

PRIRUČNIK



# MY BOX OF STEAM



Sufinancira  
Europska unija



# Sadržaj

Uvod	1
Prvo poglavlje - Stvaranje materijala	4
Prva ideja i nastavna jedinica	4
Kutija i stvaranje komponenta	10
Pripovijedanje, obavijest o kutiji i razredne aktivnosti	14
Drugo poglavlje - Inkluzivnost	19
Izrada inkluzivnih edukativnih kutija	19
Univerzalni dizajn za inkluzivno učenje	19
Napravite svoje kutije inkluzivnima	22
Treće poglavlje - Nakon aktivnosti	24
Što je povratna informacija?	24
Zašto dobiti povratnu informaciju učenika?	24
Stvaranje okruženja pogodnog za povratnu informaciju	25
Kako davati i primati povratne informacije	26
Prikupljanje relevantnih povratnih informacija	26
Poboljšajte kutiju korištenjem povratnih informacija učenika	31
Četvrto poglavlje – Primjeri dobre prakse	33
Sažetak	39
Literatura	42

Rosalind Franklin



# Uvod

Želite li napraviti zanimljiv STEAM materijal za svoje učenike? Izvoditi eksperimente koji će inspirirati mlađe generacije da odaberu STEAM fakultete i karijere? Onda je ovaj priručnik ono što tražite. Ovaj priručnik napravljen je za sve ambiciozne proizvođače STEAM-boxa na temelju zapažanja svih partnera od početka projekta. Dobit ćete uvid u to kako smo izradili prvu testnu kutiju i zašto smo to napravili, uz neke od glavnih parametara koje smo uzeli u obzir pri izradi kutija: pedagoški interes, financijski trošak, ekološki utjecaj i dostupnost svima.

Cilj ovog projekta bio je stvoriti pristupačne kutije koje bi pomogle učiteljima da dopru do svih svojih učenika bez obzira na njihov spol ili poteškoće u učenju. Doista, postoji mnogo opcija na tržištu kada je u pitanju kupnja STEAM kutija za djecu od 6 do 12 godina, ali mi smo htjeli stvoriti nešto novo, a možda želite i vi. Dakle, što nismo mogli pronaći dok smo tražili zabavne, obrazovne STEAM kutije? Cijena kutija bila je prvo pitanje kojim smo se htjeli pozabaviti. Doista, budući da svi učenici trebaju moći sudjelovati u eksperimentu, kutije trebaju ili nuditi aktivnosti u kojima sva djeca mogu sudjelovati odjednom ili biti dovoljno jeftine kako bi škole mogle kupiti artikle bez trošenja svog svojeg novca. Većina pretplata na kutije nudi svoj sadržaj za oko 30 € po kutiji, a cilj nam je smanjiti troškove na minimum i ponuditi opcije za samo 2 € za jednu kutiju. Međutim, ovaj smanjeni trošak ne znači da su kutije manje zanimljive od svojih komercijalnih pandana: sadrže zabavne eksperimente i resurse za pripovijedanje koji su prilagođeni mladim učenicima.

Dio naše motivacije za izradu ovih kutija također dolazi iz činjenice da komercijalne kutije ne teže pružanju edukativnog sadržaja, već zabavnim aktivnostima koje ne rezultiraju nikakvim pedagoškim ishodom. Većina kutija omogućuje djeci da rastavljaju ili ponovno sastavljaju razne predmete ili eksperimente koji se ne uklapaju u

njihov školski program: i dalje bi im tradicionalne školske teme mogle biti dosadne i odvojene se od STEAM nastave. Konačno, željeli smo pružiti inkluzivan sadržaj, a komercijalne STEAM kutijame rijetko o tome vode računa (postoje iznimke, poput kutija Black Girl Mathgic). Dvije glavne ciljne skupine ovog projekta su djevojčice, koje su često manje izložene STEAM-u nego dječaci (ili manje ohrabrene da nastave karijeru u STEAM-u iako imaju iste sposobnosti kao dječaci), i učenici s teškoćama u učenju, koji nailaze na mnoge prepreke u učenju STEAM-a. To se može postići pomoću nekoliko tehnika, uključujući predstavljanje putem naših resursa za pripovijedanje kako bismo učenike upoznali sa znanstvenicama koje su obično manje poznate od svojih muških kolega. Aktivnosti su također osmišljene na inkluzivan način, budući da postoji nekoliko vrsta: praktične aktivnosti kojima učenici mogu upravljati, priče koje učenici slušaju i govore te pedagoške jedinice s čitanjem i pisanjem koristeći strategiju vođenu hipotezom.

Jeste li spremni za početak? U ovom ćete vodiču pronaći uvid u naš proces stvaranja, kao i najbolje prakse o glavnim temama kutija. Prvi dio usredotočit će se na stvaranje materijala za kutije: kako smo suzili teme kojima smo se htjeli pozabaviti, kako smo stvorili kutiju od naših prvih ideja i kako smo stvorili resurse za pripovijedanje kako bismo kutije učinili pristupačnijima. Drugi dio će se fokusirati na važnost koju pridajemo tome da naše kutije budu inkluzivne za sve i kako to uspijevamo učiniti, dok će se treći dio fokusirati na prikupljanje povratnih informacija i primjenu naučenog nakon aktivnosti. Povratne informacije učenika ili zapažanja koje učitelji mogu imati tijekom nastave osigurat će uspjeh budućih kutija, identificiranjem glavnih poteškoća i glavnih točaka interesa. Konačno, posljednji dio ovog plana sastojat će se od popisa dobrih praksi uočenih tijekom faze testiranja projekta My Box of STEAM. Možete, naravno, dodati vlastita zapažanja na ovaj popis kao način da poboljšate svoje aktivnosti.

# Krenimo!



Sylvia Earle

# Prvo poglavlje - Stvaranje materijala

## Prva ideja i nastavna jedinica

### **Pronađite ideje povezane s kurikulumom.**

Prvi korak u stvaranju STEAM kutije je... pa, dobivanje ideje! Kada stvaramo pedagošku kutiju, najočitije mjesto za gledati je u školskome kurikulumu, na školskoj ili na nacionalnoj razini. Što učenici trenaju naučiti? Napravite listu o STEAM temama kojima biste se htjeli pozabaviti, te napišite ideje o eksperimentima koje biste izveli, a koji su povezani s navedenim temama. Nemojte zaboraviti da se više tema može prilagoditi potrebama vašeg razreda. Ako trebate više inspiracije, nemojte se ustručavati pogledati već postojeće kutije, kao što su naše ili komercijalne. Puno je tema obrađeno, i mogu vam dati pravu ideju. Ako možete, pitajte svoje kolege o čemu bi i oni htjeli učiti: učenici za vrijeme nastave mogu učiti iz istog materijala s različitih gledišta.

Što se još treba uzeti u obzir? Prvo, budite sigurni imate li dovoljno materijala da se mogu uključiti svi učenici iz razreda: možete iskoristiti materijal koji vam je već pristupan ili krenuti od početka te definirati svoje potrebe. Nije nužno dati jednu kutiju za svakog učenika u razredu; nego, možete ih pitati da rade u grupama te osigurati da svi učenici imaju nešto za raditi: ili da dovrše neki specifičan zadatak da riješe kutiju, ili mogu dobiti specifične uloge.

Trebate primjer? Prva kutija projekta My Box of STEAM bio je sunčani sat kojeg su učenici napravili. Osim pripovijedanja – s čim ćemo se pozabaviti kasnije u ovom priručniku – te nastavnih jedinica, stvaranje sunčanog sata ljudske veličine je aktivnost koju može izvesti grupa učenika: ustvari, možda bi bilo i previše posla za jednog učenika. Za tu kutiju, učenici su dobili zadatke koje su grupno riješili: jedna je grupa računala vremenske zone sunčanog sata, jedna je grupa ocrtavala sunčani sat na tlu kredom, te je jedna grupa trebala provjeriti je li bilo pogrešaka u procesu. Raditi u grupi znači i da će se aktivnost brže izvesti: učenici

istovremeno mogu ocrtati barem dvije linije umjesto jedne. Ovom se dinamikom osiguralo da svi učenici sudjeluju u procesu.

### **Povežite s drugim predmetima**

STEAM predmeti mogu ponuditi dosta mogućnosti... iako se, možda, ne želite držati samo jednog predmeta. Prvo, zamislite mogućnosti kombiniranja više STEM predmeta zajedno: znanost i matematika mogu dati više teoretski pristup znanstvenim temama, znanost i inženjerstvo više praktičan pristup, dodavanjem tehnologije na bilo koju drugu temu dozvoljava učenicima da stvaraju i upravljaju konceptima kojima uče.

„A“ koje STEAM-u označava umjetnosti (eng. arts) nudi više mogućnosti oko predmeta s kojima se želite baviti. Uistinu, možda biste se htjeli pozabaviti s više toga nego isključivo STEM predmetima, a umjetnost je dobar način kojim možemo podignuti kreativnost i samoizražavanje (Land, 2013). To znači da djeca (ovo se odnosi i na starije učenike) postanu sklonija rješavanju problema koristeći se raznim strategijama. Također, koncept umjetnosti se treba uzeti kao način da stvaraju objektivne procjene te način kojim se upoznavaju s metodološkim rješavanjem problema.

Međutim, postoji puno više predmeta koje možete istražiti dok stvarate STEAM kutije: pokažite učenicima primjenu STEAM predmeta u stvarnome životu. Uparite znanstvene i građanske predmete da demonstrirate spolne razlike iz perspektive stvaranja izuma tako da prikažete žene izumiteljice koje su bile zanemarene u prošlosti. Možete iskoristiti geografiju da ilustrirate neke izazove znanstvenih eksperimenata, kao što su razlike u temperaturama ili vlažnosti. Ili možete iskoristiti povijest kao pristup matematičkim konceptima u različitim vremenima i dijelovima u svijetu. Nemojte zaboraviti, da su se u prošlosti, „teške“ znanosti odnosile na filozofiju i religiju: te teme mogle bi biti malo teže za obrađivanje s učenicima, ali ako možete naći pravi pristup, samo naprijed! Sve u svemu, STEM metodologija promovira multidisciplinarno predavanje: učitelji i učenici trebaju istražiti nove načine pristupa

„teškoj“ znanosti i razraditi nove načine rješavanja problema s kojima se budu našli.

Trebate li primjer? Prve kutije projekta My Box of STEAM sadržavale su razne teme za učenje osim glavne teme kutija. Kutija Sunčanog sata, koja je i bila naša prva kutija u projektu, uparila je znanost i tehnologiju kao primarne teme (sa znanjem o vremenu i kako sagraditi nešto što može pomoći izmjeriti ga) sa sekundarnim temama kao povijest (prvi ljudi koji su izumili takav stroj, za što je bio korišten) i hrvatskim jezikom (učenici mogu biti pozvani da istraže te da naprave prezentaciju o sunčanim satovima kako bi pokazali da razumiju temu koju obrađuju). Ova kutija je odličan primjer koji ilustrira tri multi-disciplinarne opcije koje možete obraditi stvaranjem svoje kutije:

- Više STEM predmeta podučениh odjednom (znanost i tehnologija)
- Umjetnost radi stvaranja dinamike rješavanja problema
- Uporaba drugih predmeta (povijesti i jezika) za pob raspona učenika u pogledu znanosti kao predmeta koji je dio stvarnoga svijeta (te tako i povezan s puno aspekata svakodnevnoga života).





Ako tražite druge primjere kako upariti STEAM predmete međusobno ili s drugim školskim predmetima, pogledajte buduće kutije projekta. U međuvremenu, evo nekih drugih primjera iz prve serije kutija:

- Kutija „Geometrijski likovi“ uparuje matematiku s jezikom, učenici stvaraju priče koristeći dijelove tangrama.
- Kutija „Kako koristiti kartu“ kombinira računalne znanosti i matematiku s poviješću kada učenici otkrivaju izumitelje računalnog programiranja i osnove njihovog razmišljanja.
- Kutija „Geometrijska tijela“ uparuje matematiku s kratkim uvodom u filozofiju te učenici otkrivaju svijet kroz oči antičkih matematičara.
- Kutija „Ciklus vode“ spaja znanost s digitalnom pismenošću tako da učenici istražuju i rekreiraju jednostavne pokuse povezane s kruženjem vode.

Ako tražite još ideja pogledajte i druge stvari koje smo izradili!



## **Stvorite nekoliko nastavnih jedinica za pojedinu kutiju da variraju izazovima.**

Pedagoške STEAM kutije uključuju stvaranje nastavnih jedinica koje će pripomoći učitelju u stvaranju aktivnosti s razredom. Kutijama stvorenim unutar projekta cilj je utjecati na edukaciju učenika u STEM predmetima. Stoga, nastavne jedinice trebaju sadržavati barem jedan aspekt kurikuluma za učenike ciljanje dobi. Pošto je ovaj projekt stvoren na europskoj razini, dobne skupine su relativno neodređene te se mogu prilagoditi potrebama učitelja; možda neke grupe neće ni zadovoljavati pedagoške zahtjeve nekih država. Osobe koje žele stvoriti svoje kutije, mogu uzeti školski ili nacionalni kurikulum kao ideju za prilagođavanje sadržaja svoje kutije.

Budući da vam je cilj stvoriti STEAM kutije, trebate imati na umu STEAM pristup obrazovanju: vaši učenici trebaju promatrati, otkrivati i eksperimentirati s onim što su naučili. Nakon što završe aktivnost, trebaju biti u mogućnosti objasniti i rekreirati ono što su radili, te uspostaviti poveznice s drugim predmetima (kao što je objašnjeno u prethodnom poglavlju). Sve u svemu, trebate stvoriti nastavnu jedinicu koja će potaknuti čuđenje kod vaših učenika i navesti ih na postavljanje pitanja – nemojte sami odgovarati na njih, ostavite im prostor da sami shvate!

U slučaju našeg projekta – savjetujemo vam da i vi napravite isto – stvorili smo ne jednu, nego dvije nastavne jedinice po kutiji. Razlozi su višestruki:

- Prilagodljivost: kutije mogu koristiti učenici različitih razina, bilo da se radi o dobi ili sposobnostima. Ovo može osigurati da se nikome ne bude dosadno pri korištenju kutija i da možete ponuditi različite aktivnosti učenicima iz istog razreda.
- Mogućnost višekratne upotrebe: kutije se mogu koristiti više puta tijekom godine. Ako dvije nastavne jedinice slijede jedna drugu, drugu možete završiti nekoliko dana ili tjedana nakon prve, kako biste stvorili kontinuitet.

- Ekonomičnost: stvaranje nekoliko nastavnih jedinica za jednu kutiju jamči da trošak materijala po nastavnoj jedinici ostaje nizak. Materijal korišten u jednoj kutiji može se ponovno upotrijebiti u drugim aktivnostima, što znači da kutije također imaju smanjeni utjecaj na okoliš.

Nastavne jedinice stvorene unutar projekta My Box of STEAM omogućuju učiteljima da koriste kutije u nekoliko razreda ili da koriste nastavne jedinice jednu za drugom gradacijom sadržaja.

Na primjer:

- Kutija „Sunčani sat“ stvorena je s logikom različitih razina na umu. Dvije nastavne jedinice postižu isti rezultat (tj. stvaranje sunčanog sata), ali na različite načine. Prva nastavna jedinica bi započinje uvodom o tome što je sunčani sat, i vodi učenike do stvaranja, dok bi druga jedinica započela samo pitanjem o tome kako izračunati vrijeme: učenici se zatim navode da kreiraju sunčani sat na temelju svojih istraživanja i promatranja.
- S druge strane, kutija „Geometrijska tijela“ može se koristiti za nadogradnju u istom razredu, ali u različito doba godine (budući da se druga nastavna jedinica oslanja na prvu), ili u dva razreda.
- Konačno, neke kutije, kao što je „Kako koristiti kartu“, nude dvije nastavne jedinice o vrlo različitim sadržajima koji se mogu koristiti u različitim razredima ili kontekstima. Iako glavna tema ostaje ista, aktivnosti nude vrlo različite perspektive na temu.

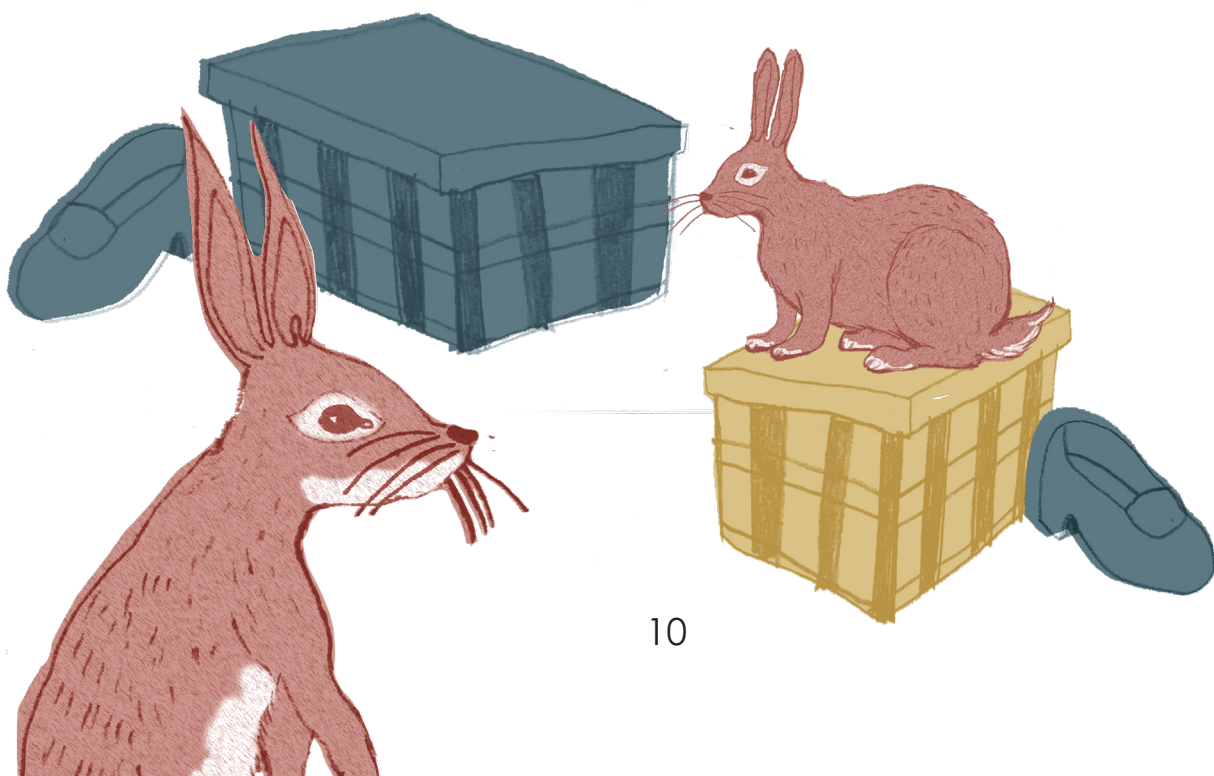
## Kutija i stvaranje komponenta

### Jednostavna pohrana

Kada je riječ o izradi kutija, postoji nekoliko parametara koje treba uzeti u obzir kako ne bi postale preteške za izradu ili pohranu. Iako vas potičemo da budete što kreativniji, izrada kutija treba ostati zabavna aktivnost i ne smije predstavljati teret vama, vašem razredu ili školi.

Prvi korak u tome je stvoriti kutiju koju je lako pohraniti: to ne znači da bi trebala biti manje zabavna, ali treba zauzimati što manje mjesta. Glavni razlog za to je taj što svaki učenik treba moći koristiti kutije, tako da trebate stvoriti jednu kutiju za svakog učenika ili za manju grupu: u nekim razredima to znači stvaranje 12 do 35 kutija za jednu aktivnost, što zahtijeva puno prostora. Zbog toga vam savjetujemo da kreirate aktivnosti koje stanu u omotnicu – to je slučaj s nekoliko kutija projekta My Box of STEAM.

Dakle, što se točno može učiniti s omotnicom? Naravno, stvaranje aktivnosti koja se lako skladišti ne smije ugroziti kvalitetu cjelokupne kutije. Međutim, nekoliko vam opcija može pomoći da stvorite atraktivnu edukativnu kutiju bez zauzimanja previše prostora!



Prije svega, razmislite o „Umjetnosti“ u STEAM-u: vaša kreacija u tom smislu može biti resurs za pripovijedanje poput onih u projektu My Box of STEAM. Ne ustručavajte se pogledati naše kutije za inspiraciju! Vidjet ćete da se mnogo toga može napraviti od kartona ili papira: možete stvoriti interaktivne priče za primjere ili koristiti originalne vizualne materijale za prikaz slika koje mogu nadahnuti vaše učenike. Pregledajte odjeljak o pripovijedanju u nastavku za više informacija.

Kada je riječ o STEAM-u, postoji nekoliko opcija za stvaranje zanimljivih praktičnih aktivnosti bez previše materijala. Na primjer, ako je moguće, upotrijebite svoj kreativni materijal kao dio aktivnosti: u prvoj kutiji našeg projekta resurs za pripovijedanje mogao se transformirati u sunčani sat, a ista tehnika primijenjena je na kutiju „Kako koristiti kartu“. Osim toga, ovisno o predmetu koji učite, možete koristiti i same učenike kao dio aktivnosti. To je bio slučaj u jednoj od naših alternativnih aktivnosti za kutiju Sunčanog sata, gdje su sami učenici korišteni kao gnomon da gledaju vlastitu sjenu. Osim toga, širok izbor komponenti može se pohraniti u oмотnicu ili pronaći vani: razmislite o malim električnim komponentama s kratkim žicama i malim baterijama ili vodi iz slavine (i koju možete ponovno upotrijebiti nakon što eksperiment je gotov!). Naš se pristup neznatno razlikuje od komercijalnih kutija, jer one tradicionalno imaju mnogo sadržaja za pružiti: cilj nam je stvoriti jednu privlačnu aktivnost koja se može ponovno upotrijebiti barem jednom s drugim pristupom i, ako je moguće, svakih nekoliko godina.

### **Jednostavna nabava**

Dio našeg angažmana pri izradi kutija za ovaj projekt je da budu što jeftinije, a da pritom kreiramo kvalitetne aktivnosti. Zbog toga se, u odnosu na komercijalne kutije, više oslanjamo na umjetnost stvaranjem resursa za pripovijedanje (priče i vizualnih elemenata) za svaku kutiju. Svaki učitelj može prilagoditi materijal svom

budžetu, cilj nam je bio dati svima mogućnost izrade zanimljivog sadržaja uz minimalan financijski trošak.

Kako to postizemo? Prvi korak sastoji se od izrade velikog dijela materijala (poput resursi za pripovijedanje) samostalno, koristeći svoje računalo, olovku i papir. Ovaj prvi korak zahtijeva malo pripreme i iskustva u izradi takvih materijala ali inspiraciju možete dobiti iz kutija s web-stranice ovog projekta, a proces kreiranja bit će objašnjen u poglavlju o pripovijedanju. Među našim kutijama pronaći ćete razne ideje za smišljanje privlačnih priča, ali nemojte zaboraviti da umjetnost omogućuje više od toga.

Iduće, materijali trebaju biti lako dostupni i, naravno, jeftini za kupiti ili napraviti, a time će se i ograničiti ugljičnog otiska (razrađeno u idućem odjeljku). Osim toga, materijali koje je lako pronaći osigurat će vam dovoljnu količinu za sve učenike: zapamtite da je potrebna jedna kutija za grupu od 1-3 učenika.

Cijena materijala također treba biti razmatrana kako bi bili sigurni da možete osigurati dovoljno kutija za sve. Kutije našeg projekta vrlo su jeftine za izradu (osnovna verzija kutije „Sunčani sat“ zahtijeva samo da učitelji isprintaju nekoliko listova papira), ali možete izraditi vaše, ovisno o vašem budžetu. Znajte da možete pronaći jeftine opcije na našoj stranici! Da biste ograničili troškove, ne zaboravite koristiti materijale za višekratnu uporabu ili prirodne materijale kao što su zemlja, voda ili kamenje, staklene posude i komadi kartona.

## **Ekološki**

Naposlijetku, kutije trebaju biti ekološke, što znači da bi učitelji trebali pronaći načine smanjivanja ugljičnog otiska pri kupnji materijala potrebnih za izradu. Evo par prijedloga kako kontrolirati svoj utjecaj na okoliš:

- Kupujte manje, kupujte lokalno. Kupujte samo ono što je neophodno za vaše kutije. Iako je važno pružiti dovoljno svakom učeniku, budite oprezni kako ne bi kupili veliku količinu materijala koje nećete iskoristiti. Uz to, kupujte lokalne proizvode kad god vam se za to ponudi prilika i izbjegavajte internetske trgovine poput Amazona ili Shiena : njihove cijene mogu djelovati kao odlična prilika, no ugljični otisak koji takve tvrtke ostavljaju je izuzetno velik zahvaljujući transportu robe.
- Ponovno upotrijebite: pri izradi kutije koristite materijale koje već imate. Ovo podrazumijeva predmete koji se mogu koristiti neograničeno dugo ili dok se ne razbiju (primjerice staklo) ili materijale koji se mogu koristiti nekoliko puta prije nego što ih se treba promijeniti npr. listovi papira i kartona. Ako su vam potrebni prirodni materijali, koristite one iz svoje okoline ako je moguće, umjesto da ih kupujete; to će snažno prenijeti poruku.
- Reciklirajte: Podarite novu svrhu predmetima koje više ne koristite. Koristite stare kutije za cipele kako bi pohranili svoje aktivnosti, prebacite materijal iz jedne kutije u drugu ako želite osmisliti novu aktivnost, tako da ne morate kupovati ništa novo, a istrošen sadržaj bacite u odgovarajuće spremnike. Ako koristite vodu iz slavine, njome zalijte biljke u školi nakon aktivnosti, tako da ne trošite vodu (ovo nemojte raditi s onečišćenom vodom). Ako se miješali nekolicinu tvari, potrudite se istražiti možete li tu mješavinu iskoristiti za nešto prije no što ju bacite!

Uz ove savjete za kreiranje kutija s niskim emisijama, imajte na umu da postoji još jedan korak koji možete poduzeti kako biste smanjili svoj utjecaj na okoliš: educirajte učenike! Naravno, ne možete poduzimati sve ove korake pri kreiranju svake kutije, no važno je prikazati kako je očuvanje okoliša izvedivo na mnogo različitih načina. Uključite aktivnosti koje svoj fokus usmjeravaju na posljedice zagađenja okoliša, npr. pri učenju o otopinama u kemiji. Davanje smjernica vašim učenicima kako izbjegavati previše onečišćenja je način da smanjite ugljični otisak s generacijama koje dolaze.

## Pripovijedanje, obavijest o kutiji i razredne aktivnosti

### Kako i zašto kreirati resurse za pripovijedanje

Pripovijedanje se ne odnosi samo na umjetnost pisanja priče; to je umijeće pripovijedanja korištenjem različitih sredstava kako bi publika cijnila priču. Pričanje dobre priče zahtjeva dobru intonaciju govornika, slike koje predstavljaju scene i, naravno, pravi izbor riječi za izazivanje osjećaja. Umijeće pripovijedanja koristi se tisućljećima jer je to bio način prepričavanja povijesti, tradicije i iskustava: dobro ispričana priča je utjecajnija nego logička, dobro oblikovana znanstvena demonstracija. Doista, priča čini temu privlačnom učenicima i ima dugotrajniji učinak jer se djeca emotivno povežu s temom.

Priču ne priča samo učitelj; cilj ove aktivnosti je da učenici sudjeluju u priči.





Prvi način na koji će se to postići je stvaranje likova s kojima se učenici mogu poistovjetiti: nemojte bježati od uključivanja više žena u svoje priče, jer će to pokazati mladim djevojkama da one također mogu težiti karijeri vezanoj za STEAM. Ako vam nedostaje inspiracije, pogledajte poznate žene koje smo mi uključili u naše priče, kao na primjer Ada Lovelace ili Jane Marcet, ili stvorite izmišljene ženske likove tijekom prepričavanja izmišljene priče. Drugo, učenici trebaju imati mogućnost interakcije s pričom za bolje shvaćanje koncepta nastavne jedinice: od njih se može tražiti da odgovore na pitanja pripovjedača ( u kutiji „Sunčani sat“: Što je vrijeme? Kako biste ga mjerili bez telefona ili satova?) ili se od njih može tražiti da sami osmisle neku priču, kao na primjer u kutiji „Ciklus vode“. Ovime se postiže jednak rezultat kao i ostalim aktivnostima kutija: kutije se sastoje od praktičnih eksperimenata jer praktične aktivnosti imaju veći utjecaj nego teorijske (Holsterman et al., 2010) i povećavaju zanimanje učenika za temu. Iako učenici mogu uživati u dobroj priči, priča će imati veći utjecaj ako se od učenika traži nekakva interakcija s njom.

### **Zašto i kako kreirati grafičke elemente**

Cilj grafičkih elemenata priče je potaknuti učenike da sudjeluju u priči. Kao što je prije spomenuto, iznimno je važno da učenici budu aktivno uključeni u stvaranje kutije i priče, a slikama je baš to i cilj. Slikama je cilj stvaranje univerzalnog jezika koji svi učenici razumiju, bez obzira jesu li dobri u STEAM predmetima ili ne.



Koriste se kako bi stvari bile razumljive, kao slike na špiljama iz kamenog doba: ne trebaju sadržavati previše detalja ili biti realistične, ali moraju poticati emocije i razgovore. Sjetite se da su se takve slike koristile stoljećima u crkvama, na primjer, gdje su nepismeni ljudi i dalje mogli sudjelovati u vjerskim ceremonijama i osjećati se dijelom cjeline samo gledajući slike izložene u zgradi: skulpture, slike i prozore od vitraja.

Ove slike će učenicima omogućiti da ili shvate STEAM svijet i vide kako se primjenjuje u kontekstu, ili barem sudjeluju u aktivnosti. Uz pripovijedanje, one približavaju pedagoškog sadržaja učenicima s teškoćama u učenju i onima koji teže razumiju teorijske predmete kroz „tradicionalne“ metode. Praktična primjena, koja je i tema resursa pripovijedanja i kutije, omogućuje im manipuliranje lekcijom i razmišljanje o njoj.

„Što sa stvaranjem svoje vlastite kutije ako ne znaš crtati?“ Zadatak crtanja smislenih slika može izgledati prilično izazovno učiteljima koji nisu zadovoljni svojim umjetničkim sposobnostima i koji žele izraditi vlastitu kutiju s grafičkim elementima. Međutim, postoje rješenja za prevladavanje ove teškoće:

- Učinite učenike akterima vlastitog učenja: možete se usredotočiti na pisanje priče i, dok je prepričavate, neka učenici nacrtaju glavne korake. Obavezno dajte jasne upute: na čemu trebaju crtati (list papira, posebni model za crtanje 3D slike, materijal drugačiji od papira...?), i što trebaju pokazati. Pogledajte u naše kutije za inspiraciju za razne podupiruće sadržaje koje možete koristiti u svojim lekcijama.
- Koristite slike s interneta, kao na primjer besplatne slike ili AI generatore, kako biste imali privlačne vizualne elemente. Nemojte zaboraviti navesti izvor svaki puta kada preuzmete sliku.

Sada kada su vaše pripovijedanje i vizualni elementi spremni, vrijeme je za posljednji savjet o provođenju aktivnosti na satu uz ovaj materijal.

## Stav prema STEAM aktivnostima

Vjerojatno najbitniji dio STEAM učenja je činjenica da je učenicima ne samo dozvoljeno, već su i gotovo prisiljeni ne uspjeti i pokušati ponovo: ovo je ipak dio eksperimentalnog procesa!

Iako se neuspjeh izvršavanja zadatka uglavnom ne vidi dobro, trebate svoje učenike pripremiti na to da neke eksperimente neće uspjeti izvršiti. Kako to možete osigurati? Prvo, stvorite siguran radni prostor gdje se vaši učenici neće osjećati osramoćeno kada daju krivi odgovor. Pretpostavljamo da je to već slučaj u vašoj učionici!



Drugo, neka vaši učenici sami formuliraju hipoteze: ovim načinom, imati će i točne i netočne hipoteze, te će se osjećati nagrađeno kada neke pogode točno. Naposljetku, možete ih poticati da učine pokušaje koje neće uspjeti npr. stvaranje električnih krugova s izolatorima. Osjećaj uspjeha kada eksperiment uspije uvelike će nadoknaditi neuspjehe.

U nekim slučajevima, učenici mogu ne uspjeti s eksperimentom koji je trebao uspjeti. Pitajte ih da vam opišu proces kreiranja na papiru, i da provjere jesu li poštovali upute. Nažalost, u nekim slučajevima, eksperimenti mogu ne uspjeti zbog materijala (posebno tijekom korištenja električnih komponenti), ili zbog neočekivanog fenomena (pigmenti u boji koji nisu „čisti“ u aktivnosti „Naučite boje“, ili ne magnetski elementi koje privlači magnet jer nose magnetske čestice). U tim slučajevima, uvjerite se da je metoda vaših učenika točna, i dopustite im da pokušaju ponovno sa materijalom druge grupe, tako da i oni mogu uspjeti. Nemojte dozvoliti da završe eksperiment neuspjehom: svi učenici očekuju uspjeti, i bit će razočarani ako ne uspiju. Gianni Rodari je čak rekao da neuspjeh dovodi do pojačane kreativnosti, tako da djeca mogu naći način da prijeđu preko prepreka s kojima se suoče kada su neuspješni.



**"Greške su neophodne, korisne kao kruh, a često i lijepe:  
na primjer, toranj u Pizi."  
Gianni Rodari**

## Drugo poglavlje - Inkluzivnost Izrada inkluzivnih edukativnih kutija

Cilj našeg projekta My Box of Steam je inkluzivnost i smanjenje rodne nejednakosti u STEAM zajednici te se također fokusira na potrebe učenika s poteškoćama u učenju.

Prema Europskoj grupi građana s disleksijom i specifičnim poteškoćama u učenju, 10-15% stanovništva Europske unije ima jednu ili više poteškoća u učenju, stoga je neophodno širiti inkluzivne nastavne prakse.

### **Specifične poteškoće u učenju**

Specifične poteškoće u učenju su doživotni neurološki poremećaji. Često se nazivaju „dis“ poremećajima, a to su disleksija, disfazija, disgrafija, diskalkulija, disortografija i dispraksija.

Istraživanja su pokazala da ovi poremećaji imaju nekoliko uzroka, uključujući genetiku i kombinaciju poteškoća u kognitivnom razvoju vještina kao što su fonološka obrada, pamćenje, brzo imenovanje, slijed i automatizacija osnovnih vještina. Stoga ovi poremećaji nisu povezani s inteligencijom, individualnim naporom ili socioekonomskim položajem, niti su posljedica vizualnog, slušnog ili motoričkog oštećenja.

Specifične teškoće u učenju mogu utjecati na kognitivni razvoj govora, čitanja, pisanja, matematike te planiranja ili koordinacije motoričkih zadataka. Njih nije lako identificirati, ali što se prije identificiraju, to se s njima može bolje upravljati.

### **Univerzalni dizajn za inkluzivno učenje**

Učenici s poteškoćama u učenju ponekad doživljavaju vrlo različite izazove. Dakle, kako uključiti ove učenike, pružajući im potrebnu pomoć dok se poučava cijeli razred?

To je cilj Univerzalnog dizajna za učenje (Universal Design for Learning - UDL), kojemu je cilj osigurati obrazovni program

i fleksibilno okruženje za učenje koji učenicima s različitim mogućnostima i sposobnostima omogućuje pristup redovnom obrazovnom programu i postizanje ishoda navedenih u obrazovnim standardima koji su uspostavljeni za sve učenike. Univerzalni dizajn ističe raznolikost učenika i gradi program koji je fleksibilniji i prilagođen potrebama svih. UDL je okvir za razvoj planova nastavnih jedinica i ocjenjivanja na temelju tri temeljna načela: prezentacija, demonstracija i sudjelovanje (Meyer, A., Rose, D.H., & Gordon, D, 2014.).

### **Prezentacija**

Univerzalni dizajn u obrazovanju znači pružanje različitih načina prezentiranja informacija tako da učenici mogu odabrati što je najbolje za njih kako bi ih primili i naučili.

### **Demonstracija**

Cilj je omogućiti učenicima da odaberu metodu koja im najbolje odgovara za demonstriranje onoga što su naučili.

### **Sudjelovanje**

UDL nudi različite načine privlačenja pažnje, poticanja interesa učenika i time povećanja motivacije.

UDL pomaže svim učenicima. Međutim, evo nekoliko načina kako može biti posebno koristan za jedno od petoro djece i odraslih koji uče i razmišljaju drugačije:

- Čini učenje općenito dostupnijim u učionicama općeg obrazovanja.
- Predstavlja informacije na način koji se prilagođava učeniku umjesto da učenika traži da se prilagodi informacijama.
- Pruža učenicima više od jednog načina interakcije s materijalom. UDL nudi fleksibilnost koja omogućuje učenicima da koriste svoju snagu i rade na svojim slabostima.
- Smanjuje stigmatu. Pružanjem raznolikih opcija svima, UDL ne izolira samo nekolicinu koja ima koristi od formalnih prilagodbi zbog invaliditeta.

## **Stvaranje inkluzivnih nastavnih jedinica s UDL-om**

Sada kada znate što je UDL i koje su njegove prednosti, pogledajmo kako ga koristiti za stvaranje vaših pedagoških nastavnih jedinica.

### **Prije nove cjeline**

Prije početka nove cjeline dobra je ideja posvetiti nekoliko minuta pregledu onoga što je bilo obrađeno u prethodnoj lekciji. To će pomoći učenicima da razumiju logiku vaših nastavnih jedinica i uspostave veze između njih. Također im može pomoći da utvrde ono što su naučili i prenesu to u dugoročno pamćenje.

### **Tijekom lekcije**

Za početak lekcije može biti vrlo korisno dati pregled sata i objasniti što će se pokriti tijekom njega. To pomaže usmjeriti pažnju i ponovno ju uspostaviti ako ju učenici izgube tijekom sata. Taj pregled može imati nekoliko oblika: sadržaj ili umna mapa ističući veze između različitih predmeta.

Što manje, to bolje. Prije svega, struktura vaše lekcije bit će jasnija ako je podijeljena na manje faze učenja. To može pomoći koncentraciji i pamćenju. Radni listovi, zadatci i upute također bi trebali slijediti ovaj princip.

Upute također trebaju biti kratke i jasne. Manje, postupne upute učinit će vježbe mnogo jasnijima za vaše učenike.

U konačnici, učenici će manje sudjelovati i biti manje koncentrirani ako imaju previše teorije. Pazite da uravnotežite teoriju i vježbe (ili eksperimentiranje).

Učenici s poteškoćama u učenju također mogu puno bolje učiti kroz praksu (aktivno učenje) nego kroz teoriju, posebice kada primjenjuju načela višesenzornog učenja.

## **Nakon lekcije**

Pregledavanje plana i sažimanje onoga što je naučeno pomoći će učenicima bolje zapamtiti i razmisliti o onome što su naučili. Ponavljanje i strukturirano promišljanje ključni su za sve oblike učenja.

## **Napravite svoje kutije inkluzivnima**

Kada ste osmislili lekciju, sljedeći korak je napraviti vaše materijale inkluzivnima. To ne znači napraviti drugačiji ili dodatni materijal za učenike s posebnim potrebama nego prilagoditi materijal tako da ga svi učenici mogu koristiti bez poteškoća. Može se uspostaviti niz lako prihvatljivih preporuka kako bi materijal bio inkluzivan.

### **Inkluzivan tekst**

Kada kreirate različite elemente svoje kutije (elementi za pripovijedanje, radni listići, itd.), neka uređivanje teksta bude dosljedno.

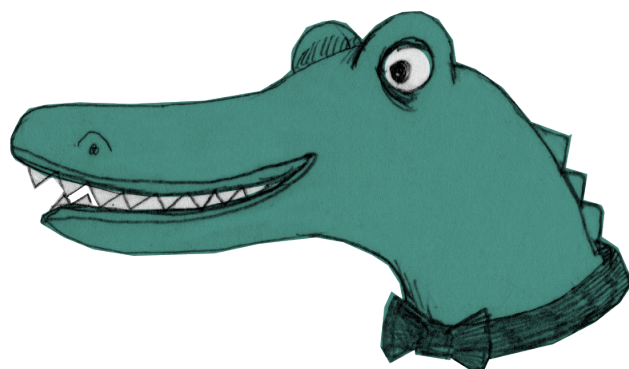
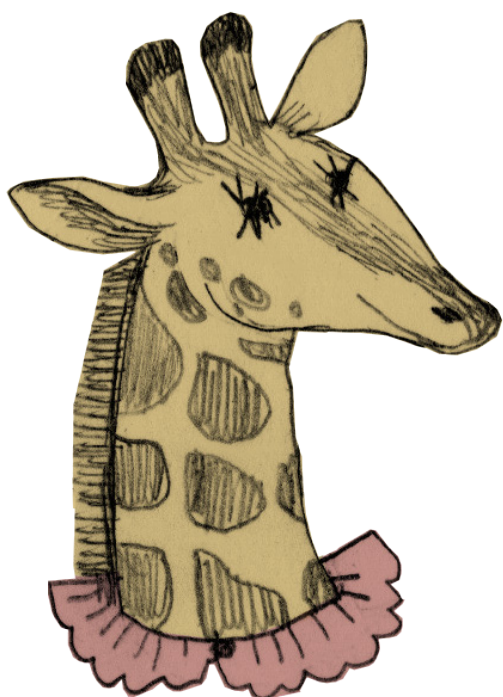
Sljedeće upute vam u tome mogu pomoći:

- Koristite „sans serif“ font kao što su Arial, Century Gothic ili Open Sans (ili izaberite font specifično namijenjen za osobe s disleksijom, kao što su OpenDyslexic i EasyReading). Osobe s disleksijom preferiraju ovakve oblike fontova zbog jasnijeg razmaka među slovima za razliku od serif fontova (npr. Times ili Gramond) ili fontova u kurzivu, koji oboje mogu izgledati usko.
- Font teksta bi trebao biti najmanje 12 ili čak 14
- Koristite prored 1.5
- Koristite poravnanje ulijevo; izbjegavajte obostrano poravnanje zbog lakšeg snalaženja u tekstu.
- Ako želite istaknuti tekst, podebljajte ga (nemojte koristiti kurziv, podcrtavanja ili VELIKA SLOVA).

Ovo će pomoći vašim učenicima da prate lekciju i uče kod kuće. Kada kreirate dokumente, također se pobrinite da su vizualno atraktivni; koristite boje, fotografije i ikone.



Razumna i dosljedna upotreba ikona i boja (osigurati dovoljan kontrast između pozadine i teksta) će pomoći vašim učenicima u boljem razumijevanju teksta. Također će im pomoći u koncentraciji. Na primjer, uvijek koristite iste ikone i/ili boje za vježbe vokabulara, druge za gramatiku i treće za pravopis. Ovo će pomoći vašim učenicima da prate lekciju i vježbaju kod kuće.



## Treće poglavlje - Nakon aktivnosti

To je to, gotovi ste, pripremili ste svoju kutiju! Ali još uvijek niste završili; evo još jednog bitnog koraka! Važno je dobiti povratne informacije od vaših učenika.

### Što je povratna informacija?

No, nije li povratna informacija učiteljevo komentiranje učenikova izvršavanja zadatka i pogrešaka koje je napravio?

Povratna informacija je, ponajprije, opisna, konstruktivna i ne osuđujuća i čini dio formativnog procesa ocjenjivanja (Barde, 2020.). Povratna informacija se može dati na više načina: od učitelja učeniku, od učenika učitelju ili među učenicima/učiteljima. Učenje bi trebalo biti u fokusu, a ne pojedinac (Hattie, citirano od strane Antona, 2019.).

### Zašto dobiti povratnu informaciju učenika?

Prema Röhlovom pregledu literature 2021., skupljanje povratne informacije učenika može imati utjecaja na učitelje na više razina. Na kognitivnoj razini, nekoliko istraživanja je potvrdilo da se učitelji više obaziru na svoj nastup (Gärtner i Vogt; Göbel i Neuber; Mandoui citirano od strane Röhla, 2021.). Povratna informacija dopušta učiteljima da se osvrnu na svoju nastavnu praksu i naknadno identificiraju područja koja mogu poboljšati (Barker; Gaertner citirano od strane Röhla, 2021.). Dodatno, učitelji tako mogu bolje razumjeti kako učenici vide njihova predavanja (Gage, Thorpetal; Wyssetal, citirano od strane Röhla, 2021.). Dobivanje povratne informacije o vašoj profesionalnoj praksi nije uvijek lako. Röhlov pregled literature 2021. ističe emocije, bilo pozitivne ili negativne, koje učitelji imaju kada čitaju povratne informacije koje su pozitivne ili negativne (Brown; Gärtner i Vogt; Villa).

Međutim, kombinacija kognitivnih i afektivnih učinaka donijet će promjenu ponašanja. Učitelji će se poboljšati u identificiranim

područjima, upisati se na edukacije i treninge, osvrnuti se više na svoje predavanje ili sudjelovati u razgovoru sa svojim učenicima (Balch; Gaertner; Rösch; Gaertner; Thorp et al. citirano od strane Röhla, 2021).

Dodatno, primanje povratne informacije svojih učenika kada ih upoznajete s novim metodama predavanja ili aktivnosti je nužno za evaluaciju nove aktivnosti i identificiranje područja za poboljšanje.

## **Stvaranje okruženja pogodnog za povratnu informaciju**

Skupljanje povratnih informacija svojih učenika je dobro, no kreiranje okruženja pogodnog za povratnu informaciju je bolje! Stvaranje kulture dijeljenja povratne informacije u učionici nudi mnogo prilika za poticanje demokracije i poboljšanje kvalitete poučavanja uz istovremeno poticanje sudjelovanja i učitelja i učenika (Anton, 2019.).

Za to, prvo moramo istaknuti da učitelji nisu uvijek jedini koji daju povratnu informaciju učenicima. Neophodno je postići promjenu tako da učenje bude u centru, a ne pojedinac. Evaluacija učenja mora postati zajednička odgovornost (Anton, 2019.).

Zajednički osvrt se može pojaviti na više stupnjeva: grupni radi ili rad u parovima, procesi učenja i iskustava. Ova praksa ima više prednosti, kao što su dugoročna poboljšanja predavanja, povećanje osjećaja odgovornosti učenika i bolje razumijevanje uloga.

Postizanje kulture dijeljenja povratne informacije je također ključni element u promoviranju građanskog obrazovanja. Pružanje povratne informacije redovito pomaže ljudima u razumijevanju važnosti slobode izražavanja i daje svima priliku da kažu svoje mišljenje. Kako bi se osiguralo da se povratna informacija odvija na najbolji mogući način, bit će potrebno utvrditi da se mišljenja mogu razlikovati, ali da sva mišljenja imaju istu vrijednost. Ako se povratne informacije daju redovito, to također može pomoći u jačanju samopoštovanja, motivacije i međusobnog poštovanja među učenicima (Alton, 2019.).

## Kako davati i primati povratne informacije

Uspostavljanje kulture dijeljenja povratnih informacija je važno, ali postoji nekoliko pravila kojih se trebate pridržavati kako biste davali ili primali povratne informacije u najboljim mogućim uvjetima.

### **Davanje povratnih informacija :**

Prvi korak je stvoriti atmosferu pogodnu za raspravu i uvijek ostati dobronamjerman. Zatim, trebate osigurati davanje povratne informacije brzo nakon aktivnosti. Budući da su povratne informacije činjenične, trebate paziti da se pozivate na činjenice i ne osuđujete. Ideja je izraziti pozitivne točke, a zatim i točke koje treba poboljšati i izraziti želje, a ne kritike (Anton, 2019).

### **Primanje povratnih informacija :**

Prvi stav koji treba usvojiti kada primete povratne informacije je pažljivo slušati. Zatim biste trebali zahvaliti drugoj osobi na prilici učenja i, ako je potrebno, postaviti pitanja. Sljedeći korak je razmatranje povratnih informacija; besmisleno je i neučinkovito izravno se pravdati. Posljednji korak je reagiranje i primjenjivanje poboljšanja (Anton, 2019).  
Kako bi se osiguralo da povratne informacije prođu što bolje, ova pravila trebaju biti razumljiva i primijenjena od strane svih (učitelja i učenika). Kako bi se učenici više uključili u proces, pravila se mogu sastaviti u suradnji s njima.

## Prikupljanje relevantnih povratnih informacija

U ovom trenutku možda se zapitate: kako mogu dobiti iskrene povratne informacije od svojih učenika? To je cijela poanta ovog odjeljka, predlaganje nekih praktičnih metoda za dobivanje povratnih informacija od vaših učenika, ovisno o njihovoj dobi. Prije nego prijedemo na konkretne primjere, potrebno je razmotriti nekoliko preporuka kako biste dobili iskrene i smislene povratne informacije učenika (Astolfi, 2021).

## **Prije aktivnosti :**

### **1. Recite svojim učenicima**

Za prikupljanje relevantnih povratnih informacija od vaših učenika, može biti korisno obavijestiti ih kada i kako ćete ih ispitivati. Također je dobra ideja objasniti zašto od njih tražite povratne informacije i za što ih možete koristiti. Nemojte se ustručavati inzistirati na važnosti povratnih informacija. Na taj način učenici će biti više uključeni u proces. Također, potaknite ih da budu iskreni u svojim mišljenjima (Cheney, 2022; Astolfi, 2021).

### **2. Napravite rutinu**

Redovito prikupljanje povratnih informacija od učenika pomaže uspostaviti rutinu. Kao i kod većine novih stvari, traženje i davanje povratnih informacija u početku može izgledati čudno. Ponekad je potrebno malo vremena da se učenici osjete dovoljno sigurnima da se izraze. Uspostavljanje rutine tada omogućuje učenicima da se slobodnije i brže izražavaju (Astolfi, 2021).

### **3. Pružite informacije o postupku**

Objasnite učenicima kako ćete prikupiti njihove povratne informacije, a ako je to upitnik, odvojite vrijeme da zajedno s njima pročitate pitanja. Nakon što znaju ispuniti upitnik, mogu vam aktivno i iskreno davati informacije (Cheney, 2022).

### **4. Budite otvoreni prema povratnim informacijama i dajte im to do znanja**

Da biste dobili iskrene povratne informacije, morate učenicima dati do znanja da će biti primljene pozitivno. Da biste to učinili, objasnite im koja je svrha povratnih informacija: prepoznavanje slabosti i ispravljanje ih pružanjem rješenja (Cheney, 2022).

## **Nakon primanja povratnih informacija :**

### **1. Analizirajte primljene povratne informacije**

Učinkovita metoda analize povratnih informacija je grupiranje pozitivnih točaka, negativnih točaka i prijedloga. Ovo će vam dati cjelokupnu sliku (Langevin, 1989).

## 2. Nastavak

Dajte učenicima do znanja da ste primili njihove povratne informacije, da ih analizirate i da ćete utvrditi načine kako ih ispraviti. Naravno, ne morate učiniti sve što učenici od vas traže. Na primjer, ako mnogi učenici izraze želju za više praktičnog rada, ali postoji zabrinutost zbog njihovog ponašanja, možete im reći: „Primijetio sam ovaj zahtjev, ali moram računati na to da ćete se ponašati odgovorno. Pokažite mi da se možete ponašati odgovorno, a sljedeće sat možemo obaviti praktičnu aktivnost.“ Ako učenik zatraži promjenu mjesta, učinite to ako je izvedivo; ako ne, razgovarajte kako biste objasnili razloge za vašu odluku. Jasno dajte do znanja na otvoren način da ste voljni slušati i napraviti promjene ako je potrebno. (Astolfi, 2021).

U nastavku su neki praktični primjeri kako dobiti povratne informacije od svojih učenika.

### Manometar

Cilj je tražiti od učenika da izraze težinu zadatka širenjem ruku; što je veća udaljenost, i zadatak je složeniji (Anton, 2019).

### Semafor

Svoje slaganje ili neslaganje s tvrdnjom učenici izražavaju podizanjem crvenog, narančastog ili zelenog kartona. To je izravan pokazatelj raspoloženja u razredu (Anton, 2019).

### Metoda „Razmisli, upari, podijeli“.

Ova metoda je proces od 3 koraka.

#### 1. „Razmisli“

Započnite pitanje koje zahtjeva osvrt, na primjer, „Koji su aspekti projekta najviše potaknuli vaš interes i zašto?“ Dopustite učenicima jednu do dvije minute tišine da razmisle o pitanju. Bilo bi dobro napisati pitanje na ploču ili ga ponoviti naglas za one kojima bi moglo zatrebati.

## **2. „Par“**

Zamolite učenike da se obrate svojim susjedima i podijele svoje ideje.

## **3. „Podijeli“**

Na kraju, zamolite učenike da podijele svoje ideje pojedinačno ili u parovima (Phillips, 2017.).

### **Barometar raspoloženja**

Učenici zauzimaju stav o temi u razredu koristeći smajlice (Anton, 2019).

### **Pričanje priče**

Postavite učenicima pitanje kako biste potaknuli njihovu maštu. Na primjer, „Kad bih postao učitelj znanosti/matematike, ja bih...“ i pozovite ih da ispričaju kratku priču ili nacrtaju sliku o tome kako bi vodili svoj razred.

Prije nego što ih zamolite da zamisle vlastiti razred, objasnite im da mogu podijeliti što bi željeli da sat pokriva, što im se već sviđa na satu ili što su oduvijek željeli isprobati. Zatim pitajte učenike da zatvore oči i uputite ih da zamisle svoju učionicu: „Što rade vaši učenici? Imate li što na svojim zidovima? Što vašu učionicu čini jedinstvenom?“ (Phillips, 2017.).

### **Zapisnik**

Nakon sat vremena nastave, učenici prikupljaju sve svoje dojmove o zadanom pitanju (Anton, 2019).

### **Pismo povratne informacije**

Pisma s povratnim informacijama su pojedinačne ili anonimne povratne informacije učitelju ili nasumično odabranim članovima razreda. Sadrže odgovore na specifična pitanja o nastavi ili suradnji (Anton, 2019).

### **Grupna refleksija**

Strukturirana refleksija u parovima, grupama ili razredima o ocjenji

vanju i zajedničkom radu. Rezultati se mogu prezentirati svim sudionicima (Anton, 2019).

## **Upitnik**

Upitnici su izvrsna metoda prikupljanja povratnih informacija o suradnji i samoj aktivnosti. Može ih pripremati, vrednovati i prezentirati učitelj ili grupa učenika. Treba ih prilagoditi uvjetima u učionici (Anton, 2019).

## **Mini-upitnik**

Varijanta upitnika mini-upitnik: Mini-upitnik je alat koji vam omogućuje prikupljanje povratnih informacija od učenika o aspektima vaše nastave koje smatrate bitnima. Pristup se sastoji od razvijanja tri do pet pitanja povezanih s vašim podučavanjem ili ciljevima kojima težite u razredu i dodavanja ljestvice odgovora (Langevin, 1989).

Moguće je i kombinirati različite načine prikupljanja povratnih informacija. Vjerojatno ćete metode mijenjati kako ne bi bili dosadni učenicima i kako bi prikupili druge informacije ovisno o odabranoj metodi (individualna, grupna, razredna) (Cheney, 2022.). Ako nikada prije niste provodili aktivnosti prikupljanja povratnih informacija od svojih učenika, u početku dajte prednost pisanim ili barem pojedinačnim aktivnostima kako mišljenja drugih ne bi utjecala na učenike. Nakon što uspostavite pozitivan odnos sa svojim učenicima u pogledu povratnih informacija, možete organizirati neformalne grupe za raspravu (Alstofi, 2021).

## **Kutija za prijedloge**

Na prometno mjesto u učionici stavite kutiju za prijedloge koju ćete zaključavati. Učenici će biti potaknuti dati svoje komentare o bilo kojem aspektu nastave svojevrijedno. Učitelj bi trebao provjeravati kutiju barem jednom tjedno te odrediti na koji će način odgovarati na komentare. Kako bi potaknuo sudjelovanje u ovakvom procesu prikupljanja povratnih informacija, učitelj može objaviti „pitanje tjedna/dana“ iznad kutije. (PHE Canada, 2022).



## **Uključivanje povratnih informacija u vašu praksu**

Sada kada znate što su povratne informacije i zašto ih je važno prikupljati, pozabavit ćemo se tom temom u kontekstu našeg projekta.

## **Poboljšajte kutiju korištenjem povratnih informacija učenika**

Prilikom postavljanja edukativne kutije bitno je prikupiti povratne informacije od učenika kako biste mogli poboljšati svoju kutiju, pogotovo ako je ovo vaše prvo iskustvo izrade kutija.

Kao što je spomenuto u prethodnoj točki, postoji mnogo različitih metoda za prikupljanje povratnih informacija učenika, pa je na vama da odaberete metodu koja najbolje odgovara vašim potrebama i potrebama vaših učenika. Međutim, dok se metode mogu razlikovati, točke kojima se treba pozabaviti bit će uglavnom slične. Pripremili smo popis pitanja kao smjernice, koje zatim možete dodati i odabrati pitanja koja se najbolje odnose na vašu kutiju.

### **Priprema učenika**

- Mislite li da ste bili dovoljno spremni za korištenje kutije?
- Kako se možete bolje pripremiti za korištenje kutije?

### **Element kutije**

#### **a. Opće iskustvo**

- Kako ste se osjećali tijekom nastavne jedinice ?
- U kojem ste dijelu nastavne jedinice najviše uživali?
- Koji je dio nastavne jedinice bio najlakši/teži i zašto?
- Kako biste ocijenili svoju izvedbu?

#### **b. Elementi pripovijedanja**

- Jesu li vam elementi priče/pripovijedanja pomogli razumjeti temu?
- Jesu li priča/elementi pripovijedanja bili prikladni za temu nastavne jedinice?

- Što vam se svidjelo/nije svidjelo u priči/elementima pripovijedanja?

#### c. Iskustvo

- Jeste li zadovoljni svojim doprinosom eksperimentu/konstrukciji?
- Je li vam eksperiment/konstrukcija pomogao razumjeti matematičke/znanstvene koncepte?
- Što vam se svidjelo/nije svidjelo u cjelokupnom iskustvu?
- Imate li određenu ulogu u grupi?

#### d. Pitanja o ciljevima učenja

- Mislite li da je ova obrazovna kutija poboljšala vaše matematičke/prirodoslovne vještine? Zašto?
- Koji su bili glavni izazovi s kojima ste se suočili u učenju prirodoslovlja/matematike?

#### e. Pitanja o ciljevima mekih vještina

- Mislite li da ste bili kreativni u izradi ove kutije?
- Jeste li s članovima svoje grupe komunicirali s poštovanjem?
- Koji aspekti grupnog rada su vam svidjeli/nisu svidjeli?

Odgovori na ova pitanja dat će vam opći uvid u to koliko je dobro prošla vaša obrazovna kutija. Zatim možete razvrstati povratne informacije u tri „stupca“: što je dobro, što nije dobro i prijedlozi za poboljšanje. Ovo sortiranje će vam omogućiti da odredite što zadržati za buduće kutije, a što poboljšati.



## Četvrto poglavlje – Primjeri dobre prakse

Zadnji dio ovog vodiča namijenjen je pružanju primjera najboljih praksi primijećenih tijekom prvog testnog razdoblja naših pedagoških kutija.

Popis najboljih praksi u smislu stvaranja elemenata i uključivanja:

- **Napravite kutije koje obuhvaćaju više tema.**

Međupredmetne aktivnosti stvaraju poveznice između više predmetima, daju značenje aktivnostima pokazujući njihovu konkretnu primjenu. Kao rezultat, učenici će biti motiviraniji te će imati dublje razumijevanje pojmova. Također, možete pitati svoje učenike kako se kutija odnosi na ono što su učili ranije ove godine ili u prošlim razredima.

- **Kutije popratite materijalom za pripovijedanje**

Materijal za pripovijedanje ima više pogodnosti: pomaže kontekstualizirati učenje, razvija učenikov kreativni duh tražeći od vas da ispričate novu priču, nudi više načina predstavljanja (optimalno za zadovoljavanje potreba svih učenika) i čini aktivnost interaktivnijom. Materijal za pripovijedanje dobar je način za motiviranje i uključivanje učenika u zadatak.

- **Stvorite inkluzivan materijal.**

Da biste omogućili svim učenicima kreiranje vaših edukacijskih kutija, koristite inkluzivan izgled mijenjanjem veličine teksta (između 12 i 14), strukturiranjem teksta u odlomke, stvaranjem palete boja i isticanjem određenih odlomaka pomoću podebljavanja slova. Posebnu pozornost obratite na učenike s poteškoćama u učenju i provjerite nemaju li poteškoće u korištenju kutije.

- **Napravite vizualno primamljiv sadržaj.**

Kada stvarate sadržaj, nemojte se ustručavati koristiti slike, dijagrame ili druge vizualne prikaze prilikom prikazivanja različitih načina predstavljanja informacija. Pobrinite se da izradite vizualno privlačan sadržaj koristeći se paletom boja i obraćanjem pozornosti na cjelokupnu estetiku. Učenici će biti prirodno privučeni i motivirani za aktivnost.

- **Ponovno upotrijebit poznate alate dodavanjem sadržaja za pripovijedanje.**

Samo zato što su vaši učenici prije radili npr. tangram aktivnosti, ne znači da će prestati biti zainteresirani. Dapače, dodavanje materijala za pripovijedanje omogućuje im da ponovno otkriju navedeni alat i nudi im drukčiji pogled na njega. Osim navedenog, poznavanje koncepta može biti motivirajuće, možete razmisliti o stvaranju novih kutija koje su učenici već koristili.

- **Dopustite učenicima slobodno otkrivanje i eksperimentiranje s kutijama**

Dopuštanje učenicima da eksperimentiraju s kutijom omogućit će im razvijanje vještine rješavanja problema. Dopustite im da traže, čine pogreške i ispravljaju se. Naravno, uvijek budite uz njih kako biste održali prihvatljivu razinu buke te kako biste odgovarali na postavljena pitanja.

- **Razmislite o ekološkom otisku vaše kutije**

Tijekom izrade vaše kutije, uključite reciklirane materijale ili osigurajte da se mogu ponovno upotrijebiti u drugim obrazovnim kutijama. Kupujte u lokalnim trgovinama kako biste smanjili ekološke troškove prijevoza. Nemojte se ustručavati razmisliti o ovom aspektu s vašim učenicima kako biste podigli njihovu svijest o važnosti poštivanja okoliša.



- **Učinite kutiju vašom.**

Slobodno prilagodite nastavnu jedinicu potrebama vašeg razreda, pomiješajte dvije nastavne jedinice kako bi odgovarale razini vaših učenika, dodajte aktivnosti ili stvarajte poveznice s drugim lekcijama.

- **Igrajte igru kutije.**

Ako ste entuzijastični, sigurno će biti i učenici. Upravo se zato igrajte, čitajte priče, stavite sebe u kožu likova, ostvarite dobru atmosferu i zabavite se.

- **Razmislite o skladištenju kutije.**

Prilikom izrade kutije, nemojte zanemariti njezino skladištenje. Pobrinite se da izradite materijal koji je jednostavan za pohranjivanje (npr. da je sklopljiv) u praktičnim spremnicima koji se lako spremaju. Možete koristiti npr. omotnice ili kutije za cipele. Nakon što skupite kolekciju kutija, htjet ćete razmisliti o sustavu klasifikacije i označavanja za njihovo jednostavno pronalaženje.

- **Primjeri dobre prakse vezani uz povratne informacije.**

Napravite upitnik za prikupljanje informacija od svojih učenika. Ako nemate vremena, pitajte ih kako su se osjećali odmah nakon aktivnosti. Uzmite u obzir njihove komentare – ako ih imaju. Ako su vaši učenici sramežljivi i ne žele izraziti svoje mišljenje, nemojte se ustručavati prikupiti ih tijekom sljedeće aktivnosti. Kao što je ranije navedeno, stvaranje kulture povratnih informacija pomoći će učenicima da postanu naviknuti na izražavanje svog mišljenja i time budu manje sramežljivi ili, ako je potrebno, možete provesti anonimne ankete kako biste dobili iskrene povratne informacije.

- **Ponovno upotrijebite sadržaj kutija**

Kutije nisu namijenjene za korištene izvan školskog kurikulumu, već da se uklape u plan nastave te da prate tradicionalnije metode podučavanja. Jedan od učitelja s kojim smo radili upotrijebio je kutiju ciklusa vode kao uvod u svoju nastavnu jedinicu o okolišu.

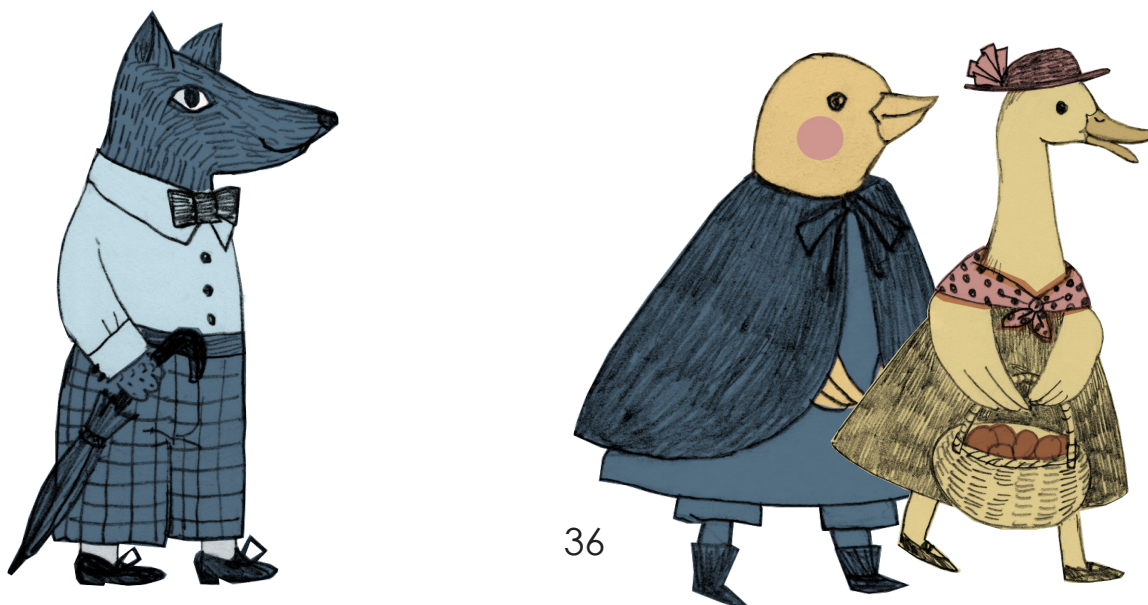
Fizički materijali kutije (olovka, papir, škare, spremnici) mogu se koristiti i za druge eksperimente, a pedagoški sadržaji mogu biti dio nastavne rutine prilikom obrade nove teme („Sjećaš li se kad smo radili xxx, čega se sjećate iz te aktivnosti?“). Također, možete provesti eksperiment prije vikenda i započeti nastavnu jedinicu, koja je vezana za ono što ćete učiti na početku sljedećeg tjedna.

- **Preoblikujte kutije kako biste stvorili nove aktivnosti**

Nakon faze testiranja, jedna od učiteljica je iskoristila kutiju kako bi stvorila kratku predstavu na engleskome jeziku (koji joj nije bio materinji jezik). Ako koristite bilo koji sadržaj iz My Box of STEAM projekta, ne zaboravite citirati vaše izvorne materijale (nas) i zapamtite da ste vi odgovorni za ono što stvarate: ni projektni partneri ni EU ne mogu biti odgovorni za bilo kakvu zloupotrebu originalnog sadržaja.

- **Trajno primijenite STEAM pristup u vašoj učionici**

Aktivnosti iz kutija nude opće smjernice za provedbu učenja s učenicima, temeljene na istraživanju. Sad kada je aktivnost gotova, možete početi koristiti ovu metodu s bilo kojim predmetom kako biste motivirali učenike: uostalom, učenje temeljeno na istraživanju koristi se sa znanstvenim temama i umjetnošću (s resursima za pripovijedanje) te bilo kojim drugim temama povezanim s kutijama: ekologijom, informatikom, poviješću i dr. Dakle, zašto ovo ne biste koristili i s drugim predmetima?





Leonardo Fibonacci





## Sažetak

To je sve što imamo za podijeliti u ovom vodiču! Osjećate li se spremnima sada za stvaranje vlastitih kutija?

Kao i za bilo koju pedagošku aktivnost, bilo da se radi o nastavnoj jedinici ili kraćem zadatku, trebat ćete sastaviti plan o tome što raditi prije, tijekom i nakon aktivnosti.

Ono što se mijenja pri stvaranju kutije je činjenica da je to praktičan i multidisciplinarni zadatak koji treba biti pomalo zabavan kako bi privukao vaše učenike. Razmislite o stvaranju priče kao što smo mi učinili s vlastitim kutijama: učenici su ih obožavali te je omogućilo onima koji obično ne vole znanost da sudjeluju u aktivnostima.

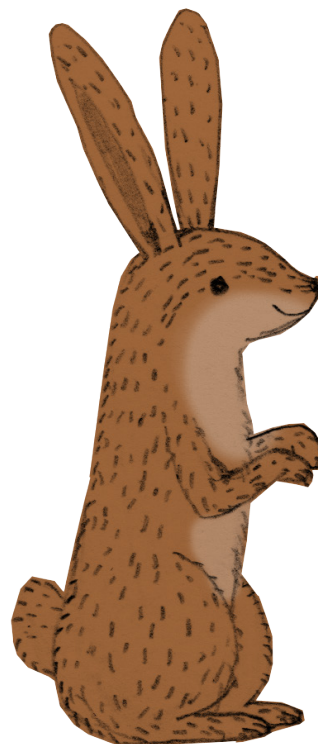
Ovaj vodič vam također pruža alate za stvaranje inkluzivnih kutija: bilo bi šteta da se neki od vaših učenika ne mogu uključiti u aktivnost samo zato što nemaju pravih alata za to. Ukratko, raznolikost materijala unutar kutija – i raznolikost tema kutija – osiguraju da će se svi jednako moći uključiti u aktivnosti.

Možda pronađete inspiraciju gledajući kutije razvijene unutar projekta!

Dodatno, morat ćete prikupiti povratne informacije od svojih učenika nakon aktivnosti kako biste ih uključili u proces stvaranja: njihove ideje su važne i mogle bi vam dati uvid što stvoriti sljedeće! Iako ovo nije sasvim tema ovog projekta, možete koristiti STEAM pristup za stvaranje kutija za mnogo neznanstvenih predmeta, kao što su povijest ili književnost. Učenje temeljeno na istraživanju se može primijeniti na bilo koji predmet, a kutije, kako je prikazano u My Box of STEAM projektu, mogu obuhvatiti razne teme.

Pokušajte i vi stvoriti svoju kutiju!

Za kraj, nemojte zaboraviti da vaše kutije trebaju biti izazovne, iz nekoliko razloga: prvo, vaši učenici neće sudjelovati ako je sadržaj prelagan, drugo, prepuštanje pisanja hipoteze njima je veliki dio učenja temeljenog na istraživanju (i pomoći će im u budućim razredima) te zadnje, ali ne i najmanje važno, kutije pružaju sigurno okruženje u kojem mogu praviti pogreške. Uloga eksperimenata je vidjeti učenike kako uspijevaju nakon niza hipoteza i neuspjelih pokušaja, kako biste im dokazali da je neuspjeh na početku dio znanstvenog procesa!



Katherine Johnson  
Matematičarka i informatičarka

Mary Jackson  
Matematičarka i inženjerka



# Literatura

Anton, P. (2019). Culture du feedback en classe: S' améliorer ensemble. Mateneen, (3), <https://gouvernement.lu/dam-assets/-documents/actualites/2019/10-octobre/03-mateneen-menej/mateneen03-fr.pdf>

Astolfi. (2021). How to get honest, meaningful feedback from students – Creatively Altered teaching. <https://creativelyalteredteaching.org/feedback-from-students/>

Barde, M. (2020). Les feedbacks dans la relation professeur – élève. [https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/upload/docs/application/pdf/2020-04/article\\_feedback.pdf](https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/upload/docs/application/pdf/2020-04/article_feedback.pdf)

Cheney, C. (2022). How should you collect honest feedback from the students? Medium. <https://chloecheney44.medium.com/how-should-you-collect-honest-feedback-from-the-students-15d57c6eee70>

EPS Canada. (2022). Recueillir les rétroactions des élèves sur l'enseignement et l'apprentissage. <https://eps-canada.ca/sites/default/files/content/docs/gathering-student-feedback-fr.pdf>

Erasmus+ project DES-L (2022). How to structure lessons and learning materials | DES-L project. [online] DES-L Project. <https://d-esl.eu/wp-content/uploads/2022/09/3.-Structure-lessons-and-materials.pdf>

Erasmus+ project ToFIE (2022). Handbook on inclusive tools | ToFIE project. <https://drive.google.com/file/d/1brWOuN0Epz8m4U92x-NUKjRA5i6ePK7TW/view>

Institute for Arts integration and STEAM (n.d.). What is STEAM education?. <https://artsintegration.com/what-is-steam-education-in-k-12-schools/#:~:text=STEAM%20Education%20is%20an%20a%20approach,%2C%20dialogue%2C%20and%20critical%20thinking>.

Holstermann, N., Grube, D. & Bögeholz, S. (2010). Hands-on Activities and Their Influence on Students' Interest. *Res Sci Educ* 40, 743–757. <https://doi.org/10.1007/s11165-009-9142-0>

Land, M.H. (2013). Full STEAM Ahead: The Benefits of Integrating the Arts Into STEM. *Procedia Computer Science* 20, 547-552. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.09.317>

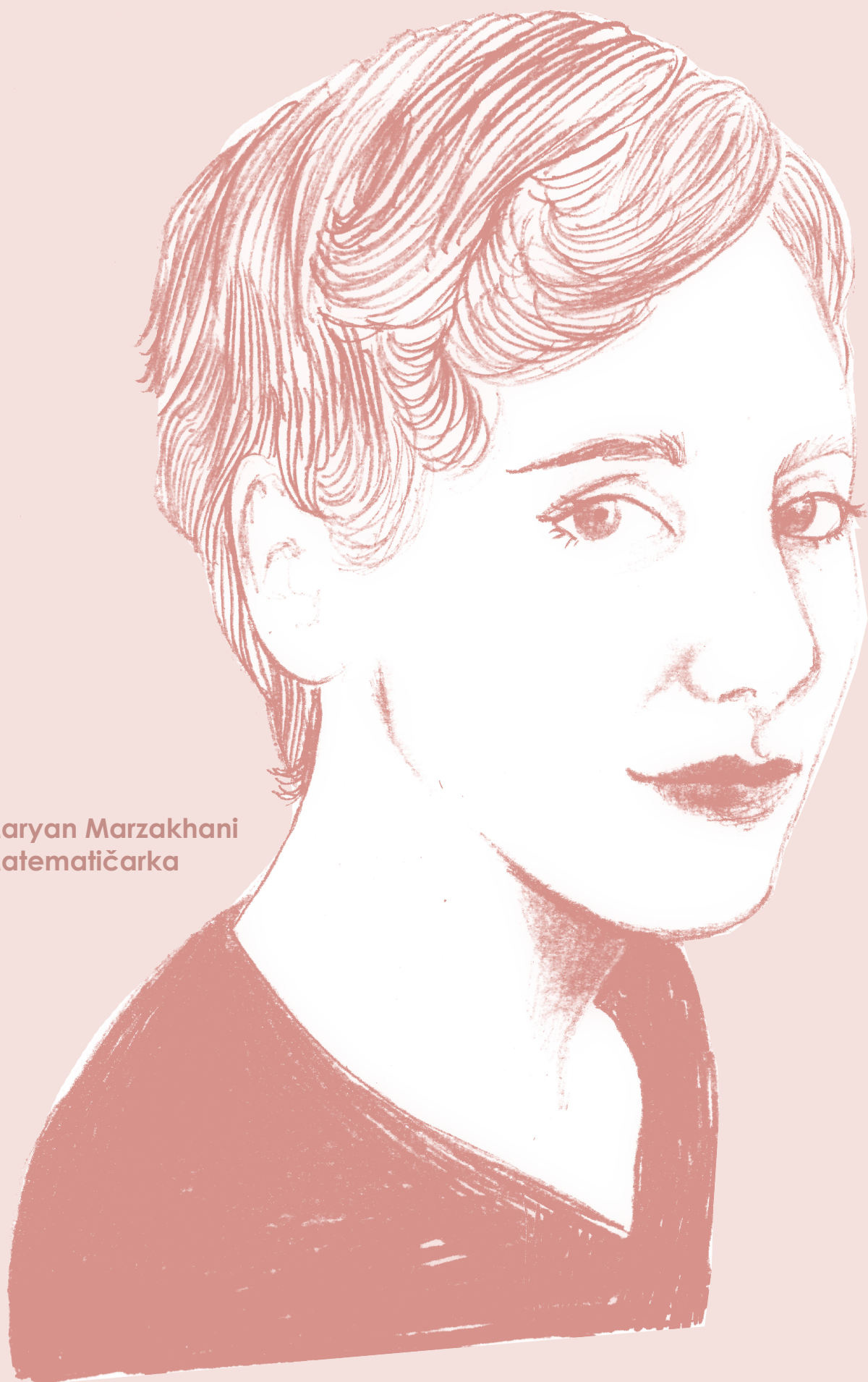
Langevin, L. (1989). Recevoir du feedback de ses élèves. *Pédagogie collégiale*, 3(2). [https://edug.info/xmlui/bitstream/handle/11515/21171/langevin\\_03\\_2.pdf?sequence=1](https://edug.info/xmlui/bitstream/handle/11515/21171/langevin_03_2.pdf?sequence=1)

Phillips, K. (2017). 4 ways to get honest feedback from your Elementary students. The Art of Education University. <https://theartofeducation.edu/2017/07/3-ways-get-honest-feedback-elementary-students/>

Meyer, A., Rose, D.H., & Gordon, D. (2014). *Universal design for learning: Theory and Practice*. Wakefield, MA: CAST Professional Publishing.

Röhl, S. (2021). Effects of Student Feedback on Teaching and Classes : An Overview and Meta-Analysis of Intervention Studies. In W. Rollett, H. Bijlsma, & S. Röhl (Éds.), *Student Feedback on Teaching in Schools : Using Student Perceptions for the Development of Teaching and Teachers* (p. 139-156). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-75150-0\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-75150-0_9)

Maryan Marzakhani  
Matematičarka





**Sufinancira  
Europska unija**

Sav sadržaj je pod CC BY-NC-ND 4.0.

MY BOX OF STEAM (projekt br. 2022-2-EE01-KA220-SCH-000099273) financira Europska unija. Izraženi stavovi i mišljenja su, međutim, samo autorovi i ne odražavaju nužno stavove Europske unije ili Izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Europska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornima za njih.