU PRIPADNOST UČE I RADE U STEM OBLASTIMA?

U narednim godinama, sa razvojem evropske ekonomije znanja i usponom novih tehnologija, veštine na polju nauke, tehnologije, inženjerstva i matematike (STEM) postaće sve neophodnije kako bi se garantovalo postojanje adekvatne i profesionalne radne snage za široki spektar zanimanja. Zato je od ključnog značaja da se više mladih ljudi privuče na studijske programe u STEM oblastima i obezbedi raznolikost sastava profesionalaca obrazovanih na polju STEM-a. Vizija Hypatije je evropsko društvo koje prenosi naučna saznanja mladima na rodno inkluzivan način kako bi se u punoj meri realizovao potencijal devojčica i dečaka iz cele Evrope za ostvarenje karijere u STEM oblastima.

Institucije i facilitatori nadležni za sprovođenje aktivnosti naučnog obrazovanja, kao što su škole, muzeji i industrija, imaju ključnu ulogu u tome. Oni mogu da utiču na to kako učenici konstruišu i prilagođavaju svoju rodnu pripadnost i svoj odnos prema STEM-u. Zato je važno da povedemo računa o akademskim i drugim rodnim stereotipima koje imamo, da ih osvestimo, priznamo postojanje tih stereotipa i pobrinemo se da ih ne zastupamo u interakciji sa učesnicima.

FACILITACIJA RODNE INKLUZIVNOSTI

Pri facilitaciji rodno inkluzivnih aktivnosti važno je biti svestan nekoliko važnih koncepata.

ROD I POL

Pol se odnosi na biološke karakteristike i funkcije koje čine razliku između muškaraca i žena: hromozomski pol, gonadalni pol, morfološki pol.

Rod se odnosi na socijalni konstrukt muškaraca i žena, muškosti i ženstvenosti, koji se razlikuje u zavisnosti od vremena i prostora, kao i kulture kojoj pripadamo. Reč je o hijerarhijskom i hijerarhizujućem sistemu muških i ženskih normi.

RODNI STEREOTIPI I VEŠTINE

Rodni stereotipi podrazumevaju generalizovana uverenja o tipičnim karakteristikama žena ili muškaraca i našu sklonost da povezujemo te attribute sa pojedinačnim pripadnicima svakog pola pre nego što ih upoznamo (npr. muškarci su racionalniji, žene su emotivnije). Akademski rodni stereotipi su generalizovana uverenja da su učenici muškog pola nezavisni, racionalni i problemski orijentisani, da do uspeha dolaze zahvaljujući sposobnostima, kao i da su prirodno obdareni talentom za matematiku i prirodne nauke. S druge strane, smatra se da su devojčice poslušne, pasivne i zavisne, da do uspeha stižu trudom i zalaganjem, a da su talentovane za društveno-jezičke discipline.

Pored toga što nas (neadekvatno) opisuju, rodni stereotipi imaju i normativnu funkciju u nekoj zajednici, govore nam kakvi treba da budemo. Tako akademski stereotipi propisuju koja su očekivana i prikladna ponašanja, postignuća i interesovanja za učenike, a koja za učenice, što može dovesti do iskrivljenog doživljaja ličnih sposobnosti i afiniteta među mladima i neopravdano suziti broj potencijalnih zanimanja i profesija u kojima se mogu prepoznati (npr. inženjerstvo i građevina se više povezuju sa muškarcima nego sa ženama).

ROD I NAUKA

STEM – nauka, tehnologija, inženjerstvo i matematika su oblasti istraživanja i znanja. Poput drugih oblika znanja, one mogu da uključuju rodne dimenzije. Kada istraživači ne uzmu u obzir rodnu dimenziju, to može da utiče na rezultate: npr. ako se

lekovi ne testiraju i na muškarcima i na ženama. Zatim, prisutan je značajan rodni disbalans u mnogim oblastima istraživanja i produkcije znanja, pa tako u mnogim evropskim zemljama žene su brojnije od muškaraca u oblastima biologije i medicinskih nauka, dok su u manjini u matematičkim i informatičkim disciplinama. Pored toga, žene imaju manje šanse da dostignu visok stepen nadležnosti u naučnim oblastima (efekat staklenog plafona).

Ove oblasti se najčešće smatraju racionalnim, intelektualnim i nezavisnim, a te osobine se opet često pripisuju muškarcima. Ovo znači da će dečaci i devojčice koji se ne identifikuju sa navedenim osobinama smatrati da STEM studije i zanimanja „nisu za njih“ i izbegavaće STEM u potpunosti. Upravo zato je važno imidž nauke prezentovati kao kompleksan i raznolik.

SUGESTIJE ZA SPROVOĐENJE AKTIVNOSTI

Definisanje, prepoznavanje i sprovođenje rodno inkluzivnih aktivnosti je kompleksan posao koji zahteva stalnu samorefleksiju moderatora o sopstvenim rodnim stereotipima i predubedenjima. Evo nekoliko praktičnih indikacija i pitanja za razmišljanje koja treba da pomognu moderatoru da zauzme što inkluzivniji pristup.

INTERAKCIJA SA GRUPOM

- **Neutralnost pri dodeljivanju zadataka i uloga**
 - Kako ću raspodeliti zadatke? Koja zaduženja ću dodeliti kome?
 - Nemojte učesnicima dodeljivati stereotipne rodne uloge koje mogu da doprinesu internalizaciji „ženskog“ ili „muškog“ identiteta, npr. kada tražimo od dečaka da nešto prave ili grade, a od devojčica da vode beleške. Obezbedite rotiranje uloga između učesnika tokom aktivnosti.

- Pripisujte uspeh, odnosno neuspeh pojedincima, u cilju prevazilaženja stereotipnih odgovora.
- Da li učenici koji ostvare neuspeh povezuju taj neuspeh sa sobom ili sa spoljnim faktorima?
- Da li učenice koje ostvare uspeh pripisuju taj uspeh sebi ili spoljnim faktorima?
- **Postavite nivo očekivanja visoko za oba pola. Nemojte da previše ugađate devojčicama (to doprinosi nesamostalnosti i ne pogoduje razvoju samostalne ličnosti). Podstičite i devojčice i dečake da preuzimaju rizike.**
- **Sačekajte odgovor! Usvojite standardni period „pripreme“ pre davanja odgovora kako biste podstakli devojčice da se jave i „podignu ruku“ u okruženju dečaka sklonijih riziku koji često reaguju brže od njih.**
- Koliko sam pažljivo slušao odgovore učenika? Koliko dugo sam ih pustio da govore?
- Sačekajte 4–5 sekundi pre nego što prozovete nekog učenika da odgovori na pitanje. Odlaganje odgovora omogućava svim učenicima da reaguju, čime se daje prilika svima da pronađu odgovor.
- **Jednaka interakcija sa polovima kako bi se prevazišla tendencija češćeg obraćanja učenicima muškog pola nego devojčkama.**
- Da li sam češće postavljao pitanja dečacima nego devojčicama?
- Budite svesni toga da li pitanja češće postavljate dečacima ili devojčicama.
- **Nesvesno potkrepljivanje stereotipa.**

- Da li sam obratio pažnju na ponašanje učenika u situacijama kada izgovaraju rodne stereotipe?

Tinejdžeri često reprodukuju rodne stereotipe nesvesno ili na suptilan način. Ovo se može shvatiti kao prilika da se takvi primeri istaknu i iskoriste kao trenutak za refleksiju.

ZA VREME DISKUSIJE

- Da li su dečaci zainteresovaniji za to da nešto prave i konstruišu, a devojčice da ukrašavaju nastale proizvode? Možete li da zamenite te uloge u ovim aktivnostima?

Isprovocirajte učenike da odstupe od svojih omiljenih interesovanja i prošire svoj angažman u nauci (mnoga deca imaju rodno stereotipna interesovanja koja mogu da se dovedu u pitanje).

- Da li mislite da bi moglo biti korisno da uvedete pojmove roda i rodnih sterotipa i da o njima razgovarate pre ili nakon aktivnosti?

Razmislite da li bi prethodno objašnjenje glavnih koncepata u vezi sa rodom i ostalom povezanom terminologijom moglo da obogati diskusiju.

Tokom moderiranja diskusije

Imajte u vidu da učenici imaju različito predznanje koje može da bude od značaja na različite načine. Diskusija može da krene od toga šta učenici već znaju o temi.

SUSRET SA OSOBOM KOJA SE PROFESIONALNO BAVI STEM-om

Postojanje uzora može da bude delotvorno za podsticanje interesovanja devojčica i dečaka za STEM. Mnoge aktivnosti uključuju STEM profesionalce kao protagoniste, ili daju primere osoba koje se profesionalno bave STEM-om. Takođe je važno da ovi uzori ne učvršćuju rodne stereotipe.

- Koliko se muškaraca, odnosno žena pojavljuje u primerima STEM profesionalaca koje dajem tokom aktivnosti? Da li su oni stereotipni?

Održavajte ravnotežu u broju žena i muškaraca u ulozi govornika ili primera za aktivnost. Ukoliko je moguće, zamolite ih da ne govore samo o naučnim temama, nego da kažu nešto i o svom privatnom životu.

Obezbedite da angažovani naučni edukatori i naučnici predstavljaju širok spektar ličnosti. Devojčice i dečaci se najviše inspirišu uzorima za koje osećaju da su im psihički bliski (po pitanju porekla, kulture, starosne dobi, itd.). U suprotnom, standardi koje odredi neko drugi mogu biti shvaćeni kao suprotstavljeni njihovim shvatanjima, pa devojčice i dečaci mogu na njih da reaguju negativno.

- U sklopu aktivnosti, da li prezentujem svu raznolikost STEM-a, od kompjuterskih igara do inženjerstva?

Pri izboru STEM profesionalaca i primera u sklopu aktivnosti, obezbedite da raznolikost nauke bude reprezentovana u najvećoj mogućoj meri.

SIMULACIJA EKSPERIMENTALNE SITUACIJE

Moguće je da, dok se bave određenim naučnim sadržajima, nastavnici i ostali profesionalci u obrazovanju ne vide jasno kako su ti sadržaji povezani sa rodnom ravnotežom u STEM-u. Cilj aktivnosti Hipatija projekta je da pruže drugačije, nestandardne načine pristupanja nauci i naučnom sadržaju (poput hemije, robotike, itd.), rušeći stereotipnu percepciju STEM-a. Tako uvodimo i širimo doživljaj sveta nauke, otkrivajući različite aspekte sa kojima više ljudi – i devojčica i dečaka – može da se poistoveti. Možete da naglasite ovu dimenziju kada moderirate određenu aktivnost koja je usredsređena na naučni sadržaj pre nego na rodnu komponentu.

- Recimo, aktivnost fokusirana na tehnologiju kao što je npr. nosiva tehnologija (šivenje i programiranje), može da privuče više devojčica nego aktivnost koja se bavi saobraćajem ili vojnim projektilima, ali devojčice takođe jednako mogu da se interesuju za saobraćaj kao i dečaci za šivenje.

KORISNI LINKOVI O RODNOJ INKLUZIJI U UČIONICI

TEORIJSKI OKVIR HIPATIJE

U ovom dokumentu se predlaže okvir za rodno inkluzivnu komunikaciju i edukaciju STEM disciplina. Tu se iznosi set kriterijuma za analizu rodne inkluzivnosti postojećih obrazovnih aktivnosti STEM-a, te za kreiranje novih rodno inkluzivnih (inkluzivnijih) aktivnosti.

<http://www.expecteverything.eu/file/2017/02/Hypatia-Theoretical-Framework.pdf>

RODNA RAVNOPRAVNOST U UČIONICI

Često nismo svesni toga kako se različito ophodimo prema dečacima i devojčicama. Školske učionice nisu izuzetak. Ovde je dat spisak aspekata na koje treba obratiti pažnju i sugestija u cilju unapređenja stepena ravnopravnosti u učionici, kako bi se devojčice i dečaci podstakli da se bave nekom od STEM oblasti.

<http://www.mada.org.il/sites/default/files/attached/gender-equality-in-teaching-english.pdf>

UPUTSTVA ZA FACILITACIJU

NEKOLIKO SAVETA ZA DOBRU FACILITACIJU

Ključni element za dobru facilitaciju je aktivno angažovanje učesnika svaki put kada se prezentuju novi koncept i sadržaj, evo nekih od primera:

- Poći od ličnog iskustva i podstaći angažman učenika zasnovan na njihovom iskustvu
- iskoristiti kao osnovu njihovo gledište ili prethodno znanje
- omogućiti konstantan doprinos aktivnosti učenika procesu učenja/ diskusije/ radionice

Moderiranje nije lako, zahteva praksu, vreme i često preispitivanje. U cilju prenošenja koncepata roda i rodne ravnopravnosti u praksu i podsticanja angažovanja, interakcije i diskusije, u daljem tekstu sledi kratak spisak sugestija.

INTERAKCIJA SA GRUPOM

- Unapred pripremite okruženje u kojem će se aktivnost odvijati, organizujte prostor u skladu sa potrebama aktivnosti, promenite i uobičajenu strukturu ako je potrebno (npr. možete da drugačije rasporedite stolove i stolice).
- Obezbedite da svi učesnici mogu dobro da vide i čuju ono što se događa.
- Održavajte kontakt očima sa učesnicima.
- Obraćajte se učesnicima kao sebi ravnima, a ne kao pasivnim posmatračima ili neznalicama.

- Slušajte sagovornike i koristite njihov rečnik i sleng ako je potrebno (samo obratite pažnju da ne potkrepljujete stereotipe i seksističke komentare).
- Postavljajte pitanja u najvećoj mogućoj meri – ona mogu da budu koristan alat za podsticanje interakcije unutar grupe.
- Stimulišite refleksiju kod učesnika.
- Ukoliko je moguće, tražite informacije ili elemente koje je moguće otkriti direktnom opservacijom i iskoristite ih za nastavak aktivnosti.
- Angažujte učesnike tako što ćete povezati situaciju sa njihovim ličnim iskustvom.
- Podstičite učesnike da izraze svoje mišljenje i formulišu svoje stavove.
- Tokom aktivnosti će možda biti potrebno da više puta reorganizujete grupe (npr. rad u manjim grupama ili u parovima, pa zatim kraća zajednička aktivnost) kako biste podstakli angažovanje i bolju interakciju.
- Pre interakcije sa celom grupom, možda nije loše da zatražite od učesnika da razgovaraju u parovima, radi „zagrevanja“. Takav pristup pomaže uključivanje najstidljivijih u diskusiju, tj. pomaže svima da postanu komotniji u vezi sa temom pre nego što sa ostalima u grupi podele svoje mišljenje.
- Dok se diskusija vodi u manjim grupama, obiđite svaku grupu i proverite tok rada i diskusiju, i intervenišite samo ako je potrebno.

- U radu sa grupom pokušajte da se u što većoj meri obraćate svima i da svakoga podstaknete da se uključi i angažuje.

SIMULACIJA EKSPERIMENTALNE SITUACIJE

- Pokušajte da učinite aktivnost što inkluzivnijom: svaki učesnik treba da ima priliku da se direktno angažuje na eksperimentu; izbegavajte demonstracije.
- Ne otkrivajte rezultate eksperimenta pre nego što učesnici sami donesu zaključke i dođu do otkrića.
- Podstaknite učesnike da daju uvodne pretpostavke/opise/komentare o tome šta misle da će se desi.
- Održavajte sam eksperiment u fokusu pažnje i centru diskusije.
- Angažujte učenike stalnom smenom manuelne aktivnosti, pitanja i diskusije.

ZA VREME DISKUSIJE

- Angažujte učenike izbalansiranim setom otvorenih i zatvorenih pitanja, diskusije i razmene mišljenja, itd.
- Možda bi bilo dobro da koristite provokativne dileme kako biste inicirali diskusiju. Neslaganja mogu biti korisna za analizu pojmova i usklađivanje stavova, koristite ih konstruktivno.
- Stimulišite učesnike i iskoristite ne samo njihovo stečeno znanje nego i emocije i maštu.
- Postavite izazov pred učesnike na odgovarajućem nivou.

- Izbegavajte:
 - Didaktički pristup i procenu znanja učesnika
 - Monolog
 - Specijalizovane izraze bez reference na postojeće objekte
 - Traženje samo tačnih odgovora i bavljenje samo tačnim odgovorima ili, još gore, tačnim pitanjima
 - Ignorisanje ili umanjivanje značaja onome što učesnici kažu

GOSTOVANJE OSOBE KOJA SE PROFESIONALNO BAVI STEM–om

- Predložite gostu da naizmenično odgovara na pitanja učesnika i govori, što će omogućiti učesnicima da preuzmu aktivniju ulogu i sprečiti dugačke govorancije.
- Pre nego što predstavite gosta, možete tražiti od učesnika da podele svoje mišljenje o datoj profesiji, a zatim razgovarajte o tome sa gostom.
- Mladi učesnici, kada imaju mogućnost da slobodno postavljaju pitanja, često se zanimaju za svakodnevne privatne živote gostiju, za tok njihovih karijera i to kakvi su oni bili kada su bili srednjoškolci i studenti. Možete predložiti gostima da koriste ove teme kao „pomagala“ tokom govora i razgovora.

Takođe pomaže ukoliko gosti donesu alate ili predmete kojima se služe u svakodnevnom radu, kao primer.

PITANJA: OSNOVNO SREDSTVO ZA UČENJE

Izgradnja odnosa sa nekim predmetom je kao upoznavanje nove osobe. Zaista, ova vrsta poređenja može pomoći da razumemo

moćni naćin kreiranja pitanja koja se koriste u procesu ućenja. Pri upoznavanju neke osobe ili pokretanju razgovora krećemo od osnovnog i konkretnog ka apstraktnom i složenijem. Korišćenje pitanja u procesu ućenja podrazumeva slične korake: krećemo od osnovnih informacija (obićno elemenata koji mogu da se otkriju posmatranjem), na nivou na kome postoji kompatibilnost (tj. nivou na kojem ućenici mogu da se ukljuće i angažuju svojim znanjem, iskustvom i stavovima), da bismo nastavili ka otkrivanju kompleksnijih informacija i koncepata. Takav pristup traži od ućenika da u okviru svog repertoara znanja i iskustava tragaju za neophodnim elementima koji će im pomoći da otkriju nove uvide, dok istovremeno to može da posluži kao osnova za kreiranje pitanja od strane samih ućenika.

U stvari, mi se ovde ne zalažemo za linearan proces „facilitator pita – ućenici odgovaraju“; mi se zalažemo za dvosmerni proces, u kojem su i facilitator i ućenici u poziciji da postavljaju pitanja i odgovaraju na njih. U tom smislu, pitanja su podsticaj za pokretanje dijaloga, sredstvo, a ne cilj. Ona pomažu nastanak novog znanja i dodavanje novih informacija u slobodan protok ideja, što dovodi do šireg razumevanja.

Koji su tipovi pitanja koji bi poslužili kao metoda za dolaženje do informacija i interpretacija, za iniciranje konstruktivnog dijaloga, za razvijanje veština i samopouzdanja kod ućenika – a mođa i kod samih facilitatora?

Pre svega, osnovne kategorije:

- Zatvorena pitanja – ona koja imaju samo jedan taćan odgovor.
- Otvorena pitanja – ona koja prihvataju više od jednog taćnog odgovora.

Zatvorena pitanja se obično koriste kada tražimo određene informacije u vezi sa nekim fenomenom/pitanjem/eksponatom/predmetom itd. i dalje se dele na:

- Pitanja u cilju ispitivanja: Odgovor na ovakva pitanja zahteva pažljivo razmatranje i ispitivanje. Odgovori daju prvu informaciju na osnovu koje konstruišemo detaljnije znanje.
- Pitanja u cilju objašnjenja: Odgovori pružaju objašnjenje – kako nešto funkcioniše, kako je napravljeno, itd. i tesno su povezani sa informacijama izvedenim iz pitanja u cilju ispitivanja.
- Pitanja u cilju poređenja: Ovim pitanjima se stimulišu poređenja sa drugim situacijama iste vrste, materijalima, dimenzijama itd., i podstiče utvrđivanje sličnosti, razlika i veza sa znanjima i iskustvima učenika.
- Sa druge strane, otvorena pitanja podstiču izražavanje ličnih stavova, korišćenje postojećih znanja učenika, i potragu za ličnim značenjima. Diskusija i otvorena pitanja pružaju učenicima mogućnost da podele ideje i uvide u grupi, a zatim i mogućnost da dalje razviju svoje razumevanje primenom i odbranom uvida i mišljenja.

Otvorena pitanja se dele na sledeće kategorije:

- Pitanja u cilju rešavanja problema: takva pitanja zahtevaju upotrebu kritičkog mišljenja, maštovitost, veštine postavljanja hipoteze i analize, kao i sposobnost korišćenja znanja za rešavanje problema.
- Pitanja u cilju predviđanja: odgovori na ova pitanja nude predviđanja u situacijama kada se menjaju parametri.
- Pitanja u cilju davanja suda: Odgovori na ova pitanja mogu da budu jako lični i jedinstveni. Ona zahtevaju da

se napravi izbor, proceni situacija, opravda postupak, itd.

Treba da nađete ravnotežu između zatvorenih i otvorenih pitanja. Postavljanje samo zatvorenog tipa pitanja može stvoriti osećaj neznanja među onim učenicima kojima je teško da odgovore na njih, jer ona zahtevaju relativno malu primenu veština i više specijalističkih znanja. Zatvorena pitanja treba da se koriste za istraživanje predmeta i novih znanja u vezi sa njim, i, pored toga pružaju osnovu na kojoj će se postavljati otvorena pitanja. Za svakog učenika, odgovaranje na otvorena pitanja podrazumeva korišćenje ličnog konteksta da bi se pronašle nove informacije. To im takođe omogućava da koriste svoja lična iskustva, emocije, maštu i veštine za pronalaženje značenja i smisla, kao i lična tumačenja.

U filozofiji interaktivnog, konstruktivističkog pristupa učenju, pitanja i odgovori ne znače samo prihvatanje više od jednog tačnog odgovora (preko otvorenih pitanja), nego i davanje mogućnosti učenicima da stvari shvate pogrešno; ne treba dozvoliti da proces učenja bude ograničen samo na traženje „tačnih“ odgovora, ili na očekivanje unapred utvrđenih rezultata. Važno je da nastavnik/moderator ne "ispravlja" odmah netačne odgovore, već da dopusti da dođe do sukoba mišljenja među vršnjacima, kako bi iz tih sukoba učesnici mogli da uvide različite perspektive, da nauče o standardima zaključivanja i kritičkog mišljenja i da dopuste da njihova tumačenja nisu nužno ista ili jednako dobra kao ona do kojih dolaze drugi učenici. Učenje treba da se oslanja na lični doživljaj i razumevanje problema onoga koji uči kao i na mogućnosti istraživanja problema pokušaja i pogrešaka.

Hypatia PROJECT

Hypatia je projekat finansiran iz programa "Horizont 2020" EU, koji se bavi izazovom okupljanja različitih društvenih aktera oko motivisanja više tinejdžera, naročito devojčica, da se opredele za karijeru u STEM oblastima, kako u školi tako i u smislu izbora studija i karijere u budućnosti. Cilj mu je da se promeni način komuniciranja naučnih sadržaja mladima u školi i van nje kako bi postao rodno inkluzivniji.

Ovaj projekat dobija sredstva iz Okvirnog programa za istraživanje i inovativnost "Horizont 2020" Evropske unije (H2020-GERI-2014-1) prema sporazumu o dodeli bespovratnih sredstava br. 665566.

