

SPACE*LAB Erasmus+ Projekt 2021-1-
IT02-KA220-SCH-000032535



Co-funded by
the European Union

euro
pass



SPACE*LAB

KOMBINIRAN IZOBRAŽEVALNI TEČAJ
ZA OSNOVNOŠOLSKE UČITELJE

Kazalo

Zakaj je STEAM izobraževanje pomembno? 4

Kaj je STEAM izobraževanje? 6

Od STEM do STEAM 8

STEAM in veščine 21. stoletja 10

STEAM učna ura 14

STEAM cilji 21

STEAM in projektno učenje 25

STEAM in oblikovalsko razmišljanje 34

STEAM ocenjevanje 40

STEAM dnevnik učenja 42



Co-funded by
the European Union

Uvod

STEAM izobraževanje

Izobraževalni tečaj je ustvarjen v okviru evropskega Erasmus+ projekta Space*Lab, projektna številka: 2021-1- IT02-KA220-SCH-000032535. Gre za kombiniran izobraževalni tečaj o STEAM poučevanju in učenju.

Prvi del tečaja je namenjen opisu pristopa STEAM in razlikam s STEM pristopom. Izvedeli boste, kako je STEAM pristop povezan z razvojem mehkih veščin. Posebej smo se osredotočili na veščine 21. stoletja, med katerimi so predstavljene najpomembnejše v izobraževanju.

Drugi del tečaja je bolj praktičen. Predstavljenih je nekaj metodologij poučevanja in učenja, ki so primerne za uporabo v vaši STEAM učilnici, s priloženimi primeri aktivnosti.



Uvod

STEAM izobraževanje

Izobraževalni tečaj traja 10 ur in je razdeljen na dva ločena dneva.

Prvi dan obsega 5 učnih ur, ki obravnavajo teoretično razlago STEAM pristopa, njegove glavne značilnosti in uporabo v izobraževanju. Drugi dan prav tako obsega 5 učnih ur in je namenjen praktičnim aktivnostim, s katerimi uspešno vključimo STEAM učni pristop v učne ure. Obravnava uporabo določenih metodologij za učenje in poučevanje, kot so projektno učenje (PBL) in oblikovalsko razmišljanje (Design thinking).

Prvih 5 ur tečaja bo potekalo online, drugih 5 ur pa v živo.

Zahvaljujoč virom in materialom, ki so nam na razpolago, lahko vse opisane učne ure izvedemo na oba načina – na daljavo ali v živo.





SPACE*LAB

KOMBINIRAN IZOBRAŽEVALNI TEČAJ
ZA OSNOVNOŠOLSKE UČITELJE

DAN 1



Co-funded by
the European Union

Zakaj je STEAM izobraževanje pomembno?

Pomen pristopa STEAM ni le v povezovanju umetnosti in znanosti, temveč v splošnem razumevanju in novi miselnosti o namenu šolskega izobraževanja.

Osnovnošolsko izobraževanje se običajno obravnava le kot sredstvo za pripravo sedanjih učencev in naslednjih generacij na srednjo šolo, fakulteto ali na določen poklic. V hitro spreminjajočem se svetu, kot je današnja družba, ta ideja o šolanju tvega, da bo prihodnje generacije pripravila na delovna mesta, ki čez 10 ali 20 let morda sploh ne bodo več obstajala.

Namen šole bi moral biti priprava učencev na življenje po šoli, ne glede na poklic, ki ga bodo izbrali. To ne pomeni, da formalna izobrazba ni pomembna; nasprotno, bistveno je, da so učenci deležni čim bolj celovite izobrazbe. Da pa bodo učenci motivirani in uspešni, je ključnega pomena, da razumejo povezavo med šolo in zunanjim svetom. Učenci pogosto vidijo šolo in resnično življenje kot ločena svetova, kar je tudi posledica dejstva, da se predmeti pogosto poučujejo ločeno drug od drugega in brez povezave z resničnim svetom.

To še posebej velja, ko govorimo o povezavi med naravoslovnimi predmeti - STEM in umetnostjo.



Co-funded by
the European Union

Mnogi učitelji menijo, da so STEM predmeti in predmeti, povezani z umetnostjo, diametralno nasprotni. Prvi veljajo za objektivne in logične, drugi pa za subjektivne in intuitivne.

Pravzaprav je to le površna predstava. Mnogi znanstveniki in inženirji menijo, da je umetnost bistveni element vsakega uspeha.

Umetnost, povezana z znanostjo, omogoča razvoj temeljnih veščin, kot so:

- Ustvarjalnost
- Inovativnost
- Sodelovanje in timsko delo
- Komunikacijske in izrazne sposobnosti.

Namen STEAM izobraževanja je omogočiti učencem sočasno učenje vsebinskih znanj, veščin in spoznati njihovo uporabo v resničnem življenju.

Raziskave kažejo, da je STEAM obetaven pristop, ki pozitivno vpliva na dosežke učencev in učinkovitost učiteljev. Razlog je predvsem v tem, da učenci, ki jih poučujejo s STEAM pristopom, ne spoznajo samo teorije in vsebine predmetov, ampak se obenem naučijo, kako se učiti, kako preizkušati in kako ustvarjati.

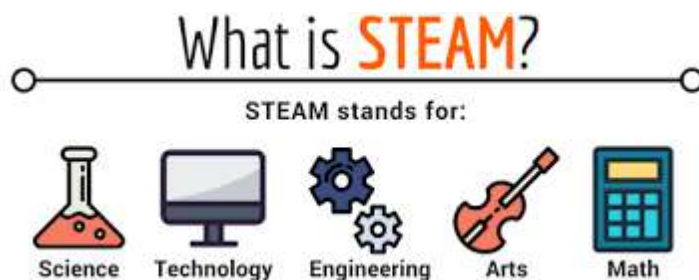


Co-funded by
the European Union

Kaj je STEAM izobraževanje?

Izobraževanje STEAM je pristop k učenju, ki uporablja znanost, tehnologijo, inženirstvo, umetnost in matematiko kot dostopne točke za usmerjanje učenčevega raziskovanja, dialoga in kritičnega mišljenja.

Susan Riley



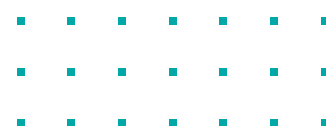
STEAM je izobraževalni pristop, ki integrira umetnost v STEM predmete in vstopa v celoten izobraževalni učni načrt - od načrtovanja učne ure prek podajanja vsebine do načinov ocenjevanja. Pristop STEAM izboljšuje dosežke učencev tako, da v učni proces vključuje ustvarjalnost in visokokakovostne miselne spretnosti.

Pri STEAM ne gre le za vpeljevanje umetnosti ali preprosto dodajanje umetnosti učnemu načrtu STEM. Gre za prebujanje radovednosti, prenašanje teorije v prakso, učenje razvijanja ustvarjalnosti in povezovanje s praktičnimi veščinami.



Ko umestimo umetnost in STEAM v učilnico, so tako učenci kot učitelji pri STEM predmetih pogosto primorani uporabiti svoje ustvarjalne veščine. Običajno ustvarjalnost zamenjujemo s tehniko, ki je potrebna za izdelavo nečesa. V resnici je ustvarjalnost v znanosti povezana z inovacijami in to želimo spodbuditi tako med učenci kot med učitelji.

Pristop STEAM učencem omogoča splošno razumevanje resničnega sveta in jim omogoča eksperimentiranje s povezavo STEM vsebin skupaj z umetniškimi praksami, elementi, načeli oblikovanja in standardi. To jim zagotavlja širšo, medpredmetno in raznoliko učno izkušnjo, zaradi katere odkrijejo nepričakovane povezave med predmeti in resničnim življenjem.



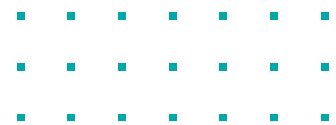
Od STEM do STEAM

V zadnjih letih se je uveljavil prehod s pristopa STEM na izpopolnjen STEAM, saj je postal nujen za izpolnjevanje učnih potreb učencev v današnji družbi. Naravoslovni predmeti so tisti, ki imajo od STEAM pristopa kar največjo korist.

Sami predmeti STEM namreč ne upoštevajo pomembnih komponent, potrebnih za razvoj mehkih veščin, ki so ključne tako za izboljšanje učnega procesa kot za poklicni uspeh učencev.

V zadnjem času se vse pogosteje na šolah izvajajo programi STEM, saj je povpraševanje po znanjih, ki jih ti predmeti ponujajo, na trgu dela vse večje.

Čeprav so te pobude odličen začetek za raziskovanje teh štirih naravoslovnih področij, jim med drugim manjka kritičen proces ustvarjalnosti in inovativnosti.

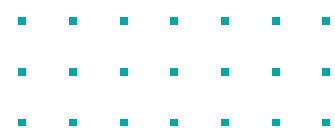


Učenci, ki sodelujejo v programih STEM, imajo več priložnosti za praktično učenje, vendar so ti omejeni le na znanost, tehnologijo, inženirstvo in matematiko. Učni proces zahteva več kot samo razumevanje teh področij: zahteva uporabo, ustvarjanje in iznajdljivost. STEM sam po sebi namreč ne spodbuja teh bistvenih elementov.

STEAM je način, kako izkoristiti prednosti STEM in dokončati proces z vpeljavo teh načel v in skozi umetnost.

STEAM popelje STEM na višjo raven: učencem omogoča povezovanje učenja na kritičnih področjih z umetniškimi praksami, elementi, načeli oblikovanja in standardi, tako, da jim je na voljo celoten nabor učnih orodij.

STEAM odpravlja omejitve in jih nadomešča s čudenjem, kritiko, poizvedovanjem in inovativnostjo.



STEAM in veščine 21. stoletja



Pristop STEAM omogoča razvoj nabora kompetenc ali veščin, ki so ključne tako v učnem procesu kot v poklicni karieri.

Poudarek pristopa STEAM je na izboljšanju celotnega učnega procesa, kar vpliva na razvoj kognitivnih kot nekognitivnih veščin.

Kognitivne veščine sestavljajo zavestna intelektualna prizadevanja, kot so logika, sklepanje ali kritično mišljenje. Za izboljšanje kognitivnih procesov so pomembne tudi nekognitivne veščine. To so veščine, pri katerih je razum še vedno vključen, vendar v manj zavestnem delovanju; primer so pobude in socialne spretnosti.

Razvoj tako kognitivnih kot nekognitivnih veščin omogoča veliko bolj učinkovito učenje. Učenec lažje in bolj smiselno povezuje šolske predmete z resničnim svetom, kar je ena od velikih prednosti STEAM pristopa.

Opisane kognitivne in nekognitivne veščine se imenujejo "mehke veščine", ki so nasprotne veščinam, za katere potrebujemo vsebinsko znanje – to so "trde veščine".

Pri STEAM učni uri je pomembno podpreti učence pri učinkoviti uporabi teh veščin, jih razvijati in jih uporabljati.



Kaj so veščine 21. stoletja?

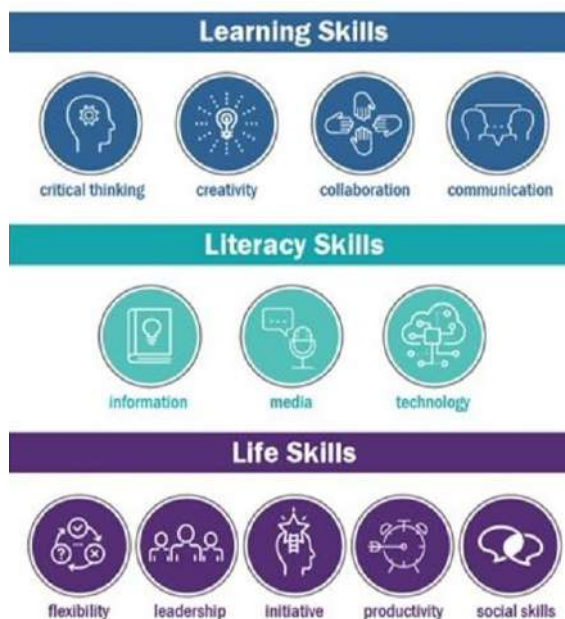
Spretnosti 21. stoletja so nabor medpredmetnih veščin ali kompetenc, ki so močno povezane z razvojem učnega procesa. Izraz se nanaša na širok nabor znanja, spretnosti, delovnih navad in značajskih lastnosti, za katere se verjame, da so ključnega pomena za uspeh v današnjem svetu, zlasti v šoli in na sodobnih delovnih mestih.

Razdelimo jih lahko v 3 skupine:

Veščine učenja (4-je c-ji) so pridobljene lastnosti in navade, ki omogočajo človeku učinkovito učenje in delo.

Veščine pismenosti se osredotočajo na to, kako dobro oseba razbere dejstva, zbira koščke informacij in v ta namen uporablja tehnologijo. Poudarek je na določanju zaupanja vrednih virov in njihovem ločevanju od lažnih informacij, ki preplavljajo internet.

Življenjske veščine se osredotočajo na nematerialne elemente vsakdanjega življenja učenca, na njegove osebne in poklicne lastnosti.



Veščine učenja

- **Kritično mišljenje:** Postopek spraševanja o virih in izpodbijanja predpostavk za sprejemanje dobro informiranih odločitev na podlagi trdnih dokazov.
- **Usvarjalnost:** Razmišljanje zunaj okvirjev (»outside the box«) in pogled na »težavo« iz različnih zornih kotov.
- **Sodelovanje:** Učinkovito delo z ostalimi za doseg skupnega cilja.
- **Komunikacija:** Posredovanje idej na učinkovit način z uporabo različnih metod.

V izobraževalnem okolju so te veščine znane tudi pod imenom »4-je C-ji«.

Veščine pismenosti

- **Informacijska pismenost:** Razumevanje dejstev, grafov, statistik, podatkov in razlikovanje dejstev od izmišljotin.
- **Medijska pismenost:** Razumevanje metod in oblik, prek katerih so lahko informacije objavljene in posredovane.
- **Tehnološka pismenost:** Razumevanje naprav in aplikacij, ki omogočajo informacijsko dobo in njihova učinkovita uporaba.



Co-funded by
the European Union



Življenjske veščine:

- **Prilagajanje:** Odmik od načrtov, če je potrebno, in prilagoditev spremembam.
- **Vodenje:** Motiviranje in vodenje skupine za doseg skupnega cilja.
- **Izkazovanje pobude:** Notranja motivacija za začetek projektov, strategij in oblikovanje načrtov na lastno pobudo.
- **Produktivnost:** Sposobnost učinkovitega razporejanja, načrtovanja in upravljanja z nalogami, ki jih je potrebno opraviti.
- **Socialne spretnosti:** Mreženje in srečevanje z drugimi za skupno korist, učinkovito sodelovanje z drugimi.

Vendar le iskanje dejavnosti, ki spodbujajo spretnosti 21. stoletja, pri načrtovanju STEAM učne ure, ni dovolj. Pomembno je, da se opisane mehke veščine upoštevajo tudi pri ocenjevanju.

Med učno uro in po njej je zelo koristno zagotoviti formativne ocenjevalne ure s poudarkom na mehkih veščinah in njihovi uporabi; tako se bodo učenci bolje zavedali pomena teh sposobnosti in kako jih vključiti v lasten učni proces.



STEAM učni načrt

Eden najučinkovitejših načinov za postavitvev STEAM učnega načrta je, da lekcijo razdelite na šest korakov.

Te korake lahko obravnavamo kot različne nivoje kognitivnega procesa, od prepoznavanja problema prek odkrivanja možnih rešitev do razmišljanja o zaključkih, doseženih med STEAM učno uro.

Šest korakov je postavljenih v logičnem sosledju, kar omogoča razvoj okolja, osredotočenega na učence, in hkrati spodbuja samousmerjeno učenje, ki temelji na raziskovanju.

V vsakem od teh korakov je poudarek na vsebinskem znanju na področju STEM, umetnosti in mehkih veščinah. Upoštevajte, da so ti koraki učinkoviti ne glede na to, katero področje poučujete.

Koraki:

1. **Jedro**
2. **Podrobnosti**
3. **Odkrivanje**
4. **Uporaba**
5. **Predstavitev**
6. **Povezava**



Oglejmo si korake bolj podrobno:



Jedro

Prvi korak je iskanje jedra - bistvenega vprašanja, na katerega morate odgovoriti, ali težave, ki jo želite rešiti.

Pomembno je, da se jasno osredotočite na to, kako je to vprašanje ali težava povezana s področjem STEM in umetnostno vsebino, ki ste ju izbrali.

Podrobnosti

Poiščite elemente, ki so povezani s problemom, ki ga želite rešiti. Opazujte soodvisnost med različnimi vsebinskimi sklopi, zakaj problem obstaja in kako ga rešiti. Odkrijte ključne informacije o ozadju in večine, ki jih učenci imajo ali jih morajo pridobiti za reševanje problema.



Odkrivanje

Pri tem koraku gre za aktivno raziskovanje; učenci raziskujejo možne rešitve, pa tudi, kaj v rešitvah, ki že obstajajo, trenutno NE deluje. Učitelj lahko to stopnjo uporabi za odkrivanje vrzeli, ki jih učenci morda imajo, in te vsebine dodatno poučuje.



Uporaba

Ko učenci razčlenijo problem ali vprašanje in rešitve, ki že obstajajo, lahko začnejo ustvarjati lastno rešitev problema.

V tem koraku učenci uporabljajo veščine, procese in znanje, ki so se jih naučili v fazi odkrivanja.

Predstavitev

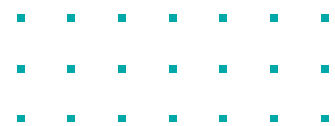
Ko učenci ustvarijo svojo rešitev ali odgovor na vprašanje, je čas, da jo delijo z drugimi.

Pomembno je, da delo predstavijo in tako pridobijo povratne informacije; tako lahko učenec izrazi svoj pogled na vprašanje ali problem, ki ga je treba raziskati. Učenci se nato naučijo dajati in sprejemati pripombe in komentarje.



Povezava

Ta korak je tisti, ki dokonča in zapre postopek. Učenci lahko razmišljajo o povratnih informacijah, ki so bile posredovane, in kako so postopek izvedli (o lastnih spretnostih). Zahvaljujoč temu trenutku razmisleka lahko učenci po potrebi ponovno preučijo svoje delo in ustvarijo še boljšo rešitev.



Napotki za učitelje

Pri načrtovanju in izvajanju lekcije STEAM upoštevajte naslednje vidike:

- Opazujte znanje učencev o določeni temi ali predmetu,
- Organizirajte »brain-storming« in vprašajte svoje učence, kako in česa bi se radi naučili.
- Načrtujte in oblikujte novo STEAM učno uro tako, da upoštevate uporabo veščin 21. stoletja, ki jih želite vključiti v učno uro.
- Preglejte formativno in končno ocenjevanje učencev ter ponovite učno uro.



STEAM učna ura

Kaj mora prava STEAM učna ura vsebovati?

Seveda je načrtovanje in oblikovanje STEAM učne ure zelo pomemben korak na naši poti do STEAM; toda v praksi je izvajanje tega, kar na papirju ali v naših mislih deluje, morda nekoliko težje. Tukaj je nekaj ključnih stvari, ki v vaši učni uri STEAM ne smejo manjkati:

STEAM izid

Učni cilji iz STEAM učne izkušnje, ki ste jo načrtovali in oblikovali, zagotovo ustrezajo STEAM področju. Enostaven listek, ki si ga pripravite za preverjanje doseženih ciljev vam bo pomagal pri pregledu vaše učne ure.

Namerne povezave

Najkakovostnejše lekcije STEAM morajo namerno povezovati vsaj 2 usklajena standarda ali teme iz šolskega učnega načrta. Učni cilji morajo biti namensko izbrani iz vsebinskih področij in tem, ki tvorijo smiselno povezavo.



Poizvedovanje in raziskovanje

Vsaka dobra STEAM učna ura temelji na poizvedovanju, reševanju problemov in učenju, ki temelji na procesih. Ko načrtujete svojo STEAM učno uro, bodite pozorni na bistveno vprašanje in postopek, ki obdaja njegovo raziskovanje. Vprašajte se: Kateri problemi se preiskujejo in rešujejo? Kako se obe vsebini uporabljata za raziskovanje problema? Zakaj je proces pomemben za zastavljeno vprašanje?

Celovitost

Pri učni uri STEAM je treba umetniško vsebino izbrati namensko in jo poučevati celovito in ne le kot dodatek ob drugi vsebini. Učne ure, pri katerih učenci ob koncu ustvarijo nek izdelek, se ne morejo same po sebi imenovati »STEAM«. Le dodajanje barve, traku in lepila še ne pomeni, da je to STEAM učna ura. STEAM učna ura bi morala aktivno poučevati umetnostno učno vsebino z uporabo spretnosti, ki so se jih učenci naučili med šolskimi urami iz predmeta umetnosti.

Veščine 21. stoletja

Sodelovanje, ustvarjalnost, kritično razmišljanje in komunikacija so zlahka vtakani v vsako kakovostno STEAM učno uro. Učenci so aktivno vključeni v učni proces, sodelujejo v skupinah, ustvarjajo izvirne rešitve in objekte ter raziskujejo vprašanja z več vidikov.



Co-funded by
the European Union

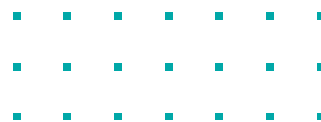
Pravično ocenjevanje

Ob koncu - prava STEAM učna ura zahteva oceno vsebine in umetniških standardov, ki so bili izbrani in poučeni.

Ne pozabite, da ocenjevanje ni isto kot vrednotenje. Ocena je merilo rasti, ne le končna sodba.

Ustvarjanje pomena

Vzpostavljanje povezav med poučeno vsebino in njihovo uporabo v resničnem svetu je način, da učenci razumejo, da je to, kar počnejo v STEAM učilnici, pomembno. Učenci se morajo zavedati, da ima to, kar ustvarjajo in uporabljajo, resnične možnosti in priložnosti za delo v svetu.



Kako doseči STEAM cilje?

Nekaj praktičnih nasvetov, kako izvesti uspešno STEAM učno uro:

Sodelovanje med učitelji pri načrtovanju

Sodelovanje je ključni element; ena najbolj pomembnih stvari pri izvajanju STEAM je, da ne pozabite, da gre za skupna prizadevanja; STEAM ne more poučevati le ena oseba.



Strokovni razvoj vseh zaposlenih v praksah in načelih STEAM

Izobraževanje STEAM vključuje učitelje vseh predmetov, idealno pa šolo kot celoto. V usposabljanje za izvajanje STEAM izobraževanja bi morali biti vključeni vsi delavci šole.

Prilagajanje urnika

Ustvarjanje namenskih učnih načrtov je še en ključni vidik STEAM učnih ur. Potrebna je prilagoditev urnikov pouka novemu, multidisciplinarnemu načinu učenja in poučevanja.



Usklajevanje in razčlenitev standardov in ocenjevanja

Poiščite smiselno povezavo med različnimi predmeti za učence in učitelje. Teme in predmeti, vključeni v lekcijo STEAM, morajo biti vedno enako pomembni in ne smejo služiti drug drugemu. Enako velja za oceno.

Preslikava sheme STEAM za načrtovanje učnega načrta in ocenjevanja

Skupaj z drugimi učitelji poskušajte razviti učne načrte in uskladiti učne cilje različnih predmetov ter standarde ocenjevanja. STEAM je interdisciplinaren in to velja tudi za metode ocenjevanja.





SPACE*LAB

KOMBINIRAN IZOBRAŽEVALNI TEČAJ
ZA OSNOVNOŠOLSKE UČITELJE

DAN 2



Co-funded by
the European Union

Kako lahko vpeljemo STEAM v učilnico?

STEAM in projektno učenje (PBL)

STEAM ni samo umestitev umetnosti v discipline STEM, niti ni le obvladovanje vseh teh predmetov. STEAM gre še dlje: je sestavljen pristop, pri katerem učenci odgovarjajo na vprašanja, rešujejo resnične probleme in samostojno raziskujejo. STEAM je povezan z resničnim življenjem. Osredotočen je na učence in temelji na poizvedbah, učenci pa so določeni za povezovanje šolskih predmetov s svojimi izvedbami v resničnem svetu. Pristop STEAM je najboljši, če učni proces temelji na projektih, ki povezujejo tematike več predmetov.

Tukaj se STEAM poveže z drugo metodo poučevanja, ki temelji na poizvedovanju: projektno učenje (PBL).

PBL je odličen način za povezovanje več predmetov skupaj, STEAM pa je lahko odlična priložnost za ustvarjanje medpredmetnih projektov, ki vključujejo znanost, tehnologijo, umetnost, pa tudi druge predmete zunaj predmetov STEAM, kot so zgodovina ali tuji jeziki.



Co-funded by
the European Union



Tako PBL kot STEAM spodbujata razvoj mehkih veščin, saj so sodelovanje, ustvarjalnost, upravljanje s časom in reševanje problemov bistveni za izvajanje medpredmetnih projektov. V PBL in STEAM so te veščine tudi ocenjene s strani učitelja, z uporabo zaključnega in sprotnega ocenjevanja v povezavi s spretnostmi 21. stoletja.

Kaj je projektno učenje?

Projektno učenje (PBL) je metoda poučevanja, v kateri učenci pridobijo znanje in veščine s pomočjo dela v daljšem časovnem obdobju, ko raziskujejo in razrešujejo izvirna, privlačna in kompleksna vprašanja, težave ali izzive.

John Larmer

Projektno učenje (PBL) je na učence osredotočena učna metoda, ki temelji na projektih. PBL je metodologija, ki temelji na poizvedovanju in reševanju problemov, pri kateri učenci sodelujejo pri reševanju problemov, povezanih z resničnim svetom.



Projekti so kompleksne naloge, osredotočene na zahtevna vprašanja ali težave. Učenci se ukvarjajo z raziskovanjem izvirnih rešitev za smiselne in relevantne probleme ali vprašanja. V PBL so učenci s sodelovanjem vključeni v načrtovanje, reševanje problemov in raziskovanje v daljšem obdobju, ki lahko traja od enega tedna do enega ocenjevalnega obdobja.

Z učenjem preko projektov učenci pridobivajo samozavest in odgovornost, razvijajo mehke veščine, uporabljajo vsebinsko znanje ter se učijo na bolj smiseln in globlji način. Na koncu projekta morajo učenci pokazati svoje znanje tako, da ustvarijo izviren izdelek in ga predstavijo resničnemu občinstvu.

Vloga učitelja

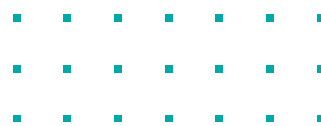
Učitelj ni več nosilec znanja, temveč oseba, ki oblikuje učno okolje, je mentor in povezovalec. V PBL je frontalno predavanje še vedno v uporabi, vendar ni več najpogostejša metoda učnega procesa.

Učenci so vključeni v raziskovanje skozi proces poizvedovanja in sodelovanja.

Samostojno postavljajo vprašanja, postavljajo hipoteze, raziskujejo, zbirajo in analizirajo podatke; med seboj sodelujejo z izmenjavo idej in ustvarjanjem izdelkov.

Ker PBL temelji na poizvedovanju in spodbuja neodvisno učenje, lahko iste korake, opisane za lekcijo STEAM, uporabite tudi za projektno učenje.

Osrednja točka projektnega učenja je vprašanje ali problem, iz katerega se projekt razvija. To temeljno vprašanje se imenuje "raziskovalno vprašanje".

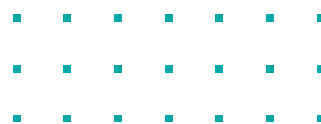


Ko ste določili svoje raziskovalno vprašanje, je čas, da razmislite o časovnici projekta in pripravite osnutek dejavnosti za izpeljavo vašega projekta skupaj s svojimi učenci.

Upoštevajte, koliko časa želite nameniti samostojnemu raziskovanju učencev in koliko frontalnemu pouku. Poskusite vključiti tudi nekaj praktičnih dejavnosti in razmislite o možnih končnih izdelkih, ki bi jih lahko ustvarili vaši učenci – vendar jim vedno ponudite izbiro in pustite, da jo izberejo samostojno.

Na koncu poskusite najti pravo občinstvo za predstavitve projektov vaših učencev: povabite lahko starše učencev, celotno šolo ali skupnost. Poskusite najti določene osebe, ki bi jih tema lahko še posebej zanimala. Večje kot je občinstvo, bolje bo vaš projekt uspel!

Imeti pravi dogodek za širšo javnost, kjer učenci lahko predstavijo svoje izdelke in projekte, dodajo pomen in vrednost njihovemu delu. Počutili se bodo bolj motivirani in vključeni.



Raziskovalno vprašanje

Vprašanje, obravnavano na začetku učne ure, predstavlja okvir celotnega projekta. Povezava med PBL in STEAM je torej jasna že na začetku. Tako kot v prvem koraku STEAM (jedro) se učni proces začne s kompleksnim vprašanjem ali problemom.

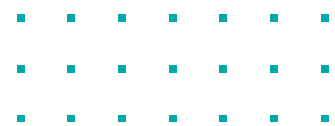
Ker je raziskovalno vprašanje bistvenega pomena, mora biti ustrezno, da bo služilo kot dobro izhodišče za vaš projekt. Zato mora imeti določene lastnosti:

Raziskovalno vprašanje mora biti odprtega tipa.

Raziskovalno vprašanje mora biti ustrezno za doseg učnih ciljev, ki jih obravnava projekt, vendar mora hkrati dopuščati več interpretacij ali rešitev. Na ta način je vsaka rešitev, ki jo učenci najdejo, edinstvena in enakovredna. To zagotavlja učencem, da lahko raziskujejo v različnih usmeritvah ter tako v raziskovanje vključijo vsebine več kot le enega predmeta.

Raziskovalno vprašanje mora biti za učence zanimivo in pomembno. V njih mora prebuditi radovednost in zanimanje, rešitev pa mora biti učencem primerna in povezana z njihovim resničnim življenjem. Za začetek poskusite postaviti vprašanje ali obravnavati problem, povezan z njihovim vsakdanjim življenjem, njihovim okoljem ali njihovo šolsko skupnostjo.

Na naslednji strani je navedenih nekaj primerov raziskovalnega vprašanja.



Raziskovalno vprašanje je lahko...

Filozofskega tipa:

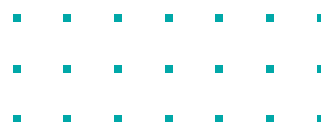
- Kdaj odrastemo?
- Kdo ima moč in kako jo pridobi?

Reševanje problema

- Kako lahko izboljšamo prometni režim v našem mestu?
- Kaj lahko ukrenemo glede hladnih obrokov v naši šolski menzi?
- Kako lahko zmanjšamo širjenje virusov?
- Kako lahko izboljšamo recikliranje na naši šoli?



*Več primerov lahko najdete na Powerpoint predstavitvi, priloženi temu dokumentu.



Aktivnost



Sedaj ste na vrsti vi! Zapišite svoje raziskovalno vprašanje. Poskusite ugotoviti vsaj dve!

- Izberite eno od predlaganih raziskovalnih vprašanj (preveri PPT predstavitev).
- Oblikujte svoje raziskovalno vprašanje s pomočjo primerov...
- ... in poskusite povezati svoj predmet z vsaj še enim vprašanjem.

.....

.....

.....

Razložite, kako in kateri predmet ter učni načrt ste povezali z vprašanjem.

.....

.....

.....

.....

.....

.....





Sedaj izberite eno izmed svojih raziskovalnih vprašanj in poskusite povezati predmete in učne cilje, ki ste jih predhodno izbrali, z umetnostjo (vizualna umetnost, glasba, slikanje, ples...).

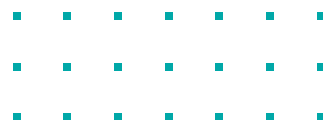
Ne pozabite! Umetnost naj bo umeščena v polnem pomenu in ne le kot pripomoček za ostalo vsebino.

Oblikujte novo raziskovalno vprašanje!

.....

.....

.....



Nekaj primerov raziskovalnih vprašanj z umestitvijo umetnosti za vas:



- Kako lahko načelo simetrije vpliva na nastanek izvirne koreografije?
- Kako so geometrijske oblike vključene v plesno predstavo in kako jih dojema občinstvo?
- Kako je mogoče nastanek treh različnih vrst kamnin (sedimentnih, magmatskih in metamorfnih) sporočiti skozi izvirno glasbeno delo?



STEAM in proces oblikovalskega razmišljanja

Kaj je oblikovalsko razmišljanje («Design Thinking»)?

Oblikovalsko razmišljanje je model učenja, ki temelji na projektih, podobno kot PBL, vendar nudi bolj praktičen pristop.

Je metoda, ki uporablja ustvarjalni pristop za spodbujanje razvoja veščin reševanja problemov.

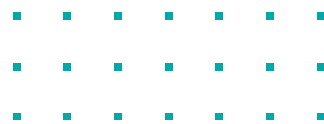
Cilj oblikovalskega razmišljanja je z iskanjem inovativnih rešitev izboljšati obstoječe izdelke ali rešiti nekatere resnične probleme. Je popolna metoda za sestavljene, večpredmetne naloge, saj zahteva veščine opazovanja, skupinskega dela, oblikovanja in praktičnih veščin za izdelavo resničnih izdelkov.

Oblikovalsko učenje je ena najboljših metodologij za uporabo skupaj s pristopom STEAM, saj je po naravi povezana z resničnim življenjem in zahteva praktično ustvarjanje izdelkov kot končnega rezultata učne ure.

V številnih podjetjih se to metodo uporablja za načrtovanje prototipov. Postopek se uporablja za obstoječe izdelke z namenom, da se jih izboljša ali naredi bolj primerne in privlačne za določeno ciljno skupino.



Co-funded by
the European Union



Oblikovalsko razmišljanje je za učence zelo zanimivo. Samostojno lahko razvijajo svoje ideje in izberejo prototip za ustvarjanje z neskončno izbiro možnosti. S tem razvijajo svojo ustvarjalnost in sposobnost reševanja problemov.

Pri tej metodi učenci pridobivajo znanje z raziskovanjem. Poleg tega je metoda osredotočena na učence, ki definirajo probleme, prepoznajo in razvijejo nove potencialne rešitve ter določijo kriterije vrednotenja in pregleda. Kot v PBL, učitelj v učnem procesu deluje kot mentor in moderator. Učni proces naj bo osredotočen na resnične probleme; končni izdelki morajo biti resnično uporabni in namenjeni resničnemu občinstvu.

Proces oblikovalskega razmišljanja je razdeljen na logične korake, podobno kot STEAM. Ti koraki so:

Določanje in opazovanje

Izberite obstoječi izdelek ali problem in opazujte, katere so njegove slabosti in kaj bi lahko izboljšali.

Sočustvovanje

Razmislite o ciljni skupini, ki jo izdelek nagovarja. Kakšne so potrebe uporabnikov? Dobra ideja je povprašati morebitne uporabnike in tako ugotoviti, kaj pričakujejo od določenega izdelka in kakšne potrebe imajo.



Co-funded by
the European Union

Vizualiziranje/osnutek

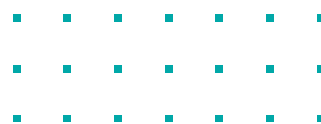
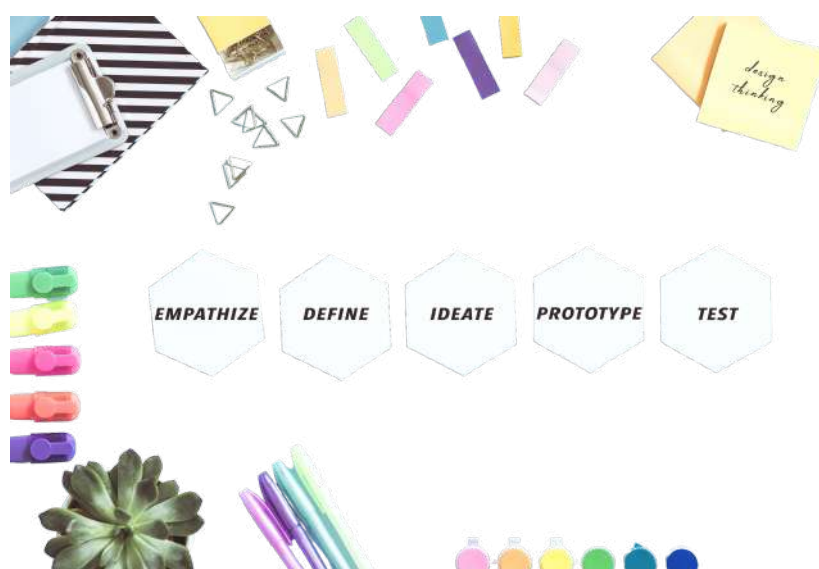
Razmislite o idejah s svojo delovno skupino. Naredite osnutek možnih prototipov, primerjajte njihove možne prednosti in slabosti. S svojo delovno skupino izberite končni osnutek za prototip.

Ustvarjanje prototipov

Sestavite svoj prototip. Zgradite delovno verzijo prototipa, ki bo pripravljena na uporabo in jo boste lahko takoj preizkusili.

Testiranje in dopolnjevanje

Preizkusite prototip s svojo ciljno skupino in preučite njihove povratne informacije. Na podlagi zbranih informacij in predlogov končnih uporabnikov dopolnite svoj prototip.



Aktivnost: Namizna igra



Oblikovalsko razmišljanje je zapleten in privlačen proces. Toda kako lahko to uporabimo v praksi z našimi učenci?

Možnosti je veliko, vendar jih ni vedno lahko vključiti v prakso našega pouka. Zato predlagamo, da začnemo s to dejavnostjo: **ustvarjanje družabne igre**.

Povedali smo že, da se proces oblikovalskega razmišljanja začne z obstoječim izdelkom, ki ga poskušamo izboljšati. Ker pa se proces uporablja za izobraževanje, moramo tudi izdelek prilagoditi našemu namenu. Zato predlagamo uporabo napotkov za izvedbo dejavnosti po korakih procesa oblikovalskega razmišljanja.

Pred začetkom

Izberite učne cilje dejavnosti in jih delite z učenci. Pomembno je, da so učenci dobro seznanjeni s snovjo, ki se jo bodo naučili skozi dejavnost. Predlagamo, da učitelj izbere vsaj dve temi iz dveh različnih predmetov.





Opazovanje

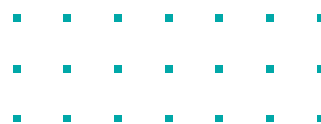
Učence razdelite v skupine. Vsaka skupina naj razmisli o tem, katere že obstoječe družabne igre so najbolj privlačne in najprimernejše za posredovanje vsebinskega znanja potencialnemu ciljnemu občinstvu.

Sočustvovanje

Razmislite o ciljni skupini družabne igre. So mlajši učenci? Ali so učenci iste stopnje, vendar iz različnih razredov? Po izbiri ciljne skupine lahko učenci opravijo razgovor s potencialnimi igralci. Kakšne so potrebe in težave članov ciljne skupine? Katere teme predmetov, izbranih za igro, je težko obravnavati? Katere možne rešitve so na voljo?

Vizualizacija/osnutek

Učenci se vrnejo v svoje delovne skupine in si zapišejo ideje o različnih družabnih igrah. Preučijo prednosti in slabosti ter izberejo najprimernejšo idejo za igro, ki bo najbolje posredovala učno vsebino in hkrati pritegnila končne uporabnike. Lahko prilagodijo obstoječo igro, ali še bolje - ustvarijo popolnoma novo po navdihu obstoječega primera.





Izdelava prototipov

Na tej točki vsaka delovna skupina ustvari svoj prototip. Priporočamo uporabo odpadnega materiala za to dejavnost. Na tak način ozaveščamo učence o ponovni uporabi materialov, izognemo se dodatnim stroškom in spodbujamo razvoj ustvarjalnosti. Na primer, učenci lahko prinesejo in ponovno uporabijo embalažo, transportne kartone, uporabljene posode itd.

Izdelati moramo vse materiale, potrebne za igro. Pomembno: Ne pozabite natančno zapisati pravil igre!

Preizkus/Izpopolnjevanje

Vsako igro naj nato preizkusijo druge skupine, tako, da bo vsaka delovna skupina igrala vse igre, ki so jih ustvarile druge skupine. Prosimo jih, da posredujejo povratne informacije oblikovalcem igre. Ali je mogoče izboljšati igranje? Je lahko igra bolj privlačna? Ali igra olajša učenje?

Končno vsaka skupina vključi povratne informacije in izda posodobljeno in izboljšano različico igre.

Ta dejavnost je popolna za STEAM učno uro: je zelo privlačna, spodbuja ustvarjalnost in praktičen pristop. Enostavno jo lahko prilagodimo vsaki starostni skupini in razredu učencev, saj lahko v dejavnosti uporabimo neskončno tem ter vsebinskih standardov.



STEAM Ocenjevanje

Napotki za ocenjevanje STEAM učnih aktivnosti.

Delite svoja ocenjevalna merila z učenci in jih vključite v proces ocenjevanja.

Če ste razvili rubrike ali kontrolni seznam za ocenjevanje dela učencev, to delite z njimi. Če imajo vaši učenci že izkušnje s projektnim delom, jih povabite, da skupaj z vami razvijejo kriterije ocenjevanja, da bodo lahko poglobljeno razmislili o korakih svojega projekta in se poučili o tem, kako izgleda kakovostno delo.

Med lekcijo STEAM uporabite sprotno ocenjevanje za spodbujanje pridobivanja tako vsebinskega znanja kot veščin 21. stoletja.

Če se želite prepričati, da učenci razumejo vsebino in jo smiselno uporabljajo, lahko s kvizi ocenite njihovo znanje in metode učenja. V tem primeru kviz ni ocenjevalni test, ampak je metoda za ugotavljanje njihovega znanja, odkrivanje napačnih predstav in pomoč pri razvoju njihovega raziskovanja.

Po tem lahko načrtujete tudi frontalna predavanja in seje vprašanj in odgovorov, da razjasnite dvome in odgovorite na vprašanja učencev.



Co-funded by
the European Union



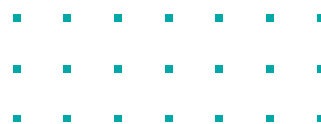
Pri STEAM izobraževanju naj bi zaključno oceno posameznih standardov zagotovil učitelj posameznega predmeta.

Na primer, učitelj naravoslovja bo ocenil naravoslovno vsebino lekcije STEAM, medtem ko bo učitelj umetnosti ocenil umetniške sposobnosti učencev.

Formativno ocenjevanje pa zagotovi vsak učitelj, ki je vključen v lekcijo STEAM. Zato je sodelovanje med učitelji v STEAM ključnega pomena. Vsak učitelj naj učencem posreduje nasvete in predloge, zlasti glede povezovanja različnih predmetov. Na primer, ali projekt upošteva vse vključene predmete? Ali učenec napreduje v vseh predmetih?

Tukaj je nekaj vidikov učenja STEAM, ki jih lahko ocenite:

- Vztrajnost učenca
- Izboljšanje napredka
- doseganje ciljev kurikulumoma
- sodelovanje in timsko delo
- vsebinsko znanje
- uporaba vsebine
- uspešnost pri oblikovanju



STEAM dnevnik učenja

The STEAM journal is a great tool to be used for both formative and Dnevnik STEAM je odlično orodje, ki se uporablja tako za formativno kot za sumativno ocenjevanje.

Eden od ciljev STEAM izobraževanja je spodbujanje ustvarjalnosti. STEAM dnevnik je kot nalašč za ta namen, prav tako pa je v veliko pomoč pri ocenjevanju.

Dnevnik STEAM je osebna mapa, v kateri učenec zbira in opisuje projektne načrte, opažanja in risbe. Lahko je zelo preprosta, narejena iz spetih listov, ali v obliki zvezka z obročki. Uporabite lahko tudi spletni flipbook, ki se v ta namen dobro obnese. Naš predlog pa je, da učenci sami ustvarijo svoj dnevnik STEAM.

Dnevnik STEAM, ki so ga ustvarili učenci, je popoln za spodbujanje njihove ustvarjalnosti. Ker ga ustvarjajo neposredno sami, lahko sami izbirajo materiale in postavitev. To jim daje tudi priložnost, da ustvarijo nekaj edinstvenega in sebi prilagojenega.

STEAM dnevnik je mogoče izdelati tudi iz odpadnega materiala, kot smo že predlagali pri izdelovanju namizne igre med procesom oblikovalskega razmišljanja. Uvodna dejavnost v lekcijo STEAM je lahko ustvarjanje samega dnevnika STEAM.

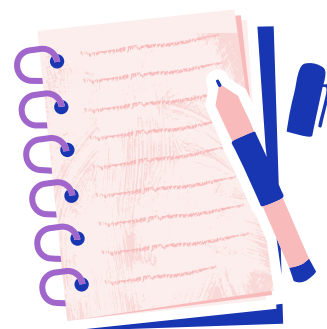
Učitelji morate videz dnevnika STEAM v celoti prepustiti učencu in ta ne sme biti del ocenjevanja. Učencu prepustimo svobodo ustvarjanja, ne da bi ga ustrašili z oceno. Ne zanima nas, kakšen je videz dnevnika STEAM, ampak kako se uporablja.



Co-funded by
the European Union

Kako uporabljati STEAM dnevnik

STEAM dnevnik je hkrati skicirka, podobno kot slavna skicirka Leonarda da Vinci, in učni dnevnik, v katerega učenci beležijo svoj učni napredek, težave, zanimanja, ideje in opažanja. STEAM dnevnik je kot nalašč za ustvarjalno pisanje zapiskov, na primer za risanje korakov eksperimenta, zapisovanje opažanj o temi, projektu ali eksperimentu in oblikovanje miselnih zemljevidov. Uporablja se ga lahko kot orodje za učenčevu samoocenjevanje, saj ima učenec možnost preveriti napredek v svojih opažanjih in znanju, ter za učitelja pri formativnem ocenjevanju.



Dnevnik STEAM bi moral biti običajna dejavnost; pomembno je, da je med poukom določen čas namenjen izpolnjevanju dnevnika. Šele ko se to izvaja redno, STEAM dnevnik poveča sposobnosti opazovanja, samorefleksije in veščin samoocenjevanja učencev. Poiščite določene ure med poukom, ki jih lahko zapolnite, in npr. na koncu vsakega tedna posvetite pol ure izpolnjevanju dnevnika, ali pa to dodelite kot domačo nalogo. Bistvo je, da morajo učenci vedeti, da lahko svobodno zapišejo svoja opažanja, vendar ima lahko učitelj hkrati dostop do njihovega dnevnika STEAM. To naj bo varno območje za vaše učence.



Kako uporabiti STEAM dnevnik za ocenjevanje

Redno, na primer enkrat na mesec ali vsak drugi mesec, zberite učne dnevnike učencev. Na podlagi naslednjih opažanj lahko nadzirate njihov učni proces:

Število in kvaliteta opažanj:

Ali so opažanja pomembna za učne dejavnosti? Ali so podrobno opisana? Ali se sčasoma izboljšajo učenčeve sposobnosti opazovanja?

Povezave z ostalimi predmeti in vsebinami:

Ali zapiski in opažanja povezujejo teme različnih predmetov?

Povezava z resničnim življenjem:

Ali učenec poveže svoje učenje s svojim okoljem ali dogodki v resničnem življenju?

Kvaliteta raziskovanja:

Ali so opažanja in zapiski skladni s končnim izdelkom, ki ga je učenec predstavil? Ali so povezani z njegovo samostojno raziskavo?



Ko zberete informacije iz STEAM dnevnikov, načrtujte razgovor z vsakim učencem ali jim zagotovite pisne povratne informacije. Ne pozabite vedno najprej omeniti prednosti učenca in njegovega napredka, preden opišete področja, na katerih bi se moral izboljšati. To bo učencu pomagalo razumeti svoje pomanjkljivosti in ga motiviralo, da se poskusi izboljšati.

Informacije, zbrane z opazovanjem STEAM dnevnika, lahko uporabimo tudi pri sumativni oceni, saj je STEAM dnevnik odličen način za ocenjevanje mehkih veščin.



Oblikuj svojo STEAM učno uro

Sedaj je čas za oblikovanje vaše STEAM učne ure. Zapisali smo nekaj praktičnih napotkov za načrtovanje vaše STEAM učne ure:

Učni cilji/Standardi

Izberite vsaj dva standarda iz STEM področij (ali drugih) ter jih povežite z vsaj enim standardom iz področja umetnosti.

Teme

Izberite tematiko za vaš predmet, ki ga želite poučevati v STEAM lekciji, in nato pomislite na standard umetnosti, STEM, ali standarde drugih predmetov, ki jih želite vključiti v učno uro.

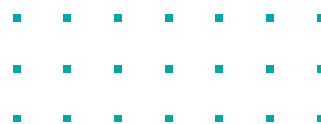
Časovni okvir

Določite časovnico vaše STEAM učne ure. V tem delu je pomembno vključiti tudi ostale učitelje, da skupaj postavite urnik za učne ure, ki vključujejo učenje različnih predmetov.

Poučevanje metodologij in praktične aktivnosti

Določite metodologije in dejavnosti, ki jih nameravate zgraditi v svoji lekciji STEAM:

Uporabite lahko projektno učenje, oblikovalsko razmišljanje ali oboje. Poskusite tudi načrtovati nekaj praktičnih dejavnosti, pri čemer upoštevajte poseben namen vsake dejavnosti, povezane z učnimi cilji.



Poskusite uravnovesiti frontalna predavanja in praktične aktivnosti tako, da bodo učenci lahko uporabili vsebinsko znanje takoj po tem, ko ga bodo prejeli.

Izberite ključna vprašanja ali problem, s katerim boste začeli.

To bo okvir celotne STEAM učne ure. Delite svoja ključna vprašanja ali probleme z ostalimi učitelji, ter tako preverite, ali so prilagodljiva za povezavo z drugimi predmeti.

Načrtujte ocenjevanje

Kaj boste ocenjevali? Kako? Kdaj?

Good Job!



Viri

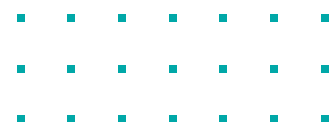
- John Larmer, John Mergendoller, Suzie Boss, Setting the Standard for Project Based Learning, 2015.
- David A. Sousa, Tom Pilecki, From STEM to STEAM, Brain-Compatible Strategies and Lessons That Integrates the Arts, 2018.
- Tim Needles, STEAM Power, Infusing Art Into Your STEM Curriculum, 2020.
- April Smith, Project Based Learning Made Simple, 2018.
- John Spencer, A.J. Juliani, Launch, Using Design Thinking To Boost Creativity and Bring Out the Marker in Every Student, 2016.
- Susan Riley, The Ultimate STEAM Resource Pack DESIGNED FOR K-12 EDUCATORS, edited by THE INSTITUTE FOR ARTS INTEGRATION AND STEAM

-

Delo je prosto dostopno z nekomercialnim namenom. Tukaj opisane strategije odražajo izključno razmišljanje in izkušnje avtorjev pri poučevanju učiteljev pristopa STEAM. Namen referenc je zagotoviti napotke za nadaljnje raziskave.



Co-funded by
the European Union



Avtorja

Francesco Molinari

Sabrina Muratore

Podpora Evropske komisije za pripravo te publikacije ne pomeni potrditve vsebine, ki izraža le mnenja avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij, ki jih vsebuje. Niti EACEA niti Evropska Unija ne moreta biti odgovorni za stališča avtorjev.



Co-funded by
the European Union

