

Mag. Sabina Eršte

Gimnazija Franceta Prešerna Kranj

RAZVIJANJE NARAVOSLOVNE PISMENOSTI TUDI Z MEDPREDMETNIM POVEZOVANJEM IN VKLJUČEVANJEM V OBVEZNE IZBIRNE VSEBINE

Science Literacy Development Through Cross-Curricular Integration and Integration in Compulsory Elective Activities

IZVLEČEK

Razvijanje naravoslovne pismenosti je ključnega pomena, saj posamezniku med drugim omogoča tudi kritično presojo. Prispevek prikazuje primere dejavnosti za razvijanje naravoslovne pismenosti pri pouku kemije z medpredmetnimi povezavami z biologijo, informatiko in knjižničnimi informacijskimi znanji ter možnosti vključevanja teh dejavnosti v obvezne izbirne vsebine. Poudarjen je tudi pomen medsebojnega sodelovanja med učitelji za razvijanje procesnih ciljev s poudarkom na gradnikih naravoslovne pismenosti.

Ključne besede: naravoslovna pismenost, medpredmetne povezave, gradniki naravoslovne pismenosti

ABSTRACT

Developing science literacy is essential for critical thinking, amongst other things. The article describes numerous activities to promote science literacy in chemistry lessons, with cross-curricular connections to biology, informatics, and library information skills, and the possibility of incorporating them into compulsory elective topics. The significance of teacher collaboration in developing process goals concentrating on the building blocks of science literacy is stressed.

Keywords: science literacy, cross-curricular connections, science literacy building blocks

UVOD

Pouk kemije je zasnovan na izkustvenem, eksperimentalnem, problemskem oz. raziskovalnem pristopu, zato z njim razvijamo tudi naravoslovno pismenost (Bačnik idr., 2008). Naravoslovna pismenost je prepoznana kot ključni izziv 21. stoletja, ker bo za soočanje z bodočimi okoljskimi in družbenimi problemi potrebno sodelovanje s strokovnjaki z naravoslovnega področja (Scientix Newsletter, 2019). Ker je v naravoslovju **eksperiment ali poskus** ključni znanstveni postopek, je tudi **učenje z raziskovanjem** pri naravoslovnih predmetih najpogostejše orientirano na eksperimentalno delo kot temeljno učno metodo (Skvarč, 2018). Drugi gradnik naravoslovne pismenosti je osnovan na učenju z raziskovanjem, pogosto organiziranim po posameznih fazah ali korakih, ki tvorijo raziskovalni cikel. Ta vključuje pet ključnih faz pri raziskovanju: orientacijo, konceptualizacijo, raziskovanje/preiskovanje, zaključke

in diskusijo (Pedaste idr., 2015). Tak način poučevanja je osredotočen na dijake in omogoča sintezo znanja iz več strok ter razvijanje spretnosti, ki jih je mogoče prenesti na različna področja (Scientix Newsletter, 2019). Kljub vsemu zapisanemu uvajanje učenja z raziskovanjem, ki bi povečalo tudi naravoslovno pismenost, spremlja kar precej težav. Večkrat učitelji menijo, da je učenje z raziskovanjem in s tem povezanih veščin oz. spretnosti (procesnih znanj), ki so prenosljive na druga področja, za dijake prezahtevno in časovno zamudno tudi zaradi preverjanja in ocenjevanja le-teh. V podporo učiteljem pri razvijanju naravoslovne pismenosti je v projektu NA-MA POTI nastala opredelitev naravoslovne pismenosti. Ta opredelitev daje poudarek: naravoslovnemu znanju, naravoslovnim spretnostim/veščinam in odnosu do naravoslovja. Vsi vidiki naravoslovne pismenosti so načeloma vključeni v vse gradnike naravoslovne pismenosti, vendar enkrat bolj, drugič manj poudarjeno (Bačnik in Slavič Kumer, 2022). V nadaljevanju

bodo predstavljene dejavnosti za razvijanje naravoslovne pismenosti, ki dajejo poudarek različnim gradnikom in podgradnikom naravoslovne pismenosti. **Pri izvajanju teh dejavnosti se razvijajo tudi določeni vidiki kritičnega mišljenja. Medpredmetno povezovanje kot eden ključnih konceptov sodobnih usmeritev razvoja izobraževanja ima za prenosljivost znanja in različnih spretnosti neprecenljiv pomen (Bačnik idr., 2008). Po drugi strani pa medpredmetno povezovanje zahteva tudi več povezovanja, usklajevanja in načrtovanja med učitelji, kar omogoča usklajeno razvijanje različnih gradnikov naravoslovne pismenosti.**

KAJ SMO DELALI?

1. Analiza in interpretacija danih podatkov

Glede na to da so pridobljena znanja in veščine bolj kakovostni in kompleksni, če jih imajo dijaki možnost pridobiti v okviru medpredmetnih povezav, sem razvila dejavnost, ki povezuje kemijo in informatiko. Dejavnost analiza in interpretacija danih podatkov o odstranjevanju železovih ionov iz pitne vode s kloro na nosilcih temelji na analizi znanstvenega članka Odstranjevanje železovih ionov iz pitne vode s kloro na nosilcih (Simonič, 2018), ki je služil kot baza podatkov. Pri izvajanju dejavnosti so dijaki prednostno razvijali 2. gradnik naravoslovne pismenosti, ki obsega naravoslovnoznanstveno raziskovanje, interpretiranje podatkov in dokazov, ter njegov 6. podgradnik, v okviru katerega so urejanje, naravoslovnoznanstvena analiza in interpretacija podatkov (Bačnik idr., 2022).

Ker bi za realizacijo vseh faz učenja z raziskovanjem potrebovali več časa, so dijaki pri izvajanju dejavnosti uporabljali učni list s podatki raziskave, povzete po navedenem članku. V dvojicah so preverili razumevanje povzetka raziskave, neznane besede so poiskali v ustreznih virih, ki so jih navedli. V tej fazi so razvijali uporabo strokovnega besedišča in iskanje informacij v ustreznih virih ter njihovo navajanje, kar ustreza 1. gradniku naravoslovne pismenosti. Po analizi podatkov raziskave so sklepali na raziskovalna vprašanja, ki so jih zapisali in se o njih pogovorili v skupinah. V vmesnih fazah so skupine poročale, pri čemer so dijaki dobili ustrezne povratne informacije. V fazi oblikovanja grafičnih prikazov s programom Excel sta sodelovala učitelja kemije in informatike. Dijaki so dane podatke sistematično analizirali, prepoznali odnose med njimi ter podatke smiselno uredili v grafične prikaze in sklepali na ugotovitve raziskave. Oblikovali so lahko grafične prikaze, s katerimi so npr.: predstavili vpliv začetne koncentracije železovih ionov na odstranjevanje železovih ionov s svežimi algami, primerjali učinkovitost svežih alg z regeneriranimi, predstavili vpliv pH in starosti alg na odstranjevanje železovih ionov. V skupinah so predstavili grafične prikaze, jih medsebojno vrednotili ter se pogovorili tudi o ugotovitvah dane raziskave. Ob poročanju skupin so utemeljili svoje ugotovitve in pridobili še povratne informacije učiteljev. Smiselno je, da dijaki vidijo različne grafične prikaze, jih primerjajo in ovrednotijo oz. izberejo najustreznejše za prikaz izbranih podatkov. Ob koncu dejavnosti so svoje ugotovitve primerjali še z ugotovitvami dane raziskave.

2. Delo z viri in uporaba strokovnega besedišča

Iskanje in navajanje virov na določeno tematiko je ena izmed temeljnih kompetenc, ki jo morajo usvojiti dijaki. Zato smo razvili dejavnost, pri kateri so povezane vsebine biologije, kemije in knjižničnih informacijskih znanj. Ker se je dejavnost iskanje in vrednotenje podatkov/informacij o vodi (vodikovi vezi in biološkem pomenu vode) izvajala kot medpredmetno sodelovanje za razvijanje naravoslovne pismenosti in vključevanje teh dejavnosti v obvezne izbirne vsebine, je bila dejavnost lahko daljša in tako bolj poglobljena. Pri izvajanju dejavnosti dijaki prednostno razvijajo 1. gradnik naravoslovne pismenosti, ki je vezan predvsem na priklic, povezovanje in uporabo naravoslovnega znanja z uporabo strokovnega besedišča, ter njegov 2. podgradnik, ki temelji na pridobivanju ustreznih in relevantnih informacij za razlago pojmov in pojavov iz virov (Bačnik idr., 2022).

Dijaki so najprej sodelovali v diskusiji s knjižničarko o ustreznem navajanju in citiranju virov. Navajanje in citiranje virov jim je knjižničarka predstavila s primeri. Nato so poiskali informacije o vodi iz različnih virov ter jih kritično vrednotili. Poiskali so informacije o zgradbi molekule vode, o vodikovi vezi, njenem vplivu na lastnosti snovi, o kemijskih, fizikalnih in biološko pomembnih lastnostih vode. Zbrane podatke so zapisali na učni list ter citirali in navajali uporabljene vire. O izboru in ustreznosti navajanja virov so si izmenjali medvrstniške povratne informacije. V nadaljevanju je dejavnost potekala kot timsko poučevanje učiteljev biologije in kemije v obliki diskusije. Dijaki so primerjali zbrane podatke in poročali o ugotovitvah, ki so jih v diskusiji dopolnjevali drugi dijaki oz. učitelja. Z namenom vključevanja submikroskopskih prikazov so pri poročanju uporabljali modele.

3. Načrtovanje raziskave, njena izvedba, analiza in interpretacija podatkov

Ker daljše in kompleksnejše dejavnosti za razvijanje naravoslovne pismenosti, pri katerih dijaki razvijajo več gradnikov naravoslovne pismenosti, zahtevajo več časa in posledično prilagajanje urnikov, smo se odločili, da bomo dejavnost ugotavljanje vrste snovi izvedli v okviru obveznih izbirnih vsebin. Organizirali smo naravoslovni dan, kjer je bila omenjena dejavnost izvedena v okviru delavnice pri predmetu kemija. Pri izvajanju dejavnosti so dijaki prednostno razvijali 2. gradnik naravoslovne pismenosti ter njegov 4. podgradnik, v okviru katerega je načrtovanje raziskave po korakih naravoslovnoznanstvenega raziskovanja (Bačnik idr., 2022).

Dijaki so pri izvajanju dejavnosti reševali naslednji problem.

Pri pripravi in označevanju snovi za laboratorijske vaje je laborantka imela na pultu naslednje snovi: natrijev klorid, kalijev klorid, citrsko kislino, natrijev hidrogenkarbonat, kalcijev klorid, škrob, saharozo, glukozo in laktozo. Snovi je že naložila v manjše plastične lončke, pred katerimi je imela listke z oznakami. Nato jo je zmotil telefonski klic. Ko se je vrnila k pripravi snovi, je ugotovila, da je prepil premešal lističe, ki jih je nameravala nalepiti na plastične lončke. Ugotovi, katere snovi se skrivajo v posameznih plastičnih lončkih.

Dijaki so poiskali podatke o izbrani snovi v ustreznih virih in navedli vire. Zbrane podatke so zapisovali na učni list. Pri poročanju o zbranih podatkih so dijaki izluščili lastnosti, ki bi jih lahko merili/opažovali pri vseh danih snoveh. Za posamezne lastnosti so dijaki predlagali poskuse, s katerimi bi ugotovili različne vrste snovi in uporabo zaščitnih sredstev. Dijaki so načrtovali predlagane poskuse, izvedljive v šolskem laboratoriju. O načrtovanih poskusih so poročali, se medsebojno dopolnjevali in dobili povratne informacije učitelja. Načrtovane poskuse so izvedli in zabeležili meritve/opažanja. Pri vseh snoveh so merili/opažali naslednje: topnost snovi, pH, dokazna reakcija z jodovico in Fehlingovim reagentom, alkoholno vrenje, plamenske reakcije. Po poročanju o rezultatih poskusov so primerjali s poskusi pridobljene podatke s podatki iz virov, prepoznali odnose med podatki, sklepali na ugotovitve in jih argumentirali.

SKLEP

Ob večletnem izvajanju opisanih dejavnosti ugotavljam, da je bilo delo dijakom zanimivo in jim je bilo v izziv. Za reševanje problemov v življenju so potrebna celovita znanja in veščine, zato je izvajanje medpredmetnih povezav pomembno. Medpredmetno povezovanje in vključevanje dejavnosti za razvijanje naravoslovne pismenosti zahteva več časa za povezovanje, usklajevanje in načrtovanje, vendar je izvajanje takih dejavnosti časovno bolj obvladljivo.

Gradniki in podgradniki naravoslovne pismenosti omogočajo pregled nad posameznimi vidiki naravoslovne pismenosti, ki jih razvijamo z dejavnostmi pri različnih predmetih. Ob usklajevanju in načrtovanju dejavnosti na nivoju šole tako lahko zadostimo vsem vidikom naravoslovne pismenosti.

VIRI IN LITERATURA

Bačnik, A., idr. (2008). Učni načrt. Kemija: Gimnazija. Zavod RS za šolstvo.

Bačnik, A., idr. (2022). Naravoslovna pismenost, Opredelitev in gradniki. Zavod RS za šolstvo. https://www.zrss.si/pdf/Naravoslovna_pismenost_gradniki.pdf

Bačnik, A., in Slavič Kumer, S. (2022). Naravoslovna pismenost. V *Spodbujanje razvoja pismenosti v vrtcu in šoli: bralna, naravoslovna, matematična in finančna pismenost*. Zavod RS za šolstvo.

Pedaste, M., Maetos, M., Siman, L., in De Jong, T. (2015). *Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle*. https://www.researchgate.net/publication/272946536_Phases_of_inquiry-based_learning_Definitions_and_the_inquiry_cycle

Scientix Newsletter. (2019). *Pedagogical trends in STEM education*. <http://files.eun.org/scientix/scx3/newsletter/Scientix-Newsletter-May-19.pdf>

Simonič, M. (2018). Odstranjevanje železovih ionov iz pitne vode s kloro na nosilcih. V *Kemija v šoli in družbi*, št. 1. 1–5.

Skvarč, M., Bačnik, A., Slavič Kumer, S., Kregar, S., Žorž, J., in Kušar, N. (2018). *Spodbujanje razvoja veščin znanstvenega raziskovanja s formativnim spremljanjem*. Mednarodni projekt Assessment of Transversal Skills – ATS2020. Zavod RS za šolstvo. <https://www.zrss.si/pdf/VescineZnanstvenegaRaziskovanja.pdf>

