

Izobraževalni lističi Scientix NA-MA

Jaka Banko in mag. Andreja Bačnik

Zavod RS za šolstvo

Kaj so oz. kakšen je namen Izobraževalnih lističev Scientix NA-MA?

Prva serija Izobraževalnih lističev Scientix NA-MA (Scientix Activity Sheets (SAS)) je nastala na Zavodu Republike Slovenije za šolstvo (ZRSS) v okviru projekta Scientix 2 z namenom popularizirati ter poudariti možnosti in priložnosti za aktivno učenje naravoslovja in matematike. Pripravila jo je skupina svetovalcev področne skupine za naravoslovje in matematiko (NA-MA) na ZRSS. Izobraževalni lističi (IL) prinašajo primere dejavnosti in ideje, ki usmerjajo k aktivnemu, samostojnemu učenju, sodelovanju (participaciji) in vključevanju vseh otrok/učencev/dijakov.

Vsebina izobraževalnih lističev (IL)

Izobraževalni lističi (IL) so razvrščeni v tri večje sklope:

1. NA-MA EKSPERIMENT ali POSKUS (*nlat. experimentum iz lat. experiri – izkusiti, poskusiti, preiskati*) je znanstveni postopek in temelj pouka naravoslovja. Z eksperimenti otroci/učenci/dijaki spoznavajo osnovne naravoslovne pojme in pojave, poglobljajo razumevanje, povezujejo znanje in razvijajo eksperimentalne raziskovalne veščine. Z eksperimenti ugotavljamo, raziskujemo, dokazujemo, potrjujemo ali zavračamo hipoteze in teorije.
2. NA-MA DEJAVNOSTI spodbujajo samostojne aktivnosti otrok/učencev/dijakov v različnih izvedbenih oblikah. Prednostne dejavnosti pri naravoslovnih predmetih so povezane z eksperimentalnim delom oz. učenjem z raziskovanjem; z vizualizacijo: delom z modeli, prikazi/upodobitvami, simulacijami itd.; s projektnim sodelovalnim delom; s terenskim delom; smiselno uporabo informacijsko-komunikacijske tehnologije itd.
3. NA-MA RAZVIJA PISMENOST, tako naravoslovno, matematično in digitalno kot bralno pismenost in druge. Razvoj pismenosti se pri učencih odraža v zmožnostih pridobivanja informacij, povezovanja znanja, sklepanja, interpretiranja, kritičnega primerjanja in vrednotenja informacij; ustvarjanja celostnih pomenskih predstav in razlag pojavov; uporabe znanj v novih, kompleksnih situacijah itd. Posamezne pismenosti opredeljujejo gradniki z opisniki po stopnjah.



menost in druge. Razvoj pismenosti se pri učencih odraža v zmožnostih pridobivanja informacij, povezovanja znanja, sklepanja, interpretiranja, kritičnega primerjanja in vrednotenja informacij; ustvarjanja celostnih pomenskih predstav in razlag pojavov; uporabe znanj v novih, kompleksnih situacijah itd. Posamezne pismenosti opredeljujejo gradniki z opisniki po stopnjah.

Prva serija izobraževalnih lističev NA-MA prinaša naslednje IL v posameznem sklopu:

NA-MA eksperimenti

- IL Izdelava leče in raziskovanje njenih lastnosti (Jaka Banko)
- IL Preprosta mini kolonska kromatografija (Andreja Bačnik)

NA-MA dejavnosti

- IL Modelni prikaz sinteze beljakovine na ribosomih (Simona Slavič Kumer)
- IL Mikroskopiranje – opazovanje očem skritega sveta (Bernarda Moravec)

NA-MA razvija pismenost

- IL Predstavitvev pojma na različne načine (Jerneja Bone)
- IL Piktogrami nevarnih snovi za boljšo kemijsko varnost (Andreja Bačnik)
- IL Izbira ponudnika shranjevanja podatkov v oblaku (Radovan Krajnc)

Zasnova in didaktična uporaba izobraževalnih lističev (IL)

Prva stran IL predstavlja:

- osnovne informacije o skupnosti za naravoslovno izobraževanje Scientix,
- opredelitev sklopa, v katerega IL spada,
- kratko predstavitev, teoretska izhodišča aktivnosti, prikazana na drugi strani IL (glej primer IL Izdelava in raziskovanje lastnosti leče (Jaka Banko) v nadaljevanju).

Druga stran IL je neposredno namenjena samostojni aktivnosti otrok/učencev/dijakov pri pouku in širše.

Vsak IL je samostojna celota, ki jo lahko učenec uporabi posamično tako pri pouku naravoslovnih predmetov in matematike kot za različne šolske (krožke, tematske dneve) in zunajšolske dejavnosti. Lahko pa se IL uporabljajo tudi kot zbirka (mapa) predvsem za učitelje, ki hkrati poučujejo več naravoslovnih predmetov. V pripravi je že naslednja serija IL in tako se bo zbirka postopoma dopolnjevala.

Vsi IL z dodatnimi didaktičnimi napotki in informacijami so objavljeni v Sodelov@Inici NA-MA: <https://skupnost.sio.si/course/view.php?id=9357> oz. <http://url.sio.si/nN7>, ter v digitalni bralnici ZRSŠ: <http://www.zrss.si/zalozba/digitalna-bralnica>. Brezplačno lahko IL za razred učencev naročite na ter hkrati podate svoje mnenje in predloge za nove IL.

Primer izobraževalnega lističa, uporabnega pri pouku fizike

Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Kaj je SCIENTIX? → Skupnost za **Naravoslovno-Matematično (NA-MA)** izobraževanje v Evropi (angl. *STEM – Science, Technology, Engineering and Mathematics*)

Komu je namenjen SCIENTIX? → Učiteljem učencev od 4 do 21 let, raziskovalcem, načrtovalcem izobraževalne politike, staršem, učencem in vsem, ki jih zanima NA-MA področje in izobraževanje.

Kje najdemo SCIENTIX? → www.scientix.eu

Kontaktna točka SCIENTIX v Sloveniji → **Zavod RS za šolstvo**
scientix@zrss.si

NA-MA EKSPERIMENT

ali POSKUS (nlat. *experimentum* iz lat. *experiri – izkusiti, poskusiti, preiskati*) je znanstveni postopek in temelj pouka naravoslovja. Z eksperimenti otroci/učenci/dijaki spoznavajo osnovne naravoslovne pojme in pojave, poglobljajo razumevanje, povezujejo znanje in razvijajo eksperimentalno raziskovalne veščine. Z eksperimenti ugotavljamo, raziskujemo, dokazujemo, potrjujemo ali zavračamo hipoteze in teorije.

Izdelava leče in raziskovanje njenih lastnosti

Optične naprave (npr. oko, daljnogled, mikroskop idr.) temeljijo na optičnih preslikavah, ki jih omogočajo leče in zrcala. Leča je optični element, ki prepušča in lomi svetlobo, pri tem pa svetlobne žarke zbere ali razprši. Leče lahko preprosto izdelamo tudi sami in prek njih raziskujemo lastnosti svetlobe. Z razumevanjem lastnosti svetlobe lahko razložimo tudi številne optične pojave v naravi (npr. mavrica, fatamorgana ipd.) S proučevanjem odboja in loma svetlobe se ukvarja geometrijska optika.

Izdelaj lečo in razišči njene lastnosti

Za izdelavo kalupa

- PVC trakove
- Lepilni trak
- Škarje
- PVC folijo (podlaga)

Kaj potrebuješ

Za izdelavo leče in eksperiment

- Grelno ploščo
- Posodo
- Gel za sveče
- Vir svetlobe

Izdelava kalupa

Z lepilnim trakom spoji PVC trakove in jih pritrdi na podlago.

Priprava

Vlivanje leče

Staljen gel za sveče vlij v kalup. Počakaj, da se gel ohladi in previdno odstrani kalup.

Eksperimentiraj in raziskuj

➔ Vir svetlobe usmeri na lečo, opazuj in opiši prehod svetlobe skozi njo. Namig: Pri opisu si pomagaj z lomnim zakonom, ki nam pove, da se svetloba na prehodu iz ene snovi v drugo lomi.

➔ Napovej, od česa je odvisna razdalja točke od leče (goriščna razdalja), na kateri se zbere vsa pravokotno vpadla svetloba. Napoved preveri z eksperimentom.

Dodatna znanja

- Sestavna dela očesa sta roženica in leča. Njuna naloga je, da zbereta vpadno svetlobo v točki na mrežnici. Le tako vidimo sliko predmetov ostro.
- Povečevalno steklo (lupa) je zbiralna leča s kratko goriščno razdaljo.

➔ Zamisli si eksperiment, s katerim bi dobil/-a odgovor na spodnji raziskovalni vprašanj.

- Zakaj potrebuješ masko, da vidiš predmete ostro tudi pod vodo?
- Ali tudi pod vodo povečevalno steklo služi svojemu namenu?

Primer prehoda svetlobe skazi zbiralno lečo

Avtor: Jaka Banko • Urednica: mag. Andreja Bačnik • ZRSŠ, 2016 • Več v sodelov@Inici NA MA na <https://url.sio.si/nN7>

Izdelava in raziskovanje lastnosti leče

Ciljna skupina

Dejavnost, opisana na IL, je primarno namenjena učencem od šestega do devetega razreda osnovne šole (11–14 let) in je preplet dejavnosti s področja

fizike, tehnike in tehnologije. Lastnost gela (prožnost) učitelju omogoča, da načrtuje in prilagodi dejavnost tudi za dijake srednjih šol. Iz leč, narejenih iz gela, lahko dijaki izdelajo in razložijo model človeškega očesa, pojasnijo napake očesa ter uporabo leč pri korekciji vida.

Didaktični napotki

Ob zavedanju, da je za aktivne oblike dela potrebna več časa, nihče ne dvomi o prednostih, ki jih prinašajo. Dejavnost, opisana na IL, vodi učenca prek vseh faz eksperimentalnega dela z namenom usvajanja ali utrjevanja znanja s področja geometrijske optike. Faze prilagodimo načrtovanim ciljem in starosti otrok. Od tega je odvisen tudi predvideni čas trajanja dejavnosti. Opisana dejavnost je lahko del ene šolske ure ali samostojna aktivnost na dnevih dejavnosti z naravoslovno-tehnično vsebino.

Izdelovanje in raziskovanje leč zaradi lastnosti gela učitelju omogoča diferenciacijo pouka. Učenci lahko eksperimentalno preverjajo enostavne napovedi ali pravilnost odgovorov na kompleksnejša vprašanja. Iz gela lahko izdelamo tako prizme, optične vodnike kot vse vrste leč, kar učitelju omogoča, da naloge prilagodi tako, da bodo vsakemu posameznemu učencu v izziv. Mogoči so tudi odmik od uveljavljenih oblik in metod dela, kompetenčni pristop k poučevanju in uporaba znanja, spretnosti in veščin v novih problemskih situacijah. Kdo od nas si ne želi vedeti, zakaj pingvin brez maske vidi predmete ostro ne glede na to, ali je v vodi ali na kopnem, človek pa ne. S tovrstnimi nalogami (raziskovalnimi vprašanji) poleg prilagajanja standardov znanja in zahtev učnega načrta zmožnostim posameznega učenca prispevamo h konkretizaciji učnega načrta in pokažemo uporabno vrednost pridobljenega znanja. Dejavnost lahko načrtujemo bodisi kot samostojno bodisi kot skupinsko delo učencev.

Gel omogoča poučevanje strategij reševanja problemov, pri katerih naj bi učenci prek opazovanja, napovedovanja, postavljanja in preverjanja hipotez, sestavljanja eksperimentov, preizkušanja, interpretiranja in oblikovanja ugotovitev aktivno sodelovali v vseh fazah eksperimentalnega dela.

Dodatni nasveti

Nekaj prednosti in omejitev izdelave in raziskovanja leč s pomočjo gela.

- Gel omogoča izdelavo in raziskovanje lastnosti vseh vrst leč, »negativnih leč« in nekaterih optičnih elementov. Dimenzije in število so omejeni s količino gela.

- Prosojni geli so različnih barv, kar v kombinaciji z različnimi barvnimi viri svetlobe omogoča raziskovanje absorpcije svetlobe (poleg tega je barvitost pri učencih pozitiven motivacijski element).
- Ker je svetlobni curek v gelu viden, učenci preprosto pokažejo popolni odboj svetlobe na meji dveh optično različnih snovi.
- Gel je do neke mere prožen, kar učencem omogoča, da kvalitativno raziskujejo odvisnost goriščne razdalje leče od krivinskega radija leče.
- Kakovost leče je odvisna od kakovosti izdelave. Površna izdelava ima za posledico napako leče, po drugi strani pa so napake lahko predmet raziskave.
- Gel omogoča izdelavo kompleksnejših eksperimentov, ki nastanejo kot odgovor na zastavljena raziskovalna vprašanja (konkretizacija ciljev).

Nekaj tehničnih rešitev iz prakse.

- Uporaba gela zdravju ni škodljiva, če gela ne segrevamo neposredno na prevroči grelni plošči. Pregrevanje gela ima za posledico:
 - intenzivno hlapenje gela,
 - večjo viskoznost (večja možnost za iztekanje gela skozi morebitne manjše špranje v kalupu),
 - deformacijo podlage iz PVC ali sten kalupa,
 - daljši čas hlajenja in strjevanja.
- Po končani dejavnosti je gel mogoče ponovno uporabiti (število ponovitev je odvisno od količine nečistoč v gelu; gel je na otip lepljiv, zato svetujemo eksperimentiranje v čistem okolju).
- Med segrevanjem je treba preprečiti stik gela z vodo. Ob morebitnem stiku bo, zaradi prevelike količine zračnih mehurčkov v njej, leča neuporabna.
- Cena gela je približno 7 € za 0,5 kg (prozorni ali barvni) ali približno 20 € za 2 kg (prozorni).
- Utekočinjen gel je treba segrevati vsaj še 20 minut (s tem zmanjšamo možnost za nastanek zračnih mehurčkov med ohlajanjem).
- Za kalup je uporabna gladka in ne premeška plastika. Izkazalo se je, da se najbolje obnese plastika, iz katere je izdelana embalaža sladoleđa (Planica).