



Priručnik za obuku iz Obrazovanja kroz pravljenje namenjen profesionalnim pedagozima

Rezultati projekta 1 - Oktobar 2022



www.makeredu.info



Sufinansira
Evropska Unija



PoMoć DECI



Više o ovom projektu

Zadatak MakerEDU projekta jeste da se iskoristi potencijal Stvaranja da bi se promenio način podučavanja i učenja.

Obrazovni profesionalni profili imaju važan cilj da pripreme decu i mlade ljude za društvo i njegovu digitalnu budućnost, da im pruže pomoć da razviju svoju ličnost, da im daju podršku u sticanju (medijskih) sposobnosti kako bi postali odgovorni građani.

Oposobljenost za digitalni svet danas predstavlja osnovni preduslov za učestovanje u društvu i imperativ za uspešan obrazovni i profesionalni put. Učenje i život u kontekstu sve prisutnije digitalizacije kao i kritičko razmišljanje, predstavljaju sastavni deo našeg društva u budućnosti. U skladu sa tim, jedna vrsta „novog” načina podučavanja i učenja, Obrazovanje kroz pravljenje (*Maker Education*), dobija centralno mesto po važnosti u svim oblastima života i za sve generacije.

Obrazovanje kroz pravljenje podučava sve tehničke, kognitivne, društvene, građanske i kreativne veštine koje nam pružaju pristup kako tradicionalnim tako i novim tehnologijama i medijima. Ovo se posebno odnosi na aktivne kreativne veštine na digitalnom i medijskom polju.

Prostori za stvaranje/pravljenje (*Makespaces*) i kreativne aktivnosti predstavljaju dobar način da se svesno ukombinuju promovisanje aktivnih kreativnih sposobnosti, pristup i korišćenje (digitalne) tehnologije i društvena interakcija.

Ovaj projekat ima za cilj da obuči profesionalne pedagoge da primenjuju Obrazovanje kroz pravljenje i da im dâ praktične smernice i instrukcije.

Ovaj priručnik je prvi deo trilogije koji se fokusira na razvoj Obrazovanja kroz pravljenje. Osmišljen je kao dodatna obuka za profesionalne pedagoge koja se fokusira na **teoretsko prethodno znanje** o Stvaralačkom obrazovanju i Obrazovanju kroz pravljenje.

U svrhu ovog projekta, s obzirom na to da se bavi Stručno usmerenim obrazovanjem i obukom (*Vocational Education and Training - VET*), a mi smo koncentrisani na evropski bodovni sistem za stručno usmereno obrazovanje i obuku (*European credit system for vocational education and training - ECVET*), ovde se fokusiramo na **nastavnike u školama** - učitelje u okviru sistema formalnog obrazovanja, na **neformalne nastavnike** - trenere koji su angažovani u redovnim radionicama i aktivnostima nekog centra, biblioteke, FabLaba ili Nevladinih organizacija, na one koji organizuju i sprovode javna takmičenja kao i na **nastavnike neformalnog obrazovanja** - na one koji razvijaju i sprovode programe za javnost i škole u centrima za kulturu i obrazovanje, kao i u naučno tehničkim institucijama, naučnim centrima, muzejima, galerijama, umetničkim galerijama, na one koji organizuju tematske programe za javnost u laboratorijama (interaktivne izložbe i performance, naučne sajmove, takmičenja, programska putovanja, naučne festivale, ili sajmove „stvaraoca”.

Ovaj priručnik su pripremili obrazovni stručnjaci iz četiri zemlje čija su iskustva različita, ali koji imaju zajedničku viziju. Naš tim je međunarodni tim sastavljen od stručnjaka koji dele strast prema Stvaranju i obrazovanju. Mi verujemo da Obrazovanje kroz pravljenje ima takvu moć da transformiše obrazovno iskustvo svakog deteta.

Ovde smo pokušali da prikupimo i sumiramo najbolje ideje i iskustva u Stvaralačkom obrazovanju i Obrazovanju kroz pravljenje, koja su neophodna da našu viziju i zadatke pretočimo u realnost.

MakerEDU tim



E&G PROJEKT AGENTUR GMBH
(koordinator/ Nemačka)



Škola Dokorán
(Slovačka)



POMOĆ DECI
(Srbija)

POMOĆ DECI



TECHNOLAB LEIDEN
(Holandija)

Autor:

Katarína Teplanová

Recezeni:

Šantal Gous (Chantal Goes), Eva-Maria König (Ev-Mari Kunig),
Katarína Panikova, Miroslav Sklenka, Mike van de Hain
(Mik van de Geijn), Ljiljana Vasić

Web stranica:

<https://makeredu.info>

Referenca projekta:

2021-1-DE02-KA220-VET-000032956.



**Sufinansira
Evropska Unija**

“Finansirano od strane Evropske unije. Mišljenja i stavovi ovde izraženi su samo lična mišljenja i stavovi autora i ne predstavljaju obavezno mišljenje i stavove Evropske unije ili Izvršne evropske agencije za obrazovanje i kulturu (*European Education and Culture Executive Agency - EACEA*). Ni Evropska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornim za iste.”

Sadržaj

Više o ovom projektu.....	2
Rezultati učenja.....	5
Jedinica 0/ Uvod.....	8
Jedinica A/ Pokret obrazovanja kroz pravljenje, Stvaranje, Prostor za pravljenje (<i>Makerspace</i>) - Postupno upoznavanje sa njima	9
Pokret obrazovanja kroz pravljenje - kratak osvrt na istorijat sve do današnjeg dana	9
Razvijanje ličnosti i sposobnosti stvaraoca	11
Obrazovanje kroz pravljenje - Stvaranje u kontekstu obrazovanja	12
Obrazovanje iz medijskih umetnosti i Obrazovanje kroz pravljenje	13
Jedinica B/ Teorije podučavanja i učenja relevantne za Obrazovanje kroz pravljenje	14
Pedagoške ideje vodilje i teorije koje stoje iza Obrazovanja kroz pravljenje	14
SCHOLA LUDUS	17
Tri faze razvoja autentičnog učenja	17
Univerzalna paralelna metoda (UPM) SCHOLA LUDUS	18
Skup SCHOLA LUDUS alata za razvijanje naučnog razmišljanja i navika	18
Slike iz prakse	19
Veštine razvijene kroz Obrazovanje kroz pravljenje	20
Jedinica C/ Uloge i kompetencije profesionalnih pedagoga	24
Lepi rizik obrazovanja	24
Uloga nastavnika u 21. veku	24
Nastavnik Obrazovanja kroz pravljenje	25
Efekat dobitne kombinacije	28
Jedinica D/ Podučavanje o Umetnosti stvaranja	29
Učenje uz instrukcije	30
Učenje uz direktne instrukcije.....	30
Učenje uz indirektne instrukcije.....	31
Učenje strategija za velike kreacije.....	33
Učenje modela za inspiraciju	41
Svako može da (ponovo) postane Stvaralac!	52
Resursi i preporuke	53

Rezultati učenja

Jedinica 0/:	Uvodni deo
EQF-nivo:	4
Kratak opis:	Ova jedinica uvodi temu Obrazovanja kroz pravljenje. Ukratko objašnjava veštine i sposobnosti koje treba steći kroz obrazovanje u 21. veku i postavlja ih u uvodni kontekst sa Obrazovanjem kroz pravljenje.
Rezultati učenja:	
On/Ona je sposoban/sposobna da: - definiše šta predstavljaju veštine u 21. veku i može da imenuje 4 K sposobnosti; - navede tri glavna bloka obrazovanja i iz njih može da izvede odgovarajuće ključne sposobnosti; - da primere za tri bloka obrazovanja i odgovarajuće sposobnosti; - identifikuje i objasni kontekst između tri glavna bloka obrazovanja i Obrazovanja kroz pravljenje.	

Jedinica A/:	Pokret Obrazovanja kroz pravljenje, stvaranje, prostor za stvaranje / pravljenje (<i>Makerspace</i>) - postupno upoznavanje sa osnovama
EQF-nivo:	4
Kratak opis:	Ova jedinica pruža najvažnije momente u istorijskom razvoju i definicije koje stoje iza Obrazovanja kroz pravljenje. Daje prikaz termina kao što su Pokret obrazovanja kroz pravljenje, Stvaranje, Prostor za pravljenje i Obrazovanje kroz pravljenje. Pokazuje koje veštine deca razvijaju kroz stvaralačke aktivnosti. I konačno, ova jedinica pokazuje i objašnjava preklapanja između Obrazovanja kroz pravljenje i medijskog rada orijentisanog na akciju (Obrazovanje iz Medijskih umetnosti).
Rezultati učenja:	
On/Ona je sposoban/sposobna da: - opiše Pokret za obrazovanje kroz pravljenje i prepozna povezanost sa DIY (Uradi sam) pokretom; - imenuje i opiše 9 vodećih principa Pokreta za Obrazovanje kroz pravljenje; - objasni Pravljenje; - objasni šta se misli pod pojmom Prostora za pravljenje; - poveže kreativnost sa pedagogijom i objasni ovaj međusobni odnos; - navede listu veština koje deca mogu da steknu kroz proces Pravljenja u Prostoru za pravljenje; - definiše Obrazovanje kroz pravljenje; - predstavi pedagoški pristup Obrazovanja kroz pravljenje; - opiše Obrazovanje iz medijskih umetnosti i da objasni šta znači orijentisan na akciju; - objasni primere Obrazovanja iz medijskih umetnosti; - identifikuje preklapanja i paralele sa Obrazovanjem kroz pravljenje.	

Jedinica B/:	Podučavanje i učenje teorija relevantnih za Obrazovanje kroz pravljenje.
EQF-nivo:	4
Kratak opis:	Ova jedinica ističe glavne teorije podučavanja i učenja kao i ključne ideje koje stoje iza Obrazovanja kroz pravljenje. Nastavlja sa podučavanjem kroz stvaranje i iskustva kroz učenje koja deca i mladi ljudi mogu da steknu kroz proces pravljenja. Ovo se ilustruje na primeru SCHOLA LUDUS pristupa podučavanju i učenju.
Rezultati učenja:	
On/Ona je sposoban/sposobna da: - navede osnivače i pedagoške ideje vodilje i teorije koje stoje iza Obrazovanja kroz pravljenje kao i da prepozna veze i razlike između njih; - navede zagovornike i vodeće naučne teorije koje stoje iza Obrazovanja kroz pravljenje kao i da prepozna veze i razlike između njih; - podeli SCHOLA LUDUS - teoriju za podučavanje autentičnog učenja sa nerazdvojivim naučnim razmišljanjem – u njene tri razvojne faze i da ih opiše; - objasni Univerzalnu paralelnu metodu SCHOLA LUDUS i navede četiri alata za razvijanje naučnog razmišljanja i navika u SCHOLA LUDUS; - imenuje i rezimira osnovne gradivne blokove Obrazovanja kroz pravljenje iz pedagoških teorija; - poveže pedagoške teorije sa Obrazovanjem kroz pravljenje; - navede meke (lične karakterne osobine ili kvalitete - soft skills) i tvrde (tehničke) veštine (hard skills) koje se razvijaju kroz Stvaranje i Obrazovanje kroz pravljenje.	

Jedinica C/:	Uloge i kompetencije profesionalnih pedagoga
EQF-nivo:	4
Kratak opis:	Ova jedinica se bavi ulogom i kompetencijama profesionalnih pedagoga u 21. veku. Posebno su objašnjene različite uloge i kompetencije nastavnika u Obrazovanju kroz pravljenje, i pokazane su razlike u odnosu na "stare" uloge nastavnika.
Rezultati učenja:	
On/Ona je sposoban/sposobna da: - rezimira šta je Hert Bista (<i>Gert Biesta</i>) mislio svojom knjigom "Lepi rizik obrazovanja" (<i>Beautiful Risk of Education</i>); - navede i objasni šest uloga koje se očekuju od nastavnika u 21. veku, prema Sajmon Bejtsu (<i>Simon Bates</i>); - navede osam uloga nastavnika u Obrazovanju kroz pravljenje i da ih objasni; - pravi razliku između uloge nastavnika u 21. veku i "stare" uloge nastavnika; - izvede ciljeve iz ovog u toku podučavanja po sistemu Obrazovanja kroz pravljenje.	

Jedinica D/:	Podučavanje iz Umetnosti stvaranja
EQF-nivo:	4
Kratak opis:	Ova jedinica se bavi različitim strategijama podučavanja i učenja koje se mogu koristiti u Obrazovanju kroz pravljenje. Ovde su opisane strategije podučavanja i učenja, dati su korisni alati i ilustrovani su primeri modela iz perspektive učenika/studenta.
Rezultati učenja:	
On/Ona je sposoban/sposobna da: - navede različite strategije učenja i da razlikuje jedne od drugih; - objasni učenje uz direktne instrukcije; - objasni učenje uz indirektne instrukcije; - objasni strategije učenja za Velike kreacije; - definiše Kreativni ciklus, Ciklus dizajniranja i Ciklus ispitivanja, i da razlikuje jedne od drugih; - da navede različite univerzalne modele učenja i odredi im bar po jedan konkretan model.	

Jedinica 0/ Uvod

Uvod

Deca se rađaju kao mali istraživači i stvaraoci. Ona uče na autentičan način, kroz svoje postupke, lično iskustvo i praksu. Reaguju na spoljne stimulanse i uče posmatrajući, imitirajući i pokušavajući. Njihova znatiželja predstavlja početnu tačku učenja. Deca opažaju kvalitet materijala, obraćaju pažnju na detalje i fascinira ih pokret. Dok rade nešto, oni otkrivaju svoje sposobnosti. Istražuju i pokušavaju da shvate svet oko sebe. Kao posledica toga, postavljaju puno pitanja i eksperimentišu: šta se desi kad uradiš ovo, zašto stvari padaju na zemlju kad ih ispustim, kako mogu da manipulišem svojim okruženjem, kako se pravi kuća, zašto je nebo plavo? Deca žele da znaju, žele da shvate, žele da rade stvari, da testiraju svoje pretpostavke. Njihova pitanja postepeno postaju sve više sofisticirana i zahtevaju sve kompleksnije odgovore.

Autentično učenje podrazumeva prirodan način učenja ne samo tokom detinjstva već tokom celog života, u bilo kom uzrastu. Mi gradimo svoje znanje i veštine uglavnom podstaknuti unutrašnjim porivom, na osnovu sopstvenog iskustva i kroz praksu.

Put autentičnog učenja vodi kroz „obrazovanje usmereno na učenika”, a koje se realizuje kao Obrazovanje kroz pravljenje, a u naprednijoj formi kao „učenje kroz stvaranje, istraživanje i otkrivanje” na način koji se naziva Graditeljsko (konstruktivističko) učenje.

Obrazovanje kroz pravljenje podrazumeva prihvatanje ideja i potreba samih učenika/studenta i to je upravo suprotno pasivnom učenju i rezonovanju odvojenom od realnosti. Još jedna osobina je tipična za Učenje pravljenjem ili kroz Pravljenje: u školama, u svim okruženjima, ono zahteva saradnju. Učenje reflektuje potrebe kako pojedinca tako i društva. Kroz stvaranje, ono raste iz naših prirodnih korena i tiče se glavnih sposobnosti za život u našim turbulentnim, globalnim, multikulturološkim i digitalnim vremenima.

Suština Obrazovanja kroz pravljenje nije samo u učenju i savladavanju programa nastave iz 10-12 različitih predmeta već se ovde radi na poimanju smisla učenja i života. Obrazovanje kroz pravljenje zaista predstavlja ogromnu podršku u ovom domenu.

Učenje se sve više odigrava izvan poznatih obrazovnih iskustava, što je takođe odraz osnovnih ideja koje stoje iza veština potrebnih u 21.veku. Veštine 21.veka opisuju se kao skup sposobnosti i veština koje se smatraju neophodnim za samoopredeljivo učenje, rad i život u 21.veku. I kako ne postoji univerzalna definicija veština 21. veka, široko je prihvaćeno da osnovne sposobnosti čine „4 K* (*sposobnosti)”: *Kooperacija, Komunikacija, Kreativnost i Kritičko razmišljanje*.

Ove 4 K se takođe reflektuju kroz tri ključne sposobnosti za uspešan život i funkcionalno društvo, a koje su podeljene u tri paralelna domena obrazovanja u teorijama pedagogije:

- obrazovanje usmereno ka sticanju **kvalifikacija** za buduća radna mesta,
- obrazovanje usmereno ka **socijalizaciji** za život u društvu,
- obrazovanje usmereno ka **subjektifikaciji** prema životu pojedinaca.

OPŠTI OBRAZOVNI OKVIR		
TRI DOMENA OBRAZOVANJA	TRI KLJUČNE SPOSOBNOSTI	TRI KATEGORIJE KLJUČNIH SPOSOBNOSTI
Kvalifikacije	interaktivno korišćenje alata	- sposobnost interaktivnog korišćenja jezika, simbola i tekstova, - sposobnost interaktivnog korišćenja znanja i informacija, - sposobnost interaktivnog korišćenja tehnologije.
Socijalizacija	interakcija u socijalno heterogenim grupama	- sposobnost za održavanje dobrih odnosa sa drugima, - sposobnost za saradnju, - sposobnost upravljanja i rešavanja konflikata.
Subjektifikacija	samostalno postupanje	- sposobnost da se postupa bez sagledavanja šire slike, - sposobnost da se formiraju i sprovedu životni planovi i lični projekti, - sposobnost da se nametnu prava, interesi, ograničenja i potrebe

01: Sposobnosti za Uspešan život i Društvo koje dobro funkcioniše

Ove osnovne ideje u suštini ne predstavljaju nešto novo, ali doživljavaju novu dinamiku u Obrazovanju kroz pravljenje uz razigranu integraciju digitalnih alata.



02: Obrazovanje kroz pravljenje kombinuje Tri Ključne sposobnosti

Obrazovanje kroz pravljenje zasigurno pruža krajnje uslove za razvoj ključnih sposobnosti koje prepoznaje OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development* - Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj) na združen i holistički (integrisan) način.

Od momentalne odluke nastavnika, kao reakcije na postupke učenika, isključivo zavisi to da li će i na koji način on/ona da usredsredi pažnju učenika na određenu sposobnost ili da li će da je proširi u toku procesa stvaranja ili će prekinuti ceo proces stvaranja ili će reflektovati upravo doživljenu sposobnost uz nekoliko primera.

Ovaj priručnik za obuku pruža teoretski okvir koji daje širu osnovu za razumevanje Obrazovanja kroz pravljenje i njenih fundamentalnih snaga.

Ne postoji određena polazna ili završna tačka. Slobodno se odlučuje koji kontekst odgovara kao polazna tačka za sprovođenje sopstvenog Obrazovanja kroz pravljenje i kako se prirodna ljubopitljivost i radost igranja može iskoristiti kao sredstvo za efikasno učenje i podučavanje.

Jedinica A/ Pokret za Obrazovanje kroz pravljenje, Stvaranje, Prostor za pravljenje (*Makerspace*) - Postupno upoznavanje sa njihovim conceptima

Kreativnost i Prostor za pravljenje nisu tako nove inovacije, premda se u vezi ovih termina i dalje mogu postavljati neka pitanja. Iz tog razloga ovaj odeljak kratko i koncizno uvodi i objašnjava pozadinu i termine koji se odnose na kreativnost i Obrazovanje kroz pravljenje.

Pokret za Obrazovanje kroz pravljenje - Kratak osvrt na istorijat sve do današnjeg dana

Pokret Obrazovanja kroz pravljenje slavi inventivnost, znatiželju, empatiju i veštine rešavanja problema kroz kreativan rad i stvaranje. Osvrnemo li se na 60-te i 70-te godine, primetićemo da je tada nastao Pokret uradi sam (*DIY- Do It Yourself*), a što je prokrcilo put samosvenom amaterskom petljanju, popravkama i uradi-sam poslovima. Paralelno sa tim, nikle su lokalne prodavnice i klubovi na poslu, interaktivni naučni centri, i knjige o izvođenju jednostavnih eksperimenata. Početkom 2000.g, pojavila se odlučujuća pokretačka snaga - brza digitalizacija, koja je omogućila stvaraocima da kombinuju tradicionalne zanatske tehnike sa modernim digitalnim tehnologijama.

Godine 2013. Heč (*Hatch*) je definisao zajednički stav članova u Manifestu Pokreta za Obrazovanje kroz pravljenje: praviti, deliti, dati, učiti, koristiti alat, igrati se, učestvovati, pružati podršku, menjati. Članovi pokreta su se ujedinili oko zajedničkog samorazumevanja.

Napravi to! Devet vodećih principa Pokreta za Obrazovanje kroz pravljenje	
Praviti	Stvoriti nešto predstavlja egzistencionalni princip za ljudska bića. Da bi se osećali ispunjenim, ljudi treba da budu sposobni da stvaraju (prave), dizajniraju, i da se izraze. Stvaranje fizičkih stvari predstavlja nešto posebno.
Deliti	Da sami napravite nešto a da ne podelite svoje ideje jednostavno je nezamislivo u Pokretu za Obrazovanje kroz pravljenje. Samo se kroz deljenje s nekim dobija osećaj pripadnosti zajednici.
Davati	Kada nešto sami napravite, uvek nešto vrlo lično ostane u tom predmetu. Nesebično je i predstavlja veliko zadovoljstvo kada poklonite predmet ili ideje.
Učiti	Treba naučiti kako se nešto pravi, što važi i za svaki drugi zanat. Čak i majstori svog zanata uvek uče nešto novo i žele da nauče nove tehnike, materijale i procese. Učenje nikad ne prestaje, već nas prati tokom celog života.
Koristiti alat	Stvaranje zahteva pristup odgovarajućim alatima. S obzirom da nemaju svi pristup ovim alatima, dobra je ideja da se stvori prostor koji je otvoren za sve i omogućava pristup alatima i materijalima.
Igrati se	Zabava i pristup stvaranju kroz igru čini da osećamo veliko oduševljenje, entuzijazam i ponos.
Učestvovati	Svi su dobrodošli i podstičemo ih da učestvuju u Pokretu za Obrazovanje kroz pravljenje time što će podeliti sa ostalima svoj entuzijazam za princip Uradi Sam ili što će prisustvovati činu pravljenja.

Pružiti podršku	Pokret za Obrazovanje kroz pravljenje zavisi od emotivne, mentalne i političke podrške, između ostalog. On takođe obuhvata podršku jednih drugima, u okviru pokreta i tokom stvaranja.
Menjati	Stvaranje menja ne samo ljude već i svet oko njih.

03: Devet vodećih principa Pokreta za Obrazovanje kroz pravljenje

Stvaraoci su kreativni entuzijasti, majstori-za-sve (tinkeri) širom sveta koji koriste digitalne i analogne materijale i tehnike za kolaborativno rešavanje problema i kreiranje proizvoda. Oni rade zajedno, uče jedni od drugih, dele međusobno svoje ideje, pristupe i znanja. Sebe vide kao samo-opredeljene i aktivne dizajnere. Mnogi Stvaraoci se bave izazovima i pitanjima koja pogađaju društvo kao celinu kao što je zaštita klime, za koja oni pronalaze rešenja.

Premda je Pokret za obrazovanje kroz pravljenje zasnovan na volontiranju i nije se u početku fokusirao na pedagoške principe, samo-opredeljeno stvaranje može se razumeti kao oblik samo-obrazovanja orijentisanog ka proizvodu i iskustvu koje može da se koristi uz velike prednosti u okviru Obrazovanja kroz pravljenje. Postoje istraživačke grupe koje su fokusirane na pedagogiju Učenja uz igru i kroz Stvaranje. Samo da pomenemo ovde primer aktivnosti Projekta Zero na Pedagoškom fakultetu na Harvardu (*Harvard Graduate School of Education*) i njihove projekte, na primer projekat „Agencija po dizajnu” (*Agency by Design*), istraživanje dokumentacije i strategije procena učenja usmerenog na stvaraoce; projekat „Stvaranje kroz zadati program obrazovanja” (*Making Across the Curriculum*), primena prakse i pedagogije učenja usmerenog na one koji stvaraju kroz sadržajne oblasti; projekat „Pedagogija igre” (*Pedagogy of Play*) koji neguje školsku kulturu koja vrednuje i podržava učenje kroz igru.

Pokretačka snaga koja stoji iza Stvaranja je unutrašnja motivacija pojedinaca ili grupe da promeni i napravi neki proizvod ili da sprovede neku ideju. Kod stvaranja treba naglasiti lagan, eksperimentalan i zabavan pristup kao i pozitivan način bavljenja greškama. S jedne strane, radi se o slobodnom amaterskom „čepkanju” po problemu (*tinkering*), konstruisanju i eksperimentisanju, pri čemu se čak pravljenje grešaka podstiče. Ovo pomaže kod bavljenja novim stvarima kao i u analiziranju postojećih sistema mišljenja i navika. Put vodi ka cilju umesto ka savršenom krajnjem proizvodu. S druge strane, to je pokušaj da se na praktičan način prenesu mentalni modeli.

Prostor gde se analogno i digitalno amatersko rešavanje problema dešava naziva se Prostor za stvaranje/pravljenje (*Makerspace*) ali takođe i Tehnolab ili Fablab (digitalna proizvodnja), ili Prostor za hakere (*Hackerspace*) (kreiranje i upotreba softvera otvorenog koda - *open-source software*) zavisno od glavnog fokusa sadržaja.

Prostori za pravljenje su radionice sa analognom i digitalnom opremom gde se sve zajednički stvara, eksperimentiše, uči i međusobo deli. One su obično otvorene za široku publiku, od dece i mladih ljudi do odraslih, ali mogu biti i deo škola, biblioteka i slično.

Prostori za pravljenje postaju sve više popularni. Oni pružaju kreativno-stimulativno okruženje za sticanje novih veština i razvijanje novih sposobnosti kroz neformalno eksperimentisanje idejama, konceptima i tehnologijama. Prostori za pravljenje obično angažuju vešte stručnjake koji pružaju pomoć kada je to potrebno i organizuju radionice i kurseve o određenim tehnologijama ili temama. Nije iznenađujuće da prostori za pravljenje niču u formalnom obrazovanju od osnovnih škola do strukovnog i višeg obrazovanja, kao i u predškolskom obrazovanju i vannastavnim klubovima.

Razvijanje ličnosti i sposobnosti stvaraoca

Kroz praktični rad u prostoru za pravljenje deca razvijaju svoju ličnost. En-Mari Tomas (*Ann Marrie Thomas*) je to rezimirala u svojoj knjizi *Stvaranje stvaraoca: Deca, Alati, (Making Makers: Kids, Tools)* deca stvaraoci su:

znatiželjni - deca su istraživači. Bave se projektima koje lično smatraju interesantnim.

razigrani - često rade na projektima koji odišu duhovitošću.

spremni da preuzmu rizike - ne boje se da pokušaju stvari koje se nisu pre radile.

spremni da pružimo odgovornost - uživaju da se angažuju na projektima koji mogu pomoći drugima.

uporni - ne odustaju lako.

snalažljivi - oni traže materijale i inspiraciju na neočekivanim mestima.

spremni da dele sa drugima - oni dele svoje znanje, svoje alate i svoju podršku; optimisti - veruju da mogu da promene svet.

Sve u svemu, naše shvatanje Obrazovanja kroz pravljenje se bazira na onom što tvrde Stilc, Ebner i Šen (*Stilz, Ebner i Schön*):

Obrazovanje kroz pravljenje se shvata kao otvorena postavka učenja u **Prostoru za pravljenje** (to je radionica sa digitalnim i konvencionalnim alatima i materijalima kao neko 'iskačuće' rešenje ili kao stalna ponuda) i rada na kreativnim, konkretnim idejama i proizvodima, i ova postavka može da uključi neuspeh i zasnovana je na samo-organizovanom učenju od drugih i sa drugima kao i iz sopstvenih interesovanja.

Možete da pogledate kako izgleda jedan prostor za pravljenje na sledećem video snimku.

Ovde možete da steknete sliku o jednom relativno velikom prostoru za pravljenje u Kopenhagenu.

Video snimak: https://www.youtube.com/watch?v=qGeaHw5-e_g

Koji su koncepti i oprema Prostora za pravljenje?

Kako sam mogu da napravim neki prostor za pravljenje?

Pogledajte naš dokument: **Katalog zahteva sa konceptom za iskorišćenje prostora**

(*"Catalogue of Requirements with Space Utilisation Concept"*). Sumirali smo sve važne aspekte za vas.

Obrazovanje kroz pravljenje - Stvaranje u kontekstu obrazovanja

Pedagogija stvaranja i igranja namenjena je ljudima različitih nivoa znanja u različitim obrazovnim oblastima. Učenje uz stvaranje pruža svima mogućnost da razviju svoje talente i ličnosti.

Obrazovanje kroz pravljenje koristi moć principa 'uradi-sam' da stvori motivišuće i interesantno iskustvo učenja. To je otvoren, interaktivni i neprekidni pristup učenju koji počinje od učenika i obezbeđuje prostor i vreme za razvijanje različitih veština, znanja i načina razmišljanja.

Sa tačke gledišta nastavnika, direktan proizvod nastao stvaranjem obično ne predstavlja glavni cilj učenja. Praktično učestvovanje u pravljenju proizvoda se obično smatra samo kao način da se dođe do cilja učenja i podrži razvijanje efikasnog učenja.

Stvaranje je po prirodi veoma konkretno. U principu, možemo istovremeno da radimo samo jednu jednostavnu stvar, a učenici obično dobiju jedan završeni proizvod plus određeno konkretno znanje, iskustvo i veštine koji su direktno povezani sa kreiranjem tog proizvoda.

Međutim, kada isti učenici učestvuju u nekoliko radionica na različitim stvarima, mogu mnogo stvari da nauče. A mi možemo da isplaniramo niz radionica na takav način da one zajedno pokriju sveobuhvatan obrazovni koncept odabrane obrazovne oblasti.

Pored toga, ista fizička postavka radionica može da se iskoristi ne samo za koncept osnovnog obrazovanja već za nekoliko koncepata istovremeno.

Proces učenja kroz stvaranje je veoma kompleksan. Iskustvo dobijeno iz stvaranja jedne stvari omogućava transdisciplinarno i fluidno povezivanje između različitih ciljeva učenja. Kao primer toga, uzmimo univerzalne naučne koncepte, tehničko znanje i iskustvo (*know-how*), alate za razmišljanje, društvene sposobnosti i medijsku pismenost.

Obrazovanje iz medijskih umetnosti i Obrazovanje kroz pravljenje

Stvaranje u kontekstu obrazovanja može da se posmatra iz različitih uglova. Jedan ugao je obrazovanje iz medijskih umetnosti orijentisano na akciju (u svetu gde se govori engleski jezik „Obrazovanje iz medijskih umetnosti/*Media Arts Education*”), koja se u nekim delovima preklapa sa Obrazovanjem kroz pravljenje. U suštini, termin „orijentisan na akciju” bazira se na reformisanom pedagoškom konceptu „aktivnog učenja”, koji se fokusira na povezivanju prenošenja praktičnog i teoretskog znanja, zajednički slogan za ovo bi bio „učenje kroz rad”. Za akciono-orijentisano obrazovanje o medijima, medij sam po sebi ne predstavlja centralni fokus, već je to deo, sa svojim mišljenjem i interesima. Deca i mladi ljudi treba da samouvereno koriste medije kao alat za uobličavanje i diskusije, istraživanje i artikulaciju njihovog životnog sveta da bi izrazili sopstveno mišljenje i interese. Neophodno je da se ide od prijema do produkcije i da se ljudima pokažu načini da uče iz iskustva i sopstvenih postupaka. Radi se, stoga, o tome da se proizvedu sopstveni medijski proizvodi koji dolaze iz različitih medijskih pedagoških oblasti, kao što su fotografija ili video produkcija.

Na kraju krajeva, tu se uvek radi o promovisanju video pismenosti: ljudi bi trebalo da budu u stanju da razmišljaju o značenju medija i njihovom korišćenju, da se aktivno bave medijima u društvu, da kritički preispituju medije i istražuju granice uobičajenih tehnologija.

Danas digitalizacija u velikoj meri određuje sve oblasti života, od obdaništa do zdravstvene zaštite. Istovremeno, samo pitanje kako se ovo tehnički realizuje i kako će to biti realizovano u budućnosti već je u značajnoj meri potisnuto u drugi plan. Konkretno funkcionisanje digitalnih medija se izgubilo iza činjenice da ih ljudi s lakoćom koriste i konzumiraju. Sa tačke gledišta praktičnosti i jednostavnog korišćenja, ovo se zaista preporučuje kako bi digitalne medije svi lako mogli da koriste. Sa tačke gledišta medijskog obrazovanja, međutim, neophodno je da „skriven” funkcije postanu vidljive da bi mogli da postupamo na odgovarajući način, društveno odgovorno, kreativno, i samostalno u tom digitalnom svetu. Obrazovanje kroz pravljenje takođe omogućava ovu „vizualizaciju” ilustrirajući digitalne uređaje i njihovo funkcionisanje na pojednostavljen način.

Na pragmatičnom nivou, akciono-orijentisani medijski rad i Stvaranje imaju mnogo paralela koje obogaćuju jedna drugu u ogromnoj meri kroz obrazovnu praksu, a što je i razlog zašto se Stvaranje takođe opisuje kao „sredstvo za otvaranje vrata medijskog obrazovanja”. Oba pristupa sjedinjuju principe kako samostalno postati aktivan, kako samostalno raditi stvari, kao i kako kreirati određene proizvode.

Jedinica B/: Teorije podučavanja i učenja koje su relevantne za Obrazovanje kroz pravljenje

Stvaranje, tj. kreiranje stvari na sopstveni način je nešto što su ljudi radili od početka ljudske istorije. Svaki zanatlija je istovremeno i stvaralac, ako to pažljivo analizirate. Stoga, koncept Stvaranja nije nov, samo su se promenili praksa i način na koji to razumemo. Otuda je sada Stvaranje takođe u velikoj meri prisutno u kontekstu obrazovanja i sprovodi se kao Obrazovanje kroz pravljenje koje teži autentičnom učenju.

U svetu gde se govori engleski jezik, postoji pedagoški koncept Učenja kroz stvaranje (*Learning by Making*), a koji se naziva Obrazovanje kroz pravljenje u svetu gde se govori nemački jezik. Oba koncepta se mogu razumeti kao manje ili više sinonimi. Obrazovanje kroz pravljenje se zasniva na nekoliko pedagoških pristupa koji se prirodno uklapaju zajedno i dozvoljavaju nastavnicima da usavrše svoje pedagoške veštine i transformišu učenje svojih učenika u smislen i beskrajan proces.

Obrazovanje kroz pravljenje predstavlja priliku za autentično učenje na osnovu sopstvenog iskustva. Učenje kroz stvaranje pruža šansu učenicima da steknu sopstveno iskustvo u učenju bazirano na dokazima, da dizajniraju i konstruišu sopstvene eksperimente, kao i da shvate svoje greške.

Učenje kroz stvaranje predstavlja izazov za profesionalne pedagoge kako da osmisle, obezbede i realizuju obrazovanje koje je koncentrisano na stvaraoce, a koje nudi učenicima mogućnost da se bave važnim idejama i vitalno i kompleksno shvate materiju.

Danas Obrazovanje kroz pravljenje može da se shvati kao stručno usmereno obrazovanje, kao deo opšteg obrazovanja, ili kao pristup obučavanja-učenja koji se može primeniti u celom obrazovnom sistemu. Univerzalne metode Učenja kroz stvaranje su takođe pogodne za razvoj i realizaciju bilo kojih kratkotrajnih neformalnih obrazovnih programa. I, uz sistematsku primenu, Učenje kroz stvaranje može da postane lična navika za čitav život.

Ovaj deo priručnika daje akcenat na odabrane teorije i ključne ideje koje čine podlogu Obrazovanja kroz pravljenje a koje mogu da se koriste kao noseći stubovi za početak uzbudljivog putovanja Nastavnika Obrazovanja kroz pravljenje. Takođe se bavi načinom podučavanja kroz Stvaranje i iskustvima u učenju koja deca i mladi ljudi stižu kroz proces stvaranja.

Pedagoške ideje vodilje i teorije koje stoje iza Obrazovanja kroz pravljenje

Obrazovanje kroz pravljenje, baš kao i bilo koje drugo obrazovanje, predstavlja jedan širok koncept koji uključuje mnoge različite svrhe, interpretacije, metodologije, ciljeve, formate, itd. Kao što je deci potreban određen okvir ili smernice da usmere njihov proces učenja, nastavnicima je potrebna jasna osnova za njihova podučavanja.

Novi načini podučavanja i učenja često mogu doneti naizgled čudne veze, kao što je bio slučaj sa konceptom učenja kroz igru - Schola Ludus, koju je Evropi predstavio Jan Amos Komenski (*Johannes Amos Comenius*) u 17. veku, i potrebama za igračkama i vrtićem koje je uveo Fridrih Frobel (*Friedrich Fröbel*) u 18.veku. Isto se odnosi na „moderne koncepte” kao što je autentično posredničko učenje, i povratna informacija učenici-nastavnici koji, kada se pažljivo posmatraju, imaju potencijal da podignu učenje i podučavanje na nivo koji više zadovoljava i vredi.

Najvažniji osnivači ovih pedagoških koncepata Obrazovanja kroz pravljenje su ukratko predstavljeni ispod.

Jan Amos Komenski (*Johannes Amos Comenius 1592-1670*) i njegov koncept Schola Ludus. Latinski naziv se bukvalno prevodi kao škola kroz igranje, i Komenski je koristio taj naziv u vezi sa obrazovanjem stečenim u pozorištu: „[...]Svesni smo toga da neki zagovaraju eliminaciju bine i pozorišnih predstava, naročito komedija, iz škola, ali opet postoje jaki razlozi koji preporučuju da se ove sačuvaju i da se uvedu tamo gde ne postoje.

Prvo, zato što ako nešto treba da se prikaže onakvim kakvo jeste, javno, u pozorištu pred publikom, mentalne sposobnosti ljudi na taj način dostižu bolji nivo mudrosti nego što se to može postići kritikovanjem ili čak primenom disciplinskih mera. Sve što je vredno pamćenja lakše se zapamti kada se uživo prikaže na ovaj način nego kada se samo čuje ili pročita[...].

Drugo, sama činjenica što znaju da će biti pohvaljeni predstavlja važan podstrek za učenike da dostignu i druge stvari[...]. Peto, izuzetni talenti se otkrivaju na ovaj način[...]. Šesto, (i ovo je najvažnije), jer ljudi govore i glume u životu, a na ovaj način, kroz primere i nadmetanje, mladi ljudi na prigodan način i sa zadovoljstvom prihvataju naviku da posmatraju različite manifestacije stvari, odgovaraju na različita pitanja bez pripreme[...].”

Fridrih Frobel (*Friedrich Fröbel 1782-1852*), osnivač koncepta vrtića, ukazao je na to da su igra i igračke potrebni za razvoj dece. On je stavio akcenat na aktivnosti same dece, prijatno i bezbedno okruženje za učenje i fizičke vežbe. - Što se dete više igra i čini, dete više otkriva.

Žan Pijaž (*Jean Piaget 1896-1980*) je nastavio i proširio ove ideje promovišući učenje kroz obavljanje stvari i bio je pionir konstruktivističke teorije učenja. Ova teorija se zasniva na ideji da učenici aktivno grade sopstveno znanje. - Nije dovoljno samo da se učenicima pruži informacija. Mi učimo samo ako je predmet učenja lično povezan sa nama, kada koristimo naše prethodno znanje kao osnovu i proširujemo ga novim stvarima.

Lev Vigotski (*Lev Vygotsky 1896-1934*) proširuje Pijažove konstruktivističke ideje. On je bio ubeđen da ozbiljno učenje zahteva tri aktivna elementa: aktivne učenike, aktivne nastavnike i aktivno društveno okruženje. Izašao je sa idejom o zoni proksimalnog razvoja učenika:

Trenutno znanje učenika dovodi učenika do određene tačke. Ukoliko želite da proširite znanje, treba nešto ili neko da vas usmerava ka vašoj zoni proksimalnog/optimalnog razvoja. Treba vam takozvana potporna skela.

Maria Montessori (*Maria Montessori 1870-1962*), **Helen Parkherst** (*Helen Parkhurst 1887-1973*) i **Džerom Bruner** (*Jerome Bruner 1915-2016*) proširili su oblik osnovnih uslova za Obrazovanje kroz pravljenje. Kredo Marije Montessori je: „Pomozi mi da to uradim sam”. Tri početna principa Helen Parkherst: sloboda, saradnja i zadatak su presudni za uspeh Obrazovanja kroz pravljenje. Bruner veruje da najefikasnije učenje nije kada nam to učitelj objasni, već kada to sami otkrijemo.

Džon Džui (*John Dewey 1859-1952*) zagovarao je autentično učenje. Shvatio je efikasnost učenja kod iskustva učenja koje je povezano sa interesima učenika i njihovog doživljavanja sveta.

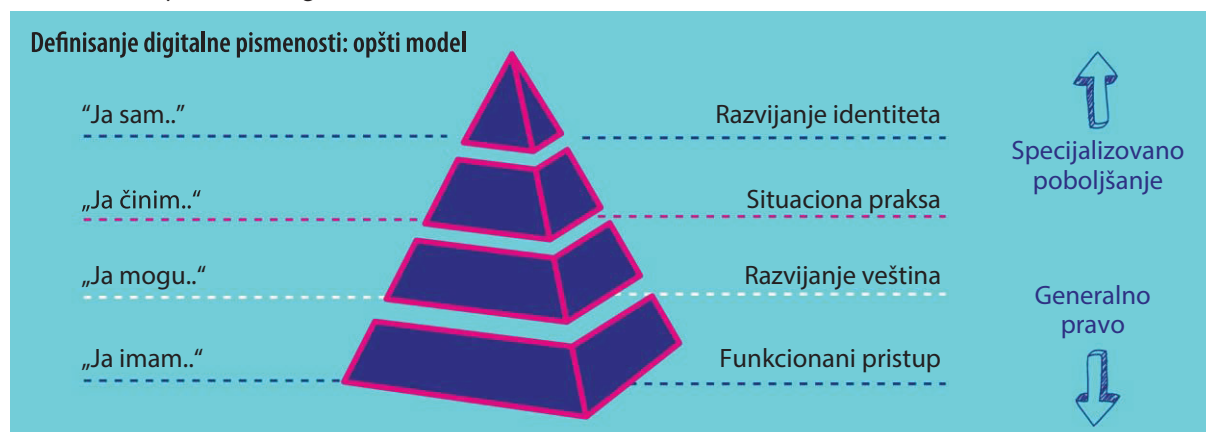
Frank Openhajmer (*Frank Oppenheimer 1912-1985*), fizičar čestica, uveo je pedagoške metode jednostavnim eksperimentima koji bude znatiželju i želju za istraživanjem, i stvorio je poznati Eksploratorijum, „interaktivni muzej umetnosti, nauke i ljudske percepcije” u San Fransisku (1969) zasnovan na filozofiji da nauka treba da je zabavna i dostupna svim uzrastima. Radionica u ovom muzeju nema zidove tako da posetioci mogu da dožive „način na koji prodavnica miriše kada zapalite drvo u testeri ili miris ulja sa struga.”

Simor Obri Pejpert (*Seymore Aubrey Papert 1928-2016*) uveo je Konstrukcionizam. Konstrukcionističko učenje je učenje gde učenici stvaraju mentalne modele da bi shvatili svet oko sebe. Kad je reč o „učenju kroz stvaranje” on je istakao sledeće: „Učenje je najefikasnije kada je deo aktivnosti koju učenik doživljava kao konstruisanje smislenog proizvoda.” Ali pored ovog, on je takođe istakao da je konstrukcionizam mnogo bogatiji i svestraniji i daleko dublji u svojim implikacijama nego što je „učenje kroz stvaranje”.

Mičel Resnik (*Mitchel Resnick*). Njegova glavna poruka obrazovanju izražena je u naslovu njegove knjige *Doživotni vrtić (Lifelong Kindergarten)*: Negovanje kreativnosti kroz projekte, strast, vršnjake i igru. On opisuje kreativnost kao otvoren proces kreativnog ciklusa koji se sastoji od pet faza - zamisli, stvori, igrati se, podeli, razmisli - Proces kreativnosti je otvoren, jedan ciklus vodi na početak sledećeg.

Resnik takođe naglašava važnost ne samo prakse, već i razumevanja i artikulacije osnovnih ideja na kojima se zasniva taj pristup. I, on smatra da su sugestije učenika date drugim učenicima o tome kako da dalje postupaju jedan od važnih indikatora uspešnog učenja.

Rona Dž. Šarp (*Rhona J. Sharpe*) i **Helen Bitham** (*Helen Beetham*) napisale su knjigu *Shvatanje načina na koji studenti koriste tehnologiju za učenje: prema kreativnoj apropijaciji u kojoj su uvele opšti model o digitalnoj pismenosti orijentisanom ka akciji*, koji je danas poznat kao Šarp i Bitham Model piramide 2010 (*Sharpe and Beetham pyramidal model 2010*). *Ja imam ... funkcionalan pristup. Ja mogu razvoj veština Ja činim.... situacione prakse Ja sam....razvoj identiteta* koji se može generalizovati za svaku oblast.



04: Definisanje digitalne pismenosti: opšti

Pol Fajerbend (*Paul Feyerabend 1924-1994*) bio je filozof nauke koji je osporavao metode u nauci i zalagao se za kritičke ocene u potrazi za istinom. Radeći ovo, on je takođe primenio Piažov 'after-image' koncept (koncept naknadne slike) i Piažovu teoriju o stalnom razvoju objekta. On diskutuje i pita: naknadne slike i objekti su svakako neuporedive kategorije stvari ne samo za decu, i treba da na njih privučemo pažnju koristeći prilično komplikovane metode... „Ili, da li bi možda trebalo da baziramo sve naše (racionalne) ocene objekata na osnovu naknadnih slika koje one stvaraju?... Njegove ideje doprinose razvoju kritičkog mišljenja.

Karl Edvin Vijeman (*Carl Edwin Wieman 1951-*) je dobitnik Nobelove nagrade za fiziku (2001) i istraživač i nastavnik u korist aktivnog učenja u školskom okruženju. Obrazovanje treba da se sprovodi kao eksperimentalna nauka u kojoj učenici aktivno traže sopstvene odgovore na „Zašto?” i gde znanje dolazi iz detaljnog poređenja onoga što radi i onoga što ne radi. Ovo je važno za sve jer svi treba da donose odluke, a istraživanja potvrđuju da je svako sposoban da uči na takav način, i da aktivno učenje isto tako dobro može da se koristi u bilo kojoj disciplini.

SCHOLA LUDUS

Projektna grupa SCHOLA LUDUS (1991-2011) razvila je autentično podučavanje i učenje u značenju Konstrukcionizma. Autentično učenje zahteva autentičnu intervenciju u podučavanju u stilu naučnika. Naučnici celog života uče igrajući se. Za njih igračka može postati bilo šta shvaćeno na naučni način. Za njih učenje ima tri nerazdvojive razvojne faze saznanja: faza nesvesnog učenja o budućoj materiji, faza učenja putem tematizacije te materije, i faza svesnog učenja te materije.

Tri razvojne faze autentičnog učenja

- 1. Faza nesvesnog učenja materije.** Učenje materije može otpočeti nesvesno i nasumice kroz upijanje, samim time što radimo nešto bez posebnog prepoznavanja važnosti te stvari. Mi nazivamo ovu prvu fazu učenja nesvesnom fazom učenja i njena važnost se vezuje za Piažovo „stvaranje naknadnih slika” (*after images creation*). Nastavnik može da utiče na ovu fazu time što će ponuditi pomagala u učenju i predložiti određenu vrstu postupka (ali ne i specifičan postupak).
- 2. Faza učenja kroz tematizaciju materije.** Kada prepoznaju nešto interesantno, učenici pokušavaju da objasne tu materiju sopstvenim rečima primenjujući već poznate koncepte. Na ovaj način oni eksplicitno proširuju svoje poimanje značenja tih već poznatih koncepata u novim kontekstima. Tematizacija je takođe neophodna faza da bi se otkrio smisleni problem. Nastavnik može da pruži podršku učenicima ukazujući im na različite poglede na problem koji obogaćuju njihove koncepte ili uvodeći nove koncepte koji im omogućavaju da bolje shvate taj problem.
- 3. Faza svesnog učenja materije.** Kod rešavanja problema, govorimo o svesnom učenju. Ponekad su učenici sposobni da pronađu nova i zadovoljavajuća rešenja takođe zahvaljujući svom prethodnom znanju i veštinama. Na ovaj način, oni prepoznaju korisnost prethodno naučenih koncepata i/ili uvode nove koncepte. Ali, nešto korisno može ostati skriveno od učenika, a nastavnici su tu da im usmere pažnju na to. Nastavnik pruža pomoćnu skelu učenicima u smislu Vigotckijeve zone proksimalnog razvoja sve dok učenici ne steknu osećaj da mogu sami da savladaju zadatak.

Primenom ove tri razvojne faze u učenju, učenje može postati zadovoljstvo za sve, a kada se primene u kolektivu, mogu takođe obogatiti procese učenje ostalih.

SCHOLA LUDUS Univerzalna Paralelna Metoda (UPM)

Primena tri razvojne faze učenja postaje još efikasnija ako se primeni *Univerzalna Paralelna Metoda (UPM) SCHOLA LUDUS*. UPM je alat koji pomaže razumevanju kompleksnosti.

Glavna ideja koja stoji iza UPM je jednostavna: stavimo jedan ili više objekata pored trenutnog fokusa da bi se istakli posmatrani kvaliteti, preuzela i shvatila esencija fokusa, ili da bi se uočila odstupanja.

Paralelni slučaj/proces/stvar/problem ima ili komplementarne karakteristike ili sličnosti, ili je izrazito različitih karakteristika u odnosu na fokus.

Više učenika donosi više ideja, više postupaka i proizvoda. Isticanjem relevantnih poređenja, učenici mogu da steknu kompletniju sliku o određenoj temi i da postanu svesni brojnih mogućnosti šta da urade sa njom. Kada se ponude višestruki slučajevi, postoji veća šansa da će svi pronaći svoj slučaj što će zadovoljiti svačiji pristup učenju.

Skup SCHOLA LUDUS alata za razvoj naučnog razmišljanja i navika

Od učenika se uvek očekuje da kreiraju paralelne skupove ideja kada prave razliku između:

- *Mojih Impresija*, prvih ideja / osećaja / pretpostavki vezano za predmet izvođenja, mogućih problema i rešenja (intuitivno razmišljanje)
- *Mojih čistih Činjenica*, i podataka, 'tačnih', i relativno neospornih informacija (logično razmišljanje)
- *Mog Mišljenja* šta bi trebalo uzeti u obzir, koji pristupi, relevantni koncepti, aproksimacije, metode, kriterijumi (kreativno razmišljanje)
- *Mojih Pitanja* na koja treba dati odgovor (kritičko razmišljanje)

Posedovanje sopstvenog IČMP skupa zajedno sa skupovima koje su drugi napravili predstavlja solidnu bazu za konstruisanje sopstvene hipoteze (koncepti, modeli, teorije), pri čemu se od takvih nedvosmislenih formulacija očekuje da pokažu kada će data hipoteza prestati da važi. Izazov predstavlja dizajniranje relevantnih eksperimenata.

Stvaranje IČPM podržava ne samo razumevanje trenutnog fokusa već takođe i razvoj duboke observacije, ozbiljne kreativnosti i kritičkog razmišljanja, pojačavajući vrednosti donošenja odluka i istine.

Slike iz prakse

Zidanje kule - razumevanje faza autentičnog učenja

Phaza 1: napraviti visoku kulu od običnih cigala pri čemu je visina i oblik kule nedefinisan. Kao rezultat, učenici grade mnogo različitih konstrukcija uz mnogo uzbuđenja i zabave.

Phaza 2: Koje su kule stabilnije? Zašto? Šta ih čini stabilnim?

Phaza 3: Otkrivanje/konceptualizacija uslova stabilnosti, i zidanje stabilnih kula

Padajući komadići papira - razumevanje kompleksnosti stvarnih procesa

Pustimo da padnu iscepkani komadići papira. Kretanje svakog komadića je sličan kretanju ostalih. Kada se fokusirate samo na jedan komadić, možete obično primetiti vrlo komplikovano kretanje. Uzimajući u obzir i kretanje vazduha, kao i međusobno kretanje ovih papirića i vazduha oko njih, to složeno kretanje postaje razumljivije čak i detetu. Takođe, mladi đaci koji proučavaju paralelno padanje iscepkanih traka papira, metaka, propelera, aviona različitih oblika, veličina i težine, mogu samostalno da dođu do osnovnih fizički i tehnički ispravnih objašnjenja samo uz male sugestije.

Pravljenje kućice za ptice - u cilju razumevanja izbora

Razmotirimo pravljenje kućice za ptice. Kad prave kućicu za ptice, glavni cilj dece je konačna kućica za ptice. Za nastavnika primarni cilj učenja leži u samom pravljenju kućice za ptice. Za nastavnika, kućica za ptice je samo privremena zamena, to je 'samo' sredstvo učenja pomoću koga učenici mogu da:

- razviju određene radne, alatne, mašinske, komunikacione i rukovodeće veštine, i
- nauče mnogo o materijalima, alatima i opremi, i
- shvate naučnu stranu iza toga.

Da, kućica za ptice može da se iskoristi da se otvori nekoliko sledećih ciljeva učenja vezano za ptice, prirodno okruženje, kao i pravljenje bilo čega drugog. Pravljenje kućice za ptice može biti samo delimičan projekat nekog kompleksnijeg projekta koji se fokusira na život ptica, prirodno okruženje, ili na arhitekturu, tokom posmatranja, fotografisanja, snimanja video zapisa, pravljenja modela, izvođenja simulacija, vođenja statistike, itd.

Svrha bilo kog sredstva učenja je da prenese vrednost učenicima. Najbolje sredstvo omogućava prenošenje vrednosti svima. I, takođe manje očigledne vrednosti su ponekad važne kao i one koje su više očigledne. U čemu je vrednost pravljenja kućice za ptice? - Veštine? - Saradnja? - Otvorena odluka o veličini otvora?

Dva umesto jedan

U praksi, obrazovni mediji moraju da se sveobuhvatno razmotre: sadržaj koji treba naučiti, instrukcije koje treba koristiti, dostupna tehnička sredstva, didaktički pristupi. Umetnost je odabrati pravo sredstvo učenja.

Odluka o izboru medija učenja je uvek kritična za postizanje svrhe učenja, a to je posebno tačno kod Učenja kroz stvaranje. Razlog za to je jednostavan: tokom stvaralačkog procesa lako možete da promenite svoju strategiju učenja, svrhu učenja pa čak i krajnjih ciljeva učenja, ali bi bilo teško promeniti medij - uzmimo samo u obzir materijale za učenje, alate, opremu u prostoru za stvaranje koji ste obezbedili.

Paralelni mediji učenja obogaćuju radno okruženje i iskustvo učenika.

- Jedan „genijalan” medij učenja pruža mnogo tački gledišta i čime se može postići nekoliko ciljeva učenja.
- Jedan cilj učenja može da se ostvari kroz različite medije učenje. Zadatak je da se ‘samo’ iskombinuju odgovarajući paralelni objekti:
 - a) veoma slični paralelni (tj. uzajamno zavisni) objekti kao što je demonstracija prirodnih zakona.
 - b) slični paralelni objekti, sa relativno malim razlikama u sistemu, ali sa velikim razlikama u posmatranom fenomenu - da se naglasi „efekat leptira”.

Kada se odlučuje o mediju učenja, vrlo je važno uzeti u obzir i interesovanja učenika. Kod pravljenja stvari, učenici mogu da naprave različite predmete od istog materijala, istim alatom i istom tehnologijom, da bi postigli iste ciljeve, npr. kada se paralelno prave kućica za ptice i model automobila. Omogućujući učenicima izbor medija učenja, efekat učenja se duplira. Motivacija učenika raste zahvaljujući zadovoljstvu povezanom sa mogućnošću izbora, a iskustvo svih učenika se obogaćuje u bogatijem radnom okruženju. Ova dva predmeta su slična u procesu produkcije ali veoma različita u njihovoj finalnoj funkciji.

Veštine razvijene kroz Obrazovanje kroz pravljenje

Sumiranjem ovih teorija možemo da izdvojimo sledeće osnovne gradivne blokove za Obrazovanje kroz pravljenje:

- Maksimalno daje slobodu učenicima da izaberu svoj projekat, materijale, itd.
- Ostavlja prostor za istraživanje, za amatersko čeprkanje, za pravljenje grešaka, za eksperimentisanje, i uči ih da vrednuju činjenice i podatke, i da komuniciraju.

- Uzima u obzir znanje i veštine koje učenici već poseduju.
- Bavi se stvarnim problemima, dozvoljava učenicima da proučavaju smislene kontekste.
- Otvara prostor za njihova sopstvena istraživanja, ispitivanja, sistematsko učenje, duboko razumevanje, i donošenje kvalifikovanih odluka.
- Dopušta im da istražuju, imaju poverenja i uživaju u tome, čime učenje postaje veština i navika tokom celog života.

Prenešeno u današnje vreme, ovde se može dodati da Stvaranje i Obrazovanje kroz pravljenje omogućavaju ispitivanje tehnologizacije i digitalizacije kao i veze između tehnologije i društva. Oni donose učenicima nekoliko važnih koristi:

Obrazovanje kroz pravljenje u prostoru za pravljenje omogućava mladim stvaraocima da prođu kroz sistematski i postepeni razvoj širokog raspona mekih i tvrdih veština koje su potrebne u 21.veku.

Neka nam inspiracija budu predviđeni nivoi mekih i tvrdih veština Mađarskog Mejker Red Boks.



Maker's Red Box

Veštine koje se ravnaju Obrazovanjem kroz stvaranje

makersredbox.com

contact@makersredbox.com

VEŠTINE ZA RAZVOJ LIČNOSTI

Što je tamnija boja boksa to je napredniji nivo veštine

		NIVOI VEŠTINE					
		■	■■	■■■	■■■■	■■■■■	■■■■■■
	Kreativno rešavanje problema	Razumevanje osnovnih problema	Izbor pravog alata za pravi problem	Razumevanje neuspeha, učenje na greškama, i traženje novih alternativnih rešenja	Razumevanje projektne strukture i uloga unutar tima	Pronalaženje najboljeg dostupnog rešenja pod pritiskom	Pronalaženje novih načina da posmatranja problema i rešenja
	Timski rad i saradnja	Individualno rešavanje problema	Razumevanje koristi koje pruža timski rad	Timski rad za postizanje zajedničkog cilja	Razumevanje vaše uloge u grupi i dinamike grupe	Saradnja u različitim okruženjima i procesima rada	Upravljanje procesima i ljudima, delegiranje
	Kritičko mišljenje	Biti otvoren prema životnom okruženju koje delimo	Postavljanje relevantnih pitanja o nekom problemu	Pronalaženje i kritička procena izvora informacije	Razumevanje mišljenja drugih ljudi i pronalaženje zajedničke osnove	Učenje veštine diskutovanja i gledanja na stvari iz drugog ugla	Razvijanje liderskih veština kroz kritičko razmišljanje i debate
	Emotivna inteligencija	Razumevanje i procena osnovnih ljudskih emocija	Razumevanje situacija kada su uključene emocije	Učenje o važnosti empatije	Izražavanje i razumevanje osećanja drugih ljudi kroz stvaranje	Vođenje ljudi i prepoznavanje emocija u radnom okruženju	Preuzimanje odgovornosti za druge i motivisanje ljudi
	Komunikacija	Izražavanje namera	Verbalna i neverbalna komunikacija u zajednici	Prezentacija sopstvenog rada i izražavanje sopstvene ličnosti kroz stvaranje	Samopouzdanvo vođenje diskusije i jasna usmena i pismena komunikacija	Efikasna komunikacija i prezentiranje	Moderacija na javnim debatama i izvlačenje zaključaka
	Preduzetništvo	Prepoznavanje prilika u svakoj situaciji	Biti otvoren prema novim idejama i rizikovati	Postavljanje sopstvenih ciljeva	Razumevanje važnosti planiranja i pravljenja programa	Prihvatanje inovacija i rizikovanje	Pokretanje sopstvenog preduzetništva



Maker's Red Box

Veštine koje se ravnaju Obrazovanjem kroz stvaranje

makersredbox.com

contact@makersredbox.com

Što je tamnija boja boksa to je napredniji nivo veštine

TEHNIČKE VEŠTINE

NIVOI VEŠTINE

VEŠTINE							
	Kreativno pisanje, korišćenje medija	Osnovne veštine čitanja i pisanja, stvaranje pokrenuto pričom	Podsticanje aktivnosti stvaranja kroz čitanje i pisanje	Pričanje i menjanje priča, starih i novih	Smišljanje novih priča koristeći kreativne alate i elemente	Kombinovanje slika i različitih tehnologija za stvaranje	Stvaranje interaktivnih objekata
	3D štampa	Učenje osnova 3D štampe	Sečenje 3D objekata, započinjanje 3D štampe, obavljanje osnovnih i post-printing zadataka	Učenje 3D dizajna i kako kombinovati primitivne da bi napravili jednostavne objekte	Dizajniranje, priprema i štampa objekata koji se sastoje od više delova	Dizajniranje osnovnih objekata sa profesionalnim CAD softverom	Dizajniranje i štampa složenih objekata sa naprednim spojevima
	Lemljenje, osnovna elektronika	Razumevanje kako radi električno kolo na osnovu vizuelnih planova	Stvaranje jednostavnih kola koristeći aligator štipaljke i banana konektore	Pravljenje kola na prototipskoj ploči i lemljenje kroz otvore komponenti	Pravljenje i lemljenje kompleksnih kola napravljenih od PSU i višestrukih MCU senzora	Dizajniranje sistema sa višestrukim MCU senzorima za kontrolu robota	Dizajniranje i proizvodnja po meri napravljenih PCB, SMD lemljenje
	Lasersko sečenje i vektorski grafički dizajn	Razumevanje potencijala i ograničenja CNC mašine i laserskog sečenja	Dizajniranje i lasersko sečenje geometrijskih oblika	Izvlačenje bitmap linija, graviranje i lasersko sečenje	Ručno izvlačenje bitmap linija	Stvaranje 3D objekata koristeći laserski sekač	Pravljenje objekata od više elemenata isečenih laserom
	Programiranje hardvera, robotika	Učenje algoritama, funkcija i osnovnog kodiranja	Pisanje softvera za očitavanje podataka sa senzora	Razumevanje kompleksnih funkcija u mikrokontrolorima	Sastavljanje multi-perifernih sistema (npr. senzori, motora jednosmerne struje ili servo)	Pravljenje BLE radio-kontrolisanih sistema (npr. RC vozila ili robotske ruke)	Pronalazaženje IoT rešenja i robota koji su napravljeni da traju
	Manuelne veštine (korišćenje alata i upotreba radi poboljšanja)	Fine motorne veštine i koordinacija očiju i ruku	Učenje kako se koriste alati i osnove bezbednosti i zaštite na radu	Odabir i korišćenje odgovarajućeg ručnog alata u zadatku	Korišćenje malih električnih alata	Bezbedno korišćenje alata za rad sa drvetom i električnih mašina	Dizajnirane i pravljenje alata po meri

05: Veštine razvijene kroz Obrazovanje kroz pravljenje

Jedinica C/ Uloge i kompetencije profesionalnih pedagoga

Uloga nastavnika se poslednjih godina promenila i dodate su joj mnoge nove odgovornosti i zadaci, pored osnovnog prenošenja znanja. Ovo je takođe evidentno u sprovođenju Obrazovanja kroz pravljenje. Kako se uloga nastavnika promenila u 21. veku i koju posebnu ulogu oni imaju u Obrazovanju kroz pravljenje objašnjeno je u ovom delu.

Lepi rizik obrazovanja

Evo šta Hert Biesta (Gert Biesta) podrazumeva pod terminom Lepi rizik obrazovanja. Kao profesionalni pedagog stalno težite tome da budete svesni ova tri obrazovna domena: kvalifikacija, socijalizacija i subjektivizacija, i kako da rešavate i balansirate ova tri domena u svojoj učionici. U ovom pogledu, glavni cilj obrazovanja je da se u svakom detetu probudi želja da postupa na zreo način u ovom svetu. Zreo u smislu da preuzme odgovornost za svoje potrebe i da postupa u harmoniji sa svetom i ljudima oko sebe.

Kod obrazovanja uopšte, a posebno Obrazovanja kroz pravljenje, ne radi se samo o tome šta podučavate učenike, već pre svega kako oni uče, i još u širem smislu kako se ovo reflektuje na ostale učenike sa kojima rade kao i na njihovu (buduću) poziciju u društvu kao vrednih članova koji doprinose tom društvu.

Misija pedagoškog obrazovanja je da se postignu znanje i veštine i istovremeno obezbedi prostor onima koji uče da se razviju u samostalna bića. Zato što mi nikad ne znamo šta će pokrenuti znanje i veštine u svakom pojedincu, pedagozi se uvek kreću i prilagođavaju u ovom polju kao profesionalci.

Uloge nastavnika u 21.veku

Uloga nastavnika se promenila u svakom pogledu od glavne uloge instruktora u ranijim periodima do toga da je postao konstruktor, pomagač/fasilitator, trener i/ili kreator okruženja za učenje.

Danas je potrebno da nastavnici budu pomagači koji pomažu učenicima da presude o kvalitetu i valjanosti novih izvora i saznanja, da budu otvorenog uma i kritični, samostalni profesionalci, da aktivno rade zajedno i sarađuju, da budu medijatori između učenika i onog što treba da znaju, i da pruže pomoćnu skelu za razumevanje.

U svetu koji postaje sve više komplikovan, konkurentan i međusobno povezan, a u cilju da mladi ljudi uspeju i napreduju u ovoj eri globalizacije i digitalizacije, oni treba da su opremljeni veštinama za rešavanje problema, da kreativno razmišljaju i da su medijski pismeni.

U doba informativne tehnologije, može biti teško da se pohvataju tako evoluirajuće uloge nastavnika. S jedne strane, može se činiti kao da je uloga nastavnika izuzetno porasla: od njih se sada očekuje da budu tehnološki profesionalci, da su kompjuterski pismeni, i da imaju vrhunsko obrazovanje. S druge strane, može izgledati kao da tehnologija čini tradicionalnu ulogu nastavnika, a naročito ulogu školskih nastavnika u velikoj meri staromodnom i nepotrebnom.

Ništa od ovog nije sasvim tačno. Dobri nastavnici su vrlo potrebni učenicima, a u procesu obrazovanja oni su nezamenljivi.

Od nastavnika se trenutno očekuje da igraju razne uloge pri čemu je svaka od tih uloga bitna. Dakle, koje su glavne uloge nastavnika u 21.veku?

Sajmon Bejts (*Simon Bates*) from *eCampus Ontario* (2016) ističe šest glavnih funkcija koje se očekuju od nastavnika. Da rade kao *učitelji*, da rade kao *upravitelji*, da rade kao *tehnolozi*, da rade kao *saradnici*, da rade kao *akademici*, i da rade kao *izumitelji* (eksperimentatori), dok je on/ona posebno formulisao(la) odnosne funkcije prema sledećem:

- ulogu **učitelja** koji razume kako učenici uče i koji zna kako da osmisli efikasne aktivnosti i iskustva vezano za učenje.
- ulogu **upravitelja**, proizvođača i korisnika odgovarajućih obrazovnih resursa, deleći i razvijajući ih.
- ulogu **tehologa** koji bez teškoća može da koristi tehnologiju na obrazovno efikasan način,
- ulogu **saradnika** koji deli sa drugima i poboljšava sopstvene edukativne pristupe kroz saradnju u okviru, preko i između disciplina.
- ulogu **akademika** sa svesnošću i uvažavanjem efikasnih, baziranih na istraživanju, disciplinski odgovarajućih pedagoških pristupa.
- ulogu **eksperimentatora** sa otvorenošću da pokuša, razmisli i uči iz novih pristupa, pedagogije i tehnologija da bi podržao učenje učenika.

Svaka od ovih uloga je zahtevna i ni jedna od njih ne može nikad biti statična. Jedan nastavnik može, tokom jednog procesa podučavanja-učenja, mnogo puta da promeni svoje uloge i to je ono što najviše olakšava učenje.

Međutim, pored mnogobrojnih gore navedenih uloga, postoji i uloga nastavnika kao onog koji razmišlja i posebna uloga koju igra nastavnikova ličnost. Takođe, sposobnost da efikasno odigra sve ove uloge zavisi ne samo od nivoa znanja i veština nastavnika, već i od povezanosti i odnosa koje nastavnik razvije sa učenicima.

Nastavnik obrazovanja kroz pravljenje

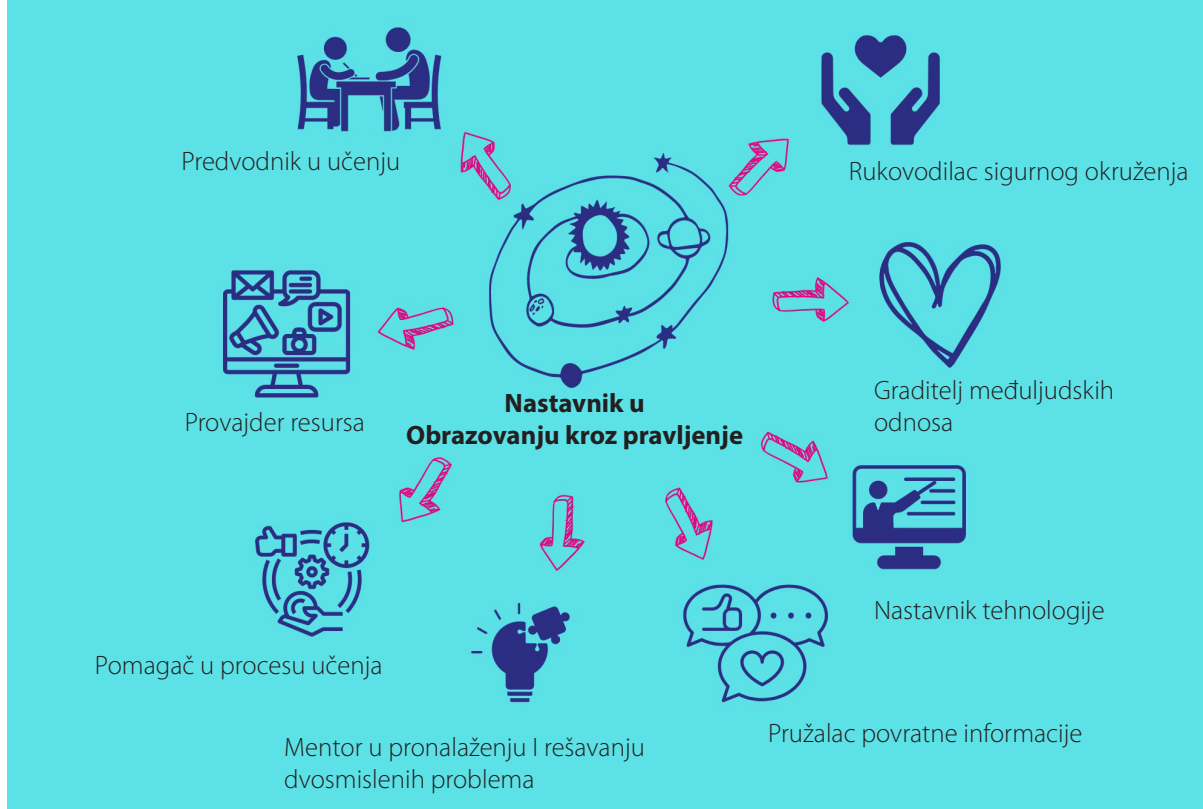
Kako Džeki Gerstin (*Jackie Gerstein*) kaže u njenoj knjizi Učenje kroz stvaranje - Kako planirati, izvesti i pristupiti moćnim lekcijama Prostora za stvaranje (*Learning in the Making – How to Plan, Execute and Assess Powerful Makerspace Lessons*), uloge mogu (takođe) da se definišu kao:

1. **Predvodnik u učenju** (*Lead Learner*). S obzirom da je sadržaj svake teme ili predmeta svuda dostupan, uloga nastavnika je da pomogne učenicima u procesu učenja KAKO da uče. Živimo u doba kada se celog života uči tako da proces učenja ne prestaje nakon diplomiranja. Da bi učenik mogao da prihvatili koncept učenja kao proces koji se nikad ne završava, od presudnog značaja je da mu/joj se pomogne da shvati kako da stekne saznanje o zadatku, predstavi ga, pronađe resurse, razvije opšti cilj aktivnosti, organizuje i prati materijale, razvije i upravlja vremenskim rokovima i konačno oceni uspehe. To takođe zahteva da nastavnik bude otvoren i objasni šta da se radi kad stvaranje ne ide u željenom pravcu.
2. **Pomagač u procesu učenja**. U Obrazovanju kroz pravljenje, proces stvaranja je jednako važan kao i dobijeni proizvod. Koncentrisanje na sprovedene procese i na to kako se mogu iskoristiti u nekim drugim zadacima pomaže učenicima da se više angažuju, da budu više motivisani, zainteresovani u znatiželjni. To takođe pomaže da se prihvati nedosledenost i prirodna različitost. Učenici stiču veštine kroz samostalno učenje, kroz

preuzimanje inicijative, traženje pomoći, pronalaženje resursa. To pomaže učenicima da se ponose onim što rade i da se više unesu u svoj rad što to im pomaže da razviju osećaj kompetencije i samopouzdanje.

3. **Rukovodilac za bezbednost.** Uloga nastavnika je, pre svega, da obezbedi da je okruženje u kome se uči fizički bezbedno. Stvaralačko okruženje često sadrži mnoge alate, od makaza i noževa do pištolja za lepljenje i električnih alata; i jedan od najvažniji zadataka je da se uspostavi okruženje fizički bezbedno za učenike. Drugo, nastavnici moraju da obezbede učenicima da se, takođe, emotivno osećaju bezbedno - da su voljni da preuzmu rizik i da znaju da će njihove ideje biti prihvaćene i vrednovane od strane svih u učionici.
4. **Normalizator za pronalaženje i rešavanje dvosmislenih problema.** Obrazovanje kroz pravljenje obuhvata probleme koji obično često nemaju očigledne ili „tačne” odgovore. Neuspeh često prati projekte obrazovanja kroz pravljenje koji su zasnovani na loše definisanim problemima i rešenjima. Mada, za razliku od tradicionalnog pristupa podučavanju, gde svaki problem ima tačan odgovor, neuspeh je u obrazovanju kroz pravljenje samo jedna lekcija da neki problem ili rešenje nisu dobro definisani ili da nešto u toku procesa treba da se menja. Baš kao i u stvarnim životnim situacijama, postoje različiti načini za postizanje cilja. Uloga nastavnika je da na modelu prikaže i objasni da su neuspesi isto tako korisni i da ih možemo slaviti jer su oni takođe deo procesa učenja.
5. **Pružalac resursa** (Provajder resursa). Nastavnici su odrasle stručne osobe u učionici i sasvim je prirodno da će učenici od nastavnika da traže pomoć. Kao onaj ko obezbeđuje resurse, nastavnik bi trebalo da poseduje razne skupove veština - trebalo bi da zna proces učenja, kako da se kreće po online prostoru i kako da bude mentor učenicima. Nastavnik treba da bude uzor i pokaže kako se pretražuju resursi i kako se određuje njihova vrednost i upotrebljivost. Nastavnik treba da locira i ukaže na različite resurse, sugeriše i, na kraju, da dopusti učenicima da odluče koje bi od njih iskoristili, da pomogne da postanu samostalni i vešti u biranju onih resursa koji su nabolji za neki određeni zadatak.
6. **Nastavnik tehnologije.** Nastavnik treba da je upoznat sa trenutno dostupnim i novim tehnologijama i da pomaže učenicima u traženju resursa, kao i da ih uči kako da koriste tehnologiju da bi ono što je naučeno dokumentovali i podelili sa drugima. Premda se pretpostavlja da su deca i mladi ljudi univerzalno poznavaoi digitalizacije, u stvarnosti njihove veštine se najčešće praktikuju u okviru platformi na društvenim mrežama i aplikacijama, a ne na polju tehnologije.
7. **Graditelj međusobnih odnosa.** Obrazovanje kroz pravljenje se bazira na timskom radu, na međusobnoj razmeni znanja i učenju jedni od drugih. Uspeh Obrazovanja kroz pravljenje zavisi od odnosa nastavnika sa učenicima i od njihovih međusobnih odnosa. Na širem nivou, postoji globalno velika zajednica stvaraoca i izgrađivanje odnosa sa ovom zajednicom takođe pomaže u pribavljanju različitih resursa iz podeljenih iskustava i rezultata. Dakle, nastavnici treba da promovišu, podstiču i olakšaju izgrađivanje odnosa na različitim nivoima.
8. **Pružalac povratne informacije.** Pružanje i primanje konstruktivne, blagovremene i precizne povratne informacije predstavlja veštinu koju učenici treba da razviju. U Obrazovanju kroz pravljenje to je još više potrebno. Nastavnici ne bi trebalo samo da daju svoju povratnu informaciju učenicima, već i takođe da poduče, pokažu, pomognu i podstaknu davanje i primanje povratne informacije među vršnjacima.

Džeki Gerstin (*Jackie Gernstein*): Učenje u stvaranju (*Learning in the Making*)



06: Džeki Gerstin (*Jackie Gernstein*): Učenje u stvaranju

Ono što je novo kod stvaranja je to što nastavnici u Obrazovanju kroz pravljenje uključuju više različitih pristupa i strategija, više različitih materijala, alata i opreme, i mnogo intenzivniji individualni i kolektivni rad koji omogućuje

- **da se stvori pozitivna mentalna slika o učenju**, da se ostvari želja za neprekidnim samonapredovanjem, za sigurnošću, i da se bezbrižno slede ciljevi i snovi;
- **da se uživa u učenju**, i da se kreiraju nova očekivanja;
- **da se osjeti da je učenje nezavistan proces svakog čoveka** vođen sopstvenom slobodno izraženom željom, bez obaveza i ograničenja, ispunjen zadovoljstvom, zabavom i uzbuđenjem;
- **da se osjeti delom grupe i da se preduzmu postupci za unapređenje okoline.**

Nastavnici koji su aktivni u Obrazovanju kroz pravljenje saglasni su da je svrha „većine njihovih pedagoških poteza i inovacija” da podučavaju na način koji omogućava samostalno i samo-pokretačko učenje i učenje koje uključuje vršnjake, i oni najčešće pominju tri široke oblasti iz aktivnosti vezanih za podučavanje:

- da olakša saradnju,
- podstiče ko-kritičnost i ko-inspiraciju među učenicima,
- da preusmeri nadležnost sa nastavnika na učenike.

Efekat dobitne kombinacije

Obrazovanje kroz pravljenje je stil podučavanja koji ima efekat dobitne kombinacije za sve uključene. Proces podučavanja se ne vodi po planu nastavnika već prema mnogim različitim paralelnim stavovima, idejama, neočekivanim eksperimentima i veštinama onih koji uče. I to radi! To predstavlja suštinu i dodatnu vrednost složenog procesa učenja-podučavanja.

Obrazovanje kroz pravljenje vodi nastavnika u velike avanture. Nije problem ako se nešto ne zna ili se nemaju odgovori na sva pitanja. Sam odgovor će se pojaviti u toku tog procesa. I stavovi ostalih učenika se takođe uvažavaju kao važni odgovori. Učenici uče mnogo jedni od drugih.

Obrazovanje kroz pravljenje takođe zahteva planiranje i pripremu uz korišćenje metode koncentrisane na onoga koji uči, ali ni jedan precizan plan predavanja ne može da važi duže od početka predavanja.

I za nastavnike kao i za učenike, pokretačka snaga koja stoji iza toga je unutrašnja motivacija za smisleno stvaranje i želja za avanturom zajedno sa željom da se nešto postigne sopstvenim radom. I nije samo cilj da se vidi rezultat rada, već da se savlada i razume proces i svrha tog rada, da se isprobaju mogućnosti, da se nauči kako se prevazilaze teškoće.

Obrazovanje kroz pravljenje karakteriše snažna usmerenost i jaka koncentracija na trenutni zadatak bez posebne discipline koja se zahteva od učenika. Usmerenost i koncentracija proizilaze iz usmerenog interesovanja učenika i njihove relativne slobode u stvaranju i razmišljanju.

Emocije takođe služe kao sredstvo procesa podučavanja. Novi izazov donosi uzbuđenje. Kreativni entuzijazam je povezan sa prepoznavanjem problema kojeg treba rešiti i sopstvenih sposobnosti da se isti reši. I nije iznenađujuće da prateća kreativna disciplina takođe čini normalni integralni deo procesa Učenja kroz stvaranje, jer ona predstavlja neophodni znak ozbiljne kreativnosti kao i neophodnost za proces stvaranja ukoliko učenici žele da dobiju konačan rezultat.

Proces stvaranja donosi zadovoljstvo i učenici stvaraju lični odnos prema proizvedenom predmetu. Ponos i radost zbog postignutog se menjaju: da vidimo gde smo počeli, a gde smo stigli! – Podučavanje, gde je učenje kroz stvaranje usmereno ka onome koji uči, nikad nije dosadno.

Jedinica D/ Podučavanje Umetnosti stvaranja

Možemo da posmatramo učenike u razredima, na kursovima, projektima ili u grupama posetilaca kako koriste različite tehnike, materijale, procedure, didaktike, iako oni svi uče radeći. Oni svi prave proizvode, i nije bitno da li je taj proizvod stvaran, idealan, virtuelan, društven ili umni. Najvažnija stvar za njih je njihov rad usmeren ka konkretnom rezultatu. Ali, kako ga oni ostvaruju?

Na prvi pogled, aktivnosti učenika u svim prostorima za stvaranje mogu se učiniti vrlo sličnim. Posmatrač vidi učenike koji su vrlo fokusirani na svoj stvaralački rad i vrlo prijateljski nastrojene nastavnike koji su zauzeti sličnim poslovima. Mogu se videti mnogi eksperimenti. Samo ponekad učenici prekidaju svoj stvaralački rad da bi se okupili oko predavača kako bi nešto novo naučili a što mogu da primene ili da bi zajedno tematizovali svoj stvaralački rad i predložili nove korake za rešavanje određenog problema koji se pojavio tokom njihovog pojedinačnog stvaralačkog rada.

Posmatrač sa strane takođe može da vidi učenike koji

- većim delom koriste konkretne materijale;
- čeprkaju i petljaju relativno velikim delom vremena (više od 20%);
- većinom vremena samostalno rade i jedni druge međusobno ispravljaju u radu (više od 50%);
- sarađuju i stimulisani su da uče iz uzajamne saradnje (više od 50%);
- zauzeti su postavljanjem pitanja, hipoteza, dizajniranjem i testiranjem (više od 20%);
- pokazuju svoje konačne rezultate jedni drugima i razmišljaju o razmenjenom procesu učenja;
- pružaju i dobijaju povratnu informaciju o svom procesu učenja i stimulisani su da i sami razmišljaju o ovom procesu;
- rade na aktivnostima koje odgovaraju njihovom svetu i mogu da primene u praksi stečeno iskustvo, znanje i veštine.

Učenici su veoma fokusirani jer se nadaju da će stvoriti nešto od velikog značaja za njih. To je jasno jer se na kraju njihovog rada čini da su zadovoljni tim proizvodima. Oni isprobavaju te proizvode, pokazuju ih jedni drugima, objašnjavajući, završavajući i podešavajući ih, i jasno je da će kada završe svoje zadatke biti puni novih ideja.

Da, kada uče stvarajući svi su fokusirani na stvaranje. Ali gledano iznutra, možemo da prepoznamo mnoge različite načine postizanja rezultata i treba da razmotrimo kada treba podučavati uz *indirektne instrukcije*, a kada više odgovara, ili je čak neophodnije, da se primene *direktne instrukcije*.

Obrazovanje kroz pravljenje daje učenju novu dimenziju. To nije neki dodatni predmet. U Obrazovanju kroz pravljenje, praksa stvaranja postaje eminentan deo bilo kog podučavanja. To postepeno postaje i navika, način kako bolje prići stvarima, kako dizajnirati nove stvari, i otkriti stvari koje još uvek ne znamo. I mi možemo da prepoznamo različite strategije učenja i različite modele podučavanja/učenja koji učenje čine više motivisanim i ličnim.

Hajde da ih bliže pogledamo.

Podesite svoj um na sledeći problem.

1. Uzmimo kao primer pravljenje kućice za ptice. Kreirajte jednostavan redosled instrukcija koristeći direktne i indirektne instrukcije. Sada nije bitna tehnologija proizvodnje.
2. Prvo, nemojte da razmišljate o pravljenju kućice za ptice već o proučavanju života ptica, tako da pravljenje kućice za ptice postane neophodno sredstvo ekperimentisanja.
3. Razmislite o modelima učenja stvarajući kućicu za ptice koja će učiniti da se učenici osećaju kao šegrti, inovatori, istraživači.

Jeste li primetili razliku?

- Vi ćete meriti, testerisati, obraditi, i sastaviti delove, korak po korak, upravo prema datoj šemi.
- Pravite kućicu za ptice. Čija je najlepša?
- Napravićete svoju kutiju. Odabraćete vrstu ptice za koju će to biti kućica, dizajn, oblik, veličinu, proizvodni proces.
- Istražićemo život ptica. Možete napraviti kućice za ptice, postaviti ih u svojoj bašti, promatrati ptice i proceniti njihovu efikasnost.

Učenje uz instrukcije

Svako učenje, bez obzira na strategiju podučavanja koja se koristi, ostvaruje se pomoću instrukcija. Ponekad se učenici usmeravaju direktnim instrukcijama, ponekad indirektnim. I nije da je jedan od ovih načina moderan a drugi staromodan, već to zavisi od toga šta je potrebno u vezi sa za namenom učenja - ciljevi učenja i konkretni učenici.

U praksi, obično koristimo mešoviti oblik prebacujući se sa direktnih na indirektne instrukcije u skladu sa situacijom, ili zavisno od toga šta nam više odgovara. Međutim, imajući ograničeno vreme za realizaciju programa, savet je da se unapred razmišlja duž linije sadržaja programa, kao i o vrsti instrukcija koje ćete dati. Posebno je to važno kada planiramo da primenimo novu tehnologiju, aparaturu, materijal, sofver.

Instrukcije bi morale da budu nedvosmislene i jasne.

Učenje uz direktne instrukcije

Kod direktno datih instrukcija za učenje, primarni fokus je na pravljenju konkretnog proizvoda. Obično predavač ima centralnu „sveznajuću ulogu” i učenici prate njegove/njene instrukcije, korak po korak. Učenici isprobavaju različite materijale, uče da koriste različite alate i tehnologije. Ova vrsta učenja zasnovanog na instrukcijama je odlična za sticanje novih znanja i zanatskih veština u smislu kad i kako da se koristi određeni alat, kada i kako da se primeni određeni pristup, kako se pravilno, bezbedno i efikasno radi sa opremom.

Direktne instrukcije mogu da budu i koraci i procedure i/ili pravila, i mogu da se izdaju na različite načine, direktno verbalno ili kroz priručnik za rad, potrepljene nizom slika, demonstracijom uživo, koristeći šablone, kroz strukturu uzimajući u obzir nekoliko mogućnosti i uslova više kao pravila igre (kada/gde/šta/kako).

Način na koji se daju direktne instrukcije zavisi od njihove svrhe. Na primer, uzmimo priručnike za korišćenje neke mašine, za pravljenje robota ili za igranje neke igre. Takođe, mora jasno da se definiše funkcija učenika u Prostoru za pravljenje, i ove smernice treba da su striktne.

Univerzalna karakteristika direktnih instrukcija je jednostavnost, počevši od instrukcija do direktnog delovanja pri čemu se jasnoća direktne instrukcije takođe primenjuje na otvorena pitanja, na primer, na uslove kada, gde, i kako neki postupak treba da se zaustavi (t.j. ne samo na ono *sad stani*, već i *kad vidiš "ovo" zaustavi se momentalno*).

Niz uzastopnih pitanja koja zahtevaju odgovore u obliku postupka ili poziv da se uporede rezultati sa referentnim rezultatom mogu, takođe, da se koriste kao direktne instrukcije. Stoga, učenje kroz direktne instrukcije može, takođe, da bude veoma kreativno za one koji uče.

Primeri modela

Radionica moderne tehnologije (str. 43)

Kuhinja (str. 45)

Učenje uz indirektne instrukcije

Kod ovog režima podučavanja, primarni fokus učenja je na procesu razvoja, dok sam proces nije regulisan instrukcijama, već indirektno, ograničenjima realnih uslova. Finalni proizvod je na početku veoma široko definisan, ili uopšte nije definisan. Učenici dolaze sa sopstvenim idejama, razvijaju svoje modele tog zadatka i predlažu svoja rešenja. Sledeći korak uvek zavisi od rezultata prethodnog koraka.

Često postoji mnogo mogućnosti kako nastaviti dalje. Učenici istražuju šta je moguće izvesti. Nastavljaju kroz pokušaje i greške. Isprobavaju šta im najbolje odgovara. Uočavaju nove delimične mogućnosti. U procesu donošenja odluka jednako se primenjuju racionalnost, imaginacija i intuicija, a proces se reguliše indirektno, kroz realne uslove.

Nastavnici treba unapred da odluče o aktivnosti kao celini kako bi nabavili materijale / alate / opremu, kako bi učenicima dali odgovarajuće uzorke, uveli nove tehnologije, potpomogli stvaranju neophodnim instrukcijama i demonstracijama, ali je njihov zadatak tokom procesa Učenja, u glavnom, da blago usmeravaju učenike pitanjima i sugestijama.

Nastavnici povremeno rade zajedno sa svojim učenicima na nekom naprednijem zadatku pri čemu su oni za njih direktna inspiracija i indirektno sredstvo učenja. Pored toga, učenici mogu da podstiču i inspirišu jedni druge.

Povremeno tokom tog procesa, učenici i nastavnici prave zabeleške i crteže i na kraju izrađuju „post projektni ciklus” da bi dobili pregled završenog procesa.

Stvaranje bez instrukcija takođe može da se „pokrene” nasumice, ili prirodno iz navike za kreiranjem velikih stvari.

Kod učenja uz indirektne instrukcije, modeli slobodne kreacije su tipični, a fokus može biti umetnički, tehnički ili naučni. Mogu postojati i zahtevi koje postavljaju „treća lica”, a koji se odnose na rezultat, kao na primer, pravila za rezultate namenjene takmičenju.

Primeri modela

Mašina lančane reakcije (str. 46)

Atelje slobodnog umetnika (str.48)

Tajne crne kutije (str. 49)

Podesite svoj um na sledeći problem.**1. Obratite pažnju.**

Imate na umu jednostavnu amaterski napravljenu igračku. Takva igračka je iz mnogo razloga izuzetna alatka za učenje. Da li želite da iskoristite ovu igračku za učenike? Kakvo bi bilo njihovo zaduženje? Koji je zadatak?

Na primer, zamislite valjak na kanapu. Kada se kanap zategne po vertikalnoj osi, valjak stoji, kada se kanap otpusti, valjak pada.

Jeste li razmatrali slične strategije?

- *Dajem učenicima valjak i kanap i tražim od njih da smisle način da se valjak kreće i zaustavlja kad ja to poželim.*
- *Pokazujem igračku i tražim od učenika da ispitaju kako je moguće da ona radi na taj način.*
- *Pokazujem igračku pitam ih da pronađu MODELE PRIMERA gde je primenjen isti princip.*

2. Obratite pažnju.

Nakon što je utvrđeno da nisu sve kućice za ptice zauzete, treba da napravite novi projekat. Ovde je izazov da se osmisli novi dizajn za kućicu za ptice. Odakle početi? Šta ovaj projekat podrazumeva?

Jeste li razmatrali slična pitanja?

- *Šta ne radi? Šta je bilo pogrešno? Da li su postojale ikakve greške u planiranju? U dizajnu kućice za ptice? Pogrešne pretpostavke?*
- *Da li bi to trebalo da bude istraživački projekat fokusiran na istraživanju razloga za neuspeh (neodgovarajuća pozicija kućice za ptice, neodgovarajući dizajn, parametri)?*
- *Da li bi to bio projektni plan fokusiran na ponovnom dizajniranju kućice za ptice? Ali, prvo treba da utvrdimo šta je bio razlog za neuspeh dizajna prethodne kućice.*
- *A šta mislite o dve u jednoj?*

3. Razmislite.

Imate tri opcije kako da nastavite sa podučavanjem: na umetnički, inženjerski ili naučni način; koji biste izabrali?

Strategije učenja za veliku kreaciju

Stvaranje uvek otpočinje inspiracijom, posmatranjem, dodirivanjem, pokušajem. Sticanjem iskustava gradimo sopstveni način rada i navike razmišljanja, koje prirodno primenjujemo kao svoju strategiju razmišljanja kada kreiramo nešto novo i korisno.

Velika kreacija ovde znači zreo način svrsishodne autentične primene učenja kroz stvaranje koji se ne obavlja u žurbi, već tokom sistematskog smislenog procesa.

Velika kreacija je napredna forma stvaranja. Veliku kreaciju započinjemo okvirnim ciljem i osnovnim kriterijumima, i otvorenog uma prema povratnoj informaciji, gde problem koji treba rešiti i specifični ciljevi predstavljaju deo te kreacije i menjaju se tokom tog procesa.

Velika kreacija zahteva velike strategije. Za Veliku kreaciju možemo da koristimo strategije kada su učenici već stekli neophodne osnovne veštine a primarni cilj je da se stvori nešto novo i

vredno. Zatim, u skladu sa prirodom predviđenog rezultata, možemo da izaberemo jednu od tri univerzalne strategije, a to su

- Kreativna Strategija fokusirana na kreativno stvaranje uopšte,
- Strategija dizajna fokusirana na rešenje problema kroz stvaranje nečeg korisnog i praktičnog,
- Strategija ispitivanja, fokusirana na dublje razumevanje fenomena i stvari.

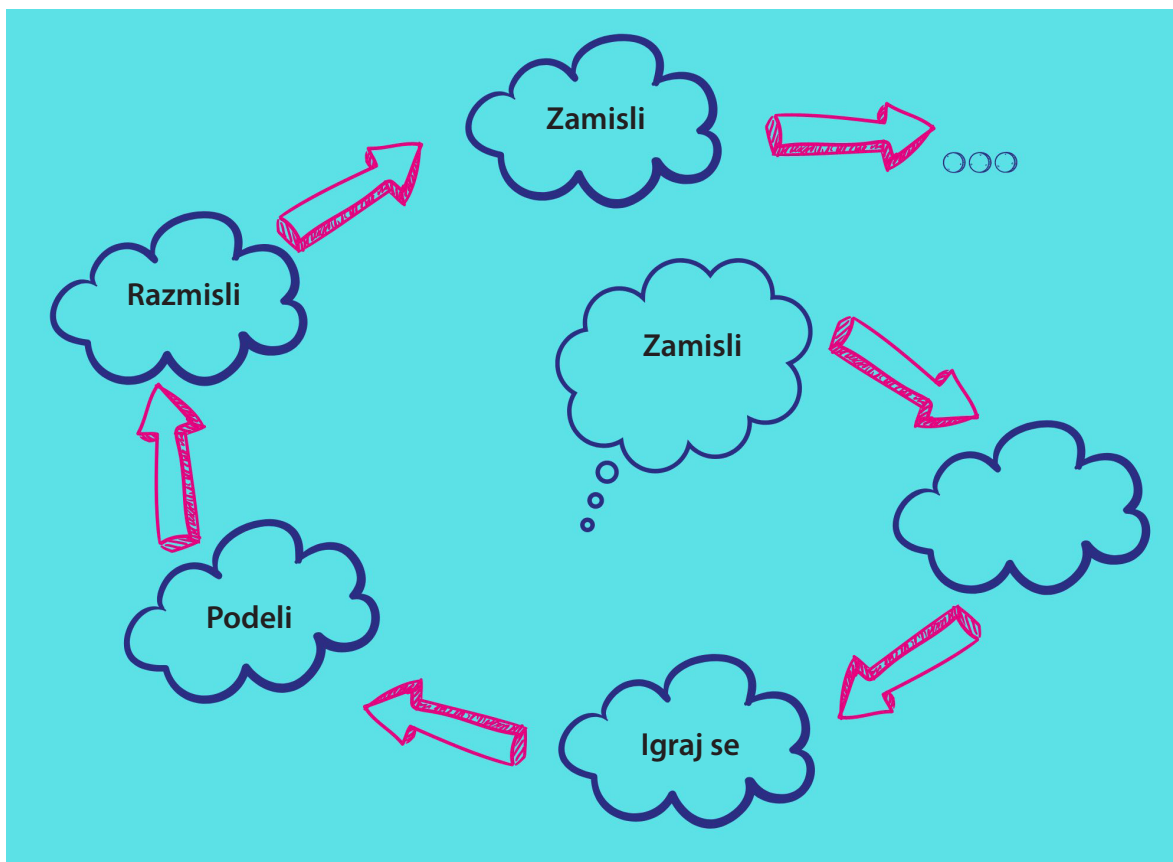
Sve velike strategije pomažu učenicima u sticanju veština za kreativno rešavanje problema i kreiranje sopstvenih projekata.

Primeniti bilo koje strategiju Velike kreacije podrazumeva praćenje koraka svake smernice ponaosob, takozvani **Kreativni ciklus**, **Dizajnerski ciklus**, **Inženjerski ciklus** ili **Istraživački ciklus**, *Ispitivački* ili *Naučni ciklus*. Možete pronaći i primeniti različite forme iste vrste ciklusa, ali su osnovne procedure koje stoje iza njih slične.

U Prostoru za stvaranje ima puno mesta za sistematično saznanje i sistematično stvaranje namenjeno smišljanju nečega od velikog značaja. Pogledajmo detaljnije ove navedene cikluse.

Detaljan prikaz Kreativnog Ciklusa učenja

Najpoznatija forma „kreativnog ciklusa učenja” nije u stvari krug već *Spirala kreativnog učenja* kako je to nacrtao Mišel Resnik. Spirala je sama po sebi provokativna. Ona evocira doživotno zadovoljstvo u stvaranju. Kada se kreativnost pokrene ima tendenciju da raste i beskraja je.



07: Zamisli - Stvori - igray se - Podeli - Razmisli - Zamisli

Eksplisicnim korišćenjem Kreativnog ciklusa možemo da primenimo *Strategiju slobodnog kreiranja*. Da, Kreativni ciklus je po prirodi zabavan ali je čak i ovaj ciklus ograničen traženjem svrhe i njegova primena zahteva takozvanu *kreativnu disciplinu* koja je direktno povezana sa *ozbiljnom kreativnošću*. Glavna poruka ozbiljne kreativnosti je da ima na umu ciljeve i kreaciju koja je u toku, prave uslove tog zadatka, zahteve koji su postavljeni na to rešenje, krajnje rokove, samo da navedemo neke od njih.

Naravno, treba doneti konačnu odluku o tome kada treba da se zaustavi proces u jednoj fazi a kada treba da se ide dalje uz delimičan rezultat ka sledećoj. A ovo je obično zadatak za nas, nastavnike. Pored toga, možemo da navodimo učenike kroz niz uzastopnih koraka da bi stvorili više novih stvari ili da bi unapredili one stvari koje su ranije stvorene.

Primeri modela

Mašina lančane reakcije (str. 46)

Podesite svoj um na sledeći problem.

Razmotrimo jednu igračku i dva zadatka.
Zatim razmislite o posledicama različitog zaduženja na korake učenja.
Šta promena zaduženja znači za stvaranje?

1. Dodela dizajnerskog zadatka:

Ovde imamo slobodan valjak na kanapu. Kad je kanap zategnut i postavljen u vertikalnu poziciju, valjak pada niz kanap. Hajde da smislimo jednostavan kontrolni sistem za „pomeranje - stajanje”. Razmislite o koracima koji su neophodni da se reši ovaj zadatak.

2. Dodela istraživačkog zadatka:

Ovde imamo slobodan valjak na kanapu. Samo pogledajte kako možete da se igrate sa tim. Valjak se ili kreće na dole ili stane. Kako je to moguće? Možete li bez rastavljanja ove igračke da otkrijete na kom principu radi?



Razmislite o koracima koji su neophodni da se reši ovaj zadatak.

Ako je sve što želimo od učenika to da shvate mehaničke principe ove igračke, onda nije bitno koje zaduženje izaberemo (u oba zadatka igračka je ista). Ali treba da donesemo odluku o strategiji učenja. Da li sada želimo da podržimo dizajnerske veštine ili istraživačke veštine?

Kad je reč o teškoći učenja, ovi slučajevi ne mogu biti ekvivalentni. Kad je reč o dugoročnom učenju kroz stvaranje, važno je razviti obe veštine.

Detaljan prikaz Dizajnerskog ciklusa učenja

Korišćenje Dizajnerskog ciklusa ima efekat kada je primarni cilj stvaranja da se napravi neki novi proizvod.

Na početku obično postoji problem, zatim mi stvorimo sliku o nekoj stvari koju bi voleli da imamo. Sledeći koraci vode ka materijalizaciji te slike i stvaranju novog kvalitetnog predmeta. Dakle, razmišljanje dizajnera obuhvata preliminarnu ideju o tome šta želimo da proizvedemo, pronalaženje načina kako da dođemo do toga i razmišljanje unapred o različitim faktorima koji su u to uključeni.

Dizajnerski ciklus može imati različite oblike u zavisnosti od učenika i od vrste rezultata koji se očekuje. Taj rezultat može biti neki fizički predmet, ili deo nekog kompleksnog projekta, ili neki projekat kao celina, ali sam princip stvaranja nekog novog proizvoda po svojoj prirodi je isti.

Svaki korak Dizajnerskog ciklusa predstavlja jednu razvojnu fazu učenja koja se realizuje primenom dizajnerske strategije:



08. Razvojne faze DIZAJNERSKOG CIKLUSA

- 1. Istraživanje i formulacija problema:** Cilj je da se dobro shvati šta u stvari čini 'problem' i zašto je to problem koji treba da se rešava. Učenici istražuju i postavljaju pitanja, vrše ispitivanja i intervjuišu (izmišljene) korisnike ili klijente za koje dizajniraju taj proizvod. Što se tiče rezultata prve faze, obično dobijate listu zahteva i želja koje predstavljaju ulaznu informaciju za sledeću fazu generisanja & odabira ideja.
- 2. Generisanje i odabir ideja:** Ovo je zanimljiva faza Dizajnerskog ciklusa. Sada znamo šta treba da rešimo, za koga i zašto. U ovoj fazi, generišemo ideje da bi rešili pod-probleme

koji imamo. Ovo se radi mozganjem (*brainstorming*), razgovorom u grupi, brzom izradom prototipova ili različitim tehnikama razmišljanja kao što je *brainwriting* - generisanje ideja u tišini i pisanom obliku. Različito razmišljanje je veoma važno: ne kritikujte ideje već podstičite jedni druge u pronalaženju novih perspektiva da bi pristupili problemu i generisali ideje vezano za rešavanje tog problema u najvećoj mogućoj meri. Prikupljanje ideja može biti uopšteno ili sa ciljem da bi se rešili pod-problemi kao posebne tačke programskih zahteva i želja. Ako sve ideje kako treba, mnoštvo ideja nikne iz ove faze generisanja. U drugom koraku ove faze, grupe mogu da procene ove ideje i svedu izbor na nekoliko ideja za koje će izraditi koncepte.

3. **Generisanje i odabir koncepta:** Koncept podrazumeva jasno objašnjivu ideju, uz koju često ide i crtež, tekst ili jednostavni (papirni) 3D modeli. Učenici kreiraju jedinstven dizajn iz svoje/ih ideje/a. Moguće je da će u ovoj fazi učenicima biti potrebno dodatno znanje o tehničkim principima, kao što su uređaji, struja ili konstrukcije, da bi bili u stanju da osmisle svoje proizvode. Na kraju imaju jasnu sliku o tome šta će napraviti, koje materijale mogu da koriste, i koje će mehanizme primeniti. Ova faza predstavlja prečišćavanje faze ideje.
4. **Izrada prototipa:** Nakon što dobiju jasan koncept, učenici izrađuju svoj prvi ručno napravljen prototip na osnovu svojih konceptualnih crteža. Prototip je grubi model koji pokazuje kako će taj izum da ispunji svoju funkciju. Generalno govoreći, prototip ne mora da radi i napravljen je u razmeri. Tokom ove faze, odluke koje se tiču dizajna se fino podešavaju.
5. **Testiranje i optimizacija:** U ovoj fazi, učenici (grupe) testiraju svoj prototip. Kako prototip funkcioniše, da li takav proizvod ispunjava sve zahteve? Ako su dobijeni rezultati pozitivni, učenici mogu da traže od krajnjeg korisnika da testira njihov proizvod i da im da neku povratnu informaciju. Ukoliko rezultati testiranja ne ispunjavaju neophodne zahteve, učenici analiziraju razloge za to. Da bi došli do ideja može se opet primeniti Dizajnerski ciklus. Više ponavljanja podrazumeva postizanje boljeg razumevanja problema dizajna.
6. **Prezentacija:** Dizajnerski ciklus završavamo prezentacijom. Prezentujući svoje ideje, učenici uče kako da obaveste druge relevantne strane. Učenici uče da urade prezentaciju na ubedljiv, jasan i iskren način. Važno je upoznati se sa potencijalnim uskim grlima projekta i kako ih rešiti. Tokom prezentacije, učenici prikazuju svoj proizvod, materijale koje su koristili, mehanizme, zašto i kako formulacije problema, kao i sam njihov (njihove grupe) proces. Tokom prezentacije, svima je dopušteno da postavljaju pitanja.

U svakoj fazi Dizajnerskog ciklusa javljaju se alternativne ideje o tome šta i kako, ali u sledeću fazu se ulazi samo sa jednim konceptom, dok se ostale ideje u međuvremenu „parkiraju” i koriste u drugim prilikama.

Dizajnersko razmišljanje pomaže učenicima da identifikuju i reše probleme. Smišljanjem dizajnerskih rešenja koja zadovoljavaju njihove potrebe oni razvijaju empatiju za potrebe svojih prijatelja, partnera, budućih korisnika.

Kod primene Dizajnerskog ciklusa, učenici su obično zadovoljni finalnim proizvodom ali treba uvek dati vremena učenicima da na kraju razmisle o celom procesu kroz koji su prošli.

Podesite svoj um na sledeći problem.

Zamislite da tražite jednostavnu i atraktivnu igračku koja bi manifestovala koncepte istraživanja.

Evo je ta igračka. Da li bi ova igračka bila prikladna kao KLJUČNI PREDMET učenja?
U kojim slučajevima?

Mogu li učenici da identifikuju taj problem i prihvate ga kao svoj problem istraživanja? Koji obrazovni ciljevi mogu da se postignu ovom igračkom?

Hajde da razmotrimo korake koji vode do vaše odluke.

Da li ste uzeli u obzir ove korake?

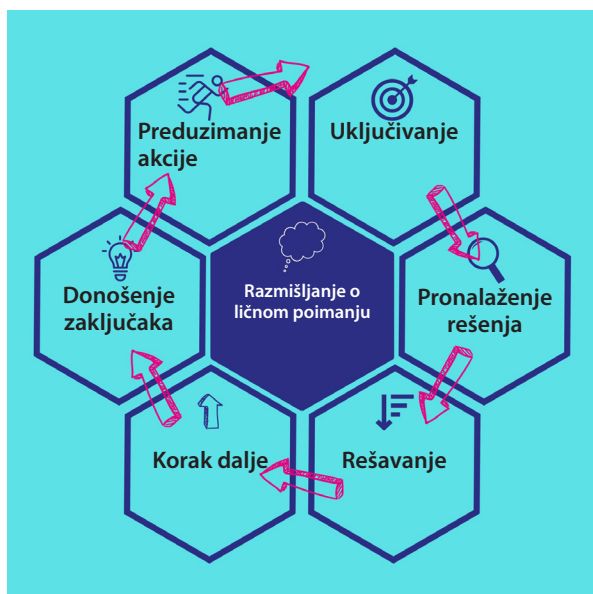
- Mogu li moji učenici da prepoznaju šta je posebno u vezi s tom igračkom?
- Mogu li moji učenici da je pravilno posmatraju?
- Mogu li moji učenici da otkriju kako je ona konstruisana?
- Mogu li moji učenici da razviju svoje modele na osnovu nje?
- Mogu li moji učenici da otkriju njene principe?
- Da li moji učenici razumeju postignuti rezultat?
- Mogu li moji učenici da pronađu predmete slične ovom?

Detaljan prikaz ispitivačkih ciklusa učenja

Dok je za primenu Kreativne strategije ili Dizajnerske strategije uloga Stvaralaštva jasna, to nije tako očigledno sa istraživačkim strategijama. Međutim, istraživačke strategije takođe nude učenicima mnogo mogućnosti za kreativno stvaralaštvo. Samo uzmite u obzir da: kad hoćemo da pojasnimo razumevanje bilo koje stvari, treba da je prenesemo, i stoga, treba da vizualizujemo sisteme koje želimo da razumemo i da demonstriramo njihovu funkciju konstruisanjem modela. I, gledajte, to je kao kreativna spirala. Kod kreiranja jednog modela vi shvatate mogućnost ili potrebu za sledećim modelom.

Istraživački ciklus pripada porodici naučnih istraživačkih ciklusa. Ovi ciklusi predstavljaju alat za razmišljanje kod istraživanja i u otkrićima. Oni polaze od identifikacije specifičnog fenomena, a cilj istraživanja je razumevanje njegove prirode. Napredujemo pomoću eksperimenata i konceptualizacije. U svakoj fazi ovog ciklusa, formulišemo preliminarne ideje o tome šta želimo da postignemo pri čemu nemamo ni jednu ili imamo tek nekoliko ideja kako da dođemo do tamo. Zatim, razmatramo kako da shvatimo delimičan problem koji smo definisali, viđene faktore i mogućnosti. „Igralište” u kome se Stvaranje odvija otvoreno je za intuiciju i inventivnost, a takođe ostavlja dovoljno prostora za originalnost i fantaziju. „Jedino” ograničenje je što proizvodi našeg uma moraju da reflektuju realnost, posmatrane činjenice, podatke, validno znanje. Razlika između takozvanih istraživačkih, ispitivačkih i naučnih ciklusa je obično u dubini istraživanja, koliko duboko zadirimo u nauku i njeno razumevanje.

Da bi osetili suštinu ispitivačkog ciklusa, važno je da shvatimo značenje svakog koraka ponaosob kao i da budemo svesni njihovog redosleda. Tek onda vršimo poređenje kako bi shvatili nijanse.



08: Ispitivački ciklusi učenja (Levo: Ispitivački ciklus Silicon Valley International School; Desno: Ispitivački ciklus PYP Mahindra International School)

Ako uzmemo u obzir gore navedena dva Ispitivačka ciklusa učenja, možemo da vidimo da je princip isti kod oba ciklusa učenja. I kad ih spojimo zajedno, dobijemo još bolju sliku tog kompleksnog procesa učenja.

U stvari, ne postoji takva stvar kao što je samo jedna naučna metoda. Postoje (samo) veoma uopšteni koraci i oni su koncentrisani na i iskazani su kroz takozvane *istraživačke, ispitivačke* ili *naučne cikluse*. To, takođe, znači da istraživački ciklus nije egzaktni vodič za istraživanje.

Da bi otpočeli istraživanje, potrebna vam je atraktivna „naučna igračka” koja zadovoljava ciljeve učenja, znatiželju učenika i nivo njihove spoznaje. Čak i vrlo jednostavne igračke vode ka velikim otkrićima.

Kada se primenjuje istraživačko učenje uvek je neophodno uroniti u kognitivni proces naših učenika. Iste ideje se mogu verifikovati na različite načine. Na primer, direktnim eksperimentima, funkcionalnim modelima, dugotrajnom obzervacijom i evaluacijom dobijenih podataka, i/ili misaonim eksperimentima ili numeričkim stimulacijama.

Naučno razmišljanje je u jednu ruku je potpuno otvoreno, a u drugu ruku vrlo fokusirano. Naučnici sigurno vole da istražuju i da zadive, da stvaraju modele i rade eksperimente za stvari koje su prethodno bile nevedljive i nepoznate. I ovaj pristup je za nas prirodan od detinjstva i trebalo bi da ga prenesemo na učenike zajedno sa čeprkanjem, pravljenjem modela i eksperimentima.

Primeri modela
Tajne crne kutije (str. 49)

Dodatne zabeleške za primenu ciklusa

Da bi primenili Velike strategije u podučavanju ne trebaju nam skupa pomagala. Neophodan preduslov za uspešno učenje uz stvaranje je biti svestan realnih uslova.

Kreativni ciklus se obično vezuje za umetnike. To je zato što mi generalno shvatamo da su oni fokusirani na kreativnost baziranu na intuiciji i percepciji, koja je usmerena ka samoiskazivanju, i da je njihova kreacija besplatna. Naravno, ovo je samo delimično tačno.

Sama ideja o besplatnoj kreaciji baziranoj na intuiciji i percepciji i usmerenoj ka samoiskazivanju je, naravno, tačna, ali nije tačno da su samo umetnici kreativni, i da samo oni koriste kreativnu strategiju! Kreativna strategija je važna za svakoga i primenjuje se i u fazama Dizajnerskog ciklusa i Istraživačkog ciklusa kada se traga za alternativama.

Ova tri ciklusa nisu isključivo namenjena direktnom učenju. Možete iskoristiti sva tri ciklusa kada pripremate program obrazovanja, tokom realizacije tog programa, i kao smernicu za evaluaciju tog programa i učenika.

Ovi ciklusi se mogu koristiti eksplicitno ili mogu biti prikriveni. Kod oba režima, mi usmeravamo podučavanje u skladu sa prethodno razmotrenim smernicama. Ukoliko je prikriveni režim, učenici mogu da se bolje fokusiraju na proces stvaranja, a odnosni ciklus se javlja na kraju kao retrospektivna tematizacija sprovedenog procesa.

Primenom odnosnih strategija, podržavamo razvoj odnosnih načina razmišljanja. Kada sistematično primenjujemo ove cikluse u podučavanju, njih učenici postepeno usvajaju kao mislene alate za kreativno učenje uz Veliku kreaciju tokom celog života.

Takođe je bitno shvatiti i jednako je važno za primenu Kreativnog ciklusa, Dizajnerskog ciklusa i Ispitivačkog ciklusa da:

1. proces učenja nije jednostavan, jer kreativnost nije takva i mi želimo da primenimo kreativnost u svakoj fazi bilo kog učenja,
2. smernice svakog ciklusa mogu se koristiti kolektivno kao i za svaki individualni rad i mogu se takođe primeniti kao efikasna podrška pri određivanju Vigotckijeve nulte zone učenika.

Kod velike kreacije, uvek se postavlja pitanje da li podučavati ceo ciklus odjednom ili podeliti učenje po fazama. Podela dozvoljava mnogo dublju integraciju predmeta u spoznaju učenika. A, takođe, postoji i praktična prednost podele učenja, jer često nije moguće unapred predvideti i obezbediti sve neophodne materijale, pomagala itd.

Ciklusi učenja mogu da se koriste za kompleksno planiranje programa podučavanja ali taj plan nije tu da se ispuni do poslednje tačke. On može „samo” da nam pomogne da ostanemo svesni trenutne pozicije u procesu stvaranja. Da bi videli odakle smo došli i gde želimo da stignemo u okviru performansi učenika. Ovako, to je vrlo korisna alatka i pomaže nam da bolje mapiramo veštine i znanje učenika.

Modeli učenja za inspiraciju

Obrazovanje kroz pravljenje daje nama kao profesionalnim pedagozima i učenicima, više slobode da izaberemo projekte učenja, pomagala i medije kao i svoje načine podučavanja. A mi treba da izaberemo i odlučimo o modelu učenja koji će se koristiti.

Kreativni ciklus se može primeniti praktično na bilo koji predmet. Dizajnerski ciklus i Istraživački ciklus su napravljeni da rešavaju suprotne zadatke. Razlike između ove dve strategije leži u njihovim različitim namenama dok sam predmet može biti isti. Uspeh zavisi u velikoj meri od motivacije učenika.

Uvek je tačno da se

- može pristupiti istim ciljevima učenja primenom različitih strategija, i
- jedan univerzalni model učenja može primeniti na različite sadržaje, ciljeve učenja i sredstva učenja.

Odlučivanjem o modelu učenja, mi implicitno takođe odlučujemo o strategiji učenja, i o načinu primene instrukcija. Važno je odabrati model koji trenutno najbolje odgovara nameri učenja, kako za vas, tako i za učenike. Namera je da se postignu kognitivni ciljevi metakognitivnom strategijom i životnim stavom.

Ako se uzme da je Učenje kroz pravljenje okrenuto ka stvarnom svetu, zanimljivo je razmišljati o modelima sa tačke gledišta onih koji uče, i ponuditi im odgovarajuće uloge u skladu sa vrstom modela. Svrha ovog je da se razvije relevantan način razmišljanja uporedo sa stvaranjem.

Ako uzmemo u obzir gore navedeno, dobijamo uloge stvaraoca, medijskih i umetničkih stvaraoca, ulogu dizajnera i inženjera, uloge istraživača i naučnika.

S obzirom na različite uloge koje su povezane sa odgovarajućim koracima ciklusa, dobijamo jednostavno znatiželjne učenike i konstruktore, posmatrače, analitičare, one koji izvode eksperimente, inovatore, pronalazače, specijaliste, reportere, nastavnike. Kod stvaranje gde se koristi moderna tehnologija mi dobijamo informatičare. Kada uzmete u obzir interese vaših učenika, možda ćete dobiti krojače, asronaute, ili pisce naučne fantastike.

Dakle, trenutni interesi učenika su važni, međutim takođe je bitno otvoriti vrata novim putanjama i perspektivama, proširiti njihova interesovanja i omogućiti im da nauče različite strategije pravljenja i učenja. Mi svi ponekad moramo da budemo kao zanatlije, krojači, majstori, izumitelji, umetnici, inženjeri ili naučnici.

Ispod su dati primeri modela za primenu Učenja kroz pravljenje. Za svaku strategiju koja je gore opisana, uvodimo (samo) jedan „univerzalan model” koji je ilustrovan jednim ili više konkretnih primera.

Zaglavljje svakog modela sadrži:

- **univerzalan model.** Naziv modela je izabran u odnosu na univerzalne ciljeve modela,
- **strategija učenja** i aktuelne instrukcije,
- **glavna sredstva prenošenja**, izražavaju glavna univerzalna subjektivna sredstva prenošenja znanja koja želimo da usadimo u učenike primenom ovog modela,
- **uloga učenika**, ukazuje na očekivani način razmišljanja i time, način razmišljanja za koje se očekuje da ih nastavnici podrže,
- **biti na mestu nastavnika**, izražava pretpostavljeni položaj nastavnika u odnosu na učenike i njegov/njen ugao gledanja na učenje.

Ovi modeli su opisani iz perspektive učenika kao odraz učenika na ceo proces. Namera ovog prilično nekonvencionalnog opisa jeste da naglasi način učenja koji je usmeren na učenika, kao i da istakne važnost motivisanosti učenika za aktivno učenje i za stav prema specifičnom sadržaju i praksi koju će učenici da steknu.

Istovremeno, namera je i da se naglasi važnost percepcije učenika. Percepcija učenika vezano za proces učenja i njihova angažovanost u svemu tome u velikoj meri zavisi od ličnosti nastavnika i od toga kako autentično on ili ona stupa u taj proces.

Univerzalni model	Radionica moderne tehnologije
Strategija učenja i instrukcije:	Direktne instrukcije. Slobodna kreacija.
Glavna subjektivna sredstva učenja:	Kontrola kretanja.
Uloga učenika:	Šegrti u modernoj tehnologiji.
Nastavnik se stavlja u položaj:	Šef radionice.

Prvo, hajde da se upoznamo, sa novim uređajem ili opremom ili da se podsetimo pravila korišćenja istog. Nastavnik nam pokazuje kako to radi a mi možemo da isprobamo osnovne opcije i situacije pod njegovim nadzorom. A onda mi možemo da se bacimo na slobodno stvaranje koristeći taj uređaj.

Dakle, čak i onaj neophodni uvod nije dosadan, jer znamo da ćemo moći da iskoristimo mogućnosti koje taj uređaj nudi.

Konkretni model za univerzalan model.	OZOBOT Radionica moderne tehnologije
Strategija učenja i instrukcije:	Direktne instrukcije. Slobodna kreacija.
Glavna subjektivna sredstva učenja:	Kontrolisanje kretanja.
Uloga učenika:	Šegrti za kodiranje.
Položaj nastavnika:	Šef radionice.

Mi smo kao informatičari. Igramo se sa Ozobotom. Ozobot je jednostavan napravljen robot koji se kreće napred po crnoj liniji i koji menja pravac u skladu sa bojama u kodu. Kretanje je ograničeno širinom, intenzitetom boje i krivinom linije. Ali naša fantazija bezgranična. Učimo kako Ozobot radi time što isprobavamo tu igračku. Počinjemo crtanjem jednostavnih kodova samo posmatrajući funkciju: da ide napred ili nazad, desno ili levo, da se kreće ili da stane. Ozobot nije uvek radio ono što smo mi očekivali. Naučili smo koliko debele i intenzivne linije treba da budu da bi on išao tamo gde mi želimo da on ide. Takođe smo naučili kako da popravimo kod.



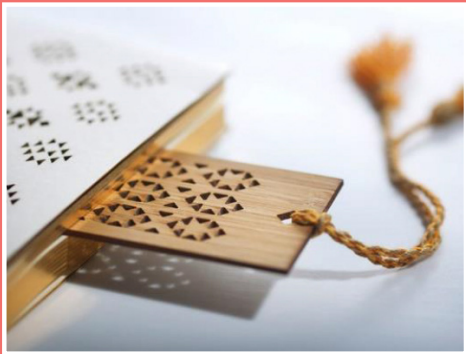
Ne postoji mnogo mogućnosti kako da usmerimo kretanje, ali ih ima dovoljno da bi se mi zabavili. Te ograničene mogućnosti su nas prisilile da više razmišljamo. Sami smo napravili animirane priče. Neko je čak smislio *valjak koga kontroliše Ozobot!* Takođe smo povukli vrlo nepravilnu trasu i bilo je uzbudljivo pratiti da li Ozobot *sledi*, da li *prolazi* ili *promašuje*. - Iako su staze izgledale nepravilno, većina njih su bile dovoljno dobre za Ozobote. Shvatili smo da Ozobotu nije bitno da li su staze bile pravilne ili ne. Robot je samo pratio kodove na traci. Naravno, igranje sa Ozobotom je samo imalo namenu da podesi grupu da radi sa većim robotima i da krene da pravi sopstvene robote.

Konkretni model za univerzalan model.	OBELEŽIVAČ (stranice u knjizi) 1 Radionica moderne tehnologije
Strategija učenja i instrukcije:	Direktne instrukcije. Slobodna kreacija.
Glavna subjektivna sredstva učenja:	Obavljanje eksperimenta.
Uloga učenika:	Šegrti i modernoj tehnologiji.
Položaj nastavnika:	Šef radionice.

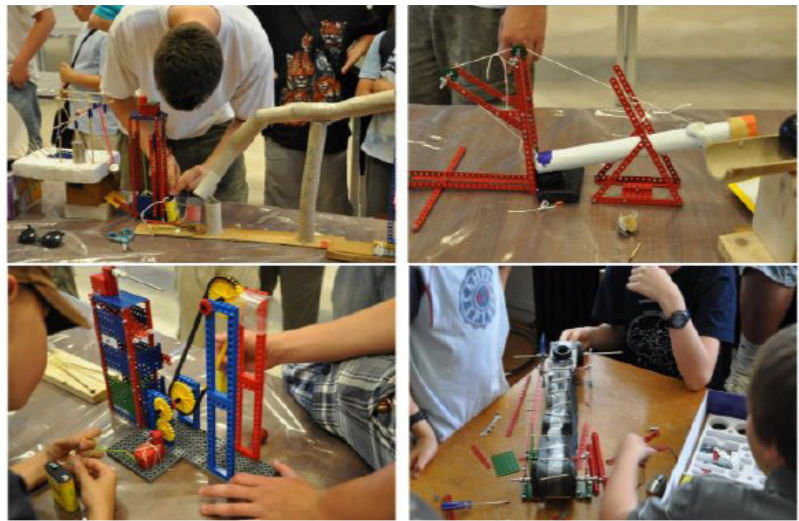
Napravićemo obeleživač koristeći laserski sekač. Da bi ovo uradili, ne treba da znamo kako laserski sekač i kompjuterski program rade! Treba da izaberemo motiv iz baze podataka ili da nacrtamo sliku u programu koji su laki za korišćenje, da ubacimo tablu koju treba iseći sekačem i odrediti parametre opreme. Pratimo svog šefa korak po korak kako da dizajniramo obeleživač. Na ovaj način, pamtimo redosled koji mora da prethodi sečenju laserskim sekačem. Takođe učimo na šta treba da obratimo pažnju kad se nalazimo u blizini opreme kako sebe ne bi doveli u opasnost. Dopušteno nam je da sami osmislimo dizajn šare obeleživača i možemo da ga kreativno realizujemo u programu za ilustraciju. Ovde je obeleživač jednostavan i uniformisan proizvod a možemo da izaberemo i sledeći proizvod. Cilj je da naučimo kako da koristimo laserski sekač. Bez obzira, tu i dalje ima mesta za kreativnost.



Univerzalni model	Kuhinja
Strategija učenja i instrukcije:	Direktne instrukcije. Slobodna kreacija.
Glavna subjektivna sredstva učenja:	Stvaranje uz korišćenje moderne opreme.
Uloga učenika:	Kao kuvar.
Položaj nastavnika:	Glavni kuvar.
Planiramo glavni jelovnik, biramo recepte, pripremamo sastojke i sudove, razmatramo tehnologiju kuvanja i planiramo dalji postupak. Držimo se tehnologije. Probamo, dodajemo začine, ocenjujemo i razmatramo šta u buduće da promenimo. Kuvamo prema preciznim instrukcijama, birajući recepte i spremajući materijale u potrebnim količinama. Shvatamo ovaj model kuhinje kao univerzalni model koji se može primeniti na bilo koju oblast u pravljenju. To je umni alat. Možete koristiti bilo koji sličan model koji vam je najbliži.	

Konkretni model za univerzalan model.	OBELEŽIVAČ (stranice u knjizi) 2 Kuhinja
Strategija učenja i instrukcije:	Direktne instrukcije. Slobodna kreacija.
Glavna subjektivna sredstva učenja:	Stvaranje uz korišćenje Moderne opreme.
Uloga učenika:	Kao kuvari.
Položaj nastavnika:	Glavni kuvar.
Volimo da radimo u kuhinji. Sad smo u radionici moderne tehnologije i okruženje je stvarno vrlo drugačije. Premda, kada razmišljamo u smislu kuhinje, okruženje nam se čini prijateljskim. I ponovo pravimo obeleživač. Nakon što smo shvatili kako laserski sekač radi, planiramo individualne korake, biramo materijal za naš obeleživač, razmatramo koji nam alat i tehnike trebaju. Prema datom redosledu radnji (naš recept) - koji nam je dostupan u verbalnoj ili pisanoj formi - pravimo naš obeleživač: Dizajniramo motiv, prebacimo dizajn šare u program za laserski sekač, određujemo veličinu i podešavamo ivice za sečenje, izabrani materijal stavljamo u laserski sekač, startujemo program za sečenje tako da laserski sekač može da iseče obeleživač, proveravamo (probamo ukus) da li nam se dopada rezultat i vršimo podešavanja sa drugim materijalom ukoliko je to potrebno. Učimo da razumemo instrukcije i da ima smisla pratiti određene korake. Učimo o laserskom sekaču i o programu za obradu slika i možemo da ih isprobamo pri čemu smo i dalje kreativni. I opet, obeleživač je proizvod za učenje o koracima i kako da koristimo alate. Nakon što smo razumeli da bilo koji drugi proizvodi i varijacije mogu da se urade, možemo da menjamo recept.	
	

Univerzalni model	Mašina sa lančanom reakcijom
Strategija učenja i instrukcije:	Kreativni ciklus. Indirektne instrukcije.
Glavna subjektivna sredstva učenja:	Lude ideje. Kontrola kretanja.
Uloga učenika:	Pronalazači
Položaj nastavnika:	Medijator.
Timovi dobijaju zaduženja. Treba da dizajniraju mašinu sa čudnim i ludim "koracima" gde startovanje jednog pokreta pokreće lančanu reakciju. Kao kad lanac uspravno poređanih cigala počinje da pada kada se prva cigla obori. Međutim, kod ovog lanca cigle nisu identične, već se u svakoj fazi koristi različit mehanizam. Trebalo bi da koristimo kombinaciju materijala, i da primenimo različite vrste energije, i različite fizičke principe. Takođe se može koristiti i iznenadna pojava senke za kontrolu koraka tog procesa. I ima još jedan zadatak vezano za dato zaduženje - hajde da pokušamo da uključimo što više koraka u meri u kojoj je to moguće. E, to je pravi izazov! Rezultat ove igre nije samo lanac, ili redosled međusobno različitih sistema koji mogu ili ne mogu koherentno da prenose pokret iz jednog sistema u drugi. Ovde se radi o učenju kako da shvatimo složene sisteme. I u ovom zadatku ima više potencijala: razmišljanjem o ovom procesu, možemo da pratimo kako slobodna kreacija bez posebnih instrukcija može postepeno da preraste u samo-regulisano stvaranje.	

Konkretni model za univerzalan model.	POGODAK-POGODAK-DA Mašina sa lančanom reakcijom
Strategija učenja i instrukcije:	Kreativni ciklus. Indirektne instrukcije.
Glavna subjektivna sredstva učenja:	Lude ideje. Kontrola kretanja.
Uloga učenika:	Pronalazači
Položaj nastavnika:	Medijator.
Zaduženje za ovaj zadatak je jednostavno i čini se vrlo jasno. Da krenemo. Prvo, treba da pronađemo inspiraciju a zatim i odgovarajuće materijale. Na početku nemamo ideju koji je sledeći korak. Pokušavamo prvi korak, vidimo šta se stvarno dešava i onda pokušamo drugi korak. Gradimo komplikovaniji sistem. Verujemo da će to da radi.	
	

Sa uzbuđenjem iščekujemo da vidimo da li će raditi.

Shvatamo da rezultat zavisi od izbora svakog tela koje se pokreće i od njegove brzine i smera i kako to sve zavisi od postavke projekta i od svakog sitnog detalja! Da li će pogoditi cilj? Da li će imati dovoljno energije da pokrene sukcesivan proces? - Ovo je stvarno uzbuđujuće i zanimljivo.

Samo zamislite to mozganje i broj ideja koje se javlja u vezi s tim, neke ideje su naprednije, neke malo manje, ali svaka ideja ima potencijal. Pitanje je kako sve te ideje spojiti zajedno! Ne možemo sve da uključimo. U ovom slučaju, to što postoji krajnji rok izrade funkcionise kao čarobni štapić da se spoje ideje i praksa. Naša kolektivna želja da uspešno završimo ovaj posao pobeđuje. Radeći na lančanoj reakciji, iznova ponovo učimo da kao tim treba da donesemo odluku o finalnom projektu! I naravno, da sve "dobre ideje" ne rade baš uvek. Sve zavisi od detalja.

A mi smo prikupili dovoljno ideja za izradu više Mašina sa lančanom reakcijom u budućnosti. Ima još jedna vrlo važna stvar. Ponosni smo na ono što smo izveli i srećni smo sa dobijenim rezultatom.

Univerzalni model	Atelje slobodnog umetnika
Strategija učenja i instrukcije:	Dizajnerski ciklus, indirektna instrukcija.
Glavna subjektivna sredstva učenja:	Intuicija i dokaz. Značenje i uspeh.
Uloga učenika:	Pronalazači
Položaj nastavnika:	slobodnog umetnika koji radi zajedno sa učenicima ili položaj znatiželjnog posmatrača..
Osećamo se kao grupa slobodnih umetnika. Naš pravi rad počinje kad odlučimo koji će ciljevi učenja biti uvedeni i na kom slučaju ćemo ih primeniti da mu se približimo. Maštoviti smo i puni smešnih ideja. Ali to je daleko od dovoljnog. Treba da izgradimo našu viziju, misiju i poruku. Treba da odlučimo kako da to sami realizujemo i kako da pronađemo pravi put da nastavimo. Treba nam znanje o materijalima i alatima i različitim tehnikama stvaranja. I mnogo veština. Mi smo učenici sa široko otvorenim očima. Tražimo izraz za nas same, vreme i probleme. Koristimo sva sredstva i alate koje smo sami pripremili. Pokazujemo svoj rad, raspravljamo o formama, tehnikama realizacije i snazi njihove poruke. Cilj nam je uvek da stvorimo nešto novo. Možda bi voleli da šokiramo svoju publiku. Rezultat je jedno veliko iznenađenje. Naš pristup je vrlo originalan ali nije svaki rezultat obavezan i uspeh. Treba da znamo šta je zaista moguće. U našem radu nailazimo na ograničenja. Ali bez obzira na to, svako ograničenje zahteva od nas da dobijemo ideju kako da ga zaobiđemo. Na ovaj način učimo da razumemo sopstveni potencijal i potencijal naše publike.	

Konkretni model za univerzalni model.	Atelje svetlosti i medija Atelje slobodnog umetnika
Strategija učenja i instrukcije:	Dizajnerski ciklus, indirektna instrukcija.
Glavna subjektivna sredstva učenja:	Intuicija i dokaz. Značenje i uspeh.
Uloga učenika:	Pronalazači
Položaj nastavnika:	slobodan umetnik koji radi zajedno sa učenicima ili položaj znatiželjnog posmatrača.

Stvaramo umetničke fotografije slikajući svetlošću. U toku pripreme, posmatramo različite primere i svako razmišlja o motivu, šta želi da iskaže i koju poruku da prenese. Sama fotografija može biti jednostavno lepa za gledanje ili provokativna. Posmatramo materijale i tehnike koje su potrebne za slikanje svetlošću. Kroz nekoliko pokušaja eksperimentišemo kamerom i ekspozicijom pre nego počnemo da radimo na našoj fotografiji. Imamo ideju kako bi konačni rezultat trebalo da izgleda. Realizujemo ga sopstvenim idejama i uz mnogo kreativnosti.

Učimo da koristimo digitalnu kameru i njena tehnička podešavanja i znamo koji materijali su nam potrebni. Učimo o kreativnom stvaranju kroz fotografiju i njene različite mogućnosti. Učimo da se fotografijama može manipulirati, da samo pokazuju deo sveta i da ne prikazuju uvek realnost.



Univerzalni model	Tajne crne kutije
Strategija učenja i instrukcije:	Naučni ciklus, indirektna instrukcija
Glavna subjektivna sredstva učenja:	Znatiželja i iznenađenje. Predviđanje i potvrda.
Uloga učenika:	Istraživači
Položaj nastavnika:	Kolega naučnik.

Volimo da se igramo i otkrivamo nepoznato. Volimo da se igramo jednostavnim i pametnim igračkama. Mi vidimo neku igračku, i poželimo da je sami napravimo. Ali kako? - Uzmimo igračku kao što je Crna kutija. Ali za razliku od klasične igračke, želimo da je shvatimo ne samo spolja, već i iznutra. Mogli bismo igračku da rastavimo, ali prvo, to baš nije uvek moguće, i drugo, i ne predstavlja baš neko zadovoljstvo ako to uradimo odmah na početku. Mnogo je uzbuđljivije istražiti kako je neka igračka napravljena na osnovu toga kako radi pod različitim uslovima i otkriti kako radi. U toku našeg istraživanja, mi se normalno pridržavamo Ispitivačkog ciklusa. Kod istraživanja Crne kutije proces istraživanja se obično deli u tri sukcesivne faze:

1. Faza orijentisana ka otkrivanju stvarnih uslova i karakteristika sistema koji omogućava takav fenomen.
2. Faza orijentisana ka razumevanju prirodnih principa koji upravljaju tim procesom i naučnog objašnjenja kompleksnog procesa koji stoji iza toga.
3. Faza orijentisana ka tome da postanemo svesni noviteta stečenog znanja, i njegovih potencijala za trenutnu i buduću praksu.

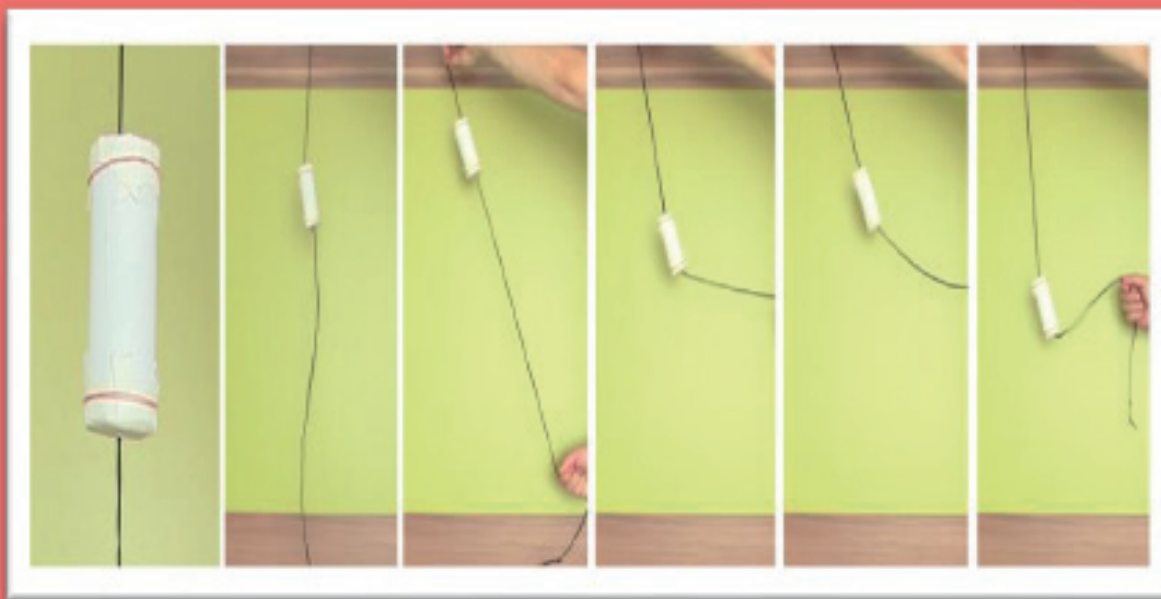
Uopšteno govoreći, možemo da pristupimo i vrlo jednostavnoj igrački i vrlo složenom hardverskom objektu kao što je Crna kutija. I Crna kutija može da skriva deo mehaničkog sistema ali to može takođe da bude i proces koji je u potpunosti vidljiv, ali, na prvi pogled, njegova manifestacija je čudna.

U početku postoji samo "pravi" slučaj sa otvorenim, ne baš jasno definisanim problemom vezano za posmatrani fenomen. A postoji želja da se ovaj problem reši pomoću razumnog objašnjenja. Međutim, ovaj ciklus je ispunjen stvaranjem. Kad kažemo "mi", mislimo prvenstveno i pre svega na učenike.

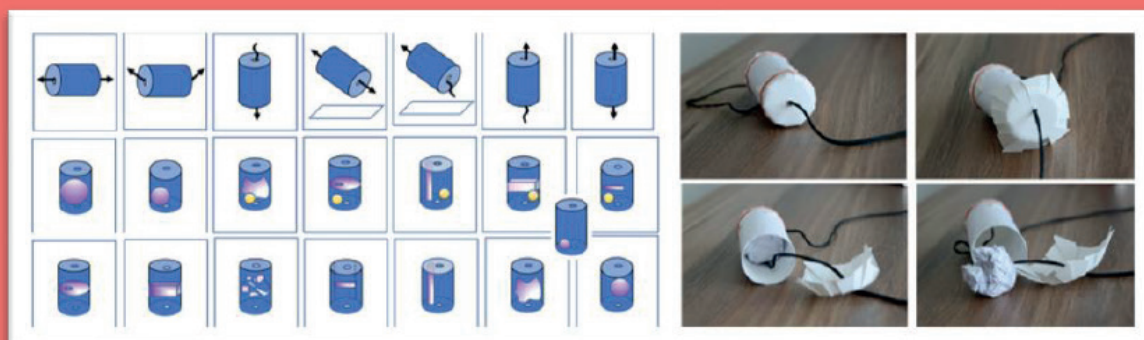
Mi pravimo fotografije, oblike, crteže, zabeleške, opise, modele, eksperimente, prototipove, testove. Mi vršimo analize primenjujući naše impresije, činjenice, mišljenja, pitanja. Definišemo hipoteze i uvodimo naučne koncepte – sve to na osnovu modela (realni, zamišljeni, ili simulacije), na demonstrativni način i za sve koji su uključeni!

Konkretnan model za univerzalan model.	Stani - Nastavi - Stani Tajne crne kutije
Strategija učenja i instrukcije:	Naučni ciklus, indirektna instrukcije
Glavna subjektivna sredstva učenja:	Znatiželja i iznenađenje. Predviđanje i potvrda.
Uloga učenika:	Istraživači.
Položaj nastavnika:	Kolega naučnik.

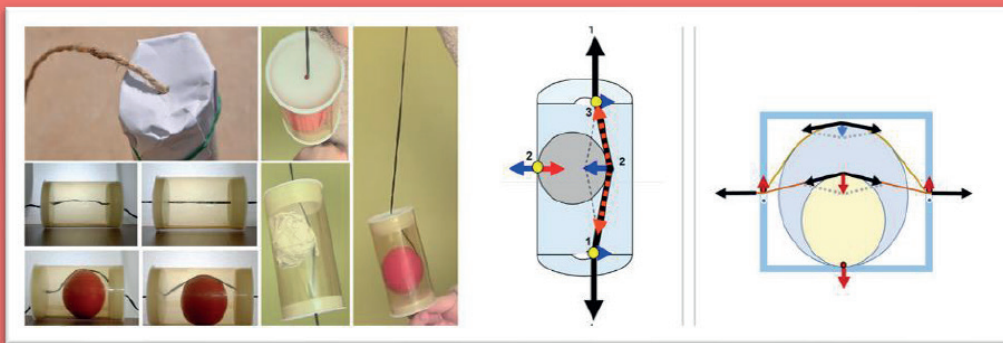
Posmatramo jedan neobičan predmet, valjak na kanapu.



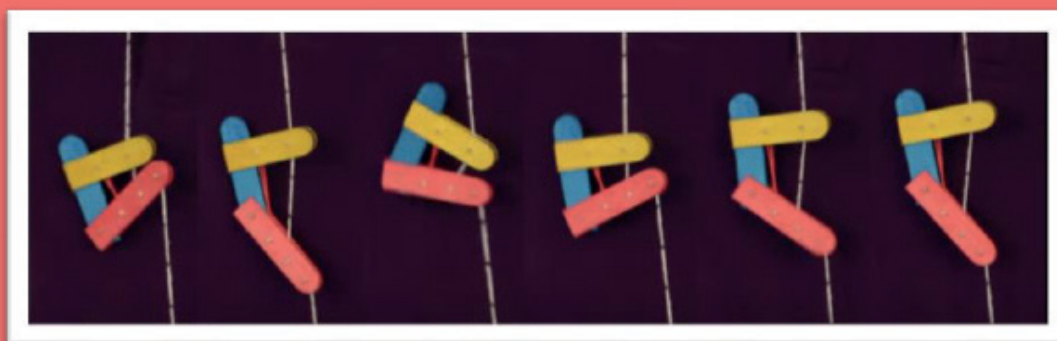
- Otkrili smo da možemo da kontrolišemo kretanje valjka na kanapu. Stani-Nastavi-Stani. Kada se kanap zategne vertikalno, valjak stane, kada se kanap opusti, valjak pada. Šta je unutar valjka? Pošto smo razmotrili mnoge mogućnosti, pogodili smo odgovor, ali samo delimično. Očekivali smo da je unutra čvrsti predmet, a tamo je bila samo "loptica od papira". Bez obzira, naša ideja je bila tačna. Zategnuti kanap je jednostavno gurao lopticu na zid valjka tako zaustavljajući njegovo kretanje.



2. Onda smo napravili naše modele Crne kutije i proučavali primenjene sile. Zaista je interesantno kako sile mogu da se prenose. Zamislite samo! Čak i mali otvori za prolaz kanapa igraju značajnu ulogu!

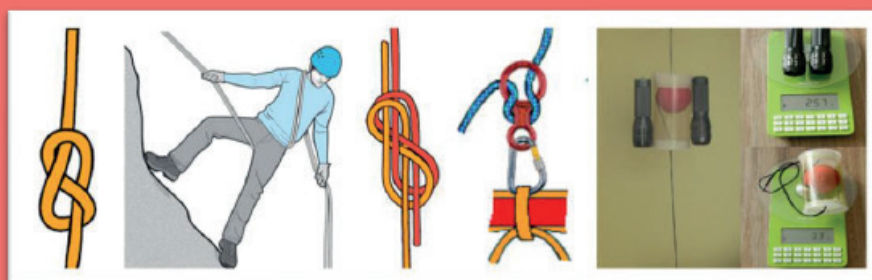


3. I evo ga! Izazov je bio da se otkriju druge Crne kutije kod kojih bi se isti princip mogao primeniti. Smislili smo sigurnosne pojaseve i podizanje i spuštanje tereta na kanapu, i takođe smo uradili testove na težinu. Samo zamislite da smo našim malim i primitivnim izumom mogli da kontrolišemo teret koji je bio bar 8 puta tež! A ima i još.



Princip koji smo mi otkrili je potpuno univerzalan. Pronašli smo primene i u kancelariji, na trakama automatskih proizvodnih linija. Svi svetski patenti za mehaničke kočnice frikcijom zasnovani su na principu koji smo mi ovde otkrili. E, to je super!

Otkrivanjem novih slučajeva primećujemo pomak u našim veštinama da radimo sa novim konceptima u realnom svetu. Kada smo završili sa ovim, nastavnik je postavio pred nas novi izazov. Ko god je to hteo, mogao je da dizajnira i napravi jednu smešnu lutku koja se penje:



Svako može da (ponovo) postane Stvaralac!

Postoji čitav niz načina na koje neko može da zada zadatak. Hajde da uporedimo pravljenje šare uz pomoć šablona i stvaranja potpuno nove šare. Zamislite razliku kao onu između montiranja Ikeinog nameštaja i pravljenja i konstrukcije sopstvenog modela nameštaja. Oba načina imaju svoje prednosti i mane. Pored toga, sigurno postoje određena ograničenja koja se odnose na proces stvaranja i određena očekivanja koja se odnose na gotov proizvod.

Učenje uz direktne instrukcije ima tendenciju da bude jednostavnije. Velika je razlika ako treba strogo da se pridržavate uputstva, da napravite kopiju tog predmeta, da imitirate taj predmet, da pretočite ideju u model, da simulirate proces, da demonstrirate ideju, da date primer, da napravite prototip, da dobijete inspiraciju.

Nastavnik treba da odluči šta stoji na raspolaganju, šta može da se uradi, šta time može da se pokaže i kome. Naravno, on/ona takođe mora da uzme u obzir relevantnost te stvari u širem kontekstu, a vi ne smete da zaboravite i na privlačnost tog proizvoda za učenike. Učenike nije baš briga za ciljeve podučavanja, njihovo primarno interesovanje leži u predmetu koji prave. Taj proizvod odlučuje šta će oni zapamtiti i koliko će ceniti to znanje i veštine koje su stekli.

Uzmimo primer projekta kućice za ptice: on može samo da se nacрта, da se ručno napravi od drveta, da se napravi od drvenih/plastičnih/metalnih panela isečenih laserskim sekačem, da se dizajnira pomoću softvera i odštampa 3D štampačem. Da se otprati kroz hranjenje ptica, direktnim posmatranjem ili postavljenim kamerama, itd.

Različite mogućnosti: proizvodnja konkretnih modela naspram pravljenja bilo kakvih odgovarajućih modela, učenicima je dopušteno da slobodno koriste uređaje naspram toga da moraju da koriste uređaje uz asistenciju, pristup kroz direktne instrukcije naspram pristupa kroz dizajniranje.

Mogućnosti za primenu Obrazovanja kroz pravljenje su ogromne. Digitalne tehnologije nude interesantno i jedinstvo iskustvo učenja i otvaraju fundamentalno nove načine razmišljanja, ali duboko znanje i vredne veštine će se takođe sticati u kombinaciji kroz igru sa običnim alatkama kao što su papir, drvene kocke, pravljenjem jednostavnih crteža i uživo simulacija i posmatranjem golim okom.

Po našem shvatanju, Obrazovanje kroz pravljenje podrazumeva razvijanje kako stvaralačkih veština tako i veština razmišljanja. Terminima Slobodna kreacija i Velika kreacija mi praktično pokrivamo sve prirodne načine učenja. Autentičnim učenjem i podučavanjem podstičemo potpuni razvoj ličnosti učenika. Kroz Stvaranje nudimo našim učenicima beskrajnu avanturu saznavanja.

Izvori i preporuke

Izvori za Jedinicu 0

Stilz, Melanie/Ebner, Martin/Schön Sandra: Obrazovanje kroz pravljenje. Grundlagen der werkstattorientierten digitalen Bildung in der Schule und Entwicklungen zur Professionalisierung der Lehrkräfte. In Digital?! Perspektiven der Digitalisierung für den Lehrerberuf und die Lehrerbildung. Münster: Waxmann. 2020. str. 143-159

(**link:** https://www.researchgate.net/profile/Sandra_Schoen/publication/343111382_Maker_Education_Grundlagen_der_werkstattorientierte_n_digitalen_Bildung_in_der_Schule_und_Entwicklungen_zur_Professionalisierung_der_Lehrkraefte/links/5f173cfe299bf1720d56f8ec/Maker-Education-Grundlagen-der-werkstattorientierten-digitalen-Bildung-in-der-Schule-und-Entwicklungen-zur-Professionalisierung-der-Lehrkraefte.pdf?origin=publication_detail)

OECD: <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/definitionandselectionofcompetenciesdeseco.htm>

Izvori za Jedinicu A

www.medien-weiter-bildung.de 2022

medienimpulse, Jg. 58. Nr. 42020

(**link:** <https://journals.univie.ac.at/index.php/mp/article/view/5315/5211>)

Maurer, Björn/Ingold, Selina: MakerSpace Raum für Kreativität. Design-Based Research Projekt zur partizipativen Entwicklung einer Making-Lernumgebung in einer Primarschule. 2020. (Veza: https://www.researchgate.net/profile/Bjoern_Maurer/publication/344398138_MakerSpace_-_Raum_fur_Kreativitaet_Ein_Design_Based_Research-Projekt_zur_partizipativen_Entwicklung_einer_Making_Lernumgebung_in_einer_Primarschule_Teil_2_Maker_Education_Anliegen_Prinzipien_Praxis/links/6070cf7292851c8a7bb7057d/MakerSpace-Raum-fuer-Kreativitaet-Ein-Design-Based-Research-Projekt-zur-partizipativen-Entwicklung-einer-Making-Lernumgebung-in-einer-Primarschule-Teil-2-Maker-Education-Anliegen-Prinzipien-Prax.pdf?origin=publication_detail)

Schön, Sandra/Ebner, Martin/Narr, Kristin im Auftrag von IQES online: Digitales kreatives Gestalten. Hintergrund und methodische Ansätze. 2020. (Link: https://www.researchgate.net/profile/Sandra_Schoen/publication/343153528_Digitales_kreatives_Gestalten_Hintergrund_und_methodische_Ansaetze/links/5f197882a6fdcc9626aa437d/Digitales-kreatives-Gestalten-Hintergrund-und-methodische-Ansaetze.pdf?origin=publication_detail)

Stilz, Melanie/Ebner, Martin/Schön Sandra: Obrazovanje kroz pravljenje. Grundlagen der werkstattorientierten digitalen Bildung in der Schule und Entwicklungen zur Professionalisierung der Lehrkräfte. In Digital?! Perspektiven der Digitalisierung für den Lehrerberuf und die Lehrerbildung. Münster: Waxmann. 2020. str. 143-159 (link: https://www.researchgate.net/profile/Sandra_Schoen/publication/343111382_Maker_Education_Grundlagen_der_werkstattorientierte_n_digitalen_Bildung_in_der_Schule_und_Entwicklungen_zur_Professionalisierung_der_Lehrkraefte/links/5f173cfe299bf1720d56f8ec/Maker-Education-Grundlagen-der-werkstattorientierten-digitalen-Bildung-in-der-Schule-und-Entwicklungen-zur-Professionalisierung-der-Lehrkraefte.pdf?origin=publication_detail)

Prostori za pravljenje za Obrazovanje i Obuku

(**link:** https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC117481/makerspaces_2034_education.pdf)

<https://makered.org/> 2022

Ingold, Selina/Maurer, Björn/Trüby, Daniel (Hrsg.): Chance Makerspace.Making trifft Schule. 2019. (Link: https://www.researchgate.net/profile/Bjoern-Maurer/publication/334376190_CHANCE_MAKERSPACE_Making_trifft_auf_Schule/links/5d282263458515c11c27352b/CHANCE-MAKERSPACE-Making-trifft-auf-Schule.pdf?origin=publication_detail)

Clapp, Edward, P. et al. Clapp, Edward, P. et al. Maker-Centered Learning (Učenje usmereno na pravljenje): Empowering Young People to Shape Their Worlds (Omogućivanje mladim ljudima da oblikuju svoj svet) . Dostupni u: VitalSource Bookshelf, Wiley Professional Development (P&T), 2016.

<http://www.pz.harvard.edu/topics/making-design>

Perkins, D. and R. Swartz. The Nine Basic of Teaching Thinking (str. 53- 69) u IF MINDS MATTER (A Foreword to the Future, Volume Two, Edited by Arthur L. Costa, James Bellanca, Robin Fogarty. Skylight Publishing, Inc. Palatine, Illinois Bates, A.W. (2019). Teaching in a Digital Age – Second Edition. Vancouver, B.C.: Tony Bates Associates Ltd. izvučeno iz <https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev2/>

<https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev2/chapter/8-8-understanding-the-foundations-of-educational-media/>

Bates, A.W. (Tony), 2019 – open source book second edition. Poglavlje 7.1 Thinking about the pedagogical differences of media. u: Teaching in digital Age. Guidelines for designing teaching and learning.

Izvori za Jedinicu B

Poot, A. (2020). Maken in de klas. Amsterdam: Uitgeverij Pica.

[Ontwerpenindeklas.nl](https://ontwerpenindeklas.nl)

<https://fablearn.org>

Biesta, G. (2012). Goed onderwijs en de cultuur van het meten. Ethiek, politiek en democratie. Den Haag: Boom Lemma Uitgevers.

Malmber, T., Rohaan, E., Duijn, S. van, Klapwijk, R. (2018). Onderzoekend en ontwerpend de wereld ontdekken. Natuur & Techniek in het basisonderwijs. Groningen/ Utrecht: Noordhoff Uitgevers

<https://www.nro.nl/de-rol-van-de-docent-bij-onderzoekend-leren-meer-en-minder-sturing-en-verschillende-typen-begeleiding-mogelijk/>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Constructivism_\(philosophy_of_education\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Constructivism_(philosophy_of_education)) https://en.wikipedia.org/wiki/Exploratorium#Founding_and_early_years [https://en.wikipedia.org/wiki/Constructionism_\(learning_theory\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Constructionism_(learning_theory))

Resnick, M. (1998). Technologies for Lifelong Kindergarten. Educational Technology Research & Development (vol. 46, no. 4, 1998).

https://www.researchgate.net/publication/226822590_Technologies_for_Lifelong_Kindergarten

Resnick, M. (2017). Lifelong Kindergarten. Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play - First MIT Press Paperback edition, 2018. ISBN: 9780262536134

CONSTRUCTIONISM AND CREATIVE LEARNING: INTERVIEW WITH MITCHEL RESNICK <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/Designing-Constructionist-Futures.pdf>

Mitchel Resnick's all works (svi radovi): <https://web.media.mit.edu/~mres/papers.html> Carl Wieman: "Education is about learning to make better decisions"

<https://www.nobelprize.org/carl-wieman-education-is-about-learning-to-make-better-decisions/>

<https://www.lindau-nobel.org/blog-active-learning-with-carl-e-wieman-dont-lecture-me/>

Teplanová, K. (2007). Ako transformovať vzdelávanie: stratégie a nástroje SCHOLA LUDUS na komplexné a tvorivé poznávanie a učenie. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum. ISBN 978-80-8052-287-2.

<https://makersredbox.com/wp-content/uploads/2021/06/Makers-Red-Box-maker-education-skill-matrix-2xA4.pdf>

Izvori za Jedinicu C

Biesta, G.J.J. (2014). Beautiful Risk of Education. Routledge. ISBN 9781612050270.

Bates, A.W. (2019). Teaching in a Digital Age – Second Edition. Vancouver, B.C.: Tony Bates Associates Ltd. Retrieved from <https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev2/>

<https://pressbooks.bccampus.ca/teachinginadigitalagev2/chapter/8-8-understanding-the-foundations-of-educational-media/>

BATES, Anthony W. (2019, 2015) Teaching in a Digital Age: Guidelines for Designing Teaching and Learning Vancouver BC: Tony Bates Associates Ltd. ISBN: 978-0-9952692-0-0.

Gerstein, J. (2019). Learning in the Making: How to Plan, Execute, and Assess Powerful Makerspace Lessons. ASCD. ISBN 978-1-4166-2804-0.

<https://www.ascd.org/books/learning-in-the-making?chapter=the-role-of-the-educator-as-a-maker-educator>

CLAPP, Edward P. et al. (2016). Maker-Centered Learning (Učenje usmereno na pravljenje): Empowering Young People to Shape Their Worlds. Jossey-Bass. ISBN: 978-1-119-25970-1.

Izvori za Jedinicu D

Resnick, M. (2007). All I Really Need to Know (About Creative Thinking) I Learned (By Studying How Children Learn) in Kindergarten. Presented at Creativity & Cognition conference, June 2007. <https://web.media.mit.edu/~mres/papers/CC2007-handout.pdf>

Mussi, A.Q. et al, (2021). Architecture, Design and Computer Science: Professional Training for Elementary School Teachers. Journal of Civil Engineering and Architecture 15 (2021) 640-653. Journal of Civil Engineering and Architecture 15 (2021) 640-653

doi: 10.17265/1934-7359/2021.12.005

doi: 10.17265/1934-7359/2021.12.005

<https://www.davidpublisher.com/Public/uploads/Contribute/6215b0e5c40d7.pdf> https://en.wikipedia.org/wiki/Inquiry-based_learning#Open/true_inquiry_learning

The Inquiry Learning Cycle in the Silicon Valley International School

<https://www.siliconvalleyinternational.org/>

A Dynamic Inquiry Cycle in the PYP Mahindra International School

<https://misp.org/9972-2/>

The Chain reaction machine.SCHOLA LUDUS Experimentarium camp. Bratislava, 2010.

https://www.scholaludus.sk/tabor_galeria/

Teplanová, K. (2019). Kedy je hračka vedeckou a kedy môže byť hra efektívna? u: Beata Puobišová, ed. Vedecká hračka v edukácii: zborník príspevkov z konferencie s medzinárodnou účasťou. ŠVK v Banská Bystrica, 2020, s. 31-90. ISBN 978-80-89388-94-3.

Teplanová, K. (2019). Čo sa dá vyťažiť z vedeckej hračky? u: Beata Puobišová, ed. Vedecká hračka v edukácii: zborník príspevkov z konferencie s medzinárodnou účasťou. ŠVK v Banská Bystrica, 2020, s. 191-215. ISBN 978-80-89388-94-3.

