



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



OTA

ONLINE TEACHING ADVANCEMENT



ERASMUS+K2

2020-1-SI01-KA226-SCH-093554

OTA – NAPREDOVANJE V SPLETNEM POUČEVANJU – ZNANOST SKOZI
UMETNOST

OTA UČNA METODOLOGIJA

PRIPRAVIL

IZOBRAŽEVALNI CENTER GEOSS D.O.O. (SI)

V SODELOVANJU Z

INNOVADE (CY), CESIE (IT), NARODNA GALERIJA (SI), OSNOVNA ŠOLA
LITIJA (SI), HEUREKA – THE FINNISH SCIENCE CENTRE (FI)



OTA

ONLINE TEACHING ADVANCEMENT



Izjava o omejitvi odgovornosti:

Podpora Evropske komisije izdelavi te publikacije ne pomeni odobritve vsebine, ki odraža samo stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij, ki jih vsebuje.



1. POGlavJE: METODOLOGIJA OTA	5
1 UVOD	5
2 TEMELJNA NAČELA METODOLOGIJE OTA	5
2.1 ŠIRŠI KONTEKST	7
2.2 METODA STEAM	10
2.3 MODEL TREH FAZ	12
2.4 METODOLOGIJA OTA	14
2.4.1 FAZE V METODOLOGIJI OTA:	16
2.5 PREPOZNAVANJE UMETNOSTNIH IZRAZOV IN ORODJA ZA VIZUALNE OBLIKE	18
2.6 UČNI CILJI	20
2.7 RAZLAGA IZBRANIH UČNIH METOD IN PRISTOPOV	24
2.7.1 UČENJE NA PODLAGI VIROV	24
2.7.2 IZKUSTVENO UČENJE	27
2.7.3 KREATIVNO REŠEVANJE PROBLEMOV	29
2.7.4 IZOBRAŽEVANJE SKOZI ZNANOST	33
2.7.5 UČENJE Z RAZISKOVANJEM	36
2.7.6 SPLETNO POUČEVANJE IN UČENJE	37
2.8 SEZNAM LITERATURE	39
2. POGlavJE: PREGLED LITERATURE	43



1 UVOD	44
2 METODOLOGIJA	44
3 UGOTOVITVE IN RAZPRAVA	45
3.1 IZZIVI V UČILNICI	45
3.2 IZZIVI V SPLETNEM ALI MEŠANEM OKOLJU	47
3.3 PRIMERJAVA PO DRŽAVAH. ANALIZA PROJEKTA OTA (IO1)	50
4 ZAKLJUČEK IN KONČNE OPOMBE	52
5 VIRI IN LITERATURA	53
3. POGlavJE: PRIMERI, DOBRE PRAKSE IN NAVDIHUJOČE GRADIVO	56
1 UVOD	56
2 OSNOVNA ŠOLA LITIJA	57
3 NARODNA GALERIJA, SLOVENIJA	67
4 HEUREKA	84
5 INNOVADE	105



1. POGlavJE: METODOLOGIJA OTA

1 UVOD

Prvi korak pri razvijanju metodologije OTA je bil poglobljeno raziskovanje nekaterih učnih pristopov, ki so pomembni pri poučevanju naravoslovnih/znanstvenih predmetov in njihovem parjenju z umetnostjo. Ali kot to predstavlja projekt OTA – njihovo poučevanje **skozi** umetnost.

Naslednji korak je bil vključitev teh pristopov v metodologijo OTA z namenom postaviti trden temelj za to, kar želi ta projekt doseči.

Raziskava se je še posebej posvetila dvema pedagoškima konceptoma – modelu treh faz (*TSM, ang. Three Stage Model*) in pristopu *STEAM*.

OTA projekt izhaja iz situacije, ko je bil velik delež učenja in poučevanja primoran za daljše obdobje potekati na daljavo. S tem namenom so aktivnosti, ki bodo sledile metodologiji OTA fleksibilne. Osnova za njihovo izpeljavo je splet, a bo omogočeno tudi njihovo izvajanje v živo v učilnicah.

Metodologija OTA izhaja iz modela treh faz, ki poudarja pomembnost znanosti v družbi; pristopa *STEAM*, posebnosti poučevanja in učenja na daljavo oz. spletnega poučevanja in učenja, učenja na podlagi virov, izkustvenega učenja, kreativnega reševanja problemov, dela v manjših skupinah in dela v večjih skupinah, vodenih s strani učiteljev. Uporaba metodologije OTA vključuje tudi elemente neformalnega učenja, a v skladu z učnim načrtom.

Cilj metodologije OTA je zagotoviti pozitivno učno izkušnjo za učence, povečati njihovo temeljno/notranjo motivacijo v polju znanosti, vzpostaviti razumevanje, da je znanost del življenja in pomembna za družbo in njeno dobrobit, dobrobit okolja in njegovo ohranjanje. Uporaba umetnostnih izrazov za doseg tega cilja je dodana vrednost ne le za učence, ampak za celoten spektrum učnega načrta, saj bo to izboljšalo tako izobrazbo v polju znanosti kot tudi učenčevo spoštovanje umetnostnih izrazov ter krepilo njihovo zmožnost povezovanja z okoljem izven njihovih (virtualnih) učilnic.

2 TEMELJNA NAČELA METODOLOGIJE OTA

Temeljna načela metodologije OTA izhajajo iz metode *STEAM* v izobraževalnih procesih. V *intelektualnem outputu 1* (IO1) je bil med učitelji opravljen spletni vprašalnik, pa tudi fokusne skupine so bile izpeljane v vsaki od sodelujočih držav.

Analiza nacionalnih raziskav razkriva, da večina učiteljev ni seznanjena z metodo STEAM, pa vendar jih večina to metodo uporablja v svojih razredih skoraj neodvisno.

V analizi je bil zaznan še en pomemben poudarek, in sicer to, da so učitelji ugotovili, kako nepogrešljivo je, da se učence še bolj aktivno vključi v učni proces.

Kljub stresu in pomanjkanju časa so učitelji v vseh štirih partnerskih državah izkazali močan interes po inovacijah, da želijo več fleksibilnosti, in da želijo biti bolj raznoliki pri poučevanju svojih predmetov. Večina intervjuvancev, čeprav niso povsem seznanjeni z metodo STEAM in digitalizacijo poučevanja, je odprtih za produkcijo novih materialov, ki bodo dostopni učiteljem. Sklicujoč na njihove odgovore, bo to omogočalo bolj tekočo komunikacijo z učenci, po drugi strani pa olajšalo delo njim samim, saj jih bo odrešilo potrebe po pripravi in zamišljanju novih materialov, ko morajo istočasno posvečati pozornost svojim učencem.

Za metodološki pristop smo izbrali model treh faz, iz katerega izhajamo pri vpeljevanju znanstvenih tem v učni proces. Model treh faz poudarja motivacijo učencev na način, da postane učenje pomembno oz. relevantno. Relevantnost se lahko izkaže s povezovanjem znanstvenih tem z družbenimi problemi in zadevami ali z zadevami, ki se tičejo učenčevih vsakdanjih življenj. Motivacija učencev je lahko izboljšana tudi s tem, da naredimo učne ure bolj privlačne. Uporaba umetnostnih izrazov pri poučevanju znanstvenih oziroma naravoslovnih predmetov poleg več drugih dobrobiti doprinese dodano vrednost tudi elementu privlačnosti. Pristop – model treh faz namenja veliko mero pozornosti k razvoju učenčevega zavedanja, da so pomemben del družbe in jih spodbuja, da postanejo aktivni državljani, sposobni sprejemati razumske odločitve.

Metodologija OTA:

- Temelji na raziskavi, izhaja iz raziskav različnih pedagoških pristopov in metod, ki so pomembni pri poučevanju in učenju naravoslovnih in znanstvenih predmetov.
- Se inspirira s pristopom »model treh faz«.
- Spodbuja uporabo raznolikih metod in pristopov pri poučevanju naravoslovnih in znanstvenih predmetov.
- Promovira umetnost kot orodje pri poučevanju naravoslovnih in znanstvenih predmetov.
- Promovira pristop STEAM.
- Spodbuja pouk, osredotočen na učenca.
- Spodbuja praktične aktivnosti.

V pričujočem dokumentu v nadaljevanju opisujemo pristope in metode, ki so podporni člani OTA učne metodologije in podajamo primere ter dobre prakse kot gradivo za inspiracijo za izpeljavo in razvoj visokokvalitetnih aktivnosti.

2.1 ŠIRŠI KONTEKST

Da bi učenci postali aktivni državljani v družbi, se morajo ključnih veščin v povezavi s tem naučiti že v najmlajših letih. Šola je zanje izjemnega pomena od trenutka, ko vstopijo v učilnice in do trenutka, ko svoje izobraževanje zaključijo. Učni proces je proces, ki zapolnjuje večji del njihovih dni in predstavlja tudi prostor za rast, učenje, socializacijo ter zasadi korenine njihovih dejanj v sami šoli in tudi kasneje v življenju. Za doseg cilja, da bi se učenci aktivno vključevali v družbene zadeve, mora šola predstavljati dober primer in pot inspiracije za učence.

Aktivna vloga posameznika v družbi je z vsakim letom bolj naslavljena in 21. stoletje poudarja osebno aktivacijo na različnih področjih – zlasti pri izobraževanju, pa naj bo to formalno, neformalno, izobraževanje odraslih ali celo priložnostno učenje. Spremembe v dojetju izobraževalnega procesa se dogajajo zelo pogosto, še vedno pa obstajajo vrzeli, ki jih je potrebno zakrpati in še vedno obstaja prostor za izboljšave, ki se ga lahko zapolni. V trenutku, ko učenec vstopi v izobraževalni proces, postane del sistema. Od njega se pričakuje, da bo sledil postavljenemu sistemu, pravilom, nalogam in navodilom. Najbolj neposreden kontakt učencem predstavljajo učitelji – osebe, ki so same že odšle po poti izobraževalnega procesa, in se, seveda, še vedno učijo, na tej točki pa tudi poučujejo. Po drugi strani pa so tudi učitelji sami del večjega izobraževalnega procesa, ki ima posebna pravila, katerim je potrebno slediti. Pri tem so najbolj očitni učni načrti. Tako so učitelji izpostavljeni veliko različnim dejavnikom, npr.: primerom, ki so jih bili deležni, ko so sami hodili šolo, zunanjim učnim načrtom, internim učnim načrtom, ki lahko od šole do šole variirajo, na koncu pa še svojim lastnim intuitivnim pristopom, ki se jih poslužujejo med poučevanjem. Nadalje so izpostavljeni pričakovanjem, da se izboljšujejo, se izobražujejo, se razvijajo, nadgrajujejo in modernizirajo. Z novimi pristopi in danimi primeri lahko nadgrajujejo svoje učne ure in dodajajo ali izboljšujejo obstoječe predmete. Spremembe lahko pričakujemo, če nagovarjamo učitelje neposredno in krepimo njihovo željo po izboljšavah. Motivacija za spremembe je lahko dosežena, če se jim prikaže širši pomen novih pristopov in pozitivne posledice teh pristopov, ki jih imajo na učence v dolgoročnem smislu.

Projekti, kakršen je OTA, so v tem smislu zelo dobrodošli iz več različnih zornih kotov. Najprej – nagovarjajo neposredne potrebe učiteljev in izzive, s katerimi se srečujejo, ter jim skušajo biti v pomoč pri premagovanju preprek, ki so bile navedene v



vprašalnikih in na diskusijah. Potrebe so raziskane tudi s pomočjo preučevanja ustreznih tematik. Dodana vrednost so tudi konkretni primeri, ki jih lahko učitelji prosto uporabljajo pri pouku in jim predstavljajo malo ali celo nič vložene truda v samo pripravo učne ure, ali pa jim služijo kot inspiracijsko gradivo, kako pristopiti k sorodnim temam.

S spremembo pristopa učiteljev in njihovo pripravljenostjo, da rekonstruirajo svoj slog poučevanja s tem, da sledijo predlogom in opazujejo pozitiven vpliv takšnih sprememb pri učencih in poučevanju na splošno, je narejen velik korak naprej pri načinu razmišljanja. Učitelji poročajo o mnogo težavah, s katerimi se srečujejo, npr.: omejen prostor pri vpeljevanju različnih aktivnosti, saj jim to predstavlja občutek, da ne bodo uspeli doseči ostalih ciljev učnega načrta, ali pa vložili preveč svojega časa v samo pripravo oziroma z novimi aktivnostmi rezali vsebine učnih ur, ki so prav tako pomembne. V tem kontekstu OTA pomaga, saj učiteljem prihrani čas priprav, hkrati pa ostaja močno v okvirju že danih učnih načrtov.

Z začetkom pandemije covid-19 so že prej obstoječe težave dobile poponoma novo dimenzijo. Ne le, da stari problemi niso izginili, ob njih je bilo potrebno celoten učni proces preoblikovati v obliko poučevanja na daljavo in učitelji so morali prenesti svojo kreativnost na popolnoma nov, za nekatere celo nepoznan, nivo.

Kako je bila metodologija OTA razvita?

Z metodologijo so bili naslovljeni mnogi izzivi in težave pri poučevanju znanstvenih predmetov. Pomembna lastnost pri poučevanju za metodologijo OTA je, da so vsi predlagani pristopi in metode osredotočeni na učenca. S pristopi, osredotočenimi na učenca, naredimo korak naprej od tam, ko je bil učitelj pripovedovalec teorij proti učitelju, ki je vodja. Ko so učencem predstavljene praktične aktivnosti, s tem dobijo izkušnje iz prve roke že v sami učilnici, postopek, da pridobljeno znanje uspešno prenesejo naprej, v bodočo podobno situacijo, pa je skrajšan. Hkrati je izboljšano njihovo razumevanje snovi, stopnja pomnjenja pa povečana. Če je ura načrtovana tako, da se rezultati pokažejo že v času njenega trajanja, se do neke mere zapolni tudi učiteljeva potreba po odgovoru na vprašanje, ali bodo rezultati učne ure pustili dolgoročen vpliv.

Matematika, kemija in fizika so predmeti, ki jih je projekt OTA vzel za izhodišče. Te predmeti so del večjega področja v družbi, ki pa poznamo pod oznako STEM (science/znanost, technology/tehnologija, engineering/inženirstvo, mathematics/matematika). Mnogo raziskovalci v zadnjih letih se nagibajo k nadgradnji tega, sedaj že dobro uveljavljenega pojma, in mu dodajajo črko »A«. A predstavlja art/umetnost. Skupaj sestavijo pojem STEAM. Sklicujoč na podatke, pridobljene s spletnim vprašalnikom, ki smo ga pripravili partnerji v projektu OTA, učitelji s pojmom STEAM niso seznanjeni. Pa vendar se je element umetnosti v STEM dokazal za pomemben dodatek (glej poglavje 2.2 o metodi STEAM). Zato je pomembno poudarjati povezavo med omenjenimi predmeti in umetnostjo – korak v sodobnost v skladu s



tendencami 21. stoletja, že v osnovnem in sekundarnem izobraževalnem procesu. Umetnost je mogočno orodje za pomoč učencem pri večji motivaciji, pri vizualizaciji oblik, ki pogosto lahko pustijo občutek abstraktnosti pri poučevanju naravoslovnih in znanstvenih predmetov, hkrati pa izpostavlja tudi neizpodbitno vez med temi področji in to povsem naravno in spontano.

Snovanje aktivnosti v vodenem modelu treh faz ima mnogo prednosti. Nekaj od njih: oblikovati učno uro z neabstraktnim izhodiščem, ki nagovarja učence neposredno, tako da izhaja iz nečesa, s čimer se lahko učenci zlahka poistovetijo, ali pa opozarja na večji družbeni problem oziroma zadevo, je prvi korak pri ohranjanju učenčevega zanimanja na višjem nivoju.

Priprava druge faze, ki je namenjena jedru učne ure s praktičnimi aktivnostmi kot prioriteta, ima večji potencial, da obdrži njihovo zanimanje in koncentracijo skozi celotno uro kakor učna ura z abstraktnim teoretičnim predavanjem.

V tretji fazi naj spoznajo pomen učne ure in vpliv, ki ga to novo pridobljeno znanje prinaša na njihova zasebna življenja ali nanje kot pomembne dele družbe. Učenci se morajo videti kot pomemben člen, ki gradi prihodnost, in videti možnosti onkraj izključno pasivne vloge. Morajo se zavedati, da je prihajajoča prihodnost v njihovih rokah in da jim bo le aktivno sodelovanje pripeljalo do prihodnosti, ki jo bodo spoštovali in z veseljem v njej živeli.

Model treh faz, kakršen je razvit v metodologiji OTA, pušča veliko prostora, kako lahko učitelji vanj vstavijo svoje aktivnosti. Sledenje predlogom naj služi za inspiracijo, kako lahko pristopajo k predmetom, ki jih poučujejo. Z razlago različnih pristopov in metod, ki so osredotočeni na učenca, morajo učitelji raziskati svoje možnosti in razmisliti, kako lahko uporabijo umetnost kot orodje pri poučevanju znanosti.

Nadalje in ker je OTA aktualen projekt, poleg neštete naslavlja tudi vrzeli, ki so jim bili učitelji in učenci izpostavljeni, ko je svet zadela pandemija in so bile šole skoraj sočasno premeščene v okolja domov tako učiteljev kot učencev. Zato sta naslovljena tudi poučevanje in učenje na daljavo, izvajajo aktivnosti v spletnem okolju pa je močno upoštevano. Zaradi digitalne dobe, v kateri živimo, in ob upoštevanju dejstva, da je izobraževanje na daljavo obstajalo že pred pandemijo, lahko sklepamo, da se bo v postpandemični družbi vsaj delno tako poučevanje in učenje nadaljevalo. Imeti močne temelje in biti pripravljen na to vrsto poučevanja in učenja je neizpodbitna investicija, zlasti sedaj, ko smo izkusili svetovno situacijo množičnega izobraževanja na daljavo na vseh nivojih in se dobro zavedamo, kakšne težave to predstavlja učiteljem in učencem.

2.2 METODA STEAM

STEAM *Science, technology, engineering, arts, and mathematics*. Slovensko: znanost, tehnologija, inženirstvo, umetnost, matematika.

Do sedaj se je pojem STEM že dodobra uveljavil. Povezuje sorodna področja in je viden tudi na področju formalnega izobraževanja. V zadnjih časih je pojem STEM dobil novo obliko, in sicer STEAM. STEAM je metoda, ki spodbuja medpredmetno poučevanje, zlasti znanstvenih in naravoslovnih predmetov v kombinaciji z umetnostjo. Kot je razvidno z raziskave, narejene v intelektualnem outputu 1 projekta OTA – mnogo učiteljev razmišlja pozitivno v povezavi z medpredmetnim poučevanjem, a večina z izrazom STEAM ni seznanjena. Pristop STEAM je bil točka diskusij na področju izobraževanja v zadnjih letih. Obstajajo pa različni pogledi na to, kaj pravzaprav STEAM pomeni. Naletimo lahko na vidik, ko se A (umetnost) v STEAM veže izključno na šolski predmet umetnosti. Drugi vidik za A predpostavlja vse oblike umetnostnega izražanja, najširši vidik med vsemi, pa pod A pojmuje humanistiko na splošno (Piila et al., 2021).

Z vpeljavo pristopa STEAM v učne priprave je združenih med sabo več komponent. Z vidika projekta OTA uporabljamo pristop STEAM v smislu dodajanja umetnostnih komponent v družbo matematike, fizike in kemija v formalnih izobraževalnih okoljih. Za doseg visokega nivoja raznolikosti so vključeni tudi elementi okolij za priložnostno učenje, kot so galerije in znanstveni centri. Umetnost je vstopna točka v znanost, saj viša znanosti vrednost in jo dela bolj učinkovito.

V raziskovalnem članku *Hands-On Math and Art Exhibition Promoting Science Attitudes and Educational Plans*, ki so ga napisali Helena Thuneberg, Hannu Salmi in Kristof Fenyvesi, lahko beremo o prednostih uporabe pristopa STEAM v izobraževanju. Zlasti poudarjajo domišljijo, ki dovoljuje učencem, da vidijo stvari v drugačni luči. Domišljija naj bi bila spodbujana z umetnostjo, umetnostnimi izrazi in lastnim umetniškim snovanjem. Estetska vrednost umetnosti pa povzroča čustveni odziv, kar ima veliko verjetnost dobrega vpliva tudi na kognitivno plat učenja. Če se učencem omogoči tovrstne izkušnje, imajo potencialne negativne izkušnje in občutki, ki bi se lahko pojavili med učenjem, manj prostora za razvoj (Thuneberg et al., 2017).

Spodbujanje učenčeve domišljije je izrednega pomena ne le za učence, ki že tako kažejo tendence k umetnosti in ustvarjanju. Pomembno je tudi za tiste, ki sicer nameravajo graditi kariere na drugih področjih. Za znanstvenike, da so kreativni, za podjetnike, da so inovativni ipd.

Pristop STEAM se uporablja v izobraževanju, da spodbudi učenčevo motivacijo, ko gre za naravoslovne in znanstvene predmete. Medpredmetno povezovanje naj spodbuja učenčevo zmožnost reševanja problemov. Za učenčevo motivacijo in aktiven pristop k reševanju situacij naj bo koncept učnih ur zasnovan kot problem, za katerega imajo močan občutek, da jih neposredno zadeva. To je za uspešnost pristopa STEAM

bistveno. Domačnost in bližina situacije povečujeta učenčevo motivacijo, s tem pa se izboljšuje zmožnost iskanja rešitev danega problema (Piila et al., 2021).

Abstraktne zadeve pri naravoslovnih in znanstvenih predmetih, še posebej pri matematiki, morajo najti pot, da postanejo bolj konkretne. Umetnost je pot, ki privede do tovrstne konkretizacije, saj je vizualna oblika in s tem bolj konkretna ali pa vsaj deluje tako. »Ker sta ustvarjalni element in estetska komponenta neločljivo jedro umetnosti, združevanje umetnosti z učenjem matematike ponuja dodatno dimenzijo za konkretizacijo matematičnih konceptov ...« (Thuneberg et al., 2017, p. 2).

Ko govorimo o STEAM kot pedagoškem pristopu, so upoštevane mnoge komponente ali bolje rečeno prednosti. Prvič – za druženje znanosti in umetnosti posegamo na področje učenčeve motivacije za učenje naravoslovnih in znanstvenih predmetov, da bolj željno pristopijo k znanstvenim problemom in se bolj poglobljeno aktivirajo. Ne le da umetnost prinese estetsko komponento v učno uro, tudi konkretizira dan problem, da se lahko učenci bolje poistovetijo z njim. Umetnost nas obkroža, a lahko ostane neopažena. S poudarjanjem njene vseprisotnosti vzpostavimo povezavo z zunajšolskim okoljem, če ob tem poudarimo še povezavo s konkretno zadevo na področju znanosti, s tem oblikujemo krog in z njim korak proti fazam: od **družbe** k **šoli/učenju** nazaj do **družbe**. Konkretizacija abstraktnih pojmov z uporabo umetnosti kot pripomočka je tudi korak naprej k učenčevemu razumevanju čiste osnove znanstvenih predmetov, ki so pogosto pozabljene z odraščanjem, ko znanstveni in naravoslovni predmeti prehajajo v čedalje bolj abstraktne oblike, so čedalje bolj razplateni in ločeni, ne le od ostalih naravoslovnih predmetov, ampak celo med seboj.

Dobre plati STEAM-a so tudi pri spodbujanju učenčevega kritičnega mišljenja. Vendar pa to ne more biti doseženo zgolj z uvajanjem umetnosti v učne ure. Umetnost je lahko izvrstna izhodiščna točka za postavljanje vprašanj, s temi vprašanji pa je zagotovljeno, da lahko učenci izrazijo svoja mnenja v varnem okolju. Varno okolje mora biti vzpostavljeno v vseh okoliščinah, tudi ko se učne ure izvajajo na daljavo. Vsak učenec se mora počutiti lagodno, čutiti prostor, kjer se lahko izrazi, mora spoštovati mnenja ostalih, se zavedati, da se lahko zgodijo tudi napake in ne imeti strahu pri tem, da se lahko zmoti. Na tak način je zagotovljena komunikacija in prostor za osebno ustvarjalnost.

STEAM kot medpredmetni pristop je načelo, iz katerega izhaja projekt OTA. Način, kako je STEAM vključen v projekt OTA: umetnost uporabiti kot orodje za poučevanje naravoslovnih predmetov (kemije, matematike in fizike) v osnovni šoli za učence, stare od 12–14 let.

Kako je specifična umetnostna oblika uporabljena za določen predmet, pa je odvisno od načrtovanja same učne ure, izpostavljenega problema oz. zadeve in ciljev posamezne učne ure.

STEAM kot motivacija,
STEAM za zagotavljanje boljšega razumevanja skozi konkretizacijo,
STEAM za izboljšanje kreativnosti,
STEAM za krepitev kritičnega mišljenja,
STEAM za učenje učencev, da so/bodo aktivni državljani oziroma člani družbe.

2.3 MODEL TREH FAZ

Filozofija »izobraževanje skozi znanost« govori v prid izobraževanju znanosti skozi družbeno perspektivo. Za razumevanje družbeno-znanstvenih problemov oziroma zadev se je potrebno učiti znanstvenega znanja in konceptov. Spodbuja kreativnost, komunikacijske veščine, ostale osebne veščine (kot je iniciativa) in razvoj socialnih veščin, ki so pomembne, da nekdo postane odgovoren državljan/ka in se odloči za kariero, ki sloni na znanosti (Holbrook & Rannikmäe, 2007, p. 1347-1362).

Z vpeljavo pristopa – MODELA TREH FAZ, izobraževanje prihaja od družbe k znanosti in nato od znanosti nazaj v družbo.

Koncept modela treh faz, na katerega se naslanja metodologija OTA, je opisan v članku iz leta 2014, ki so ga napisali Sormunen, K., Keinonen, T., & Holbrook, J. v *Science Education International* na straneh 43-56.

Omenjeni MODEL TREH FAZ – THREE STAGE MODEL (TSM) je bil inovativno navodilo projekta PROFILES (www.profiles-project.eu), katerega cilj je povzdigniti učenčevo notranjo motivacijo, vezano na domač, družbeno-znanstveni kontekst (scenarij), da ponudi pomenljivo, na učenju z raziskovanjem temelječe okolje (preiskavo) in da uporabi znanost za reševanje družbeno-znanstvenih problemov (sprejemanje odločitev) (Bolte et al., 2012).

Tri faze so: 1. Scenarij, 2. Preiskava, 3. Sprejemanje odločitve

1. Scenarij: V tej fazi mora biti povzdignjena učenčeva bistvena motivacija. To naj se doseže s predstavitvijo problema/zadeve, ki je pomembna za življenje učencev in vredna večje pozornosti. Scenarij mora biti postavljen skrbno in se nanašati na vsakodnevna življenja učencev, presenetljiv pojav v naravi ali znanstveno-družbeni problem. Uvodna motivacija predstavlja ključno zagonsko osnovo za načrtovano učenje znanosti. Mora postaviti temelj za znanstvena vprašanja ali druga relevantna vprašanja na dano temo.

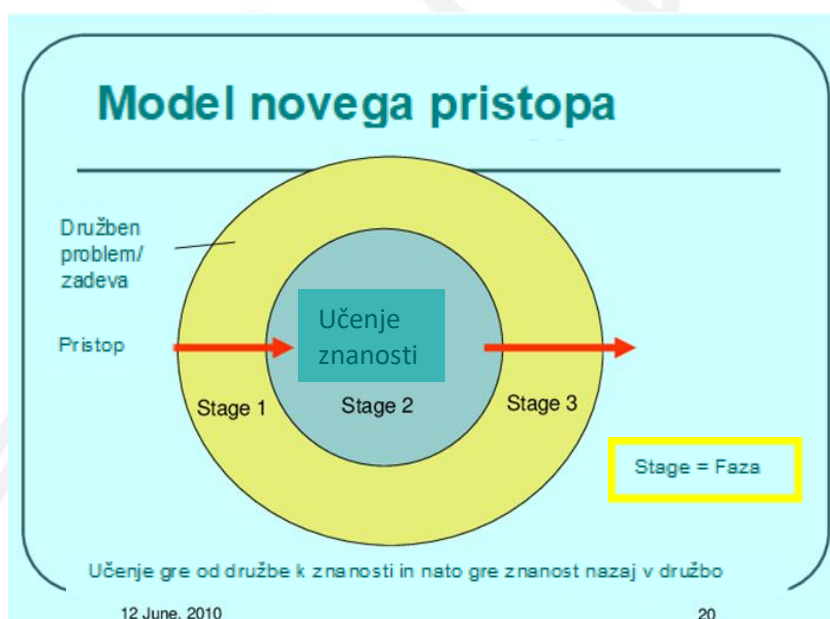
2. Preiskava: Mora držati motivacijo, ki je bila postavljena v fazi 1. Mora nagovoriti cilje skozi učenje z raziskovanjem in spodbujati učenčevo družbeno angažiranost skozi

sodelovalno skupinsko delo. Konsolidacija je tudi del faze 2 in vsebuje predstavitev ugotovitev, diskusijo pomembnosti in zanesljivosti rezultatov, interpretacijo.

3. Sprejemanje odločitve: Konsolidacija v tej fazi pomeni, da se usvojenim idejam znanosti prida relevantnost z vključevanjem nazaj v družbeno-znanstveni scenarij, ki je vzbudil učenčevu prvotno motivacijo. Učenci razmislijo o problemu. Ta faza je lahko oblikovana v obliki argumentativne debate, igranja vlog, diskusije, da se pride do upravičene, družbeno-pomembne odločitve, ali odločitve, ki jo razred prepozna kot pomembno (Sormunen et al., 2014, p. 43-56).

Eden od projektov, ki stremi po promoviranju inovacije in relevantnosti je PARSEL (popularity and relevance of science education for enhancing scientific literacy / slo.: priljubljenost in relevantnost izobraževanja znanosti za spodbujanje znanstvene pismenosti). Ena od možnosti za dvig priljubljenosti znanstvenih predmetov, ki so jo raziskali v okviru projekta PARSEL, je uporaba vsakodnevnih družbeno-znanstvenih problemov/zadev. Kot modul se termin priljubljenost nanaša na učence, ki imajo radi pouk naravoslovja in izkazujejo željo po učenju teh predmetov v šoli. Nanaša se tudi na všečnost znanosti na splošno. Čustvena komponenta torej izhaja iz modula in načina predstavitve znanosti. Poskuša odpraviti skrb, da znanost v šoli ni zanimiva.

Bolj kot na tem, da so učenci za učenje stimulirani s strani učitelja, teme predmeta ali zunanjih pritiskov, npr. preverjanj znanj, PARSEL stremi k promociji osebne motivacije učencev, ki imajo prirojeno željo po preučevanju modula. K temu pristopa tako, da se poistoveti z učenčevimi potrebami in željami. Pomembna komponenta je ovrednotenje, ki mora narediti korak naprej od tega, ali je naloga dosežena ali ne (Rannikmäe et al., 2010, p. 116-125).



Slika 1: Vir: Rannikmäe, M., Teppo, M., & Holbrook, J. (2010). Popularity and relevance of science education literacy: Using a context-based approach. *Science Education International*, 21(2), 120.



2.4 METODOLOGIJA OTA

Tri faze v metodologiji OTA izhajajo iz tistih, ki so bile strukturirane v projektu PROFILES. Pri razvijanju faz je prišlo do prilagoditev glede na projekt PROFILES. Prilagoditve so narejene tako, da ustrezajo potrebam projekta OTA.

Prva faza je namenjena poudarjanju učenčeve motivacije. Če je motivacija skrbno načrtovana, se povzdigne učenčeva bistvena/notranja motivacija, občutijo, da je njihovo delo pomembno in relevantno zanje. Projekt OTA ob razvijanju metodologije to zelo resno upošteva in tudi iz tega vidika dodaja črko »A« iz termina STEAM. Fazo, v kateri se poudarja vpeljevanje za učenčevo motivacijo, torej projekt OTA prepoznava kot priložnost, da umetnost dobi svoj glas. Znanstveni problem se lahko učencem predstavi skozi umetnost. Lahko je zanimiv pojav, ki ga učenci opazujejo v svojih bivanjskih okoljih (npr. Zakaj so kipi zeleni?). To bo povzdignilo nivo njihovega interesa, saj bodo v trenutku znanost povezali z izkušnjo, pridobljeno izven učilnice in je z njihove perspektive bliže temu, kar pojmujejo kot »resnično življenje«.

Po raziskavi modela treh faz, kakršnega predlaga projekt PROFILES, deluje scenarij, podan v prvi fazi, kot dobra izhodiščna točka. Nujno je povezati teme iz učnih načrtov s situacijo, ki je učencem domača in se lahko z njo poistovetijo. Učitelji se pogosto srečujejo z vprašanji v smislu: »Kaj mi bo to koristilo v življenju?« ipd. Če tovrstna vprašanja vzamemo kot klic na pomoč z učenčeve perspektive, lahko hitro sklepamo, da je dolžnost učiteljev, da učencem pokažejo možne povezave. S takim pristopom pridobimo mnogo koristi. Najprej – na zgornje vprašanje odgovorimo, še preden je bilo postavljeno. Nadalje – učenci so naučeni povezovati, vezati, opazovati in bolje razumevati deljenje med predmeti v šolskih učnih načrtih, ki niso nujno odsev ostalih tako imenovanih področij resničnega življenja. S tem so meje med delitvijo zamegljene in ustvarjajo poti za še več povezav, ki jih bodo učenci delali v drugih situacijah – izven šole, pa tudi med drugimi šolskimi predmeti.

Za zagotovitev, da je motivacija močno zastavljena, projekt OTA predlaga, da se faza 1 pri učni uri posveti prav vzpostavitvi motivacije. Lahko je oblikovana na različne načine. Eden od teh je nedvomno postavljanje scenarija, kakor to predlaga projekt PROFILES. Učitelji so glede tega pokazali resne skrbi glede dolžine trajanja ure, da lahko na ta način izvedejo vse načrtano (Sormunen et al., 2014, p. 54). Eden od ključnih elementov projekta OTA je, da načrtovane aktivnosti ne presežejo časa ene učne ure. Izražene skrbi glede časa morajo biti upoštewane na način, da motivacijska faza ne poseže v nadaljevalne, tudi pomembne, faze učne ure. Predlogi za oblikovanje učinkovitih izhodiščnih točk za motivacijo so, da se ustvari okoliščine, kjer učenci ostanejo z odprtimi vprašanji na izpostavljenem temo. Tema naj bo skrbno izbrana in naj ima močno povezavo z znanstveno/naravoslovno temo, načrtovano za učno uro. Projekt OTA predlaga, da tema izhaja iz sveta vizualne umetnosti, saj se s tem začne

medpredmetno povezovanje že v najzgodnejši fazi učne ure. Uporaba umetnosti kot orodja je priporočena, ni pa nujno, da se jo vpelje že v prvi fazi, še zlasti, če to ni osmišljeno.

Umetnost kot orodje ima lahko znatno vlogo tudi v drugi fazi učne ure. Osebnostno izražanje skozi oblike vizualne umetnosti ima lahko močan in dolgoročen vtis na učence. Ob načrtovanju druge faze je potrebno upoštevati nekaj smernic. Druga faza naj sledi prvi povsem naravno – kot logično nadaljevanje prve faze. Učenčevu aktivno sodelovanje bi moralo biti že vzpostavljeno z (dobro) vsebino v motivacijski fazi. Za ohranjanje učenčeve motivacije na tej točki je potrebno stimulirati njihovo radovednost. Mnogo učnih pristopov je ustreznih za poučevanje znanosti in so tudi zelo primerni pri uporabi umetnosti kot orodja, skozi katero se poučuje specifično teme znanstvenih oz. naravoslovnih predmetov.

Eden od pristopov, ki je za projekt OTA še posebej zanimiv, je učenje na podlagi virov. Projekt OTA je namreč namenjen učenju in poučevanju, izvajanemu kot pouk na daljavo. Tako je torej nemogoče celo teoretično načrtovanje učnih ur, brez podrobnega razmisleka o učenju na podlagi virov, pri čimer je vir v tem primeru internet.

Za poučevanje znanosti je tudi pristop učenje z raziskovanjem dokazano učinkovit, še posebej, ko je govora o aktivni udeležbi učencev ob predlagani temi. Raziskava je dejanje, ki vodi učence k boljšemu razumevanju vprašanj, medtem ko samostojno iščejo odgovore. (Glej poglavje 2.7.5 tega dokumenta za podrobnejšo razlago). »Pristno raziskovanje se zgodi, ko učenci iščejo vprašanja na odgovore, ki so njim lastna in nastanejo, kjer je le mogoče, od njih samih. Raziskovanje tako lahko prinese velike spremembe v učenčevi motivaciji.« (Bolte et al., 2012, p. 11).

Projekt OTA sledi učnim načrtom, zlasti štirim učnim načrtom v štirih državah – Sloveniji, Cipru, Italiji in Finski. Skupne teme v vseh štirih učnih načrtih so bile definirane skozi analizo v intelektualnem outputu 1.

Umetnost kot orodje je ključno za projekt OTA. Kako je določena oblika umetnosti vpeljana v šolsko uro, pa je odvisno od oblikovanja posamezne učne ure. Je pa pomembno, da učitelj poudari vključevanje umetnosti in je ne jemlje kot nekaj samoumevnega, ampak o njej spregovori z učenci in jih vodi k uvidu in razumevanju povezovanja znanosti in umetnosti. Dva šolska predmeta, ki sta v učnem načrtu ločena, se lahko zaradi tega oblikujeta v učenčevo perspektivo, da ju dojemajo kot nekaj povsem drugačnega in celo nezdržljivega. V resnici pa imata mnogo skupnega v smislu sobivanja in odvisnosti druga od druge.

Smisel projekta OTA je povečanje učenčeve motivacije in interesa za naravoslovne oziroma znanstvene predmete v vsakodnevnih učnih urah – okoliščinah, ki jih izkusijo vsak dan. Projekt namerava ta namen doseči z uporabo umetnosti ob poučevanju znanosti.



2.4.1 FAZE V METODOLOGIJI OTA:

- 1. Motivacijska faza: Navezava teme iz učnega načrta z družbenim problemom/zadevo, ki je iz učenčeve perspektive pomembna, problem/zadeva, povezana z naravnim pojavom ali pojavom iz učenčevega vsakdanjega življenja.**

Priprava prve faze je ena od ključnih točk pri načrtovanju učnih ur. Če je učencem predstavljena zadeva, ki jim je že sama po sebi zanimiva, je možnost, da bodo aktivno sodelovali vsebini učne ure, povečana. Zadeva torej mora biti inspirirana z nečim, za kar se predpostavlja, da je učencem domače ali pa je izpostavljen problem tak, za katerega čutijo, da ga lahko razrešijo. Učenčevo aktivno sodelovanje pri razreševanju zadev ali reševanju problemov je eden od elementov, ki višja nivo njihove pripravljenosti sodelovanja. Naloge morajo biti zato jasno opredeljene, tako da sledijo izpostavljenemu problemu in vodijo k naslednji fazi.

- 2. Raziskovalna faza: Ta faza je spontano nadaljevanje prve faze. Tu učenci »vzamejo stvari v svoje roke«, in sicer z visoko ravno motiviranosti, da poiščejo rešitev. Za reševanje nalog in iskanje rešitev bodo učenci posegli po različnih učnih metodah.**

Tu je središče tema učne ure, predstavitev umetnostnega izraza, vzpostaviti učne cilje učne enote, vodenje postopka z ustreznimi učnimi metodami, ki pa niso nujno izključujoče: ustvarjalno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, določanje manjših skupin, timsko delo, izkustveno učenje.

Druga faza je osrednja faza učne ure. To je faza, kjer so učenčeve aktivnosti v teku, poti za razreševanje problemov in iskanje rešitve. To je tudi faza, kjer se mora vzpostaviti prostor za postavljanje odprtih vprašanj. Učitelj kot vodja vseh faz lahko v tej fazi predstavi tudi vse potrebne informacije za učence, da lahko sledijo nalogam čimbolj nemoteno.

- 3. Utrjevalna faza: Razmislek o problemih/zadevah z izbranimi metodami, kot so diskusija, argumentativna debata, igra vlog, in izpeljava relevantnih odločitev v zvezi z izpostavljenim problemom oziroma zadevo.**

V tej fazi se od učencev pričakuje, da bodo znanstveno temo povezali s problemom oziroma zadevo, ki jim je bila predstavljena v motivacijski fazi. Pričakuje se, da bodo učno uro zaključili s pomembnim zaključkom, najsibo to pomembna odločitev, predstavitev opažanj rezultatov poizkusa.



Projekt OTA povezuje umetnost in znanost, tako da pri temah treh naravoslovnih oziroma znanstvenih predmetov (fizika, matematika, kemija) uporablja umetnost kot orodje pri poučevanju. Umetnost kot orodje lahko zavzame različne vloge. Lahko je sredstvo, ki poveže znanost z vsakdanjo situacijo in s tem orodje za motivacijo. Lahko je orodje za učence, s katerim izvajajo poskuse in na ta način najdejo rešitev danega problema. Lahko pa predstavlja zadevo ali problem kar umetnost sama v glavni vlogi prve faze, iz katere problem izhaja v prvi fazi modela.

Za sledenje metodologiji OTA morajo biti učne ure zasnovane kot POUK NA DALJAVO, a kljub temu z možnostjo, da se jih lahko izvaja tudi pri pouku v učilnicah. Morajo se navezovati na umetnostne izraze in slediti trem fazam projekta OTA, kakor so te zgoraj definirane in opisane.

Za sledenje trem fazam morajo biti učne ure povezane z enim ali več družbenim problemom oziroma zadevo ali problemom/zadevo, s katero se učenci lahko poistovetijo. Umetnost lahko služi za predstavitev izbrane teme, lahko služi kot orodje za boljšo razlago in razumevanje znanstvenih tem, ki sledijo učnemu načrtu. V utrjevalni fazi se pričakuje, da bodo učenci našli povezavo s problemi/zadevami, ki so bili izpostavljeni v prvi fazi.

Projekt OTA bo sledil razviti metodologiji, tako da bo priskrbel priprave za učne ure in aktivnosti za teme treh izbranih naravoslovnih predmetov – matematike, fizike, kemije. Teme so bile identificirane s strani učiteljev, in sicer kot najtežje za učenje in/ali poučevanje med pandemijo covid-19, ko so šole po vsem svetu zaprle svoja vrata in bile izpostavljene nenadnemu preoblikovanju svojega pouka v pouk na daljavo. Aktivnosti bodo predstavljene v obliki, iz katere bodo tri faze metodologije OTA jasno razvidne. Oblika bo nudila tudi hiter pregled pomembnih informacij, kot so vrsta uporabljenega umetnostnega izraza, uporabljeni učni pristopi/metode, časovnica, potrebna oprema oziroma material, konkreten opis predlagane aktivnosti.

Cilj: Glavni cilj te metodologije je priskrbeti delovni okvir pedagoških principov za razvoj praktičnih primerov za teme naravoslovnih in znanstvenih predmetov, ki so bili v spletnem vprašalniku in fokusnih skupinah v okviru intelektualnega outputa 1 (IO1), prepoznani kot najtežji za poučevanje in učenje na daljavo.

Vsesplošne cilje metodologije lahko povzamemo tako:

- 1) Opremiti izobraževalce z znanjem, veščinami in razumevanjem vpeljevanja STEAM v svoje učne ure.
- 2) Predstaviti učiteljem raznovrstne pristope za poučevanje znanosti in konkretne učne aktivnosti, ki tem pristopom sledijo.
- 3) Predstaviti izobraževalcem inovativne pristope, ki so osredotočeni na učenčevo motivacijo in poudarjajo, da je učenec del družbe ter krepijo njihovo vlogo aktivnih državljanov.



Cilja skupina: Ciljna skupina metodologije je dvoplastna:

1. Primarna ciljna skupina: izobraževalci naravoslovnih in znanstvenih predmetov za učence v obdobju 12–14 let.
2. Sekundarna ciljna skupina: učenci obdobju 12–14 let.

2.5 PREPOZNAVANJE UMETNOSTNIH IZRAZOV IN ORODJA ZA VIZUALNE OBLIKE

UMETNOSTNI IZRAZI

Polje umetnostnih izrazov je široko in ima mnogo različnih oblik. Za uporabo umentnostnih izrazov v šoli imamo več možnosti. Umetnost lahko služi kot izhodiščna točka za celotno učno uro v motivacijski fazi, lahko prikazuje jedro učne teme ali pa sama predstavlja problem/zadevo. Pomembno je imeti jasno vizijo, kaj bo izbrano umetnsotno delo predstavljalo v učni uri in kako bo uporabljeno.

Uporaba

Neposredno: umetniško delo ponazarja/ilustrira temo; poglobljen kontekst ni potreben.

Metaforično (v prenesenem pomenu): umetniško delo služi kot izhodišče za razpravo; opis in pozornost na komponente ter lastnosti umetniškega dela sta potrebna.

Analiza: umetniško delo je treba analizirati, da vidimo povezave s temo; kontekst umetniškega dela je ključen za razumevanje.

Abstraktno: umetniško delo in (šolski) predmet sta sistematično strnjena na skupni imenovalac, ki razkriva temeljne praktične in teoretične vzporednice in strukture.

Vir

Svet narave: upodobitev flore, favne, geografije, kozmosa.

Svet človeka: zgodovinski dogodki, portreti in ljudje, arhitektura, običaji in tradicija.

Religija: nadnaravni dogodki, miti, legende, čudeži, verski mejniki.

Literatura: upodobitev dogodkov, likov in tem iz romanov, zgodb, pesmi, epov, esejev, iger itd.

Teorija: umetnost o umetnosti, psihologija, teorija barv, teorija recepcije itd. (npr. abstraktni ekspresionizem, neoplasticizem, nadrealizem).

Umetnostne izraze lahko učenci ustvarijo sami. V učni uri je lahko naloga, pri kateri morajo vnesti svoje lastno umetnsotno izražanje taka, da ustvarijo svoje umetniško delo.



Umetnostni izrazi, ki jih ustvarijo učenci, so lahko iz različnih umetnostnih polj. Lahko so na primer slike, risbe, kolaži, kipi, lasten umetniški videoposnetek, računalniška umetnost, lahko pa druge umetnostne oblike, ne nujno neposredni del vizualne umetnosti (kot so pesmi, kreativno pisanje, ustvarjanje glasbe), ali kombinacija različnih umetnostnih izrazov (na primer: umetniški projekti, instalacije). Ko vpeljujemo nalogo, pri kateri se pričakuje učenčevo lastno umetniško izražanje, je za projekt OTA pomembno vselej poskrbeti, da so materiali za učence lahko dostopni (najbolje taki, za katere lahko upravičeno sklepamo, da so del vsakdanjega gospodinjstva in se jih lahko najde doma) in poceni.

ORODJE ZA VIZUALNE OBLIKE

SLOG

Ploskovito: subjekt se miselno preoblikuje v idealni red in je predstavljen kot trajen, nepremičen, nespremenljiv (antična umetnost z Bližnjega vzhoda, srednjeveška umetnost).

Plastično: realistična upodobitev, ki vključuje senčenje, pravilno perspektivo in lahko informira druge človeške čute (renesansa, rimski barok, neoklasicizem, bidermajer in realizem).

Slikovito: zajemanje vizualnih vtisov z zabrisanimi ostrimi linijami in podobami iz lis svetlobe in barv (manirizem, beneški barok, impresionizem).

Tehnološka orodja

REPRODUKCIJE (DIGITALNE IN ANALOGNE)

Kakovostne reprodukcije so ključnega pomena, tako v digitalni kot analogni obliki. Odprtokodne datoteke, ki so na voljo na Wikipediji, na straneh večjih mednarodnih muzejev; sodobna dela so lahko predmet avtorskih pravic.

INTERAKTIVNA TABLA

Vključevati mora funkcije za risanje, rezanje in barvno filtriranje reprodukcije med uporabo v razredu.

DOMAČI VIDEOPOSNETKI

Številne aplikacije za družbena omrežja uporabnikom omogočajo pripravo kratkih videoposnetkov – lahko jih uporabljajo učenci ali projekt OTA za ustvarjanje uvodov v spletne učne ure.



2.6 UČNI CILJI

Metoda STEAM namerava revolucionirati tradicionalni koncept poučevanja, saj bistveno spremeni njegovo konotacijo in položaj tistih, ki so vanj vključeni. Klasični pristop (t. i. iz oči v oči) razvija svoj potencial v so-odnosu učitelja in učenca, kjer je vzpostavljen odnos ena–ena in je za ostale praktično zaprt.

Metoda STEAM presega tradicionalen in hierarhičen odnos učitelj–učenec s predlogom bolj vključujočega pristopa, kjer je vzpostavljeno kroženje znanja in je učenje bolj enakovredno, prilagodljivo in interaktivno.

Z uporabo interdisciplinarne metode STEAM učenci ne bodo le »receptorji« znanja, ampak bodo lahko tudi ustvarjali znanje zahvaljujoč empiričnim izkušnjam, ki jih bodo dobili; učenci bodo aktiven člen v učnem procesu, z večjo motivacijo za učenje in večjo verjetnostjo uresničitve svojih potencialov in sposobnosti.

Umetnost, znanost in tehnologija so ustvarjalne, obogatitvene aktivnosti, ki skupaj tvorijo namen inovativnega in interdisciplinarnega pristopa k raziskovanju in poučevanju.

UČNI CILJI

Albert Einstein je zapisal: »Kjer svet preneha biti prizorišče naših osebnih upov in želja, kjer se z njim soočamo kot svobodna bitja, ki občudujemo, sprašujemo, opazujemo – tam vstopimo v področje Umetnosti in Znanosti.

Če je videno in doživeto prikazano v jeziku logike, se ukvarjamo z znanostjo.

Če se sporoča skozi oblike, katerih povezave zavestnemu umu niso dostopne, ampak jih intuitivno prepoznamo kot smiselne, potem se ukvarjamo z umetnostjo.

Obema sta skupni ljubezen in predanost tistemu, kar presega osebne skrbi in želje.«

Pri tradicionalni metodi poučevanja so se učenci prisiljeni prilagajati zahtevnosti učenja določenih predmetov in lahko se zgodi, da izgubijo zanimanje v razredu, da imajo težave z dohajanjem drugih sošolcev; hkrati pa učiteljem zagotovo ni lahko nadomestiti zaostanka nekaterih učencev, ne da bi žrtvovali učenje drugih.

Interdisciplinarna metoda STEAM temelji na sistemu, ki je **osredotočen na učenca**, učencu omogoča, da pristopi h kompleksnosti šolskih predmetov na različne načine in z različnih zornih kotov. Takih, ki se mu morda zdijo enostavnejši. Spodbuja tudi pridobitev znanja in nabor veščin, ki so funkcionalne za učenčevo osebno rast.



Sprememba v primerjavi s tradicionalnim izobraževanjem je ravno v tem – poudarjanju interesov, veščin in učnih stilov **vsakega posameznega učenca**.

Poleg tega učiteljem omogoča, da v tem učnem procesu niso sami in da lahko jezik, s katerim razlagajo koncepte, razširijo in ga naredijo bolj raznolikega.

Pristop STEAM omogoča učencem, da raziščejo svoje osebne učne stile, povežejo predmet s svojimi interesi, najdejo nove učne pristope, take, ki jim najbolj ustrezajo, okrepijo svojo **samozavest, sposobnost analize ter kritično samostojnost pri razmišljanju in delovanju**.

Metoda STEAM s seboj prinaša številne značilnosti, ki učencem omogočajo razvoj določenih ključnih veščin. Ključne značilnosti so:

- multidisciplinarnost
- sodelovanje
- prilagodljivost
- vključenost
- osredotočenost na učence
- kreativnost
- skladnost, kritičnost
- interaktivnost
- zabava

Vsaka od teh lastnosti je predpogoj za razvoj in krepitev naslednjih kompetenc:

- razvijanje kritičnega in reflektivnega razmišljanja
- učenje učenja
- razumevanje povezav
- sodelovanje in komunikacija -> spodbujanje vključevanja; spodbujanje socializacije
- prilagodljivost
- sočutnost
- samozavest
- samoučinkovitost
- potrpežljivost
- avtonomija
- ustvarjalnost
- reševanje problemov



Značilnosti pristopa STEAM	Kaj pomeni?	Učni cilji
Multidisciplinarnost	Metoda STEAM je opredeljena kot metoda ali pristop in ne kot disciplina, ker deluje na širokem področju, hkrati pa prepoznava pomen posameznih disciplin ter interakcijo med njimi in realnostjo, ki jo učenci živijo. Pristop STEAM je torej transverzalen, saj hkrati zajema več različnih tem in se izogiba sklepčnosti ter ustvarjanju neproduktivnih prostorov med različnimi disciplinami. Transdisciplinarna narava metode omogoča, da se osredotoči na zavzetost posameznega učenca in doseganje specifičnih učnih ciljev.	<ul style="list-style-type: none"> • reflektivno razmišljanje • učenje učenja • metakognitivnost – razumevanje povezav
Sodelovanje	STEAM pristop spodbuja skupinsko delo in stimulira sodelovanje ne le med učenci, ampak tudi med učitelji, ki postanejo del učnega procesa in so v stalni komunikaciji z učenci in sodelavci.	<ul style="list-style-type: none"> • sodelovanje • komunikacija
Prilagodljivost	To je metoda, ki učiteljem omogoča svobodno pristopanje, kjer lahko avtonomno prilagajajo svoje dejavnosti in pouk glede na razred in potrebe, s katerimi se srečujejo. Edina rdeča nit, ki povezuje posamezne obravnavane teme, sta komunikacija in dialog. Učitelji so tu zato, da vodijo ta dialog in vedno spodbujajo kritično mišljenje učencev.	<ul style="list-style-type: none"> • prilagodljivost



Vključenost	Pristop STEAM spodbuja vključevanje ter rast talenta in potenciala najbolj občutljivih in v ase zaprtih učencev, ki so izven okvirjev učilnice sposobni pokazati več rezultatov.	<ul style="list-style-type: none"> • sočutnost • samozavest • samoučinkovitost • potrpežljivost • avtonomija
Osredotočenost na učenca	Učence se spodbuja, da v celoti sodelujejo v spodbudnem in prijetnem okolju, kjer ni strahu pred neutemeljeno presojo. Vloga učiteljev v tem procesu je temeljnega pomena, saj se po njihovi zaslugi vzpostavi vzdušje, ki bo poleg vertikalnega poučevanja (skladno tradicionalni metodi) spodbujalo horizontalni učni proces.	<ul style="list-style-type: none"> • avtonomija • samoučinkovitost • učenje učenja
Ustvarjalnost	Približevanje ustvarjalnosti učencem in spodbujanje njihove lastne ustvarjalnosti je bistven vidik metode STEAM. Učiti učence, da se teoretičnih konceptov v učnih načrtih lotevajo na ustvarjalen način, pomeni, da jim damo temelje za uporabo tega načina pristopa k stvarjem v življenju izven šole.	<ul style="list-style-type: none"> • ustvarjalnost • inovativnost • reševanje problemov
Skladnost, kritičnost	Pristop STEAM neizpodbitno potrebuje notranjo skladnost in kompatibilnost učnih načrtov vseh predmetov z ostalimi predmeti. Hkrati mora kritično pristopiti k temu, kar se bodo učenci naučili, vključno z eksperimentiranjem tega, česar se učijo.	<ul style="list-style-type: none"> • kritično mišljenje • reševanje problemov
Interaktivnost		<ul style="list-style-type: none"> • komunikacija • sodelovanje



	<p>Učenje z delom: Učenci bodo izkusili vrsto izkustvenega učenja z delom.</p> <p>Ta metoda temelji na različnih dejavnikih, ki so enako pomembni: konkretne izkušnje, opazovanje, refleksija, oblikovanje abstraktnih konceptov in ponovljivost metode v različnih kontekstih.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • kritično mišljenje
Zabava	<p>Interaktivnost pristopa STEAM naredi pouk zabavnejši in spodbuja radovednost učencev, ki so s tem bolj motivirani za učenje. S povečanjem stopnje pozornosti in motivacije učencev, zahvaljujoč aktivnostim/kvizom/igram pristop STEAM omogoča hitrejše in donosnejše doseganje specifičnih učnih ciljev, in sicer s spodbujanjem iznajdljivosti, komunikacije in timskega dela.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • sodelovanje • reševanje problemov

2.7 RAZLAGA IZBRANIH UČNIH METOD IN PRISTOPOV

2.7.1 UČENJE NA PODLAGI VIROV

Učenje na podlagi virov (ang. resource-based learning – RBL) je še posebej zanimivo, ko govorimo o poučevanju in učenju na daljavo, saj to učenje poudarja uporabo katerih koli danih virov v učnem procesu. Ko premaknemo svojo učno uro iz učilnice v pouk na daljavo, se odpre svet neskončnih novih virov.

Učenje na podlagi virov je pogled, ki daje vidnost vlogi virov v učnem in poučevalnem procesu. Učenje pojmuje kot proces, kjer se poudarja pomen virov, ki so na voljo učencem. Ko govorimo o učenju na podlagi virov se predpostavlja, da je interakcija med učenci in viri (vključno s človeškimi viri) glavna strukturna naprava v učni situaciji (Esch, 2002). Ta vidik je pomemben za projekt OTA, saj je projekt usmerjen v razvoj aktivnost za poučevanje na daljavo, osnovni vir je torej internet sam po sebi. Ob tem pa projekt OTA ne vidi učenja na podlagi virov kot samostojnega pristopa, ampak bolj kot neizogiben pogoj, ki mora biti izpolnjen za potek učnih ur na daljavo, pa naj si bodo izvajane v živo ali pa predpripravljene. Je tudi nekaj, kar so šole, učitelji in učenci morali



imeti med pandemijo, da so lahko nadaljevali s šolskim procesom, četudi so bile šole kot stavbe nedostopne za kogar koli.

Učenje na podlagi virov med izobraževalci in raziskovalci obstaja že dolgo časa. Nastop digitalne dobe pa je povzročil, da je ta pristop dobil še dodatno pozornost.

Odkar smo vstopili v digitalno dobo, ali bolje rečeno, odkar se je ta doba razširila, tako da je postala pravzaprav neizogibna, se je spremenila tudi narava virov. Priskrbljeni smo z večjim številom priložnosti. So bolj dostopne in ponujajo mnoge raznolike perspektive. Sedaj imamo dostop do bolj tradicionalnih in zgodovinskih virov (na primer knjig, člankov), pa tudi sodobnih (na primer dnevni novic) informacijskih virov (Hannafin & Hill, 2007, p. 527). Digitalna doba je redefinirala in preoblikovala izobraževalne vire. Viri so sedaj izpostavljeni modifikacijam in imajo mnogo lažji dostop kot v prejšnjih obdobjih. Še več, celo sami jih lahko ustvarjamo in delimo s širšo ali le izbrano javnostjo. Lahko so in tudi so zbrani od vsepovsod in nagovarjajo posamezne potrebe in cilje (Hannafin & Hill, 2007, p. 526).

Po tem, ko je svet pretresla pandemija, so se bile celo najbolj uporne institucije primorane prilagoditi in se opremiti z naj sodobnejšimi in uporabnimi sredstvi, da bi ostale v stiku s svojimi interesnimi skupinami. Celotne institucije, od katerih bi se to najmanj pričakovalo, kot so gledališča, lutkovna gledališča in nočni klubi, so se potrudili po najboljših močeh, da so nudili nekakšno interakcijo. Šole pri tem niso bile izjema. Celotni učitelji, ki si niso mislili, da bodo kdaj koli uporabljali digitalne vire v večji meri, so se prilagodili in ostali v stiku s svojimi učenci in njihovimi starši.

Razpon interneta je prinesel tudi drugačen način razmišljanja. Njegova pomembnost znotraj izobraževalnega sistema se je še povečala med poukom na daljavo na svetovni ravni. V tem času so bili tudi tisti učitelji in ostali izobraževalci, ki so bili do tega trenutka uporni glede uporabe teh tehnologij pri poučevanju, primorani, da so svoje učne ure oblikovali v spletni različici in pridobili nujne veščine, da so to lahko storili.

Tudi večja dostopnost virov ima novo dimenzijo. Ne le dostopni, viri so postali tudi lahki za izdelavo. Proces je s tem krožen. Dani viri se lahko uporabijo za orodje pri izobraževanju, a tudi učenci lahko zlahka ustvarijo svoje vire in jih predstavijo digitalno.

Učenje na podlagi virov je usmerjeno v učenčevo aktivno udeležbo v učnih enotah in zagotavlja učno okolje, kjer lahko učenci prosto eksperimentirajo, raziskujejo, se poglobljajo in iščejo določene informacije na zelo odprto način – kar pa je odvisno od količine virov, ki so učencem na voljo. Učitelj ima v takem načinu poučevanja vlogo vodje. Vpeljevanje učenja na podlagi virov se lahko vrši na različne načine. Lahko je opredeljeno kot odprto okolje z neomejenimi viri. Karkoli učenci presodijo, da bi jim najbolj koristilo pri določeni temi, ki jo raziskujejo, ali problemu, ki ga rešujejo. Ali so viri, ki so jih uporabili, primerni, se morajo posvetovati z učiteljem (izobraževalcem) tekom procesa. Pričakuje se, da učenci svoja odkritja ali rezultate predstavijo na koncu svojih raziskovanj in vplivu morebitnih neprimernih sredstev na druge učence se je



potrebno ogniti. Učitelj mora biti prisoten pri vseh korakih in obdržati nadzor nad učenčevimi procesi, da je njihovo delo na ustreznem nivoju in brez morebitnih neprimernih oziroma napačnih informacij. V vsakem primeru pa morajo učenci delovati kot aktiven člen učne ure in izpolnjevati dane naloge čimbolj samostojno. S tem je okrepljeno njihovo kreativno mišljenje, oni pa so usmerjeni k iskanju rešitev.

Učenje na podlagi virov pa je lahko načrtovano tudi drugače – kot vodena aktivnost. Učitelj lahko predhodno izbere ustrezne vire (vključno z ustreznimi spletnimi stranmi). Na ta način je oblikovan večji prostor za kontroliranje ustreznosti in pomembnosti informacij, pa tudi nivo zahtevnosti je v naprej določeno s strani učitelja (Campbell et al., 2001). Ta pristop je še posebej primeren za mlajše otroke, ki še niso izurjeni bralci.

Če učitelj priskrbi ali predlaga več različnih virov (digitalnih ali natisnjenih, fotografije, različne knjige ipd.), naj učenci sami izberejo najbolj primernega. Če ne prej, je v trenutku, ko se morajo sami odločiti glede vira, vzpostavljena njihova aktivna udeležba. Ali bodo imeli povsem proste roke pri izbiri virov, ali bodo izbrali le enega ali več, pa je delno odvisno od učiteljeve izbire, delno od teme/problema učne ure, delno pa tudi od strukture same učne ure.

Učenje na podlagi virov ni mišljeno kot samostojna učna metodologija (Hill & Hannafin, 2001). Najverjetneje se bo mešalo še z drugimi pristopi, kot sta učenje z raziskovanjem in reševanje problemov. Služi lahko za izhodiščno točko ali kot podpora skozi proces raziskovanja, preiskovanja.

Za projekt OTA je učenje na podlagi virov pomembno z vidika digitalne dobe. Učne ure, razvite v projektu OTA, bodo implementirane kot učne ure na daljavo, saj je projekt usmerjen k nudenju podpore pri težavah, ki so se pojavile pri spletnem poučevanju in učenju, ki se je pojavilo na svetovni ravni kot posledica pandemije covid-19. Internet je tako neizogiben pripomoček. Za sledenje enemu od ključnih elementov projekta OTA ob razvijanju aktivnosti: »poceni materiali, ki jih je možno najti doma« se prednost interneta ponuja kar sama od sebe in je tudi zares priročna. Za aktivno vključevanje učencev, internet ne služi le kot vir informacij, ampak je tudi orodje za ustvarjanje materialov, kot so videi, predstavitve, fotografije ipd. in ima ogromen potencial za vzdrževanje učenčeve kreativnosti, aktivnosti in pozornosti. Kljub vsemu pa ne smemo ignorirati tudi nevarnost interneta, da učence spelje v nepravo smer. Zaradi tega morajo biti učne ure natančno načrtovane, z jasnimi navodili in časovno omejitvijo, da se prepreči toliko odmikov od učne teme, kolikor je le mogoče pri poučevanju na daljavo.

Združevanje učenja na podlagi virov z umetnostjo ob poučevanju naravoslovnih (znanstvenih) predmetov:

Viri, kot je lahko dostopen internet, omogočajo učiteljem in učencem, da najdejo neskončno število vseh vrst umetniških del. Od znanih virtualnih galerij do ulične in

osebne umetnosti bolj ali manj znanih umetnikov na portalih, kot so Pinterest, Artsy, Instagram ipd.

Učitelji lahko načrtujejo učno uro, ki zahteva znanje posameznih umetniških del ali raziskavo teh del. Primer: Poiščite zgradbo, ki ima kote, drugačne od 90° ...

2.7.2 IZKUSTVENO UČENJE

Leta 1983 je John Dewey napisal knjigo z naslovom *Izkušnje v izobraževanju*, za katero velja, da je temelj za diskusije izkustvenega učenja. V Deweyjevi teoriji izkustvenega učenja se vse dogaja znotraj socialnega prostora. Znanje je družbena gradnja in temelji na izkušnjah. To znanje mora biti organizirano v izkušnjah resničnega življenja, ki priskrbi kontekst za informacije. Učiteljeva vloga je, da organizira vsebino in olajša dejanske izkušnje. Izkušnje temeljijo na zmožnostih in pripravljenosti učencev. Kvaliteta izkušnje je najpomembnejša komponenta teorije. Po končani izkušnji imajo učenci znanje in sposobnost, ki ju lahko uporabijo v različnih situacijah (Roberts, 2003).

David Kolb je napisal podrobno raziskavo o izkustvenem učenju leta 1984 z naslovom *Izkustveno učenje*. Njegova teorija je nastala s preučevanjem, raziskovanjem in primerjavo treh drugih pedagoških teorij: zgoraj omenjene Deweyjeva, Piagetove in Lewinove. Skozi teorijo izkustvenega učenja je želel napeljati na holistično perspektivo učenja, ki kombinira izkušnjo, percepcijo, prepoznanje in obnašanje. Razvil je teorijo učenja kot cikel štirih faz: **konkretna izkušnja, reflektivno opazovanje, abstraktna konceptualizacija in aktivno preizkušanje**. Učenje je učinkovito, potem ko učeči se zaokroži celoten cikel. V cikel pa lahko učeči se vstopijo v kateri koli od faz (Kolb & Kolb, 2013).

Izkustveno učenje je tesno povezano s praktičnim učenjem in učenjem z delom. Bistvena razlika med temi pristopi je, da izkustveno učenje naredi korak naprej s poudarkom učenja skozi metakognitiven proces, kamor učenci vstopijo skozi refleksijo svojih dejanj. Na ta način je znanje bolj poglobljeno in ima večji potencial, da je kasneje preneseno na vsakodnevne življenjske situacije.

Ko je učenje zasnovano kot celosten prilagodljiv proces, zagotavlja konceptualne mostove med življenjskimi situacijami. Lahko služi tudi kot prikaz učenja kot neprekinjenega, vseživljenjskega procesa (Kolb, 2014, p. 45).

Izkustvena teorija gleda na učenje kot na proces, znanje pa je pri tem ustvarjeno skozi transformacijo izkušenj (Kolb, 1984, p. 38).

Učenje skozi izkušnje je pomembno z mnogo vidikov. Ko nekaj izkusimo, je naša zmožnost razumevanja močno povečana, kot ob poslušanju le teorije. Izobraževalčeva vloga pri izkustvenem učenju je, da omogoči ustrezno učno okolje.

Ko izobraževalci upoštevajo izkustveno učenje, lahko omogočijo svojim učencem konkretno izkušnjo, iz katere se lahko naučijo novih materialov. K že pridobljenim izkušnjam vpeljujejo nove in na ta način ustvarjajo znanje s pomočjo transformacije. Pomembno je, da te izkušnje doživljajo kot pomembno sredstvo v svojem vsakodnevem življenju.

Učna metodologija OTA bo ta vidik uporabila za omogočanje izkušnje, kako lahko prenesejo umetnost na znanost in obratno. Izhajajoč iz medpredmetnega pristopa je učno polje dobro zastavljeno, saj mora učenec že takoj vstopiti v kompleksno razmišljanje, tako da povezuje znanja drugih področij s področjem interesa. Imeti izkušnjo, kako prenašati izkušnje iz enega področja na drugega, bo dobra praksa za učence tudi kot vseživljenjska kompetenca, saj bodo zmožni prenesti izkušnjo znotraj šole v izvenšolsko okolje, ki učencem predstavlja resnično življenje prav toliko kot bivanje v šoli, če ne še bolj.

Primeri izkustvenega učenja vključujejo **raziskavo terena, aktivnosti v učilnicah, šolske izlete v drugo okolje, projektno učenje, aktivnosti na terenu, eksperimente, simulacije, izlete na teren**. Pri načrtovanju spletnih učnih ur lahko pričakujemo, da bodo morale biti tiste neformalne aktivnosti, ki predvidevajo pouk izven šolskega bližnjega okoliša, na nek način prilagojene ali celo okrnjene. Ena možnost je vpeljava pouka, osredotočenega na učenca, kjer je ena od komponent to, da učenec izhaja iz že pridobljenih izkušenj in ustvari povezavo s trenutnim problemom ali zadevo. Učiteljeva naloga je, da vodi učence skozi takšno izkušnjo in ustvari jasen teren zanje, da uspejo narediti povezavo. Iz te povezave učenci naredijo novo pojmovanje s kombiniranjem prejšnjih izkušenj in novega znanja, kar ima velik potencial za učenčevo vsesplošno razumevanje stvari, kot tudi vzpostavljanje veščin vseživljenjskega učenja. Za spletno poučevanje je izhajanje iz prejšnjih izkušenj ključno, še posebej, ko je učitelju predočena učna ura, kjer je predstavitev izvenšolskega okolja nujna.

Tudi druge rešitve takšnih učnih ur so možne v današnjem času in še posebej v času pandemije. Mnoge institucije so vzpostavile spletne obiske svojih storitev že pred pandemijo, v času velikega zaprtja pa je to postala redna praksa. Še posebej institucij, kot so galerije, muzeji in podobni kraji. Mnogo pa jih je tudi ustavilo svoje spletne ponudbe, ko so bile spet lahko dostopne za javnost. Vseeno pa je ostala bogata ponudba tudi na spletu in učitelji bi morali to uporabiti za prednost, ko vpeljujejo spletno poučevanje.



V OTA metodologiji raziskujemo možnosti za razvoj učnega orodja za spletne aktivnosti, zato bomo na izkustveno učenje posebej pozorni. To je namreč komponenta, ki je lahko močno ogrožena pri poučevanju na daljavo.

Združevanje učenja na podlagi virov (internet) z izkustvenim učenjem z umetnostjo pri poučevanju naravoslovnih (znanstvenih) predmetov:

Ustvarimo lahko uporabne in učinkovite aktivnosti. Učenci pridobivajo znanje skozi izkušanje umetnostnih izrazov, pa tudi znanja predpisanih tem iz področja znanosti.

Poiščite zgradbo, ki ima kote, drugačne od 90° na internetu. Pokažite njeno sliko in razložite kote. Ozrite se po svojo sobi/hiši/stanovanju/učilnici. Poiščite predmete s podobnimi koti. Pokažite ta predmet (ali ga fotografirajte, če je prevelik). Primerjajte ju. Razložite podobnosti in razlikovanja. Zakaj se predmet uporablja? Ali so stopinje kotov pomembne? ...

2.7.3 KREATIVNO REŠEVANJE PROBLEMOV

REŠEVANJE PROBLEMOV

Problem se lahko opiše kot pojav, ko naši možgani prepoznajo posebno okoliščino kot nekaj, kar je potrebno rešiti.

Reševanje problema je postopek: je dejanje definiranja problema; določanje njegovega vzroka; prepoznavanje, vrednotenje in izbira alternativnih možnosti rešitve; vpeljevanje rešitve.

Pri postopku reševanja problema je pomembno, da ločim problem kot tak od njegovih simptomov. Vir: <https://asq.org/quality-resources/problem-solving>

Po definiranju problema možgani vstopijo v fazo analize reševanja problema. Problem moramo najprej razumeti, preden ga lahko razrešimo.

Leta 1972 sta znanstvenika Newell in Simon postavila nekaj temeljev za razumevanje reševanja problemov. Njuna analiza reševanja problemov t. i. sredstva-cilji lahko predstavlja splošno karakterizacijo strukture človekovega spoznanja. Analiza sredstva-cilji deluje kot primarna metoda človekovih možganov, ko so izpostavljeni reševanju problemov (Anderson, 1993). Analiza sredstva-cilji je proces v človekovih možganih, ko oseba prepozna bolj ali manj kompleksen problem, vizualizira najboljšo možno rešitev ali definira cilj in po tem ustvari strategijo, kako bo ta cilj dosegla ali razrešila problem.

Hanoijski stolp (Slika 2) je v bistvu igrača, a ima dokaj kompleksna pravila oziroma omejitve in jasen cilj. Ljudje smo nagnjeni k uporabi analize sredstva-cilji, ko nam



predočijo Hanoijski stolp, ki je tudi predstavitvena tehnika, ko želimo prikazati, kako človekovi možgani delujejo. Ko skušamo doseči cilj igre s sledenjem navodilom, si avtomatično ustvarimo podcilje.



Slika 2: Sketch - Tower of Hanoi

Vir: lasten

Na podlagi Newelove in Simonove karakterizacije reševanja problema je glavni termin pri reševanju problema PROBLEMSKI PROSTOR, prostor, kjer reševalec problema izbira rešitve. Problemski prostor ima začetno fazo, ciljno fazo in skup operatorjev, ki se jih lahko dodaja in povzročijo, da se reševalec lahko premika iz ene faze na drugo (Anderson, 1993).

Ljudje pri reševanju problemov pogosto uporabljajo hevrstiko (Dunbar, 1998). Hevrstika je metoda reševanja problemov, ki temelji na preteklih izkušnjah z namenom, da se problem razreši čim hitreje na način, ki je še vedno sprejemljiv, ne pa nujno optimalen. Kljub temu sodobni avtorji menijo, da je hevrstičen pristop dovolj dober, še več, v nekaterih okoliščinah je lahko celo bolj natančen od kompleksnejših metod reševanja problemov (Hozjan, 2012).

Metode reševanja problemov priskrbijo mehanizme za spreobračanje znanja v vedenje vključno s spoznavnim vedenjem (Anderson, 1993). Izhajajoč iz tega: Če zagotavljamo učne ure, ki zahtevajo aktivacijo reševanja problema, drugače rečeno, če učimo večine reševanja problema, učimo, kako se obnašati v določenih okoliščinah. Če učencem pokažemo okoliščine, s katerimi se lahko poistovetijo, naredimo korak naprej k doseganju glavnega cilja pri izobraževanju reševanja problemov, in sicer, da bodo učenci sčasoma postali zmožni neodvisnega reševanja problemov, s katerimi se bodo srečevali tekom svojih življenj.



Kar v šolah tako pogosto najbolj šteje, je pomemben, a nepopoln, kognitivni vir znanja. Fiksno znanje in algoritme je lažje poučevati, se naučiti in testirati kot zapleteno mrežo procesov, ki sestavljajo reševanje problemov.

Običajno reševanje problemov postane središče izobraževalnega programa šele po srednji šoli. Pa tudi takrat se študent morda ne bo spopadel z resničnimi težavami študijskega področja vse do disertacije (Martinez, 1998).

Eden od predmetov, k je v izobraževalnem sistemu zaslužen za reševanje problemov, je matematika. Učenci bi morali razviti divergentno razmišljanje, učitelji matematike pa bi jih morali naučiti točno tega. Cilj ni le pokazati učencem način za reševanje problemov, ampak jih opogumiti, da razmislijo o možnostih različnih načinov ali različnih načinov kot takih: S tem so aktivirani celotni učenčevi možgani, kjer ne le preprosto sledijo navodilom. Sledenje navodilom, ki pripelje do rezultata ali rešitve že res, da do neke mere vzbudi občutek zadovoljstva med učenci, a to še ne zagotavlja dolgoročnega razumevanja in zmožnosti prenosa te vrste možganske aktivacije na druge življenjske okoliščine. Nasprotno pa ko učenec aktivira celotne možgane z razmišljanjem, kako bi lahko sam prišel do neke rešitve, s tem pridobi močnejšo izkušnjo, razumevanje snovi se poglobi, možnost, da bo pridobljeno večino lahko prenesel na druge življenjske okoliščine pa naraste. Z ustvarjanjem scenarija problema (ali zadeve) v situacijo, ki je učencu blizu že od samega začetka, je notranja motivacija za aktivacijo povečana, sami od sebe se vključijo v izkušnjo, aktivirajo možgane v miselni proces in se vodijo po poti iskanja rešitve.

KREATIVNO REŠEVANJE PROBLEMOV

Kreativno reševanje problemov je način razmišljanja in vedenja. KREATIVNO – ideja, ki nosi v sebi element novosti, unikatnosti, vsaj za tistega, ki ustvarja rešitev, in ima tudi vrednost in pomembnost. PROBLEM – vsakršna situacija, ki predstavlja izziv, priložnost ali skrb. REŠEVANJE – snovanje načinov za odgovor, soočenje ali razrešitev problemov.

KREATIVNO REŠEVANJE PROBLEMOV (CREATIVE PROBLEM SOLVING or CPS) je proces, metoda, sistem za pristop k problemu na domiselni način, ki ima za posledico učinkovito delovanje (Mitchell & Kowalik, 1999).

Eden od najpomembnejših postopkov, ki razloži kreativno reševanje problemov, je t. i. Osborn-Parnes postopek Kreativnega reševanja problemov. Osborn-Parnes Kreativno reševanje problemov je razvrščeno v sledeče faze: **1. Iskanje predmeta – faza definiranja področja problema. 2. Iskanje realnosti – faza pridobivanja podatkov. 3. Iskanje problema – faza natančne opredelitve problema. 4. Iskanje idej – faza posploševanja rešitev v problemu, 5. Iskanje rešitve – faza ocenjevanja vseh možnih rešitev in izbire med njimi; 6. Iskanje sprejetosti – faza pravilne uporabe izbranih idej** (Kandemir & Gür, 2009).



Čeprav se lahko kreativno reševanje problemov uporabi individualno, so problemi najbolj učinkovito razrešeni v skupini, kjer možganska nevihta (ang. *brainstorming*) omogoči, da se ustvari več idej. Razmišljanje o mnogih idejah je ključno za učinkovito reševanje problemov, ko se uporablja model Osborn-Parnes (Mitchell & Kowalik, 1999).

Za projekt OTA je kreativno reševanje problemov možnost, ki omogoča določeno mero unikatnosti. Ko učence opogumljamo v smeri kreativnega reševanja problemov, ne smemo pričakovati, da bodo njihovi načini enaki med seboj, ali celo načinu, ki smo ga uvideli/predvideli sami. Kreativno reševanje problemov mora pustiti prostor za različne interpretacije iste zadeve. Učencem mora omogočiti, da najdejo svoje poti in imajo neodvisen pristop. Tradicionalno učenje je bilo pogosto zastavljeno na način, da je učitelj pokazal določeno pot reševanja izpostavljenega problema, učenci pa so tej poti sledili. Pasivnost učencev pri takšnem načinu poučevanja lahko privede do učenja na pamet brez poudarka na osnovno razumevanje »kako« in »zakaj«. To lahko pusti tudi negativne posledice na življenje po šoli, saj spodbuja učence, da so pasivni sprejemalci. Obstajajo učenci, ki so kreativni po naravi in bodo k učiteljevim rešitvam pristopili aktivno, samoiniciativno podali svoje predloge in morda poskrbeli za pozitiven zglede med svojimi sošolci. A kljub temu ne smemo pozabiti, da niso takšni vsi učenci. Če sledimo cilju, kjer želimo učence spodbujati, da so aktivni državljani, moramo izničiti pasivnost v razredih in jo preoblikovati v vključujočo, aktivno in privlačno obliko. Zagotoviti moramo, da tudi učenci, ki zlahka postanejo pasivni, ostanejo polno zaposleni ves čas svojega šolanja. Izobraževalci morajo to vzeti za svojo odgovornost, saj so oni tisti, ki imajo z učenci neposreden kontakt in lahko naredijo močan vseživljenjski vpliv.

Z učenjem in spodbujanjem kreativnega reševanja problemov je izzvano učenčevo razmišljanje. To pomeni, da učencem ni predstavljena le ena pot soočenja z danim problemom ali zadevo, ampak imajo odprto pot za diskusijo možnosti, kako se lahko ta problem reši. Kot rečeno je kreativno reševanje problemov dobra skupinska aktivnost. Kako skupina pristopi k problemu, pa je njena lastna izbira. Obstajajo pa uporabne tehnike, kot so možganska nevihta, postavitve problema v drugo okolje, redefinicija konteksta problema (na primer: zapis danega znanstvenega problema kot časopisni članek), vnašanje vprašanja tipa »Kaj če?« (Kaj pa če se mi podre hiša, če tega problema ne rešim?), vizualizacija abstraktnega znanstvenega problema (mu podati ime, si ga predstavljati, kot da je hišni ljubljencek).

Kreativnost pogosto povezujemo z umetnostjo. Natančneje – katerokoli obliko umetnosti. Projekt OTA je prav to. Umetnost kot orodje za poučevanje znanosti lahko izboljša učenčevo kreativnost, še posebej, ko je naloga, da morajo ustvariti svoj lasten umetniški izraz, navezan na znanstveni problem, ki ga morajo rešiti. Ohranjanje ustvarjalne dejavnosti učencev je pomembno v vseh šolskih procesih. Učence je treba spodbujati k ustvarjalnemu razmišljanju že v njihovi najzgodnejši starosti in tako zagotoviti močne korenine za najnovejše šolanje in vseživljenjsko učenje.



Kreativno reševanje problemov je reševanje problemov izven običajne, konvencionalne poti, kjer si dovolimo izstopiti iz okvirjev in poiskati rešitve drugod in na unikaten način.

2.7.4 IZOBRAŽEVANJE SKOZI ZNANOST

Zlasti avtorja Holbrook in Rannikmäe uporabljata izraz *izobraževanje skozi znanost* namesto *znanost skozi izobraževanje*. Razlika je, da je izobraževanje skozi znanost usmerjeno v družbeno-znanstvene zadeve v družbi, medtem ko znanost skozi izobraževanje uči o temeljnih znanstvenih teorijah, zakonih in konceptih. Izobraževanje skozi znanost poudarja pomembnost znanosti v družbi in skuša povzdigniti učenčev interes do tem z nagovarjanjem konkretnih težav in s tem pokaže pomembnost in potrebe znanosti za družben obstoj, razvoj in izboljšanje.

Izobraževanje skozi znanost, kot tudi Znanost skozi izobraževanje se usmerjata v zagotavljanje pozitivnega odnosa do znanosti. Razlika je, da prvi izhaja iz družbe in jemlje učenčevo razumevanje tega kot pomemben del za naslavljanje in vpeljevanje v izobraževalni proces.

V sklopu izobraževanja skozi znanost lahko govorimo tudi o terminu znanstvene pismenosti. Znanstveno pismenost v tem kontekstu razumemo kot več od znanja in razumevanja znanosti. Znanstvena pismenost vidi »odgovorno državljanstvo kot središče, kjer je znanstveno znanje uporabljeno modro za dobrobit družbe. Poleg narave znanosti močno vključuje tudi osebno in družbeno področje.« (Holbrook & Rannikmäe, 2007, p. 1347-1362).

ZNANSTVENA PISMENOST

V kontekstu šole je zelo težko razlikovati med znanstveno in tehnološko pismenostjo, saj hodita z roko v roki (s tehnologijo niso mišljeni le računalniki ali preprosto pridobivanje tehničnih veščin, temveč tudi materiali in procesi, ki jih je ustvaril človek, v družbi).

Dejansko je za vse praktične namene, povezane s poučevanjem v šolah, znanstvena in tehnološka pismenost pravzaprav eno in isto. To ne pomeni, da je znanost isto kot tehnologija, daleč od tega. Vendar pa namiguje, da se konceptualno znanje, osebne in družbene vrednote, ki so del razvoja znanosti skozi izobraževanje v tem smislu, ne razlikujejo. (Holbrook & Rannikmäe, 2007).



Znanstvena pismenost mora biti povezana s sledečimi pomembnimi elementi: spoštovanje narave znanosti, osebne učne lastnosti vključno z odnosom in razvojem družbenih vrednot (Holbrook & Rannikmäe, 2007).

Pomen učenja igra pomembno vlogo pri zviševanju učenčeve znanstvene pismenosti. Učno gradivo mora torej upoštevati družbeni okvir, uvajati konceptualno znanost na podlagi potrebe po poznavanju in sprejeti družbeno-znanstveni položaj, ki zagotavlja pomen za odgovorno državljanstvo (Holbrook & Rannikmäe, 2009). Razvijanje učenčeve odgovornosti in zavedanja sta pomembna dejavnika v izobraževalnem okolju in s krepitvijo znanstvene pismenosti imajo učitelji vpliv na učenčeve dejavnosti v danem trenutku, kot tudi v prihodnosti.

Z boljšim razumevanjem znanosti in sposobnostjo povezovati znanost z vsakodnevnim življenjem in dlje v okolje na splošno se viša zmožnost učencev, da razumejo svojo vlogo v družbi in postanejo aktivni državljani ter imajo s tem vpliv na spremembe in izboljšave.

VIZUALNA PISMENOST

Vizualna pismenost je sposobnost najti pomen v podobah. Vsebuje skup veččin, ki se razpenjajo od preproste prepoznave – poimenovanja, kaj vidimo, do kompleksnih interpretacij konteksta na metaforični in filozofski ravni. Sklicuje se na mnoge vidike spoznanja, kot so osebno povezovanje, spraševanje, špekulacija, analiziranje, ugotavljanje dejstev in kategorizacija. Objektivno razumevanje je predpostavka večine te pismenosti, vendar so subjektivni in afektivni vidiki znanja enako pomembni. Vizualna pismenost se navadno začne razvijati, ko gledalec najde svoje relativno razumevanje tistega, s čimer je soočen po navadi na podlagi konkretnega ali posrednega dokaza. Sčasoma vključuje upoštevanje namenov ustvarjalca, vpeljevanje sistemov razmišljanja in premišljanja svojega mnenja in pridobivanje zbirke informacij za podporo sklepov in sodb. Strokovnjak bo ta razumevanja izrazil tudi s strokovnim besediščem (Yenawine, 1997).

Pomemben dejavnik v izobraževanju je pomembnost posameznih tem, s tem pa je mišljeno, da učenec prepozna pomembnost učenja teh tem za svoje osebne potrebe in cilje. S poudarjanjem pomembnosti se viša učenčeva motivacija, zlasti notranja oziroma temeljna motivacija (Holbrook & Rannikmäe, 2009).

Kot izobraževalci lahko dosežemo razumevanje pomembnosti s tehnikami, kot je medpredmetni pristop. Z OTA metodologijo je medpredmetni pristop naslovljen s kombinacijo dveh področij, o katerih se po navadi razmišlja ločeno. To sta: umetnost in znanost, natančneje: umetnost in matematika, umetnost in kemija, umetnost in fizika.



S tega vidika sta obe zgoraj navedeni pismenosti pomembni za OTA Učno metodologijo, saj naslavljata uporabo in razvoj obeh.

Vizualna in znanstvena pismenost se bosta razvijali prek nalog in skupov problemov, ob boku z zavedanjem pomembnosti/pomena, medtem ko bodo učenci vstopili v kompleksno razmišljanje ob uporabi dveh področij in ju sprejemali kot eno. Z medpredmetnim poučevanjem se utrjuje mišljenje, da svet deluje kot celota, namesto, da posamezne predmete dojemamo kot ločene enote. Element sobivanja različnih področij je pomemben za naslavljanje zlasti v izobraževalnih okoljih, kjer so predmeti ločeni v različne enote. Učenci se morajo že zgodaj zavedati, da čeprav imajo na urniku npr. matematiko in geografijo posebej, to še ne pomeni, da nimata nič skupnega. S takim zavedanjem se tudi prenos na vsakdanje/resnično življenje učencem olajša, zlasti če se jim predoči za reševanje konkretne probleme, ki so sami kombinacija različnih predmetov/področij.

Za element pomembnosti Holbrook in Rannikmäe predlagata tudi »da je znanost v šoli del izobraževalne ponudbe in naj se vse naravoslovne vsebine pridobijo tako, da izboljšajo to izobraževanje v naravi predmeta, osebnih ali družbenih domenah.« (Holbrook & Rannikmäe, 2007, p. 1347–1362).

Pričakuje se, da bo vključitev osebnih in družbenih področij v učno strukturo povečala pomen poučevanja naravoslovja. Ta pristop pa ni izrecen in dejavnostna teorija zagotavlja močnejšo teoretično konstrukcijo tega.

Dejavnostna teorija kot orodje za naslavljanje pomanjkanja pomembnosti znanosti v šoli temelji na medsebojnem povezovanju znanosti in družbene dejavnosti skozi vzpostavljanje potreb (pomembnih v očeh učencev), identifikaciji motivov (želja po reševanju znanstvenih problemov in sprejemanju družbeno-znanstvenih odločitev), ki vodijo k dejavnosti, tvorjeni z aktivnostmi (učenje v šoli vodi k znanstveno pismenemu odgovornemu državljanu).

Takšne prakse so namenjene zagotavljanju potreb učencev (kot jih sami zaznavajo, kolikor je to mogoče, sicer pa kot področje potreb, razumljenih s strani družbe) na bolj ali manj organiziran način z delanjem »izdelkov« ali sprejemanjem »odločitev« iz »surovin«, znanstvene komponente ali težave, ki jo je potrebno rešiti. Dejavnost je lahko »poizvedovalni postopek« ali »razprava«. To je način izobraževanja, kjer se učenci naučijo, kako se pravilno odločati. Odločitve, ki jih sprejemajo v učnem procesu, morajo upoštevati potrebe vseh članov družbe. Pomemben del v dejavnostni teoriji je tudi refleksija kot način za izboljšanje v praksi ali pri sprejemanju odločitev (Holbrook & Rannikmäe, 2007).



2.7.5 UČENJE Z RAZISKOVANJEM

Kot že ime razkriva, učenje z raziskovanjem izhaja iz metode, ki jo uporabljajo profesionalni znanstveniki. To je proces odkrivanja s postavljanjem hipotez in njihovim preizkušanjem s poskusi in/ali opazovanjem. Je tesno povezano s postopkom reševanja problemov, saj zahteva veščine reševanja problemov.

Učenje z raziskovanjem močno zagovarja učenčevu aktivno udeležbo v izobraževalnem procesu in delno odgovornost nalaga tudi učencem, da samostojno najdejo nova znanja (Pedaste et al., 2015).

Priprava učne ure kot raziskovalno okolje ima mnogo prednosti. Tak pristop doseže boljše razumevanje abstraktnih oblik, kot so ideje, koncepti, misli. Prav tako povečuje učenčevu motivacijo za sodelovanje in aktivacijo, medtem ko razvijajo tudi intelektualne in praktične veščine. Vendar pa lahko učenje z raziskovanjem zahteva več časa kot bolj tradicionalne metode v smislu priprav, kot tudi vpeljave. Čeprav bi to lahko predstavljalo težavo za učitelje, saj poročajo o pomanjkanju časa, je lahko rešitev pri učiteljih samih. Pripravljeni morajo biti na eksperimentiranje s svojo prakso. Poizvedovanje ne bi smelo biti dejavnost »vse ali nič«, ampak del repertoarja različnih aktivnosti, s ciljem izboljšanja učenčevih rezultatov znanja, razumevanja, motivacije in aktivacije (Bolte et al., 2012).

V razdelku o poučevanju na podlagi virov je bilo že izpostavljeno, kako močno je digitalizacija družbe vplivna ne le na učence, ampak tudi na način učenja, preoblikovala pred tem znane pristope in odprla mnoge nove možnosti za učitelje in učence.

Z digitalizacijo je učenje z raziskovanjem pridobilo na ugledu v učnih načrtih znanosti. S tehnološkim napredkom je lahko proces raziskovanja podprt tudi z elektronskim učenim okoljem (Pedaste et al., 2015). To velja tudi za primer, ko se učenje dogaja spletno. Zlasti med pandemijo.

Učenje z raziskovanjem je pristop, ki opogumlja učence, da se aktivno udeležijo pri reševanju problemov. Problem ali zadeva, ki jo predstavi učitelj, se mora reševati ob nekakšni raziskavi, učenčeva odgovornost pa je, da jo razreši. Kot mnogo drugih pristopov tudi učenje z raziskovanjem postavlja v ospredje učenca in ga jemlje kot pomemben člen pri iskanju rešitev. Pogosto se pri učenju z raziskovanjem pot do rešitve vzpostavi prek eksperimentov: Učenci se učijo prek praktičnih aktivnosti, možnost, da uvidijo pomembnost take ure ali znanstvenega predmeta na splošno, je s tem izboljšana, zlasti če se večjo pozornost usmeri na učenčevu lastno evalvacijo. S komuniciranjem o njihovih procesih prepoznajo vse faze procesa, uvidijo morebitne napake skozi njihovo eksperimentiranje ali druge vrste raziskovanj/preiskovanj in rezultatov, pridobljenih na koncu procesa. Vidijo pa tudi rezultate in načine svojih vrstnikov.



Ne moremo prek dejstva, da so ob vpeljevanju učnih ur v učilnicah, ki so elektronsko dobro opremljene, pogoji za vse učence bolj ali manj isti. Ko pa pričakujemo, da se bodo učenci učili doma, lahko naletimo na število ovir, ki lahko otežujejo učenje za učence z manj privilegijev. Težave, ki so bile izpostavljene v času pandemije: brez internetne povezave v bolj odročnih prostorih, brez interneta zaradi denarnih težav, slaba internetna povezava, brez kamere, slušalk ali zvočnikov, brez računalnika, brez naprave za povezavo na spletne učne ure, razpolaganje s časom (še posebej v družinah z dvema ali več otroki, kjer so morali tudi starši delati od doma). To so zunanji razlogi, bilo pa je tudi mnogo težav z motivacijo učencev, pri katerih je bilo vsem tem pogojem zadoščeno.

2.7.6 SPLETNO POUČEVANJE IN UČENJE

Spletno (tudi na daljavo, od doma) učenje je prisotno že dolgo časa. Začelo se je še pred digitalno dobo z nekaj precedenčnimi primeri iz zgodnjih 50-ih letih 20. stoletja (Lockee, 2021). Z nastopom interneta se je rodilo tudi spletno izobraževanje in kot kažejo raziskave, se je z vsakim letom povečevalo. V zadnjih dveh desetletjih pogostnost spletnega učenja narašča. Raziskave so zaobjele različne teme, kot so – učenec, tečaj in inštruktor in organizacija (Martin et al., 2020).

Veliko število spletnega poučevanja in učenja je bilo v preteklosti namenjenega višji izobrazbi kot alternativni možnosti za odrasle, ki so želeli povišati svojo obstoječo izobrazbo na višji nivo (Lockee, 2021).

To pa se je leta 2020 po razglasitvi pandemije covida-19 drastično spremenilo po vsem svetu, ko so morali ljudje ostajati doma, da bi preprečili širjenje virusa. Zaradi prednosti digitalne dobe ni bilo resnejše potrebe, da bi se ob splošnem zaprtju zaprle tudi šole. Šole so se hitro prilagodile na situacijo »od doma« in začele organizirati pouk prek spletnih virov. Tako se je spletno izobraževanje, ki je bilo do sedaj bolj v domeni višje izobrazbe, preselilo na vse izobraževalne stopnje, vključno z učenci, starimi komaj 6 let. Ob najboljši možnosti glede na situacijo pa so prišle tudi nove težave in ovire. Učitelji so bili izpostavljeni novim tipom učnih ur, mnogi so se morali priučiti novih IKT veščin, za katere si niso mislili, da jih bodo potrebovali, učenci so bili odmaknjeni od svojih vrstnikov in so morali sprejeti nove načine učenja, mnogokrat ob pomoči svojih staršev. Na začetku ni bilo nobene univerzalne poti za šole, kako se spopasti s tem izzivom. Učitelji so ure načrtovali individualno in imeli mnoge različne tehnike ter strategije v okviru specifičnega šolskega dogodka. Ob trajanju pandemije so tudi šole ena za drugo našle način, kako svoj pristop poenotiti in se počasi začele ogibati zmede in pomanjkanja konsistence, ki ju je povzročilo spletno poučevanje v prvih tednih



pandemije. Različna podjetja so ponudila različne rešitve, šole pa so bile več kot pripravljene, da raziščejo in vpeljejo kreativne ideje, ki so jim bile nudene. Mnogo šol je uporabljalo spletne sisteme za sestanke, kot sta ZOOM in Microsoft Teams, učne ure pa so načrtovali v okoljih MOOC (npr. MOODLE). Kot je pokazal vprašalnik projekta OTA, so bili učitelji izjemno kreativni pri iskanju različnih orodij za svoj pouk na daljavo (spletne platforme za kvize, bele table, video in audio orodja ...).

Učenje in poučevanje na daljavo ima sebi lastne potrebe, ko se načrtuje učna ura. Učitelj mora upoštevati, da imajo učenci omejen dostop do materiala, da njihova pomoč in aktivna vključenost ne moreta biti tako navzoča kot pri pouku v živo, da je potrebno učenčevu motivacijo bolj poudarjeno naslavljanje, še posebej, ko se načrtuje učno uro, kjer naj bi se učenec samostojno angažiral.

OTA metodologija sledi izkušnjam učiteljev, ki načrtujejo spletne učne ure in gleda tudi v naprej, in sicer tako, da se bodo predlagane aktivnosti lahko izvajale tudi kot učne ure v učilnicah.

Ena od večjih težav, o kateri se je poročalo med pandemijo, je socialna izolacija, ko je moral biti pouk v celoti izvajan od doma. Obstaja nekaj načinov, kako lahko preprečimo občutek izolacije in osamljenosti na splošno. Na primer: družbena komunikacija prek družbenih medijev in omrežij. Biti povezan z drugimi, čeprav ne iz oči v oči, a ob dejstvu, da je odziv takojšen in da je nekdo na drugi strani, ima številne prednosti, ki vključujejo manjšo depresijo in tesnobo ter skrb za odnos (Moore & March, 2022). Zatorej se učitelji ob načrtovanju spletnega pouka ne smejo ogibati takšni medvrstniški komunikaciji, ampak jo celo spodbujati. Načrtovanje skupinskega dela ali dela v parih, na primer, pa tudi spodbujanje spletnih pogovorov, video klicev, ko dajejo povratno informacijo in da naj iščejo medsebojno pomoč prek spletnega družbenega angažiranja.

OBLIKOVANJE MANJŠIH SKUPIN V POSEBNIH OKOLJIH

Manjše skupine so sedaj že dobro vzpostavljene v okoljih formalnega, neformalnega in priložnostnega učenja. Učitelje se spodbuja, da načrtujejo manjše skupine znotraj učnih ur in s tem vnesejo medvrstniško učenje. Manjše skupine so lahko zelo učinkovite in prinesejo dobre učne rezultate. Krepijo večšine timskega dela, medvrstniško komunikacijo, vključenost in kreativno mišljenje (kreativno reševanje problemov). V tradicionalnih učnih okoljih je delo v manjših skupinah že stalnica in sestoji iz različno velikih članov skupin: od dveh (tudi delo v paru) in vse do nedoločene številke, kar je odvisno od potreb celotne skupine in narave dane naloge.

Ob prehodu na pouk na daljavo se je oblikovanje manjših skupin zdelo skoraj nemogoče. A mnoge različne platforme za spletne konference so poskrbele tudi za to. S posebno možnostjo oblikovanja manjših skupin prek platform za spletne konference



se je oblikovanje manjših skupin lahko odvijalo skoraj, kot bi se v razredu. Pomembna dobra lastnost oblikovanja manjših skupin pri pouku na daljavo, poleg že zgoraj omenjenih, je tudi korak k zmanjšanju občutka socialne izolacije. Ko velike skupine vodi učitelj, je socialna povezava omejena celo v srečanjih v živo. Pri taki vrsti poučevanja pri pouku na daljavo pa se ta povezava zmanjša na minimum. V večjih skupinah, ki jih vodi učitelj, so učenci naprošeni, da ugasnejo mikrofone, da okoliški glasovi ne bi motili ostalih, kamere nekaterih učencev ne delujejo ali pa jih celo nimajo, prostor za njihove komentarje in vprašanja pa je zožen. Z oblikovanjem manjših skupin, kar omogočajo platforme za konference, se poveča in izboljša občutek vključenosti, komunikacije in aktivnega sodelovanja. S tem se naslavlja občutek socialne izključenosti in vsaj pri nekaj učencih zmanjša, kar je izrednega pomena za obdobja, kakršno je pandemija covid-19, ko so morali ljudje ostati doma, brez interakcije z drugimi v službi, šoli ali prostem času.

2.8 SEZNAM LITERATURE

Anderson, J. R. (1993). Problem solving and learning. *American psychologist*, 48(1), p. 35.
Pridobljeno iz: https://www.ida.liu.se/~729G15/res/kompndium/ACT_R_learning.pdf

Bolte, C., Holbrook, J., & Rauch, F. (2012). Inquiry-based science education in Europe: Reflections from the PROFILES project. Pridobljeno iz:
<http://phavi.portal.umcs.pl/at/attachments/2014/0702/114749-profiles-book-final-october2012.pdf>

Campbell, L., Flageolle, P., Griffith, S., & Wojcik, C. (2002). Resource-based learning. In M. Orey (Ed.), *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*. Pridobljeno iz: <http://epltt.coe.uga.edu/>

Colman, A. M. (2015). *A Dictionary of Psychology* (3 ed.) Oxford: Oxford University Press, p. 308. Pridobljeno iz: <https://bit.ly/3NL2IX8>

Dunbar, K. (1998). Problem solving. *A companion to cognitive science*, 14, p. 289-298.
Pridobljeno iz:
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.112.11&rep=rep1&type=pdf>

Esch, E. (2002). Resource-based learning. *Guide to good practice for learning and teaching in languages, linguistics and area studies*. Pridobljeno iz:
<https://www.llas.ac.uk/resources/gpg/2241>

Hannafin, M. J., & Hill, J. (2007). Resource-based learning. *Handbook of research on educational communications and technology*, 3, p. 525-536. Pridobljeno iz:
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.955.5090&rep=rep1&type=pdf#page=558>

Hill, J. R., & Hannafin, M. J. (2001). Teaching and learning in digital environments: The resurgence of resource-based learning. *Educational technology research and*



development, 49(3), p. 37-52. Pridobljeno iz: [bf0250491420160712-22770-5bbip6-with-cover-page-v2.pdf \(d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net\)](https://doi.org/10.1080/00133329.2007.1080252)

Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2007). The nature of science education for enhancing scientific literacy. *International Journal of science education*, 29(11), p. 1347-1362. Pridobljeno iz: https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00513329/file/PEER_stage2_10.1080%252F09500690601007549.pdf

Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2007). The nature of science education for enhancing scientific literacy. *International Journal of science education*, 29(11), 1347-1362. Pridobljeno iz: https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00513329/file/PEER_stage2_10.1080%252F09500690601007549.pdf

Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), p. 275-288. Pridobljeno iz: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ884397.pdf>

Hozjan, U. (2012). Uporaba hevristik pri reševanju problemov in odločanju : magistrsko delo. Univerza v Mariboru, Fakulteta za varnostne vede. Pridobljeno iz: <https://dk.um.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=37949>

Kandemir, M. A., & Gür, H. (2009). The use of creative problem solving scenarios in mathematics education: views of some prospective teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), p. 1628-1635. Pridobljeno iz: doi: [10.1016/j.sbspro.2009.01.286](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.286)

Kolb, D. A. & Kolb A. Y. (2013). *The Kolb learning style inventory. 4.0: Guide to Theory, Psychometrics, Research & Applications*. Experience Based Learning Systems 2013. Pridobljeno iz: https://www.researchgate.net/publication/303446688_The_Kolb_Learning_Style_Inventory_4_0_Guide_to_Theory_Psychometrics_Research_Applications

Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey, Pearson Education, Inc. Upper Saddle River. Pridobljeno iz: https://www.researchgate.net/publication/315793484_Experiential_Learning_Experience_as_the_source_of_Learning_and_Development_Second_Edition

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (Vol. 1). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. Pridobljeno iz: https://www.researchgate.net/publication/235701029_Experiential_Learning_Experience_As_The_Source_Of_Learning_And_Development

Lockee, B.B. Online education in the post-COVID era. *Nat Electron* 4, p. 5–6 (2021). Pridobljeno iz: <https://doi.org/10.1038/s41928-020-00534-0>

Martin, F., Sun, T., & Westine, C. D. (2020). A systematic review of research on online teaching and learning from 2009 to 2018. *Computers & education*, 159, 104009, Pridobljeno iz: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7480742/>



Martinez, M. E. (1998). What is problem solving?. *The Phi Delta Kappan*, 79(8), p. 605-609.
Pridobljeno iz: <https://www.aapt.org/Conferences/newfaculty/upload/Martinez-Problem-Solving.pdf>

Mitchell, W. E., & Kowalik, T. F. (1999). *Creative problem solving*. Pridobljeno iz:
https://www.academia.edu/8707593/Creative_Problem_Solving_Mitchell_and_Kowalik

Moore, K. A., & March, E. (2022). Socially connected during COVID-19: online social connections mediate the relationship between loneliness and positive coping strategies. *Journal of Stress, Trauma, Anxiety, and Resilience (J-STAR)*, 1(1). Pridobljeno iz:
<https://journal.star-society.org/index.php/j-star/article/download/9/16>

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A., Kamp, E. T., ... & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational research review*, 14, p. 47-61. Pridobljeno iz:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.00>

Piila, E., Salmi, H., & Thuneberg, H. (2021). Steam-learning to mars: Students' ideas of space research. *Education Sciences*, 11(3), 122. Pridobljeno iz:
https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/329514/PiilaSalmiThunebergMarseducation_11_00122.pdf?sequence=1

Rannikmäe, M., Teppo, M., & Holbrook, J. (2010). Popularity and relevance of science education literacy: Using a context-based approach. *Science Education International*, 21(2), p. 116-125. Pridobljeno iz: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ890666.pdf>

Roberts, T. G. (2003). *An Interpretation of Dewey's Experiential Learning Theory*. Pridobljeno iz:: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED481922.pdf>

Sormunen, K., Keinonen, T., & Holbrook, J. (2014). Finnish Science Teachers' Views on the Three Stage Model. *Science Education International*, 25(2), p. 43-56. Pridobljeno iz: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1032965.pdf>

Thuneberg, H., Salmi, H., & Fenyvesi, K. (2017). Hands-on math and art exhibition promoting science attitudes and promoting science attitudes. *Education Research International*, 2017. Pridobljeno iz: <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/55674/1/fenyvesi9132791.pdf>

Yenawine, P. (1997). Thoughts on visual literacy. Originally published in *Handbook of Research on Teaching Literacy through the Communicative and Visual Arts*. Pridobljeno iz: <http://vtshome.org/wp-content/uploads/2016/08/12Thoughts-On-Visual-Literacy.pdf>

Spletni viri:

<https://asq.org/quality-resources/problem-solving>

www.profiles-project.eu

Viri za slike:

Lasten



Rannikmäe, M., Teppo, M., & Holbrook, J. (2010). Popularity and relevance of science education literacy: Using a context-based approach. *Science Education International*, 21(2), p. 120. Pridobljeno iz: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ890666.pdf>





2. POGLAVJE: PREGLED LITERATURE



1 UVOD

Pri načrtovanju in izvajanju pouka naravoslovja v učilnici ali na daljavo in/ali pri mešanem načinu je pomembno, da imajo učitelji naravoslovja posebno metodologijo, da bi svoje učence učinkovito vključili v učni proces, spodbudili njihovo motivacijo in zanimanje ter dosegli pričakovan rezultat. Učinkovite strategije lahko izobraževalna skupnost spremlja in podpira z raziskovanjem in ugotavljanjem zahtevnih izzivov in preučevanjem najboljših praks, povezanih s poukom na daljavo ali v učilnici. V okviru dvoletnega projekta Erasmus+, imenovanega »OTA – napredovanje v spletnem poučevanju: znanost skozi umetnost« je bilo v tem kontekstu pripravljeno poročilo, ki raziskuje najsodobnejše spletno ali ne-spletno poučevanje in učenje naravoslovja (matematika, kemija, fizika) v osnovnih in srednjih šolah na nacionalni in evropski ravni. Hkrati razkriva glavne izzive, ki se pojavljajo med izvajanjem učnih ur naravoslovja brez spletne povezave ali na spletu, ter učinkovitost praks, metod in pristopov, ki so se uporabljali do sedaj. Raziskavo usmerjajo naslednja raziskovalna vprašanja:

- a) S kakšnimi izzivi se srečujejo učitelji pri poučevanju naravoslovja v razredu? V katerih različnih družbenih kontekstih se ti izzivi pojavljajo?
- b) Ali so povezani s specifičnim družbenim kontekstom, ki ga preiskuje projekt OTA (nujnost spletnega poučevanja in učenja zaradi pandemije Covid-19 in njenega vpliva na učitelje in učence)?
- c) Ali se ti izzivi od države do države razlikujejo? Ali so povezani z analizo potreb, izvedeno v okviru projekta OTA – IO1?

S sistematičnim pregledom literature raziskovalna skupina poda odgovore na zgoraj navedena vprašanja, ki tvorijo skladen pedagoški okvir. Cilj projekta je oblikovati ustrezna gradiva, vire, smernice in priporočila, ki bodo ustrezala potrebam učiteljev naravoslovja na osnovnih in srednjih šolah, da bi svoje predmete učinkovito poučevali na spletu ali v razredu s pomočjo umetnosti. Umetnost bo služila kot orodje za boj proti glavnim izzivom, kot so demotivacija, pomanjkanje zanimanja in izolacija.

2 METODOLOGIJA

Izvedli smo sistematičen pregled virov in literature, s katerim smo preučili najsodobnejše spletno ali ne-spletno poučevanje naravoslovja v osnovnih in srednjih šolah na nacionalni in evropski ravni. V raziskovalne namene smo dostopali do e-baz podatkov in pregledali različne članke. Ključne besede, uporabljene za raziskavo, so bile



naslednje: spletno poučevanje, spletno učenje, izobraževanje na daljavo, naravoslovno izobraževanje, izzivi učiteljev naravoslovja, znanost v šolah, Covid-19. Za omejitev rezultatov in izbiro ustreznih študij smo uporabili naslednja merila:

- Članki, ki so bili objavljeni med 2010-2022.
- Članki, ki so bili objavljeni v revijah in/ali zbornikih (v primeru Slovenije je bil upoštevan tudi priročnik za učitelje, ker se navezuje na obravnavano temo).

Na podlagi zgornjih kriterijev smo zbrali ustrezne članke glede na podano temo in pridobili sledeče ugotovitve.

3 UGOTOVITVE IN RAZPRAVA

3.1 IZZIVI V UČILNICI

Glede na raziskave je lahko poučevanje naravoslovja v učilnici precej zahtevno. Pri načrtovanju pouka iz oči v oči morajo učitelji naravoslovja upoštevati različne dejavnike, ki lahko vplivajo na kakovost poučevanja in samega učnega procesa. Med te dejavnike sodijo: zanimanje, motivacija učencev ter stopnja doseganja pričakovanih učnih rezultatov. Ti dejavniki vključujejo časovno omejitev, laboratorijsko opremo in material, uporabo ustreznih metod poučevanja, stopnjo vključenosti in motivacijo učencev pri pouku.

Časovna omejitev v povezavi s preobremenjenim učnim načrtom, ki mu je potrebno slediti, je eden od glavnih izzivov, ki jih omenjajo raziskovalci in učitelji sami (glej poglavje 3.3 Analiza potreb OTA & Kubilay et al., 2012). Učne ure naravoslovja zahtevajo veliko več učnega časa kot drugi teoretični predmeti, saj običajno vključujejo kombinacijo teoretičnega dela s praktičnimi aktivnostmi, eksperimentiranjem in timskim delom. Učitelji nimajo časa, potrebnega za učinkovito delovno komunikacijo s svojimi učenci, hkrati pa še spodbujati raziskovanje, eksperimentiranje, sodelovanje in vrstniško učenje. Učitelji potrebujejo dodaten čas tudi pred izvedbo same učne ure, da pripravijo potrebna orodja ali sredstva. Prav tako je potreben določen čas po pouku, da se vse omenjeno pospravi.

Pri pripravi načrta pouka morajo učitelji naravoslovja upoštevati tudi uporabo laboratorijske opreme, materiala ali IKT orodij. Včasih pomanjkanje učilnic ali neustrezna infrastruktura učiteljem ne omogočata, da bi v svoje učne ure vključili praktičen pristop ali tehnologijo, kar je navedeno v strokovnih raziskavah EU projekta IN2STEAM (tudi Seals et al., 2017). Ta težava še naraste zaradi velikega števila učencev v razredu. En učitelj mora običajno najti dovolj potrebnih orodij in sredstev za 20 do 25 učencev.



Premajhna uporaba inovativne metodologije ali tehnologije pri pouku je tudi posledica pomanjkanja motivacije med učitelji. Tradicionalno izobraževanje, ki mu sledijo vsaj v šolah na Cipru, spodbuja konvencionalni učni pristop, ki temelji na ponavljanju in pomnjenju informacij, to pa se nato zaključi s pisno ali ustno oceno. Med učnim procesom je cilj učiteljev slediti intenzivnemu učnemu načrtu, učenci pa so večinoma aktivni poslušalci učiteljevega pouka. Poučevanje naravoslovja temelji na podajanju navodil in ne na praktičnih dejavnostih (Jacobson 2010). V Sloveniji je bila v letu 2014 napisana razširjena nadgradnja pouka naravoslovnih predmetov z didaktičnimi materiali in zgledi za učne ure, ki spodbuja uporabo praktičnih dejavnosti in izkustvenega učenja. Avtorji se osredotočajo predvsem na kemijo, biologijo in fiziko ter poudarjajo aktivno vlogo učencev med poukom. Spodbujajo učitelje, da preidejo s tradicionalnega izobraževanja na bolj sodobno ter izobraževanje, osredotočeno na učence (Moravec idr., 2014). To kaže, da obstajajo težnje po spodbujanju slovenskih učiteljev k bolj sodobnim pristopom in metodam, kaže pa tudi na zavedanje o prisotnosti bolj tradicionalnega poučevanja. Hkrati nakazuje, da so potrebne smernice za uvajanje novih pristopov in novih možnosti učiteljem. V Italiji ostaja ostra ločitev med humanistiko in naravoslovjem – obstaja visoka humanistična tradicija in znanstveni predmeti se dojemajo kot svet, ločen od preostalega izobraževalnega kurikulumu. Medtem ko se na splošno zdi, da je humanistika del razširjene splošne kulture, se znanstvene discipline pogosto obravnavajo kot predmet, rezerviran za »izbrane« skupine (Vincenzo Smaldore, 2022). Izziv je opremiti interdisciplinarne pristope z razvojem metode poučevanja, ki poleg analitske strogosti znanosti krepiti tudi ustvarjalnost in radovednost učencev. Na italijanskem pedagoškem področju je to pripeljalo do ideje o srednji šoli z laboratoriji, ki niso mesta, kjer se v celoti poudarjata disciplina in natančnost. Prevladuje lekcija – beseda prevlada nad izkušnjami in celo nad postopkom. Praktično udejstvovanje, reševanje problemov, vodenje procesov je drugotnega pomena, za besedo (Marco Rossi-Doria, 2022).

Seveda večina učiteljev nima izkušenj in veščin pri poučevanju z inovativno metodologijo ali tehnologijo. Nekateri učitelji v vseh razredih se ne počutijo samozavestno poučevati s sodobnim naravoslovnim materialom (Viadero et al., 2021). Večina učiteljev ne pozna ustreznega pedagoškega okvira poučevanja naravoslovja (kreativno reševanje problemov, praktično učenje, učenje na podlagi virov, izkustveno učenje, povezava problema ali pojava z življenjem učencev). V svojih učilnicah ne uporabljajo pristopov poučevanja, ki temeljijo na poizvedovanju, da bi učence vključili v izkušnje iz resničnega sveta (Crawford 2012). Ključni element poučevanja naravoslovja je »načelo učenja z delom«: učencem postavimo središče učenja, jim damo možnost, da sami eksperimentirajo s praktičnimi metodami, opazujejo, povezujejo pojave z družbenim okoljem in odkrivajo ustvarjalne rešitve (Salmi et al., 2020). Učitelji naravoslovja potrebujejo usposabljanje za te metode (Crawford, 2012; Anderman et al., 2012).

Učitelji tudi niso zelo seznanjeni z združevanjem naravoslovja z drugimi predmeti, kar bi učencem lahko pomagalo uporabiti njihovo predznanje in bolje razumeti pojave. Učitelji morajo razviti tako spretnosti kot odnos do interdisciplinarnega poučevanja (Al Salami et al., 2017). Začeti morajo uporabljati orodja in tehnologijo IKT ali možnosti izven učilnice, da bo znanje bolj zanimivo in oprijemljivo. Učitelji naravoslovja pogosto ignorirajo dejstvo, da lahko izkušnje izven šole, kot so obiski znanstvenih muzejev, praktičnih centrov, galerij, botaničnih vrtov ali delo v naravi, vplivajo na odnos učencev, njihovo motivacijo za učenje in učinkovitost (Kubilay et al., 2012). Izjema pri tem je na primer Finska, kjer uradni šolski kurikulum učiteljem daje svobodo pri uporabi priložnostnega učenja (Salmi et al., 2020).

Zdi se, da je ta nezmožnost ali nepripravljenost pri uporabi inovativnih pristopov poučevanja, orodij IKT ali neformalnega okolja razlog, zakaj ohranjanje zanimanja učencev za znanost predstavlja izziv tudi v običajnih časih, pred pandemsko krizo (Rannastu-Avalos et al., 2020). Tradicionalni pristopi poučevanja niso učinkoviti ne pri poučevanju fizike, kemije ne matematike. Ti predmeti potrebujejo pristope, osredotočene na učence, praktične dejavnosti, raziskovanje in eksperimentiranje ter delo v majhnih skupinah. Učitelji se običajno soočajo s težavami in prekinitvami pri upravljanju razreda (Seals et al., 2017). Učitelji ne morejo spodbuditi navdušenja in motivacije učencev za sodelovanje pri pouku (Seals et al., 2017) in težko spodbujajo in razvijajo veščine 21. stoletja, ki so potrebne za vzgojo aktivnih in kritičnih državljanov prihodnosti. Težje razvijajo veščine, kot so komunikacija, timsko delo, ustvarjalnost, razmišljanje in reševanje problemov. Trenutne smernice (vsaj na Cipru) omogočajo malo ali nič fleksibilnosti pri izvajanju inovativnih pristopov (kot je učenje z raziskovanjem), saj je glavni cilj slediti učnemu načrtu in uspeh končne ocene, namesto da bi razvijali celostne osebnosti.

3.2 IZZIVI V SPLETNEM ALI MEŠANEM OKOLJU

Projekt OTA želi preseči učilnico in raziskati glavne izzive poučevanja naravoslovnih predmetov v specifičnem družbenem kontekstu: poteku poučevanja in učenja na daljavo, ki je bil prilagojen zaradi izbruha pandemije Covid-19 v vseh evropskih šolskih sistemih. Kar je bilo prej opravljeno iz oči v oči, je bilo preneseno na splet ali celo v mešan načinu. Zdi se, da je ta nov način poučevanja in učenja poudaril in celo okreplil že obstoječe izzive, s katerimi se učitelji srečujejo v učilnici. Posledica so bili tudi novi izzivi, kot npr. pomanjkanje socializacije.

Videti je, da noben izobraževalni sistem ni pripravljen za popolno vzpostavitev spleta, zlasti ciprski, ki je v celoti temeljil na učenju iz oči v oči (Nisiforou et al., 2021). Spletno izobraževanje je izpostavilo že obstoječa vprašanja časovne omejitve, neustrezno infrastrukturo v šolah, nizko digitalno pismenost in pomanjkanje digitalne

pripravljenosti učencev in učiteljev, omejen dostop do interneta in pomanjkanje spletnih laboratorijskih okolij (Sofianidis et al., 2021 in Katić et al., 2021).

Časovna omejitev je še bolj zahtevna pri spletnem ali kombiniranem izobraževanju. Še posebej močno je pandemija prizadela znanost, saj so se šole, ko so se zaradi pandemije zaprle, osredotočile le na osnove (Viadero D., et al., 2021). Na spletu je bilo naravoslovnim predmetom dodeljeno le omejeno količino časa (kot razloženo v poglavju 3.3 – učitelji kemije na Cipru so na primer poročali, da na daljavo poučujejo samo eno uro tedensko) in učiteljem naravoslovja je bilo precej težko učinkovito izvajati učne ure v razpoložljivem času, ki mora pokriti preobremenjen učni načrt in hkrati združiti teorijo s prakso. Za pripravo spletne ali kombinirane učne ure je bilo potrebno veliko več časa, truda in načrtovanja, kar je za učitelje bolj utrujajoče kot pouk (Nisiforou et al., 2021 & Katić et al., 2021).

Spletno izobraževanje je še dodatno otežilo pouk, ki bi moral biti osredotočen na učence. Učitelji skoraj ne morejo izvajati več dejavnosti, kot je uporaba znanja v praktičnih nalogah, organiziranje medsebojnega pregleda ali uporaba sodelovalnega učenja. Zaradi učenja na daljavo je praktično znanstveno raziskovanje še težje opraviti (Viadero et al., 2021). V primeru Cipra so učitelji le redko poskušali vključiti nove prakse in orodja, primerna za nastavitve učenja na daljavo, kot so videoposnetki, kvizi, spletni forumi za razprave, »breakout rooms«, igre, virtualni laboratoriji, simulacije (Sofianidis et al., 2021). Raziskave v Sloveniji s strani Zavoda RS za šolstvo (2020) kažejo, da so učitelji sicer uporabljali različne metode, močno pa izstopata dve: platforme za konference v živo in pisna navodila (Zavod Republike Slovenije za šolstvo, 2020). V Italiji pred pandemijo Covid-19 italijanske šole še niso uvedle digitalne tehnologije na široko in zavestno kot orodje za izboljšanje učnih in državljskih veščin svojih učencev. Italijanski učitelji dejansko uporabljajo različna digitalna orodja in materiale, pogosto brez potrebnih znanj (Paolo Maria Ferri, 2020).

To občutljivo zgodovinsko obdobje omogoča italijanskim učiteljem, da pristopijo k raznolikim metodologijam in cenijo podporo, ki jo uporaba digitalne tehnologije lahko daje poučevanju.

Učenje na daljavo ima tudi jasne prednosti:

- Lažje izvajanje multimodalnih pristopov: kombinacija zvoka, videa, besedila in drugih sredstev za prenos pomena lahko učencem zagotovi večji dostop do učnih načrtov in možnosti učenja ter dodatne načine za izkazovanje svojega razumevanja (Hashey & Stahl, 2014).
- Lažje izvajanje diferenciacije (na ravni posameznika ali podskupine): Učitelji lahko prilagodijo osredotočenost pouka tako, da najbolje ustreza posameznim učnim potrebam učencev (Hashey & Stahl, 2014).

- Individualni tempo učenja: Učenci lahko delajo v svojem tempu in delajo ob tistem času dneva, ki jim ustreza.
- Pomanjkanje motenj: Med učenjem na daljavo lahko učencem koristi manj motenj vrstnikov ali hrupa v učilnicah in morda lažje nadzorujejo in upravljajo motnje doma.
- Globlji socialni stik: Pokazalo se je, da nekaterim učencem koristijo spletne socialne interakcije, ki se pogosto dojemajo kot manj nevarne.
- Učenci s posebnimi potrebami so sami motivirani in zaznavajo, da se lahko učijo na spletu (Harvey et al., 2014).

Najboljše prakse na Finskem kažejo, da so zelo preprosti vrhunski nasveti, narejeni za spletno poučevanje za učence s posebnimi potrebami, lahko koristni za pomoč vsem učiteljem in staršem pri popolnem dostopu do spletnih učnih gradiv in učnih ur. Najboljši nasveti, kot so kontrolni sezname orodij, zagotavljanje jasnih pravil, zastavljanje osebnih vprašanj o učni izkušnji, omogočanje rednih odmorov, deljenje učnih načrtov s starši itd., lahko zavirajo ovire in olajšajo dejavnike (Smernice za vključevanje, 2022).

Izvajanje tovrstnih dejavnosti ali uporaba ustreznih orodij in metod na spletu zahteva specifično pedagoško, vsebinsko in tehnološko znanje in veščine. Zaradi pomanjkanja izkušenj s spletno pedagogiko ter digitalnim izobraževalnim gradivom in digitalnimi orodji, so se učitelji borili, a še vedno ne morejo svoje vsakodnevne prakse poučevanja preusmeriti v spletni ali mešani način, da bi zadovoljili zapletenosti poučevanja na daljavo (Nisiforou et al., 2021; Junsay et al. sod., 2021; Sofianidis et al., 2021 in Katić et al., 2021).

Težava pri prilagajanju gradiva in uporabi spletne pedagogike je povzročila pomanjkanje interakcije pri izobraževanju na daljavo. To je bil še en izziv, ki je vplival na dobro počutje učencev in njihove socialno-čustvene potrebe, kot poročajo raziskovalna poročila za primer številnih držav EU, kot so Ciper, Italija in Slovenija (Nisiforou et al., 2021; OECD, 2020 & Katić et al. sod., 2021). Zdi se, da se učenci težko osredotočijo preko spleta, hkrati pa težje komunicirajo ali sodelujejo s svojimi učitelji in sošolci. Zlasti pri naravoslovju, ki je vsebinsko usmerjen predmet, je to pomanjkanje interakcije in sodelovanja med učenci lahko resna ovira, saj demotivira učenje in povečuje dolgčas (Junsay et al., 2021; Sofianidis et al., 2021; Rannastu- Avalos et al., 2020).

Študija, ki je preučevala izkušnje dijakov v obdobju izobraževanja na daljavo, ki je sledilo zaprtju šol zaradi pandemije na Cipru, kaže, da je pomanjkanje vizualnega stika učencev s sošolci in učitelji ali nezmožnost sodelovanja pri dejavnostih zunaj učilnice povzročilo občutek osamljenosti, nepovezanosti in dolgčasa. To ni samo primer na



Cipru. Študije, izvedene v drugih državah med pandemijo, so prav tako pokazale znatno povečanje čustvene in psihološke stiske učencev in upad njihovega počutja med zaprtjem šol. Učencem se učenje na daljavo ni zdelo zadovoljiva učna izkušnja. To je resno vplivalo na njihovo angažiranost, produktivnost in uspešnost. Takšne izgube so bile večje pri matematiki kot pri branju (Sofianidis et al., 2021 in Amoah et al., 2020).

Na podlagi navedenega lahko sklepamo, da učitelji potrebujejo pripravo in usposabljanje tudi v tehničnih podrobnostih poučevanja prek spleta. Usposabljanje novih pedagoških praks in orodij, povezanih z učenjem na daljavo in uporabo virtualnega eksperimentiranja, je potrebno zlasti za področja STEM, ki zahtevajo različne vrste interakcij. Prav tako je potrebno usposabljanje z eksperimentiranjem, skupinskim delom in sodelovanjem v dejavnostih, ki temeljijo na poizvedovanju (Evagorou et al., 2020). Učitelji morajo razviti virtualne strategije, uporabiti kombinacijo zvoka, videa in besedila za spodbujanje komunikacije med učitelji in učenci, medsebojne interakcije in sodelovanja v realnem času, s čimer svojemu pouku zagotovijo občutek skupnosti in človeški pridih (Sofianidis et al., 2021; Devitt et al., 2020).

Učne načrte je treba pregledati in prilagoditi tako, da bodo ustrezali potrebam izobraževanja na daljavo, spremeniti je treba prakse ocenjevanja in vključiti nove tehnologije, da bi učiteljem ponudili nove možnosti, ki so prijazne do spleta. Spodbujati je treba sodelovanje med učitelji, da se medsebojno podpirajo in izmenjujejo prakse. Pandemija in posledično preusmeritev na spletno izobraževanje je priložnost za učitelje, da obogatijo medije, ki jih uporabljajo za predstavljanje učenja (Nisiforou et al., 2021; Sofianidis et al., 2021 in Devitt et al., 2020).

3.3 PRIMERJAVA PO DRŽAVAH. ANALIZA PROJEKTA OTA (IO1)

Na tej točki bi bilo koristno primerjati zgornji pregled virov in literature, ki večinoma pokriva nacionalni in evropski kontekst, s poročilom o učnih potrebah ciljnih skupin, izdelanih v okviru IO1 projekta OTA. To poročilo vključuje izkušnje, izzive in potrebe učiteljev naravoslovja s Cipra, Finske, Slovenije in Italije, zlasti v zvezi s poučevanjem in učenjem na daljavo. Poročilo upošteva rezultate, pridobljene s pomočjo spletnega vprašalnika in z nacionalnimi fokusnimi skupinami.

Analiza potreb je izpostavila nekaj večjih izzivov učiteljev in učencev v spletnem izobraževanju, ki so bili ugotovljeni tudi v opravljenem pregledu literature. Eden od njih je časovna omejitev. Zdi se, da se učitelji iz vseh držav pri poučevanju na daljavo spopadajo z upravljanjem časa. Vsi so omenili preširoko naravo nacionalnih učnih načrtov in veliko delovno obremenitev, ki jim ne omogoča, da bi združili teorijo s prakso, da bi bili bolj avtonomni, inovativni, ustvarjalni in resnično poskušali vlagati v izkušnje in veščine svojih učencev v tako kratkem času.



Večina učiteljev iz vseh držav je poročala o visokem izboljšanju svojih digitalnih veščin zaradi nujnega poučevanja na daljavo, medtem ko je večina ciprskih in finskih učiteljev omenila visoko raven znanja IKT že pred začetkom pandemije. Vendar pa lahko na podlagi poročila in zgornjega pregleda literature domnevamo, da se te izboljšane veščine morda nanašajo le na tehnične podrobnosti poučevanja na daljavo: povezovanje z internetom, oodpaljvanje internetnih težav, uporaba platform (kot je Zoom ali Teams), da izvedejo učno uro. Vsi učitelji so dejansko poročali o uporabi nekaterih digitalnih orodij za izboljšanje interakcije (večinoma platform in skupnih dokumentov), razen v primeru finskih učiteljev, ki so poročali o omejeni uporabi orodij. Vendar pa pregled virov in literature kaže omejeno uporabo interaktivnih orodij, primernih za nastavitve učenja na daljavo, kot so video posnetki, kvizi, spletni forumi za razprave, »breakout rooms«, igre, virtualni laboratoriji, simulacije (to še posebej velja za Ciper). Vsi učitelji v poročilu priznavajo, da potrebujejo več usposabljanja na področju digitalnih tehnologij in več možnosti digitalnih orodij. Glede IKT veščin učiteljev v Sloveniji je, po raziskavi Zavoda RS za šolstvo iz leta 2020, večina učiteljev precej prepričana v samostojno uporabo različnih digitalnih orodij, razen ko gre za snemanje in deljenje spletnih vsebin (Zavod Republike Slovenije za Šolstvo, 2020).

Glede koncentracije, motivacije in interakcije učencev pri spletnem pouku naravoslovja se večina učiteljev v Sloveniji, na Cipru, v Italiji in na Finskem strinja s tem, kar razkriva pregled virov in literature: srednja do nizka stopnja koncentracije učencev na spletu (nižja kot v razredu) in pomanjkanje interakcije. To je posledica dejstva, da so bile kamere ugasnjene in ni bilo vidnega stika z učiteljem in drugimi sošolci. Presenetljivo je, da je polovica učiteljev v Sloveniji in Italiji spletno interakcijo ocenila kot dobro, medtem ko so ciprski in finski učitelji poročali o pomanjkanju interakcije, ki je pomembno vplivala na učno motivacijo. Na podlagi pregleda literature in virov se pojavlja pereče vprašanje o omejeni uporabi interaktivnih digitalnih orodij, ki je povzročila pomanjkanje interakcije, izgubo zanimanja in zmanjšano motivacijo učencev.

Omeniti velja tudi, da večina slovenskih, ciprskih in italijanskih učiteljev nikoli ni uporabljala interdisciplinarnega/STEAM pristopa, in sicer združevanja svojega predmeta z drugimi predmeti, npr. umetnostjo. Italijanski učitelji so omenili, da so ta pristop preizkusili na spletu in učencem je bilo povezovanje enostavno. Vsi učitelji se zavedajo, da lahko ta pristop naredi njihove učne ure bolj zanimive. Interdisciplinarni pristop bolj poznajo le finski učitelji. Pomemben dejavnik za uspeh le-tega pristopa je po mnenju finskih in italijanskih učiteljev dobro sodelovanje med učitelji samimi. Ti podatki se ujemajo s pregledom virov in literature, ki poudarja potrebo po razvijanju veščin in odnosa učiteljev do interdisciplinarnega poučevanja.

Izzivi pri pouku na daljavo so prevetrili razmerje med učiteljem in didaktiko, učiteljem in učencem ter učencem in šolo. Sam sistem je bil razkrit kot precej »tradicionalen«, ki



ne gre v korak s časom. Večina učiteljev, zlasti na Cipru in v Italiji, se strinja, da jim je spletno učenje dalo nove možnosti in nove načine poučevanja. Učitelji lahko vnaprej pripravijo smernice, učenci pa lahko sami izvajajo in ponavljajo poskuse ter tako pridobijo več samostojnosti in svobode. Učenje na daljavo je bil učinkovit primer, kako je mogoče z malo kreativnosti prenoviti in obogatiti način delovanja učiteljev. To je pozitiven vidik, ki je poudarjen tudi v poglavju 3.2.

Učitelji morda še niso tako seznanjeni z inovativno metodologijo, kot je metoda STEAM ali digitalizacija poučevanja (kot so raziskovalci že dokazali v poglavju 3.2 in analizi projekta OTA), vendar so odprti za nove ideje in novo gradivo. Pripravljeni so sprejeti inovacije in so bolj prilagodljivi pri poučevanju naravoslovja, vendar potrebujejo orodja, ki so enostavna za uporabo, usposabljanje in okvir STEAM, ki mu je potrebno slediti.

4 ZAKLJUČEK IN KONČNE OPOMBE

Analiza projekta OTA (IO1) skupaj s pregledom literature razkriva potrebo po intervenciji, ki bi lahko ciljnim skupinam pomagala izboljšati njihove spretnosti in kompetence, kar bi vodilo do učinkovitejšega in nemotenega poučevanja in učenja znanosti tako pri pouku v učilnicah, predvsem pa pri tistem prek spleta. Le dobro izobražen učitelj lahko ustvari primerno okolje za učence pri učenju naravoslovja, hkrati pa razvija kompetence, potrebne v 21. stoletju, kot sta reševanje problemov in ustvarjalno razmišljanje.

Projekt OTA želi delovati kot tovrstna intervencija. Z zagotavljanjem učne metodologije odprtega tipa in orodij, potrebnih za implementacijo, želi podpreti učitelje naravoslovja pri poučevanju svojih predmetov z uporabo umetnosti in ustvarjalnosti. Na ta način želi pomagati učencem izboljšati počutje in učne rezultate pri naravoslovju ter premagati ovire in posledice, ki jih je povzročila pandemija Covid-19.

Iz raziskav je razvidno, da lahko dodatno vključevanje umetnosti kot veščine (STEAM) v izobraževanje znanosti, tehnologije, inženiringa in matematike (STEM) podpira in izboljša tradicionalno izobraževanje v Evropi in po svetu. Estetski elementi ustvarjanja in umetnosti spodbujajo razumevanje znanstvenih in bolj abstraktnih konceptov tako, da učence izpostavljajo konkretnemu prostoru in oblikovanju lastnih izkušenj (Salmi et al., 2020).

To je angažiranost in izkustvo v realnem času, kar učenci potrebujejo, še posebej sedaj po pomanjkanju interakcije in socializacije, ki sta ju prinesla pandemija in posledični pouk na daljavo. Raziskave bi morale raziskati najboljše prakse za lajšanje spletne učne izkušnje z integracijo bolj interaktivnih dejavnosti (Katić et al., 2021). To je tisto, kar želi projekt OTA doseči s pomočjo umetnosti, ki predstavlja močno orodje za doseg tega cilja.



5 VIRI IN LITERATURA

Al Salami, M.K., Makela, C.J. & de Miranda, M.A. (2017). Assessing changes in teachers' attitudes toward interdisciplinary STEM teaching. *Int J Technol Des Educ* 27, 63–88. Pridobljeno iz: <https://doi.org/10.1007/s10798-015-9341-0>

Amoah, C.A.; Naah, A.M. (2020) Pre-Service Teachers' Perception of Online Teaching and Learning during the COVID-19 Era. *Int. J. Sci. Res. Manag* 8, 1649–1662.

Anderman E.M., Gale M. Sinatra & DeLeon L. Gray (2012). The challenges of teaching and learning about science in the twenty-first century: exploring the abilities and constraints of adolescent learners. Pridobljeno iz: <https://doi.org/10.1080/03057267.2012.655038>

Crawford B.A. (2012). Moving the Essence of Inquiry into the Classroom: Engaging Teachers and Students in Authentic Science. Tan K., Kim M. (eds) *Issues and Challenges in Science Education Research*. Springer, Dordrecht

Devitt, A.; Bray, A.; Banks, J.; Ni Chorcora, E. (2020). Teaching and Learning during School Closures: Lessons Learned. Irish SecondLevel Teacher Perspectives. Trinity Dublin. Pridobljeno iz: <http://www.tara.tcd.ie/handle/2262/92883>

Marco Rossi-Doria, 2022. STEM, una sfida per la scuola italiana. Pridobljeno iz: <https://www.focus-scuola.it/2022/01/07/stem-una-sfida-per-la-scuola-italiana/>

Evagorou, M. & Nisiforou, E. (2020). Engaging Pre-service Teachers in an Online STEM Fair during COVID-19. *Journal of Technology and Teacher Education*, 28(2), 179-186. Waynesville, NC USA: Society for Information Technology & Teacher Education. Pridobljeno iz: <https://www.learntechlib.org/primary/p/216234/>.

Paolo Maria Ferri, 2020. Formare i docenti alle tecnologie didattiche per il nuovo anno: le sfide. Pridobljeno iz: <https://www.agendadigitale.eu/scuola-digitale/scuola-aumentata-formare-i-docenti-alle-tecnologie-didattiche-per-il-nuovo-anno-le-sfide/>.

Guidance for the inclusion of students with Special Educational Needs for online learning. Earli SIG 15. Special Educational Needs. Guidance for the inclusion of students with Special Educational Needs for online learning. Pridobljeno iz: https://earli.org/sites/default/files/2020-10/EARLI%20guidelines_COVID%20online%20inclusion_0.pdf

Harvey, D., Greer, D., Basham, J., & Hu, B. (2014). From the student perspective: Experiences of middle and high School students in online learning. *American Journal of Distance Education*, 28(1), 14–26.

Hashey A., & Stahl S. (2014). Making online learning accessible for students with disabilities. *Teaching Exceptional Students*, 46(5), 70-78. Pridobljeno iz: doi: 10.1177/0040059914528329

Jacobson N. (2010). Re-visiting Secondary School Science Teachers Motivation Strategies to face the Challenges in the 21st Century, *Academic Leadership: The Online Journal*: Vol. 8 : Iss. 4, Article 54. Pridobljeno iz: <https://scholars.fhsu.edu/alj/vol8/iss4/54>



Junsay FB Jr, Madrigal DV. (2021). Challenges and Benefits of Facilitating Online Learning in Time of Covid-19 Pandemic: Insights and Experiences of Social Science Teachers. *Technium Social Sciences Journal* 20:233-243.

Katić, S., Ferraro V. F., Ambra. F.I., and Lavarone M. L. (2021). Distance Learning during the COVID-19 Pandemic. A Comparison between European Countries, *Education Sciences* 11, no. 10: 595. Pridobljeno iz: <https://doi.org/10.3390/educsci11100595>

Kubilay K., Ozden T., (2012). Challenges for Science Education, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* Volume 51, Pages 763-771. Pridobljeno iz: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.08.237>

Moravec B. et al., (2014). Posodobitve pouka v osnovni šoli. Naravoslovje. Pridobljeno iz <https://www.zrss.si/pdf/pos-pouka-os-naravoslovje.pdf>

Nisiforou EA, Kosmas P, Vrasidas C. (2021). Emergency Remote Teaching during COVID-19 Pandemic: Lessons Learned from Cyprus. *Educational Media International* 58(2):215-221. Pridobljeno iz: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso&db=eric&AN=EJ1313207&site=eds-live>

OECD. (2020). OECD policy responses to coronavirus (COVID-19): Combatting COVID-19's effect on children", *Tackling Coronavirus (Covid-19): Contributing to a global effort*. Pridobljeno iz: <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/combating-covid-19-s-effect-on-children-2e1f3b2f/> [Google Scholar]

Rannastu-Avalos M., Siiman L.A. (2020). Challenges for Distance Learning and Online Collaboration in the Time of COVID-19: Interviews with Science Teachers. In: Nolte A., Alvarez C., Hishiyama R., Chounta IA., Rodríguez-Triana M., Inoue T. (eds) *Collaboration Technologies and Social Computing*. CollabTech 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol 12324. Springer, Cham. Pridobljeno iz: https://doi.org/10.1007/978-3-030-58157-2_9

Salmi, H., Thuneberg, H. & Bogner, F. X. (2020). Is there deep learning on Mars? STEAM education in an inquiry-based out-of-school setting. In: *Interactive Learning Environments*.

Seals C., Mehta S., Berzina-Pitcher I., Graves-Wolf L. (2017). Enhancing Teacher Efficacy for Urban STEM Teachers Facing Challenges to Their Teaching, *Journal of Urban Learning, Teaching, and Research*, v13 p135-146. Pridobljeno iz: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1150083>

Vincenzo Smaldore, (2022). STEM, una sfida per la scuola italiana. Pridobljeno iz: <https://www.focus-scuola.it/2022/01/07/stem-una-sfida-per-la-scuola-italiana/>

Sofianidis A, Meletiou-Mavrotheris M, Konstantinou P, Stylianidou N, Katzis K. (2021). Let Students Talk about Emergency Remote Teaching Experience: Secondary Students' Perceptions on Their Experience during the COVID-19 Pandemic. *Education Sciences*.11. Pridobljeno iz: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso&db=eric&AN=EJ1300849&site=eds-live>



Viadero D, Sparks SD. (2021). 6 Challenges for Science Educators. *Education Week*. 41(14):3-5.

Pridobljeno iz:

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso&db=f5h&AN=153772768&site=eds-live>

Zavod Republike Slovenije za šolstvo. (2022). Izobraževanje na daljavo v času epidemije Covid-19 v Sloveniji. Pridobljeno iz: <https://www.zrss.si/novice/izobrazevanje-na-daljavo-v-casu-epidemije-covid-19-v-sloveniji/>



3. POGlavJE: PRIMERI, DOBRE PRAKSE IN NAVDIHUJOČE GRADIVO

1 UVOD

V naslednjem poglavju predstavljamo konkretne dejavnosti – sredstva, povezana z metodologijo OTA. Gradivo predstavlja dobre prakse partnerskih institucij, primere, kako je treba izvajati aktivnosti, da bi sledili metodologiji OTA in/ali navdihujoče gradivo, ki izhaja iz izkušenj in dejanskega dela naših projektnih partnerjev OTA.

Osnovna šola Litija in INNOVADE sta tako predstavila primere, kako je mogoče izbrano dejavnost izvajati po metodologiji OTA. Narodna galerija, Slovenija in HEUREKA sta predstavili dobre prakse iz svojega pedagoškega dela. Dejavnosti so tesno povezane z metodologijo OTA in sledijo nekaterim temeljnim načelom, ki so poudarjena v metodologiji. Ti materiali naj bi vsem zainteresiranim služili kot neprecenljiv navdih za širše izobraževalno delo.



2 OSNOVNA ŠOLA LITIJA

PREDMET	Kemija
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA SPLOŠNA TEMA: PODTEMA	Kemijske reakcije
UČNI CILJI	<ul style="list-style-type: none"> • Razumejo kemijske spremembe kot kemijske reakcije oziroma kot snovne in energijske spremembe, • opredelijo reaktante in produkte kemijske reakcije, • razumejo, da za kemijske reakcije velja zakon o ohranitvi mase snovi, • spoznajo kemijske enačbe kot zapise kemijskih reakcij in poznajo pravila za urejanje kemijskih enačb, • uporabljajo eksperimentalno-raziskovalni pristop oziroma laboratorijske spretnosti pri proučevanju kemijskih reakcij in poglobljajo znanja s področja kemijske varnosti (varnega dela s kemikalijami).
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Zaščita dragocenejših umetnin pred ognjem, gašenje umetnin s čim manj škode (brez prahu in vode).
POSEBNE ZAHTEVE	Kis, soda bikarbona, zaščitna oprema, kozarec, vžigalnik, sveča, žlica za odmerjanje in mešanje.
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Gasilni aparat
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	Kako pogasiti ogenj s čim manj škode na predmetu? Razumeti, da je za ogenj potrebno gorivo, dovolj visoka temperatura in kisik in da brez enega od teh treh ognja ni.
RAZISKOVALNA FAZA	
OPIS DEJAVNOSTI	Izdelava pripomočka, ki deluje na osnovi gasilnega aparata CO ₂ in prikaz delovanja na goreči sveči.



NALOGE	<p>Izdelava modela:</p> <p>Kis (Etanojska kislina CH_3COOH) zmešamo s sodo bikarbono (natrijev hidrogenkarbonat NaHCO_3) in dobimo plin 2 ogljikov dioksid (CO_2), 2 vodo (H_2O) ter sol (natrijev acetat CH_3COONa)</p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 = 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COONa}$ <p>Ko se reakcija umiri in penasti mehurčki popokajo, se CO_2 »uleže« v kozarcu, saj je težji kot zrak.</p>
CILJ NALOG	Po končani reakciji »zlijemo« CO_2 čez gorečo svečo in sveča ugasne. Ob tem ne polivamo čez svečo nobene vode.
UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)	Izkustveno učenje.
UTRJEVALNA FAZA	
PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)	Razprava.
PRIČAKOVANI REZULTATI	Vedeti, da je vsaka kemijska reakcija snovna in energijska sprememba, znati z besedami opisati preproste kemijske reakcije in prepoznati reaktante in produkte v primerih preprostih kemijskih reakcij.
OCENA	
VREDNOTENJE	Opis kemijske reakcije s svojimi besedami.

OŠ Litija



PREDMET	Fizika
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA SPLOŠNA TEMA: PODTEMA	GOSTOTA, TLAK IN VZGON Gostota in specifična teža
UČNI CILJI	<ul style="list-style-type: none"> • Vedo, kaj so homogena telesa, • ločijo homogena telesa od nehomogenih, • razlika med snovmi z različno gostoto, • s primerjavo gostot oziroma povprečnih gostot razložijo, v katerih okoliščinah telo plava, lebdi ali potone, • s poskusi raziščejo vzgon (E).
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Lava lučka
POSEBNE ZAHTEVE	<p>Snovi in pripomočki:</p> <ul style="list-style-type: none"> – jedilno olje, – voda, – magnezijeve šumeče tablete, – barvila za hrano, – steklene bučke, – stojalo za bučke.
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Olje in voda
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	Izliv nafte ob nesreči. Zakaj olje/nafta plava na vodi?
RAZISKOVALNA FAZA	
OPIS DEJAVNOSTI	<p>Prikaz razlike v gostoti vode in olja</p> <p>Šumeče tablete vsebujejo magnezijev karbonat, citrsko kislino ... Posledica reakcije med magnezijevim karbonatom in vodo je nastanek ogljikovega dioksida, ki se v obliki mehurčkov dviguje proti površini</p>



	<p>bučke. Voda in olje se ne mešata. Olje ima manjšo gostoto in zato plava na vodi. Ogljikov dioksid se v mehurčkih dviguje proti površini in s seboj nosi barvilo.</p>
NALOGE	<p>Izdelava Lava luči</p> <p>V bučko, vpeto v stojalo, nalijemo malo obarvane vode. Dodamo olje, ki ga je več kot vode. Dodamo šumeče tablete. Količine niso določene, pri eksperimentu učenec sam na podlagi poizkusov določi količine.</p>
CILJ NALOG	<p>Lava lučka – prikaz plavanja olja na vodi</p> <p>Voda in olje se ne mešata. Ne glede na to, koliko tresemo posodo, se voda in olje med seboj ne zmešata. Olje z manjšo gostoto plava na vodi.</p> <p>Sama barvila in uporaba magnezijeve tablete so izključno za estetski izgled. Šumeče tablete vsebujejo magnezijev karbonat. Posledično voda in magnezijev karbonat reagirata in se izločajo mehurčki (medpredmetna povezava s kemijo).</p>
UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)	<p>Kreativno reševanje problemov, delo v parih, samostojno delo, raziskovanje, izkustveno učenje.</p>
UTRJEVALNA FAZA	
PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)	<p>Razprava.</p>
PRIČAKOVANI REZULTATI	<p>Poznati razliko v gostoti snovi; vedeti, zakaj homogena snov plava.</p>
OCENA	
VREDNOTENJE	<p>Opis vzgona in plavanja s svojimi besedami, poznavanje in razlikovanje homogenih oziroma heterogenih snovi.</p>

OŠ Litija



PREDMET	Matematika
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA SPLOŠNA TEMA: PODTEMA	GEOMETRIJA IN MERJENJE Geometrijski elementi
UČNI CILJI	<ul style="list-style-type: none"> Razlikujejo vrste kotov: udrti/izbočeni, polni kot, kot nič, iztegnjeni kot, ostri kot, topi kot, pravi kot, narišejo kote in opišejo velikost posameznih vrst kotov.
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Risanje/konstruiranje pravega kota s pomočjo vrvic.
POSEBNE ZAHTEVE	Vrvica, palice.
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Pravi kot
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	Potke med gredicami, kako načrtovati vzporedne in pravokotne potke med gredicami.
RAZISKOVALNA FAZA	
OPIS DEJAVNOSTI	Izdelava vzporednih potk med gredicami s pomočjo pravega kota na eno od stranic grede.
NALOGE	<p>S pomočjo vrvic in palic risanje pravega kota (kot risanje s pomočjo šestila in ravnila), odmerjanje razdalj na eni stranici grede, risanje vzporednic.</p> <p>Na stranici grede se odmerijo razdalje med potkami. S pomočjo vrvic in palic na princip risanja pravokotnic s šestilom (vrvica – šestilo) narišemo na izmerjenih razdaljah pravokotnice.</p>
CILJ NALOG	Zarisane vzporednice, pravokotnice in izdelane potke.
UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)	Kreativno reševanje problemov, delo v parih, samostojno delo, raziskovanje, izkustveno učenje.



UTRJEVALNA FAZA	
PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)	Razprava.
PRIČAKOVANI REZULTATI	Poznavanje konstruiranja geometrijskih elementov s pomočjo šestila in ravnila, poznavanje kotov, uporaba znanj na praktičnem primeru.
OCENA	
VREDNOTENJE	Preverjanje razumevanja, kaj je vzporedno in kaj pravokotno, preverjanje znanja konstruiranja vzporednic in pravokotnic.

OŠ Litija



PREDMET	Fizika
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA SPLOŠNA TEMA: PODTEMA	SVETLOBA Lom svetlobe
UČNI CILJI	<ul style="list-style-type: none"> Razumejo, da se kot svetlobnega žarka pri prehodu med različnima snovema lomi.
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Lom svetlobe skozi debelo steklo, stekanje stekla pri starih oknih in povečevanje debeline na spodnji strani okna in s tem še bolj izrazit lom svetlobe.
POSEBNE ZAHTEVE	Posoda s neprosojnimi stranicami, kovanec, voda.
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Lom svetlobe v vodi
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	Zakaj so noge v vodi večje kot so v resnici?
RAZISKOVALNA FAZA	
OPIS DEJAVNOSTI	Kako videti kovanec, ki je za robom posode.
NALOGE	<p>Kovanec postavi v posodo v skrajni rob. Nagni se tako, da bo stena posode ravno prekrivala kovanec. Dolivaj vodo. Med dolivanjem opaziš, da se kovanec »prikazuje« in na koncu lahko vidiš cel kovanec.</p> <p>Zaradi fizikalnega pojava, loma svetlobe, se ob prehodu v drugo snov spremeni hitrost svetlobe. S tem se spremeni tudi smer svetlobnega žarka.</p>
CILJ NALOG	Videti kovanec za robom posode.



UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)	Kreativno reševanje problemov, izkustveno učenje.
UTRJEVALNA FAZA	
PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)	Razprava.
PRIČAKOVANI REZULTATI	Poznava nje zakonitosti loma svetlobe, znajo narisati pot svetlobnega žarka pri prehodu med snovema, zna v naravi najti lom svetlobe.
OCENA	
VREDNOTENJE	Narisati in opisati pot žarka.

OŠ Litija



PREDMET	Matematika
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA SPLOŠNA TEMA: PODTEMA	GEOMETRIJA IN MERJENJE Geometrijski pojmi
UČNI CILJI	<ul style="list-style-type: none"> spoznajo in uporabljajo Talesov izrek,
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Merjenje višine Piranskega zvonika.
POSEBNE ZAHTEVE	Palica z znano višino, meter, sončen dan.
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Merjenje višine s Talesovim izrekom (razmerja/sorazmerja)
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	Kako izmeriti višino visokega predmeta s preprostimi pripomočki?
RAZISKOVALNA FAZA	
OPIS DEJAVNOSTI	Izmera višine zvonika.
NALOGE	S pomočjo meritve dolžine senc palice in zvonika ter izračunom razmerij dolžin se izračuna višina zvonika kot razmerje višine palice in zvonika. Najprej se izmeri dolžino sence palice in zvonika, nato pa njuno razmerje. Dobljeno razmerje se uporabi pri izračunu višine glede na dolžino palice.
CILJ NALOG	Izračunana (izmerjena) višina zvonika.
UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)	Kreativno reševanje problemov, delo v parih, samostojno delo, raziskovanje, izkustveno učenje.



UTRJEVALNA FAZA	
PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)	Razprava.
PRIČAKOVANI REZULTATI	Poznavanje Talesovega izreka in posledično poznavanje razmerij stranic med pri podobnih trikotnikih.
OCENA	
VREDNOTENJE	Preverjanje razumevanja, kako so povezana razmerja med stranicami pri podobnih trikotnikih.

OŠ Litija



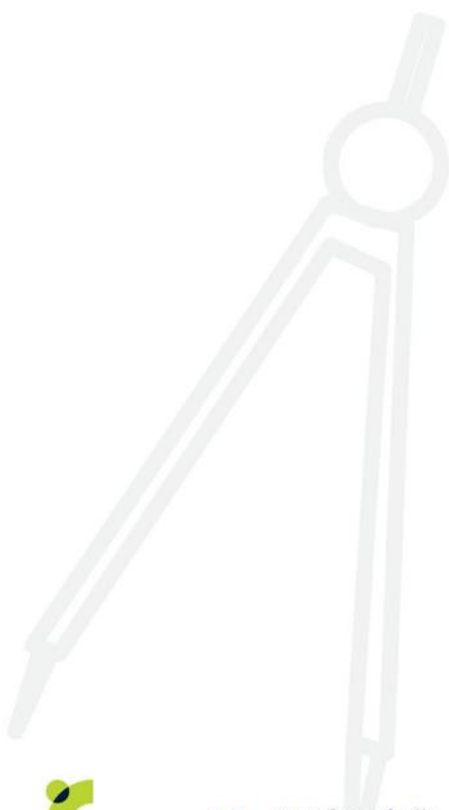
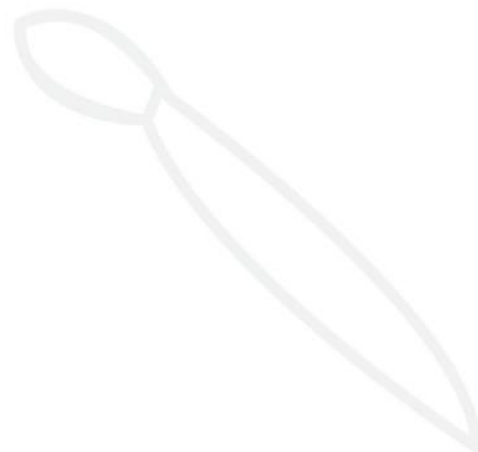
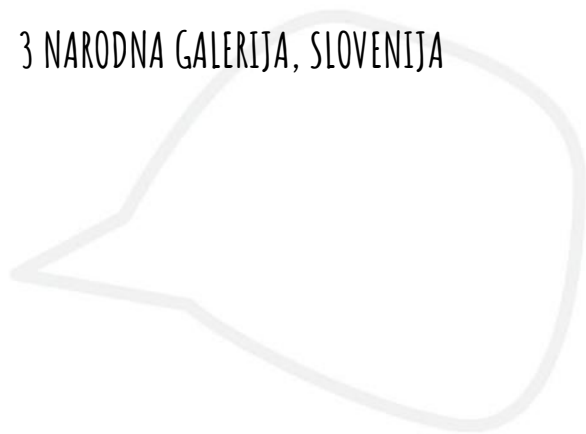
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



OTA

ONLINE TEACHING ADVANCEMENT

3 NARODNA GALERIJA, SLOVENIJA





PREDMET	Likovni pouk, fizika
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA	Vrste svetlobe
SPLOŠNA TEMA:	
PODTEMA	
UČNI CILJI	Spoznati različne vrste osvetlitve s posebnimi valovnimi dolžinami, ki zagotavljajo informacije, ki jih v vidni svetlobi ne opazimo (metode UVF (ultravijolična fluorescenca), IRF (infrardeča fotografija) in IRR (infrardeča reflektografija)).
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Neposredno: z uporabo različnih vrst osvetlitve, da vidimo, kaj je pod zgornjimi plastmi slike.
POSEBNE ZAHTEVE	Sodelovanje z našim Oddelkom za konservatorstvo in restavriranje; uporaba UV in infrardeče svetlobe.
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Obisk konservatorjev-restavratorjev - Kaj je skrito našim očem? <i>Voden ogled in delavnica za Galov otroški klub.</i>
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	Težava: - Ali vedno vidimo vse, kar je bilo naslikano, ali pa je našim očem kaj skrito? - Kako lahko raziščemo, če je pod zgornjimi plastmi barve nekaj naslikanega? - Ali se lahko iz raziskave kaj naučimo; npr. o umetniku, o njegovih metodah dela, o načinu izdelave umetniških del v preteklosti itd.?
RAZISKOVALNA FAZA	
OPIS DEJAVNOSTI	Prvi del: Govorimo o: - Zakaj je pomembno skrbeti za umetnine, - Kako skrbimo za umetnine; prave podnebne razmere, intenzivnost svetlobe, pristop brez dotika in neinvaziven pristop.

	<p>Drugi del:</p> <p>gremo po naši stalni zbirki in si ogledamo vidne poškodbe, se pogovarjamo o tem, kako menimo, da je prišlo do poškodb.</p> <p>Tretji del:</p> <p>Obiščemo Konservatorsko-restavratorski oddelek galerije in si ogledamo izbrana umetniška dela, ki so tudi osvetljena s posebnimi valovnimi dolžinami svetlobe, da vidimo pod barvno plast.</p> <p>Izavimo, kaj posamezna vrsta osvetlitve razkrije našim očem in na kakšen način jo lahko uporabimo.</p> <p>Četrty del:</p> <p>Konservatorji-restavratorji poučujejo otroke, kako popravljajo ali konzervirajo umetnine. Izdelamo skupinsko fotografijo pod UV lučmi.</p>
<p>NALOGE</p>	<p>Otroci morajo odgovoriti na nekaj vprašanj:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaj lahko vidimo pod vidno svetlobo / UV svetlobo/ IR svetlobo? - Kaj lahko naredimo s tem znanjem? - Kaj lahko storimo za ohranitev umetniških del? - Kako ohranjamo umetnine?
<p>CILJ NALOG</p>	<p>Naučiti se, da sta umetnost in znanost povezani, prepleteni.</p> <p>S fiziko in kemijo lahko bolje razumemo umetniška dela, slikarje in metode dela v različnih časovnih obdobjih.</p>
<p>UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)</p>	<p>Izkustveno učenje, timsko delo.</p>



UTRJEVALNA FAZA	
PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)	Diskusija.
PRIČAKOVANI REZULTATI	Razumeti praktično uporabo znanstvenih metod.
OCENA	O obisku spregovorita muzejski pedagog in konservatorsko-restavratorski specialist.
VREDNOTENJE	Delavnica je zelo učinkovita, učencu so navdušeni in se dolgo zatem spominjajo naučenih dejstev.



Vir: Narodna galerija, Slovenija



PREDMET	Likovni tečaj, kemija
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA	Pigment, vezivo, topilo
SPLOŠNA TEMA:	
PODTEMA	
UČNI CILJI	Učiti se: - o različnih vrstah barv in slikarskih materialov, - kako narediti svojo barvo (tempera).
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Neposredna uporaba in analiza.
POSEBNE ZAHTEVE	Brez posebnih zahtev.
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Naredite svojo barvo <i>Voden ogled in delavnica za Galov otroški klub (otroci, stari 6–12 let).</i>
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	Kako so slikarji v preteklosti izdelovali svoje barve? Ali lahko storimo enako?
RAZISKOVALNA FAZA	
OPIS DEJAVNOSTI	Prvi del: Pogovarjamo se o: - Kaj je barva, za kaj jo uporabljamo? - Kakšne barve poznamo (tempera, oljna barva, pastel ...) in kakšne so razlike med njimi? - Kaj potrebujemo za izdelavo lastne barve? Drugi del: - Gremo po stalni zbirki in si ogledujemo umetnine, izdelane ali obarvane z različnimi barvami.



	<p>Tretji del:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Naredimo svojo jajčno tempero, - z novo barvo naslikamo prizor po lastni izbiri.
NALOGE	<p>Otroci morajo odgovoriti na nekaj vprašanj:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaj je barva? - Kakšne barve poznamo (tempera, oljna barva, pastel...)? - Kakšne so razlike med njima? - Kaj potrebujemo za izdelavo lastne barve? <p>Otroci opazujejo umetnine v stalni zbirki in poskušajo razlikovati med različnimi vrstami barv.</p> <p>Otroci si sami izdelajo barvo s pigmenti in rumenjacom.</p>
CILJ NALOG	<p>Naučiti se, da vse, kar ljudje uporabljajo, prihaja iz narave/naravnega sveta.</p> <p>Razumeti, katere materiale lahko uporabimo za izdelavo barv in različnih barv.</p> <p>Da se naučimo izdelati barve sami.</p>
UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)	<p>Izkustveno učenje, učenje na podlagi virov, opazovanje, ustvarjalno reševanje problemov.</p>
UTRJEVALNA FAZA	
PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)	<p>Praktično delo, razprava.</p>
PRIČAKOVANI REZULTATI	<p>Otroci razumejo, kaj je barva in kako jo narediti.</p>
OCENA	<p>O obisku spregovorijo muzejski pedagogi in učenci.</p>
VREDNOTENJE	<p>Lekcija je zelo učinkovita, učenci so navdušeni in se dolgo zatem spominjajo naučenih dejstev.</p>



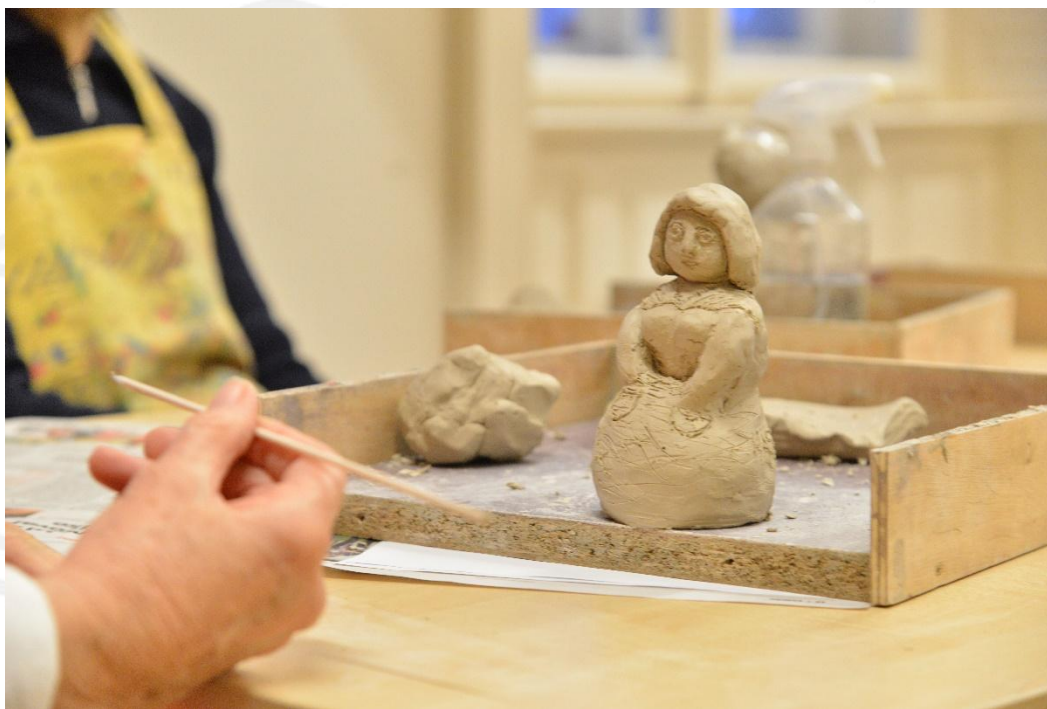
Vir: Narodna galerija, Slovenija



PREDMET	Nevroznanost, medicina, umetnost
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA SPLOŠNA TEMA: PODTEMA	Umetnost in nevro bolezni: kako demenca spreminja dožemanje zunanjega sveta in posledično umetniških del?
UČNI CILJI	Spodbujanje ustvarjalnosti, dovolj prostora in časa za ovirane obiskovalce, da se izrazijo in dobijo možnost popolne izkušnje umetniških del.
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Neposredna uporaba in analiza, plastične vizualne oblike.
POSEBNE ZAHTEVE	Sodelovanje z likovnimi pedagogi, negovalci in terapevti, ustrezno prilagojen delovni prostor, specifični pedagoški pristopi.
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Umetnost in demenca: vodeni ogledi in delavnice za osebe z demenco in osebe z zmanjšanimi kognitivnimi sposobnostmi.
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	<ul style="list-style-type: none"> - Ustvarjalne dejavnosti dokazano ugodno vplivajo na bolnike, saj aktivirajo različna področja možganov kot sta jezik ali govor. - Likovna ustvarjalnost lahko umiri in ublaži nakopičena negativna čustva ter pripomore k lažjemu doživljanju in izražanju čustev ter tako prispeva k zmanjšanju tesnobe ter navalu zadovoljstva in samozavesti. - Prilagojene dejavnosti, ki so na voljo tudi v domačem udobju, spodbujajo domišljijo in intuitivno zaznavanje ter prispevajo k treningu spomina in orientacijskim sposobnostim.
RAZISKOVALNA FAZA	
OPIS DEJAVNOSTI	Posebej prilagojeni vodeni ogledi stalne zbirke s taktilnimi pripomočki in ustvarjalne delavnice za osebe z demenco in osebe z zmanjšanimi kognitivnimi sposobnostmi.



NALOGE	<p>Vodeni ogledi: pogovor o upodobljenih predmetih, ljudeh, krajih; prepoznavanje zvokov, vonjav, tekstur, povezanih z upodobljenimi prizori.</p> <p>Delavnice: slikanje, kiparjenje, risanje, barvanje, itd.</p>
CILJ NALOG	<ul style="list-style-type: none"> - Spodbujati ustvarjalnost, - omogočiti dovolj prostora in časa za osebe z demenco in z zmanjšano kognitivno sposobnostjo izražanja, - omogočiti pozitivne učinke ustvarjalnosti na njihovo počutje, - tem obiskovalcem omogočiti popolno izkušnjo umetniških del.
UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)	<p>Postavitev majhnih skupin, poizvedovalno učenje, izkustveno učenje, ustvarjalnost.</p>
UTRJEVALNA FAZA	
PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)	<p>Razprava, ustvarjalnost.</p>
PRIČAKOVANI REZULTATI	<p>Boljše fizično počutje, zmanjšanje tesnobe in višanje zadovoljstva in samozavesti, samoizražanje.</p>
OCENA	<p>Muzejski pedagogi in spremljevalci spregovorijo o dogodkih in poročajo o vidnih učinkih po prihodu v domove za ostarele.</p>
VREDNOTENJE	<p>Rezultati temeljijo na različnih dejavnikih:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sodelovanje in povezovanje udeležencev med obiskom, - počutje udeleženca med obiskom in po njem, - zadovoljstvo prisotnih z odnosom mentorja do udeležencev in zadanih nalog.



Vir: Narodna galerija, Slovenija

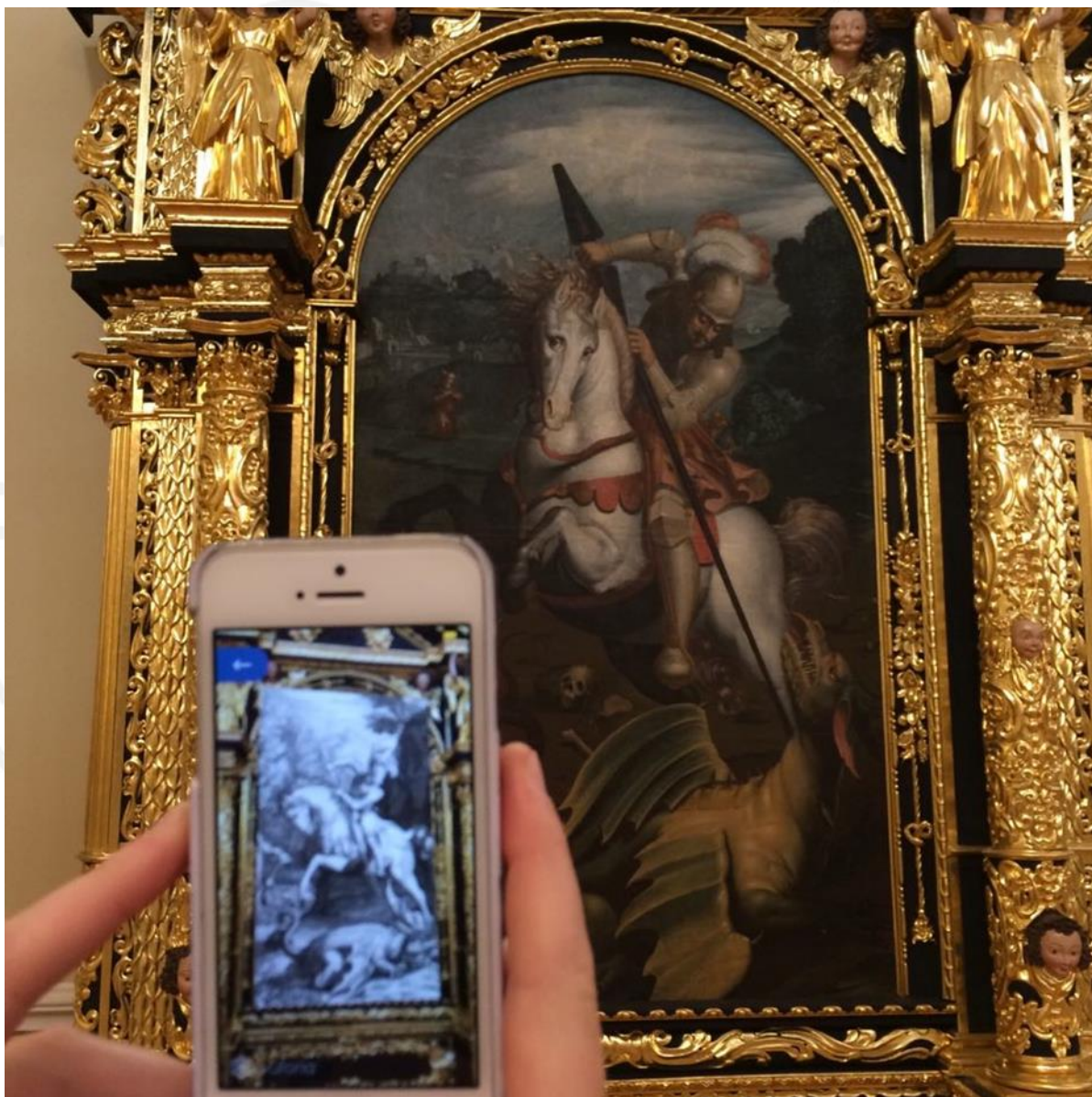


PREDMET	Umetnost, fizika
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA SPLOŠNA TEMA: PODTEMA	Restavratorsko-konservatorski postopki in pravilna nega umetnin v muzejih ali doma.
UČNI CILJI	<p>Učenci se učijo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O različnih vrstah osvetlitve s specifičnimi valovnimi dolžinami, ki zagotavljajo informacije, ki jih v vidni svetlobi ne opazimo (metode UVF (ultravijolična fluorescenca), IRF (infrardeča fotografija) in IRR (infrardeča reflektografija)). - Kaj je retuširanje? - Kaj se lahko in se je zgodilo z nekaterimi umetninami v naši stalni zbirki? - Kakšni so sodobni standardi na področju konservatorstva in restavratorstva? - O pravilni negi umetnin v muzejih in doma.
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Neposredno in abstraktno, z uporabo IT: umetniška dela se razlagajo s fotografijami in posebnimi učinki kot npr. razširjena resničnost (vidite razliko med umetniškimi deli, kot jih vidite v vidni svetlobi ali kot jih vidite pod UV/IR svetlobo, kjer so nižje plasti slike vidne, itd.).
POSEBNE ZAHTEVE	IT oprema: pametni telefon.
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Izza slike/kulis <i>Interaktivni kviz za mobilne aplikacije.</i>
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	<p>Težava:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nas lahko škoda, povzročena umetniškimi delom, nauči, kako skrbeti za umetniška dela v prihodnosti? - Ali vedno vidimo vse, kar je bilo naslikano, ali je našim očem kaj skrito?

	<p>- Kako lahko raziščemo, če je pod zgornjimi plastmi barve nekaj naslikanega?</p> <p>- Se lahko iz raziskave kaj naučimo; npr. o umetniku, o njegovih metodah dela, o načinu izdelave umetniških del v preteklosti itd.?</p>
RAZISKOVALNA FAZA	
OPIS DEJAVNOSTI	<p>Aplikacija je brezplačna in jo lahko prenesete iz trgovin za mobilne aplikacije. Na voljo samo v slovenščini.</p> <p>Interaktivna igra je sestavljena iz več poglavij, ki uporabnika popelje skozi stalno zbirko in mu prikaže specifične poškodbe, pentimente in druge poškodbe oziroma popravke umetnin. Nekatere postaje so obogatene z AR in prikazujejo slike pod različnimi vrstami osvetlitve.</p> <p>Obiskovalci na koncu dobijo nekaj strokovnih napotkov, kako skrbeti za umetnine doma (prave klimatske razmere, intenzivnost svetlobe, pristop brez dotika in neinvaziven pristop)</p>
NALOGE	<ul style="list-style-type: none"> - Odgovoriti na vprašanja z več možnostmi, - uganke, - vizualni kviz, - hitri prsti; povlecite od leve proti desni, da podate pravilen odgovor, - opaziti razlike.
CILJ NALOG	<p>Boljša predstava, da:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sta umetnost in znanost povezani, prepleteni, - sta fizika in kemija nujni za popolno razumevanje umetniških del, - je naravoslovje neizogibno povezano z ohranjanjem umetniških del, - nam uporaba fizike in kemije pomaga razumeti umetnine, slikarje in metode dela v različnih časovnih obdobjih.



UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)	Ustvarjalno reševanje problemov, učenje na podlagi virov.
UTRJEVALNA FAZA	
PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)	Neodvisno raziskovanje z uporabo interaktivne tehnologije.
PRIČAKOVANI REZULTATI	Uporabniki razumejo praktično uporabo znanstvenih metod.
OCENA	Število prenesenih kvizov.
VREDNOTENJE	Število prenesenih kvizov in odgovorov udeležencev kviza.



Vir: Narodna galerija, Slovenija



PREDMET	Nevroznanost, medicina, fizika in umetnost
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA SPLOŠNA TEMA: PODTEMA	Kako sta nevroznanost in umetnost povezani in prepleteni?
UČNI CILJI	Naučiti se, kako naš um in možgani zaznavajo umetnine in kako to vpliva na nas.
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Neposredno, metafora, analiza, abstrakcija.
POSEBNE ZAHTEVE	Sodelovanje z nevroznanstveniki, nevrologi, fiziki, študenti medicine.
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Predavanja o različnih temah, ki povezujejo umetnost in nevroznanost
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	<ul style="list-style-type: none"> - Pomen umetnosti v otrokovem razvoju, - ustvarjalnost in duševne stiske, - lepotni ideali; kako vidimo in določamo lepoto, - domišljija; ali je oprijemljiva in kako vpliva na naš um, - razlika med gledanjem in videnjem, - doživljanje umetnosti in občutka strahospoštovanja; na kateri ravni je izkušnja fizična, - naše dojemanje umetniških del je povezano s kemijskimi procesi v naših telesih, ne le z našim stanjem duha in predznanjem o obravnavani temi.
RAZISKOVALNA FAZA	
OPIS DEJAVNOSTI	Spletna predavanja in predavanja na licu mesta ter druge vrste dogodkov: razprave, okrogle mize, raziskovalne ankete ...



NALOGE	Poslušanje predavanj, sodelovanje v debatah in anketah.
CILJ NALOG	Naučiti se, kako so umetnost, naravoslovje in medicina medseboj povezane, prepletene. Omogočite učiteljem vpogled v biološke odzive na umetnost. Dajte učiteljem vpogled v praktične aplikacije umetnosti (umetnost kot dvigalo razpoložnja, njeni pomirjujoči učinki).
UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)	Izmenjava znanj, pogledov in izkušenj skozi predavanja in diskusije.
UTRJEVALNA FAZA	
PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)	Predavanje, razprava.
PRIČAKOVANI REZULTATI	Razumevanje praktične uporabe znanstvenih metod. Zavedanje, da nas lahko kemijski procesi preplavijo in da ne moremo vedno vplivati na naše umetniške izkušnje. Praktični primeri, kako lahko umetnost uporabimo v povezavi z nevroznanostjo.
OCENA	Muzejski pedagog in nevrostrokovnjaki govorijo o dogodkih, odzivu občinstva.
VREDNOTENJE	Predavanja so zelo dobro sprejeta in vedno sprožijo živahno debato in izmenjavo mnenj.



Vir: Narodna galerija, Slovenija

4 HEUREKA

1. Videoposnetki kot spletno učno gradivo
2. Obogatitev učnega gradiva z videoposnetki, ki vsebujejo vaje, temelječe na učnem načrtu
 - 2.1. Obogatitvene vaje 1/5 - Kateri del obraza?
 - 2.2. Obogatitvene vaje 2/5 - Möbiusov trak
 - 2.3. Obogatitvene vaje 3/5 - Met kovanca in verjetnost
 - 2.4. Obogatitvene vaje 4/5 - Vzvod prinaša moč
 - 2.5. Obogatitvene vaje 5/5 - Jedro dežja

1. Videoposnetki kot spletno učno gradivo

V zgodnjih fazah projekta OTA je Heureka izvajala kratke lekcije, temelječe na videoposnetkih. Videoposnetke je treba uporabiti na začetku spletne učne ure, kar omogoča, da videoposnetek priključimo in poda pogled na znanstveno temo. Naloge, ki temeljijo na videoposnetku, v kontekstu šolskega učnega načrta, predstavljajo dejansko učno izkušnjo, saj temeljijo na osebni izkušnji učenca ter iskanju in obdelavi informacij. Dopolnilne naloge pomagajo razširiti temo in okrepiti učni učinek, da bi bila učna izkušnja čim močnejša.

5-minutni videoposnetki in njihova učna gradiva so narejeni predvsem za učence, stare od 11 do 14 let in njihove učitelje. Nekatere naloge so primerne za osnovnošolce, nekatere pa ponujajo tudi gradivo za srednje šole in druge interesne skupine oziroma pri učenju s starši doma.

Izhodišče za videoposnetke so bila umetniška dela iz zbirke Narodne galerije Finske. Vsebujejo najpomembnejša dela finske umetnosti. Snemanje videoposnetkov je bilo opravljeno že jeseni 2021 zaradi bližajoče se prenove galerije.

Za videoposnetke je bilo izbranih šest del klasične umetnosti, povabljeni pa so bili najzgodnejši raziskovalci z namenom, da delijo svoj navdih za le-ta umetniška dela. Pripovedovali so o svojem raziskovalnem delu na področju matematike, kemije in fizike. Poleg informacijske vsebine so bili raziskovalci tudi vzorniki, saj so bili izbrani na podlagi njihove navdušujoče predstavitve. Nekateri izmed izbranih raziskovalcev so precej mladi in so pripovedovali tudi o lastni raziskovalni karieri.

Ker se videoposnetki uporabljajo tudi drugje, ne le na Finskem, je na začetku vsakega videa povzetek o pomenu posameznega umetniškega dela.

Heurikine dolgoletne izkušnje pri izdelavi učnega gradiva za finske učitelje so močno pripomogle pri ustvarjanju videoposnetkov. Intervjuji so pokazali, da učitelji cenijo enostavno strukturirano učno vsebino. Zelo cenijo pripovedovanja, posvečena dejstvom. To se je tudi



upoštevalo – raziskovalci pripovedujejo čim bolj konkretno. Vendar za vse raziskovalce to ne deluje tako dobro – npr. topologijo je precej težko razložiti v nekaj minutah.

Poročilo dejavnosti prikazuje le del videoposnetkov in aktivnosti, povezanih z njimi. Diseminacija videoposnetkov je načrtovana pozno spomladi 2022 na Heureka dogodku za učitelje. Ogledali si bomo videoposnetke, predstavili učna gradiva in nekatere od njih preizkusili na praktičnem delu. Celotno gradivo se prenaša prek *Heureka Newsletter for Schools* (7700 prejemnikov), na Heureka Facebooku za učitelje (600 sledilcev) in bo predstavljeno na spletni strani *Heureka Learning Materials*. Združevanje znanosti in vizualne umetnosti na ta način je tako nova ideja, ki jo namerava Nacionalna galerija Finske vključiti v svojo distribucijo.

SEZNAM HEUREKINIH OTA – VIDEOV (vsak pribl. 5 min)

Ole Kandelin: *Nuorallatanssija / Plesalec na vrvi*

Matematiikka / Matematika

FIN<https://vimeo.com/683225011/1f4bef87a3>

ENG<https://vimeo.com/683222067/21ba4dd028>

Werner Holmberg: *Kyröskoski / Brzice Kyrö*

Fysiikka / Fizika

FIN<https://vimeo.com/683221638/2831a6a889>

ENG<https://vimeo.com/683219982/e8a9f2e147>

Helene Schjerfbeck: *Omakeva 1915 / Avtoportret 1915*

Matematiikka / Matematika

FIN<https://vimeo.com/693509490/d9a4d94bb0>

ENG<https://vimeo.com/693504226/c4c746560e>

Hugo Simberg: *Hartaus / Predanost*

Fysiikka / Fizika

FIN<https://vimeo.com/693502439/ab86879fe5>

ENG<https://vimeo.com/693501179/551082c5ca>



Ferdinand von Wright: *Taistelevat metsot / Boj divjih petelinov*

Kemija / Kemija

FIN <https://vimeo.com/632855336/4f029a3067>

ENG <https://vimeo.com/632855167/a15ecbbe2f>

Akseli Gallen-Kallela: *Purren valitus / Žalujoči čoln*

Kemija / Kemija

FIN <https://vimeo.com/632856127/dc32233ed0>

ENG <https://vimeo.com/632855591/de991f9732>

2. Obogatitev učnega gradiva z videoposnetki, k vsebujejo vaje, temelječe na učnem načrtu

Učitelji poudarjajo, da so učna gradiva najbolj uporabna, če so močno povezana s šolskim učnim načrtom. Te informacije pridejo na plano predvsem na dogodkih za učitelje, dogodkih nadaljevalnega izobraževanja, na sestankih, pri povratnih informacijah v glasilih ali pri e-pošti, itd.

Vaje služijo kot vsebina vseh treh učnih faz po želji učitelja. Lahko:

- 1) Privedejo do razprave o temi (predhodno).
- 2) So glavna vsebina pouka (trenutno).
- 3) Vodijo obravnavo teme pozneje z bolj poglobljeno in pregledno diskusijo (po učni uri).

To smo upoštevali, ko je Heureka v zgodnjih fazah projekta OTA izvajala učne ure, ki temeljijo na videoposnetku. Teme so bile izbrane na podlagi strokovnega znanja Heureka in stikov z učitelji ter na podlagi ankete OTA za učitelje, ki je pokazala teme z največ izzivi.

Učitelji člani fokusne skupine OTA so poudarili, da so bila največji izziv med pandemijo spletna učna gradiva za tiste učence, ki so hitrejši od drugih ali se želijo osredotočiti na posamezen predmet. Če prepoznate, da je vaja bolj ali manj zahtevna, je sama uporaba le-te enostavna.

Učitelji so tudi poudarili, da dobro gradivo ne bo uporabljeno, če njegova povezava z učnim načrtom ni povsem jasna. Zato bo Heureka uvedla uveljavljeno obliko predstavitve (krajši povzetek), ki prikazuje povezave posamezne naloge z učnimi vsebinami šolskega pouka. Podana bo tudi opomba, kako zahtevna je vaja. To bo učiteljem omogočilo enostaven način, da si ogledajo predstavitev (povzetek) in ugotovijo, katera vsebina je zanje najbolj primerna.

To je pomemben podatek za ustvarjalce učnega gradiva. Čeprav imajo učitelji na Finskem veliko več moči pri oblikovanju vsebine lastnega pouka kot učitelji v mnogih drugih evropskih državah, se še vedno zanašajo na že pripravljene okvire in največkrat iščejo materiale, ki so predstavljeni in pripravljene celostno.



2.1. Obogatitvene vaje 1/5

Kateri del obraza?

PREDMET	Matematika
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA	Geometrija
SPLOŠNA TEMA:	
PODTEMA	Topologija
UČNI CILJI	Razumeti osnovne pojme topologije na področju matematike in da je likovno delo vsota njegovih delov.
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Avtoportret finske umetnice Helene Schjerfbeck iz leta 1915. https://www.kansallisgalleria.fi/fi/object/399658
POSEBNE ZAHTEVE	Omrežna povezava, računalnik, tiskalnik in škarje.
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Kateri del obraza?
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	Koliko morate videti, da prepoznate obraz?
RAZISKOVALNA FAZA	



<p>OPIS DEJAVNOSTI</p>	<p>Topologija je komponenta matematike, ki preučuje prostorske oblike, kot so kontinuiteta, lastnosti predmetov, ki se ne spremenijo – npr. predmet se zvije ali raztegne brez trganja ali lepljenja. Izraz se uporablja tudi na drugih področjih, kot sta biologija in glasba.</p>
<p>NALOGE</p>	<p>Oglejte si 5-minutni videoposnetek OTA, v katerem strokovnjakinja za topologijo Kirsi Peltonen in strokovnjakinja za umetnost Anu Utriainen delita svoje misli o avtoportretu finske umetnice Helene Schjerfbeck iz leta 1915. https://vimeo.com/693504226/c4c746560e</p> <p>Natisnite avtoportret ali sliko obraza s spleta in razkrijte le majhen del. Lahko tudi izrežete kos odtisa in z ostalimi ugibate, kateremu delu obraza pripada. Ali je mogoče sklepati, v kateri del obraza sodi? Manjši, kot je kos, težje je uganiti.</p> <p>Poiščite obraz, ki ga je mogoče natisniti, na spletni strani Narodne galerije vaše domovine ali na spletni strani muzeja Louvre v Parizu.</p> <p>https://collections.louvre.fr/en/ark:/53355/cl010062370</p>
<p>CILJ NALOG</p>	<p>Razumeti osnovne pojme topologije na področju matematike in da je likovno delo vsota vseh njegovih delov.</p>
<p>UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Skupinsko delo, - izkustveno učenje na podlagi virov. - spletno učenje, - spretnost reševanja problemov, - spodbujanje ustvarjalnosti učencev.
<p>UTRJEVALNA FAZA</p>	



PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)	Diskusija
PRIČAKOVANI REZULTATI	Razumevanje osnovnih pojmov topologije na področju matematike in da je likovno delo vsota vseh njegovih delov.
OCENA	
VREDNOTENJE	Opis topologije z lastnimi besedami.

Heureka

2.2. Obogatitvene vaje 2/5

Möbiusov trak

PREDMET	Matematika, likovni pouk
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA	Geometrija
SPLOŠNA TEMA: PODTEMA	Topologija
UČNI CILJI	Razumeti osnovne koncepte topologije na področju matematike in praktimirati njen najbolj znan pojav - Möbiusov trak.
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Avtoportreti, zlasti avtoportret finske umetnice Helene Schjerfbeck iz leta 1915. https://www.kansallisgalleria.fi/fi/object/399658



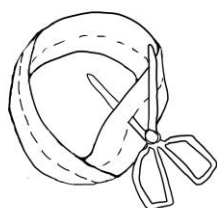
POSEBNE ZAHTEVE	Papir, škarje, trak, svinčnik.
MOTIVACIJSKA STOPNJA	
NASLOV LEKCIJE	Möbiusov trak
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	Möbius je v 19. stoletju spoznal, da je mogoče ustvariti površino samo z eno stranjo in enim robom, kar se je in se še dandanes uporablja v industriji. Transportni trakovi so pogosto oblikovani v obliki Möbiusovega traku, tako da se njihova površina ne obrabi samo na eni strani. Preizkusite le-ta fenomen z lastnimi rokami.
RAZISKOVALNA FAZA	



<p>OPIS DEJAVNOSTI</p>	<p>Navodila 1:</p> <p>Oglejte si 5-minutni videoposnetek, v katerem strokovnjakinja za topologijo Kirsi Peltonen in umetnostna strokovnjakinja Anu Utriainen delita svoje misli o avtoportretu finske umetnice Helene Schjerfbeck iz leta 1915.</p> <p>https://vimeo.com/693504226/c4c746560e</p> <p>Videoposnetek bo pripeljal do razprave.</p> <p>Naredite Möbiusov trak:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vzemite trak navadnega papirja. 2. Drugi konec obrnite in konce zalepite skupaj. 3. Narišite črto vzdolž traku, tako da se črte poravnajo. 4. Izrežite vzdolž črte. 5. Poskus lahko ponovite – trak razrežite na tri dele, tako, da upoštevate središčno črto na obeh straneh, ki ste jo narisali.
<p>NALOGE</p>	<p>Izdelava modela Möbiusovega traku.</p>
<p>CILJ NALOG</p>	<p>Razumeti osnovne pojme topologije na področju matematike in da je likovno delo vsota vseh njegovih delov.</p>
<p>UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Kreativno reševanje problemov, - izkustveno učenje, - spretnost reševanja problemov, - povezava z vsakdanjim življenjem učencev in družbenimi vprašanji.



UTRJEVALNA FAZA	
PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)	Razprava, razstava/objava rezultatov na spletu.
PRIČAKOVANI REZULTATI	Razumevanje osnovnih pojmov topologije na področju matematike in da je likovno delo vsota vseh njegovih delov. Razvijanje spretnosti reševanja problemov s povezavo z vsakdanjim življenjem. Praktična aktivnost.
OCENA	Lahko se izvaja samostojno (priporočeno za učence, ki so svoje osnovne vaje opravili hitreje kot drugi).
VREDNOTENJE	Praktična aktivnost s fizičnimi rezultati, ki jih je mogoče prikazati na zaslonu ali organizirati kot razstavo v učilnici. Sodelovanje in povezovanje udeležencev pri eksperimentalnih nalogah.



Heureka



2.3. Obogatitvene vaje 3/5

Vrzi kovanec in se nauči verjetnosti

PREDMET	Matematika
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA	Izračuni
SPLOŠNA TEMA:	
PODTEMA	Verjetnost
UČNI CILJI	Razumeti in preizkusiti osnovni koncept verjetnosti.
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Igre in igranje v vizualni umetnosti. Primer: <i>Plesalec na vrvi</i> , avtor: Ole Kandelin (1944). https://www.kansallisgalleria.fi/fi/object/471618
POSEBNE ZAHTEVE	Kovanec, papir, svinčnik.
MOTIVACIJSKA STOPNJA	
NASLOV LEKCIJE	Met kovanca in verjetnost
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	<p>Na sliki je lik Harlekin iz <i>Commedie dell'arte</i>, italijanskega improvizacijskega gledališča, priljubljenega v srednjem veku. Gledališke predstave so temeljile na že pripravljenih likih, katerih videz in medsebojni odnosi so bili vnaprej določeni.</p> <p>Konflikten lik Harlekina nenehno igra igre, ki temeljijo na varanju in goljufanju.</p> <p>Igra, ki se pogosto zdi kot goljufanje, temelji na znanju z izračunom in ocenjevanjem verjetnosti. V tej igri je mogoče zmagati.</p> <p>Preizkusite pojav verjetnosti v igrah v praksi.</p>



RAZISKOVALNA FAZA	
OPIS DEJAVNOSTI	<p>Vrzi kovanec in si zapiši rezultate.</p> <p>Desetkrat vrzi kovanec in zapiši, koliko cifer in glav (strani kovanca) dobite. Naredite serijo metanja in zabeležite rezultate še za dodatnih deset nizov (2x deset metov).</p> <p>Npr. kakšna je verjetnost, da vržete kovanec trikrat zaporedoma in le-ta pade na enako stran?</p> <p>$1/8$ – možno zaporedje rezultatov meta so (0, 0, 0), (0, 0, 1), (0, 1, 1), (0, 1, 0), (1, 0, 1), (1, 0, 0), (1, 1, 0) in (1, 1, 1).</p> <p>Kakšna je verjetnost, če je rezultat meta že dvakrat glava, da bo naslednji met spet »padel« na glavo?</p> <p>$1/2$ – ker kovanec ne ve, kakšen je bil prejšnji rezultat. Vsak nov met je edinstven.</p> <p>Zakaj rezultat sovpada ali ne sovpada z verjetnostjo?</p> <p>Poskusite ugotoviti, če se rezultat začne približevati 50/50 možnostim, če kovanec vržete stokrat.</p> <p>Pomislite, koliko prakse bi bilo potrebno, da bi se kovanec vrtel po vaših željah in upošteval vlogo naključja pri metanju kovancev.</p>
NALOGE	Vrzite kovanec. Zapisujte si rezultate, da dokažete zakone verjetnosti.
CILJ NALOG	Razumeti in preizkusiti osnovni koncept verjetnosti.



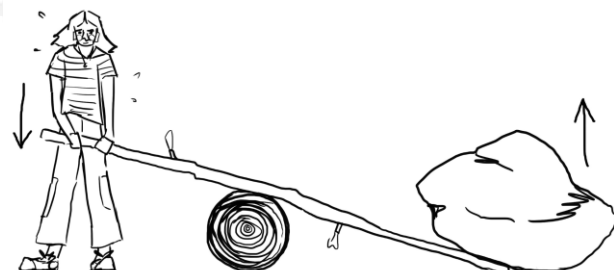
<p>UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Kreativno reševanje problemov, - izkustveno učenje, - učenje z raziskovanjem.
<p>UTRJEVALNA FAZA</p>	
<p>PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)</p>	<p>Razprava, delitev rezultatov na spletu. Lahko se izvaja kot igra vlog</p>
<p>PRIČAKOVANI REZULTATI</p>	<p>Razumevanje osnovnih konceptov verjetnosti in kako verjetno je zmagati pri igrah na srečo.</p>
<p>OCENA</p>	<p>Lahko se izvaja kot skupinsko ali samostojno (predlagano za učence, ki so svoje osnovne vaje opravili hitreje kot drugi).</p>
<p>VREDNOTENJE</p>	<p>Praktična aktivnost. Sodelovanje in povezovanje udeležencev pri praktičnih nalogah. Opis verjetnosti z lastnimi besedami.</p>

Heureka



2.4. Obogatitvene vaje 4/5

Vzvod prinaša moč



PREDMET	Fizika
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA	Sile
SPLOŠNA TEMA:	
PODTEMA	Vzvod, moč
UČNI CILJI	Razumeti in preizkusiti osnovni koncept sile in ravni.
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Vizualna umetnost. Primer: Slika <i>Brzice</i> Kyrö Wernerja Holmberga (1854). https://www.kansallisgalleria.fi/fi/object/398298
POSEBNE ZAHTEVE	Dolga palica, težak predmet, trdna podlaga.
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Vzvod prinaša moč



<p>PROBLEM/ZADEVA</p> <p>(družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)</p>	<p>Slika <i>Brzice Kyrö</i> prikazuje zgradbo – žago, kjer se je moč premikanja vode prenesla na opremo za žaganje celotnih hlodov v deske. Pri prenosu je bil med drugim uporabljen vzvod.</p> <p>Vzvod je učinkovit, ko je oporišče vzvodne roke blizu enega njenega konca, saj lahko le majhna sila povzroči veliko količino gibanja. Dvigovanje bremena je lažje, če je tovor čim bližje oporišču in je ročica vzvoda daljša.</p> <p>Dolga roka vzvoda tako olajša delo, npr. pri kvačkanju težjega predmeta na drugo lokacijo. Podporna točka, nameščena blizu predmeta, ki ga želimo premakniti, olajša samo delo.</p> <p>Preizkusite to v praksi.</p>
<p>RAZISKOVALNA FAZA</p>	
<p>OPIS DEJAVNOSTI</p>	<p>Poskusite premakniti težek predmet najprej s kratkim, nato z dolgim vzvodom. Preizkusite učinek podporne točke, ki je nameščena blizu ali daleč od predmeta (kot je kamen ali kos deske pod ročico). Če dvigujete zelo težak predmet, poskrbite za svojo varnost. Ročica vzvoda naj bo izdelana iz trpežnega materiala, saj je sila na ročico lahko tako velika, da ročica nenadzorovano izskoči ali se močno zlomi.</p>
<p>NALOGE</p>	<p>Preizkusite učinkovitost ročice v praksi z orodji, ki jih najdete doma.</p>
<p>CILJ NALOG</p>	<p>Razumeti in preizkusiti osnovni koncept sil in vzvodov.</p>



<p>UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Učenje z raziskovanjem, - izkustveno učenje, - spretnost reševanja problemov, - povezava z vsakdanjim življenjem in družbenimi vprašanji, - pomembnost znanosti v družbi, - možna uporaba na spletu ali kot dejavnost v razredu, - majhne skupine, možnost timskega dela, - spodbujanje ustvarjalnosti učencev.
<p>UTRJEVALNA FAZA</p>	
<p>PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)</p>	<p>Razprava, delitev rezultatov na spletu.</p>
<p>PRIČAKOVANI REZULTATI</p>	<p>Razumevanje osnovnih konceptov sil in uporabe vzvodov.</p>
<p>OCENA</p>	<p>Lahko se izvaja kot skupinsko delo ali samostojno.</p>
<p>VREDNOTENJE</p>	<p>Rezultati praktičnih dejavnosti, razprava o rezultatih. Sodelovanje in povezovanje udeležencev pri praktičnih nalogah.</p>

Heureka



2.5. Obogatitvene vaje 5/5

Jedro dežja

PREDMET	Fizika
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA	Meteorologija
SPLOŠNA TEMA:	Atmosferski pojavi in vreme
PODTEMA	Podnebne raziskave
UČNI CILJI	Razumeti in preizkusiti osnovni koncept majhnih delcev v raziskavah podnebja in njihovega globalnega obsega.
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Vizualna umetnost. Primer: Slika Wernerja Holmberga: <i>Močni tokovi Kyrö</i> (1854). https://www.kansallisgalleria.fi/fi/object/398298
POSEBNE ZAHTEVE	Omrežna povezava. (A3 list za izdelavo plakata, barvni svinčniki ali tiskalnik).
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Jedro dežja
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	V videoposnetku postdoktorski raziskovalec Otso Peräkylä govori o kroženju vode: hlapenju, kondenzaciji najprej v oblike in nato v vodo dežja. Nedavne klimatske raziskave so razkrile, da so drobni delci v zraku ključni pri formiranju dežnih kapljic. Kaj to pomeni za podnebne spremembe.



FAZA RAZISKOVANJA





OPIS DEJAVNOSTI

Navodila 1:

Oglejte si 5-minutni videoposnetek, v katerem raziskovalec fizike Otso Peräkylä in umetnostna strokovnjakinja Anne-Maria Pennonen delita svoje misli o delu finskega umetnika Wernerja Holmberga: *Brzice Kyrö* (1854).

<https://vimeo.com/683219982/e8a9f2e147>

Navodila 2:

Preberite spodnje besedilo in si oglejte animacijo širjenja oblaka vulkanskega izbruha – s tem boste razumeli glavno vsebino učne ure:

https://www.youtube.com/watch?v=K-4TB47N3_Y

Na podlagi tega, kar vidite, pripravite plakat, kratko in jedrnat predstavitev (*ang. elevator pitch*) ali mnenje o tem, zakaj onesnaževanje zraka ni le lokalni problem, ampak globalni izziv.

Finski raziskovalec Markku Kulmala je znan raziskovalec podnebnih sprememb, ki je preučeval vpliv majhnih delcev na padavine in podnebje. Majhni delci so delci v zraku, ki so manjši od 2,5 mikrometrov. Nastanejo naravno, ko veter dvigne pesek ali takrat, ko drobni solni delci izhlapijo iz morja in delujejo kot kondenzacijski centri za dež. Okoli njih se začnejo kopičiti kapljice.

Onesnaževanje zraka, ki ga povzroči človek, je znatno povečalo število majhnih delcev. Onesnažen zrak ima do tisočkrat več kondenzacijskih jeder kot čisti oceanski zrak.

Čas zadrževanja majhnih delcev v ozračju se giblje od nekaj dni do nekaj mesecev, v tem času pa se delci ne morejo enakomerno porazdeliti v ozračju. Kljub temu lahko zračni tokovi prenašajo majhne delce na tisoče kilometrov daleč.

Spomladi leta 2020 je na Islandiji izbruhnil vulkan Eyjafjallajökull. Pepel se je dvignil na višino osmih kilometrov. Ta pepel so po Evropi prenašali zračni tokovi. V ozračju je bilo toliko pepela, da je grozilo, da bo zamašil motorje letal. Zaradi tega je bilo letalsko potovanje po Evropi odpovedano, potniki po vsem svetu pa so si bili primorani poiskati drugačen prevoz za vrnitev domov. En vulkanski izbruh bi lahko povzročil precejšen kaos v sodobnem svetu.



Oglejte si kratko animacijo o širjenju pepela iz vulkana Eyjafjallajökull v ozračje:

https://www.youtube.com/watch?v=K-4TB47N3_Y

Raziščite animacijo in jo uporabite kot primer, zakaj onesnaževanje zraka ni le lokalni problem, ampak globalni izziv. Utemeljitev je lahko v obliki vizualnega plakata, 5-minutnega *elevator pitch* (kratka in jedrnata predstavitev) ali kratkega mnenjskega dokumenta.



NALOGE	Oglejte si kratke dokumentarne videoposnetke, da si ustvarite svoje mnenje o onesnaženosti zraka kot globalnem izzivu.
CILJ NALOG	Razumeti in preizkusiti osnovni koncept meteorologije in podnebnih raziskav.
UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)	<ul style="list-style-type: none"> - Učenje z raziskovanjem, - izkustveno učenje, - kreativno reševanje problemov, - povezava z vsakdanjim življenjem in družbenimi vprašanji, - pomembnost znanosti v družbi, - možna uporaba na spletu ali kot dejavnost v razredu, - majhne skupine, možnosti timskega dela, - spodbujanje ustvarjalnosti učencev.
UTRJEVALNA FAZA	
PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)	<p>Razprava, delitev rezultatov na spletu.</p> <p>Razstava plakatov ali serija kratkih govorov – glasovanje za najboljši govor.</p>
PRIČAKOVANI REZULTATI	Razumevanje osnovnih konceptov raziskovanja podnebja.



OCENA	Lahko se izvaja kot skupinsko delo. Primerno za učence, ki potrebujejo samostojno zahtevno nalogo.
VREDNOTENJE	Predstavitve (plakati, kratki govori itd.), razprava o rezultatih. Sodelovanje in povezovanje udeležencev pri praktičnih nalogah.

Heureka

5 INNOVADE

1

PREDMET	Fizika
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA SPLOŠNA TEMA: PODTEMA	Sile – Newtonovi zakoni gibanja
UČNI CILJI	<ul style="list-style-type: none"> - Učiti se o silah, - uporabiti Newtonove zakone gibanja, - spoznavati vztrajnost in centrifugalne sile, - izdelovati lastne pripomočke za vrtenje barve z uporabo kuhinjskega orodja.
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Slika.
POSEBNE ZAHTEVE	Solatni vrtnik (vrteča se posoda za solato), barva (po možnosti tempera), papirnati krožniki.
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Newtonovi zakoni gibanja z umetniško obrtjo!



<p>PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)</p>	<p>Kako delujejo sile v vsakdanjem življenju?</p>
<p>RAZISKOVALNA FAZA</p>	
<p>OPIS DEJAVNOSTI</p>	<p>Ta dejavnost se nanaša na uporabo Newtonovih zakonov gibanja in umetnosti vrtenja solate. Učenci spoznavajo sile na zabaven in estetski način.</p>
<p>NALOGE</p>	<p>1. KORAK: Učenci v skupinah po 2 ali posamezno zberejo material, ki ga bodo uporabili.</p> <p>2. KORAK: Učenci položijo solatni vrtalnik na ravno površino in na dno položijo papirnato ploščo. Druga možnost je, da izrežejo kos papirja, ki se prilega dnu posode.</p> <p>3. KORAK: Po vsej površini s papirjem obloženega dna posode dodajo kapljice barve.</p> <p>4. KORAK: Ko so zadovoljni s količino barve, tesno zaprejo solatni vrtalnik in ga zavrtijo!</p> <p>5. KORAK: Učence nato prosimo, da pojasnijo izid in razloge, zakaj se je to zgodilo.</p> <p><u>Dodaten korak za nadarjene učence:</u></p> <p>Učitelj lahko vpraša: Kaj se zgodi, če najprej razredčijo barvo z malo vode? Ali ima sprememba viskoznosti ali debeline barve drugačen učinek?</p>



CILJ NALOG	<ul style="list-style-type: none"> - Uporabiti Newtonove zakone gibanja, - naučiti se, da se predmet v gibanju giblje, razen če nanj deluje sila; barvni vrtalnik je odličen primer vztrajnosti, - učiti se o centrifugalni sili - težnji predmeta, ki sledi ukrivljeni poti, da »odleti« stran od središčne točke; tu se barve na papirnatem krožniku potisnejo navzven, ko se vrtalnik za solato obrne, kar povzroči, da se barve med seboj premešajo.
UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)	Izkustveno učenje, opazovanje, timsko delo.
UTRJEVALNA FAZA	
PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)	Praktično delo, razprava.
PRIČAKOVANI REZULTATI	Učenci razumejo, kako sile delujejo na primerih iz vsakdanjega življenja.
OCENA	Razprava o tem, kako je ta dejavnost povezana z Newtonovimi zakoni gibanja.
VREDNOTENJE	Učenci si lahko omislijo druge vsakdanje primere delovanja sil!

INNOVADE



2

PREDMET	Matematika
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA SPLOŠNA TEMA: PODTEMA	Geometrija – Pitagorov izrek
UČNI CILJI	- Spoznavanje Pitagorejskega izreka, - ustvariti lastno spiralo, podobno polžu.
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Risanje.
POSEBNE ZAHTEVE	Oster svinčnik, ravnilo, papir, kalkulator.
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Pitagorov izrek in polžu podobna spirala
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	Kako lahko ustvarimo risbo z uporabo matematičnih enačb?
RAZISKOVALNA FAZA	
OPIS DEJAVNOSTI	Navdih za dejavnost: https://www.youtube.com/watch?v=vrs2uGV_XRs



	<p>Dejavnost govori o Pitagorovem izreku in o tem, kako ga uporabiti za konstruiranje polžaste spirale s številnimi zanimivimi lastnostmi. Ta spirala se imenuje spirala kvadratnega korena ali Teodorjeva spirala.</p>
NALOGE	<p>Učenci se najprej naučijo Pitagorovega izreka in ga uporabijo pri nekaterih matematičnih vajah. Če samo usvajate osnovne pojme, je spirala uporabna dejavnost na Pitagorovem izreku.</p> <p>Učenci se seznanijo z dejavnostjo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. korak: Učenci sami zberejo material, ki ga bodo uporabili. 2. korak: Za konstruiranje spirale naredijo pravi kot s stranicama A in B enake dolžine, kar postane vrednost "1". Nato naredijo še en pravokoten trikotnik s stranico C svojega prvega trikotnika – hipotenuzo – kot stranico A novega trikotnika. Stranica B ohranja enako dolžino pri izbrani vrednosti 1. 3. korak: Ponovno ponovijo isti postopek, pri čemer uporabijo hipotenuzo drugega trikotnika kot prvo stranico novega trikotnika. Potrebujemo 16 trikotnikov, da pridejo vse do točke, kjer bi spirala začela prekrivati njihovo začetno točko, kjer se je ustavil starodavni matematik Theodorus. 4. korak: Učence vprašamo, kaj opazijo. 5. korak: Učence prosimo, da pojasnijo rezultat.
CILJ NALOG	<ul style="list-style-type: none"> - Spoznati Pitagorov izrek, - ustvariti lastno spiralo, podobno polžu - podobnost spirale s polžjo lupino ponuja priložnost za razpravo o načinih, kako se matematični odnosi kažejo v naravnem svetu, in pomaga pri ustvarjanju barvitih dekorativnih shem.
UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)	<p>Izkustveno učenje, učenje na podlagi virov, opazovanje.</p>



UTRJEVALNA FAZA	
PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)	Praktično delo, razprava.
PRIČAKOVANI REZULTATI	Učenci razumejo, kako uporabiti Pitagorov izrek na risbi.
OCENA	Učenci na koncu dobijo spiralno obliko. Učitelj lahko za vsakega učenca izbere trikotnik iz spirale in ga prosi, naj pojasni matematično enačenje.
VREDNOTENJE	Učenci morajo matematično razložiti spiralo in zapisati matematično razlago svoje spirale – na ta način učitelj oceni, ali učenci razumejo izrek.

INNOVADE

3

PREDMET	Kemija
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA SPLOŠNA TEMA: PODTEMA	Elementi periodnega sistema
UČNI CILJI	- Spoznavati lastnosti različnih elementov periodnega sistema, - ustvariti svoj kolaž.
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Kolaž – rezanje in lepljenje.



POSEBNE ZAHTEVE	Delovni listi z vprašanji za različne elemente, internet/računalnik, tiskalnik, kos kartona, lepilo, škarje.
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Kolaž periodnega sistema elementov
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	Kemijski elementi v vsakdanjem življenju.
RAZISKOVALNA FAZA	
OPIS DEJAVNOSTI	Dejavnost je namenjena raziskovanju različnih elementov periodične tabele z ustvarjanjem kolaža s slikami.



<p>NALOGE</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. korak: Učencem v skupinah po 3 se dodeli element. 2. korak: Učenci dobijo delovne liste z vprašanji o tem elementu in določenih spletnih mestih, da dobijo informacije. 3. korak: Učenci zbirajo svoje slike na podlagi svojih raziskav. 4. korak: V dani obliki učenci ustvarijo kolaž slik, vključno z imenom elementa, simbolom, atomsko maso in atomskim številkom ter vsakodnevno uporabo elementa. 5. korak: Učitelj lahko zbere vse slike in naredi veliko periodično tabelo na steni. 6. korak: Vsaka skupina lahko predstavi svoje delo; učenci opišejo tudi, kako je posamezna izbrana slika povezana z elementom.
<p>CILJ NALOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Izvedeti več o različnih elementih periodnega sistema, - spoznati lastnosti in vsakdanje uporabe teh elementov.
<p>UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)</p>	<p>Izkustveno učenje, učenje na podlagi virov, timsko delo.</p>
<p>UTRJEVALNA FAZA</p>	
<p>PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)</p>	<p>Praktično delo, razprava.</p>
<p>PRIČAKOVANI REZULTATI</p>	<p>Učenci razumejo lastnosti in uporabo različnih kemijskih elementov.</p>
<p>OCENA</p>	<p>Skupine izmenjujejo svoje kartone – kolaže in vidijo, ali lahko nanje dodajo še kakšno drugo sliko.</p>



VREDNOTENJE	Učence prosimo, da navedejo primere različnih uporab elementov v vsakdanjem življenju.
--------------------	--

INNOVADE

4

PREDMET	Analogije
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA	Matematika
SPLOŠNA TEMA:	Geometrija
PODTEMA	
UČNI CILJI	- Pojasnite uporabo analogij iz estetskih in praktičnih razlogov, - uporabite analogije za izdelavo lastnih umetniških del.
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Model piramide.
POSEBNE ZAHTEVE	- Model piramide, železna palica, - lesena palica.
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Spoznavanje analogij.
PROBLEM/ZADEVA	Kakšne so analogije? Kako vplivajo na naše življenje? Merila lepote v umetnosti in družbenem življenju.
(družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje, povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)	
RAZISKOVALNA FAZA	
OPIS DEJAVNOSTI	Učenci bodo najprej ponovili znamenito meritev, ki jo je Thales uporabil, da bi našel natančno višino piramide, pri čemer bodo uporabili le navadno leseno palico. Ko prepoznajo učinkovitost analogije, se le-te uvedejo v uporabo v vsakdanjem življenju.



<p>NALOGE</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Učenci preberejo besedilo o tem, kako je merjenje višine piramide pripisano Thalesu. S pomočjo piramidnega modela in palice učenci poskušajo na izkustven način razumeti, kako je Thalesu uspelo izmeriti višino piramide. 2. Učence prosimo, da izmerijo analogijo trupa in nog starodavnega kipa in današnjih modelov. Nato jih prosimo, da komentirajo svoje ugotovitve.
<p>CILJ NALOG</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Učenci se seznanijo s pojmom podobnih trikotnikov in oblik, - učenci povezujejo podobnost z vzporednico, - učenci razumejo pomen razmerja podobnosti, - učenci se seznanijo s splošnim zgodovinskim in družbenim okvirom, ki je z demokracijo in njenim implicitnim pravnim razlogom ustvaril pogoje za nastanek teorije in dokazovanja.
<p>UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih skupin, timsko delo, izkustveno učenje)</p>	<p>Učenje z raziskovanjem.</p>
<p>UTRJEVALNA FAZA</p>	
<p>PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)</p>	<p>Razprava o tem, kako se analogije dojemajo v vsakdanjem življenju.</p> <p>Jasno razlikovanje med telesnimi analogijami iz estetskih razlogov in pojavom slabega mimetizma ali izključevanja zaradi pomanjkanja 'popolnih' analogij.</p> <p>Postavlja se vprašanje: ali je lepota rezultat analogij?</p>
<p>PRIČAKOVANI REZULTATI</p>	<p>Od učencev se pričakuje, da se bodo pri opisovanju drugih dogodkov iz svojega vsakdanjega življenja sklicevali na enaka analogna načela (simetrija znamenitih zgradb, analogije v znanih logotipih, matematični dokazi).</p>



OCENA	Vsak učenec naj v nekaterih stvareh (predmet, oseba, zgradba), ki se mu zdijo lepi, najde analogije in poda svoje ugotovitve.
VREDNOTENJE	

INNOVADE

5

PREDMET	Umetniško preučevanje oblakov
TEMA IZ UČNEGA NAČRTA	Fizika
SPLOŠNA TEMA:	
PODTEMA	
UČNI CILJI	<ul style="list-style-type: none"> - Prepoznati oblake zunaj učilnice z identifikacijsko matriko, - prepoznati, kako so umetniki upodobili oblake v umetnosti, - prepoznati vrste oblakov, upodobljene v umetniških delih, - ustvariti lastno umetnost za upodobitev vrst oblakov.
UPORABLJENI UMETNIŠKI IZRAZI/VIZUALNE OBLIKE	Krajinske slike predvsem iz 19. stoletja iz Evrope in Severne Amerike.
POSEBNE ZAHTEVE	<ul style="list-style-type: none"> - Vzorci barv (vključno z modro, belo, rdečo ali roza, zeleno, vijolično in sivo), - matrika oblakov (npr. https://www.weather.gov/media/jetstream/clouds/cloudspotter.pdf). <p>Različne upodobitve oblačnega neba (ali neposreden ogled na terenu).</p> <p>Zbirka krajinskih slik, ki vključujejo upodobitve neba in oblakov.</p>
MOTIVACIJSKA FAZA	
NASLOV LEKCIJE	Oblaki in umetnost
PROBLEM/ZADEVA (družbeno vprašanje, vprašanje, ki je relevantno z vidika učencev, vprašanje,	Učenci se naučijo opaziti in opisati oblake v ozračju, da prepoznajo vrste oblakov in spoznajo njihov vpliv v vremenskih razmerah.



<p>povezano z nekim naravnim pojavom ali pojavom iz vsakdanjega življenja učencev)</p>	
<p>RAZISKOVALNA FAZA</p>	
<p>OPIS DEJAVNOSTI</p>	<p>Opazujte nebo ob oblačnem dnevu. Učence prosite, naj s pridevniki opišejo oblake, ki jih vidijo. Koliko neba je pokrito z oblaki? So oblaki majhni ali veliki?</p> <p>Vsakemu učencu ali paru učencev zagotovite matriko v oblaku. Poskusite identificirati oblak kot skupina. Nato izzovite učence, da sami prepoznajo oblake.</p> <p>Opomba: Identifikacija oblaka je lahko zahtevna. Številni učitelji se osredotočajo na prepoznavanje samo treh oblik oblakov (kumulus, stratus in cirus), da bi bile stvari preproste, medtem ko se učenci sprva učijo o vrstah oblakov. Če želite s temi kategorijami poenostaviti nalogo, boste morali prilagoditi predstavitev in uporabiti poenostavljen vodnik za identifikacijo oblakov.</p> <p>Učencem povejte, da bodo pri tej učni uri raziskovali, kako umetniki upodabljajo oblake na slikah. Pozorno bodo opazovali in izpopolnjevali svoje sposobnosti identifikacije oblakov z ogledom oblakov v umetnosti.</p>
<p>NALOGE</p>	<p>Oglejte si več pokrajinskih slik. Učenci naj uporabijo svoj pregledovalnik oblakov ali vodnik za identifikacijo oblakov, da pomagajo prepoznati vrste oblakov v umetniškem delu, posnamejo svoj odgovor in nato obrnejo na naslednji diapozitiv, ki daje odgovor.</p> <p>Za vsako sliko prosite učence, naj opazujejo, kako izgleda vreme, kako izgledajo barve, s katerimi je umetnik naslikal oblake in vrste potez s čopičem. Učence spodbudite, naj s pridevniki opišejo, kako izgledajo oblaki.</p>
<p>CILJ NALOG</p>	<p>Učenci se naučijo opazovati in opisovati oblake v ozračju, da bi prepoznali vrste oblakov.</p>
<p>UČNE METODE: (kreativno reševanje problemov, učenje na podlagi virov, učenje z raziskovanjem, postavljanje majhnih</p>	<p>Izkustveno učenje.</p>



skupin, timsko delo, izkustveno učenje)	
UTRJEVALNA FAZA	
PRISTOP/METODA (razprava, argumentirana debata, igranje vlog ...)	Razprava o različnih vrstah oblakov in merilih, ki jih znanstveniki uporabljajo za razlikovanje kategorij oblakov.
PRIČAKOVANI REZULTATI	Učenci bodo razumeli različne vrste oblakov in znali izluščiti meteorološke informacije iz slik, ki predstavljajo pokrajino.
OCENA	Prepoznavanje različnih vrst oblakov.
VREDNOTENJE	Pokažite razredu sliko, ki prikazuje pokrajino, in prosite učence, da komentirajo vremenske razmere in druge podnebne dokaze, pridobljene iz podrobnosti slike (orientacija, čas, itd.).

INNOVADE