



Obrazac Metodičkih preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda predmetnih kurikuluma i međupredmetnih tema za osnovnu i srednju školu

OSNOVNI PODATCI	
Ime i prezime	Goran Gotlibović
Zvanje	Profesor biologije i kemije
Naziv škole u kojoj ste trenutačno zaposleni	Prirodoslovna i grafička škola Rijeka
Adresa elektroničke pošte	goran.gotlibovic@skole.hr
Naslov Metodičkih preporuka	Topljivost soli
Predmet (ili međupredmetna tema)	Kemija
Za međupredmetnu temu navesti u okviru kojeg nastavnoga predmeta, sata razrednika ili izvannastavne aktivnosti se izvodi.	
Razred	1.
OBVEZNI ELEMENTI	
Odgono-obrazovni ishod (oznaka i tekst iz kurikuluma predmeta ili međupredmetnih tema objavljenih u NN )	KEM SŠ A.1.3. Povezuje građu tvari s njihovim svojstvima. KEM SŠ B.1.2. Analizira fizikalne i kemijske promjene. KEM SŠ C.1.3. Povezuje svojstva tvari s vrstom kemijske veze i međučestičnim djelovanjima. KEM SŠ D.1.1. Povezuje rezultate pokusa s konceptualnim spoznajama. KEM SŠ D.1.3. Uočava zakonitosti uopćavanjem podataka prikazanih tekstrom, crtežom, modelima, tablicama i grafovima.
Tijek nastavnog sata	<b>Uvodni dio</b> Podjela u grupe. Usustavljanje spoznaja o topljivosti soli i kemijskom nazivlju.  <b>Središnji dio – razumijevanje značenja</b> Pokus – utjecaj temperature na topljivost soli u prilogu 2 (grupni rad). Bilježenje rezultata u Excel dokumentu ili na papiru. Izrada dijagrama ovisnosti temperature sustava o proteklom vremenu zagrijavanja (izrada krivulje topljivosti). Konkretizacija i vizualizacija apstraktnih pojava i promjena na čestičnoj razini pomoću simulacije otapanja soli u vodi. Vrednovanje za učenje tablicom samoprocjene grupnog rada.  <b>Završni dio:</b> Vrednovanje naučenoga zatvorenim oblikom pitanja višestrukog izbora u Nearpodu.



<p><b>Opis svih aktivnosti (što rade učenici, a što učitelj/nastavnik)</b></p>	<p><b>Uvodni dio:</b> Nastavnik priprema kartice za podjelu u četiri ili pet grupa nasumičnim izvlačenjem kartica sa navedenim formulama različitih soli (prilog 1). Za broj članova u pojedinoj grupi isprinta se potreban broj kartica, a učenici moraju pronaći svoju grupu prema zajedničkim svojstvima s obzirom na brojnost iona nastalih pri potpunoj disocijaciji (grupe 1, 4 i 5) te prema sličnosti (grupe 2 i 3). Učenici trebaju analizirati soli u grupi i uvidjeti sličnosti i razlike. Zajednički analiziramo primjere soli.</p> <p><b>Središnji dio:</b> <b>Pokus</b> – utjecaj temperature na topljivost soli (propis u prilogu 2). Nastavnik priprema potreban pribor za pojedine grupe. Upute nastavniku za provedbu pokusa nalaze se u prilogu 2. Učenici pripremaju aparaturu prema uputama koje im se daju na papiru u obliku izvešća praktičnog te prikazuju Nearpod dokumentom na pametnoj ploči projekcijom (<a href="http://bit.ly/nearpod_kem2">http://bit.ly/nearpod_kem2</a>). Učenici opažaju promjene i rezultate zapisuju u tablicu rezultata. Nakon mjerena rezultata prikazuju grafički u Excel dokumentu pravilno označujući osi i uređujući dokument (<a href="http://bit.ly/graf_topljivost">http://bit.ly/graf_topljivost</a>) ili izravno na izvešću praktičnoga rada (prilog 3) ukoliko nema tehničkih mogućnosti rada na računalima. Učenike treba poticati da izvešće predaju u digitalnom obliku tako što im se može zadati da samostalno grafički prikažu ovisnost topljivosti o temperaturi odgovarajućim dijagramom. Pri tome im je potrebno dati upute koje osnovne elemente dijagram treba sadržavati. Pomoću animacije otapanja natrijeva klorida u vodi konkretiziramo apstraktne pojave otapanja i hidratacije. Time olakšavamo vizualizaciju promjena na čestičnoj razini. Spoznaje povezuju sa rezultatima pokusa. Objasnjenje i tumačenje pojava i rezultata mjerena učenici usuglašavaju u grupi. Nastavnik učenike upućuje na usporedbu rezultata mjerena između grupa razgovornom metodom ili dijeljenjem dokumenata u razrednoj OneNote bilježnici. Učenici predlažu moguće uzroke i utjecaje na razlike u rezultatima. Učenici ispunjavaju izvešće ili ga predaju nakon sata u digitalnom obliku koristeći OneNote razrednu bilježnicu, Office365 sustav ili neki od LMS sustava (Moodle, Edmodo). Rezultate učenici uspoređuju sa teorijskim dijagramima topljivosti (prilog 4).</p>
--	--



	<p>Vrednovanje izvješća praktičnog rada razrađeno je u tablici vrednovanja (prilog 5).</p> <p><b>Završni dio:</b> Vršnjačko i samovrednovanje tablicom procjene (prilog 6). Vrednovanje naučenoga zatvorenim oblikom pitanja višestrukog izbora u Nearpod dokumentu (Quiz).</p>
<b>Sadržaji koji se koriste u aktivnostima</b>	<p><a href="http://bit.ly/nearpod_kem2">http://bit.ly/nearpod_kem2</a></p> <p><a href="http://bit.ly/prilozi_topljivost">http://bit.ly/prilozi_topljivost</a></p> <p><a href="http://bit.ly/graf_topljivost">http://bit.ly/graf_topljivost</a></p>
<b>Primjeri vrednovanja za učenje, vrednovanja kao učenje ili naučenog uz upute</b>	<p>Vrednovanje kao učenje realizira se u obliku vršnjačkog vrednovanja u grupi koje se provodi nakon zadnjeg grupnog rada. Ne rezultira ocjenom. Predložena tablica s elementima procjene nalazi se u prilogu 6.</p> <p>Nadalje, sumativno vrednovanje praktičnog rada predlaže se u obliku izvješća (prilog 3) sa razrađenim kriterijima bodovanja pojedinih sastavnica (prilog 4). Formativno vrednovanje praktičnog rada temelji se na praćenju rada učenika u grupi, točnosti provedbi propisa pokusa te pravilnom uporabom pribora i kemikalija.</p> <p>Vrednovanje naučenoga predlaže se pitanjima višestrukog izbora te otvorenim oblikom pitanja predloženima u Nearpod dokumentu u obliku kviza (stranica 3).</p>
<b>Razrađeni problemski zadaci, zadaci za poticanje kritičkog razmišljanja, kreativnosti i/ili istraživački zadaci; ovisno o predmetu i nastavnoj temi</b>	<p>1. Istražite i usporedite ovisnost topljivost drugih soli (npr. natrijev nitrat, kalijev kromat, natrijev klorid). Analizirajte razlike u topljivosti.</p> <p>2. Analizirajte krivulju topljivosti cezijeva sulfata i usporedite ju sa provedenim pokusom. Objasnite razlike u utjecaju temperature na topljivost.</p> <p>3. Pomoću interneta i literature potražite slikovne i animacijske prikaze otapanja i hidratacije soli. Promotrite i analizirajte usmjerenošć molekula otapala prema ionima u građi soli. S obzirom na stečena predznanja objasnite pravilnost u usmjeravanju molekula otapala prema ionima soli u kristalu.</p>



DODATNI ELEMENTI <sup>1</sup>	
Poveznice na više odgojno-obrazovnih ishoda različitih predmeta ili očekivanja međupredmetnih tema	<p><b>osr B.4.2.</b> Suradnički uči i radi u timu. <b>uku D.4/5.2. 2.</b> Suradnja s drugima Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spremjan je zatražiti i ponuditi pomoć. <b>uku A.4/5.4. 4.</b> Kritičko mišljenje Učenik samostalno kritički promišlja i vrednuje ideje. <b>ikt D.4.1.</b> Učenik samostalno ili u suradnji s drugima stvara nove sadržaje i ideje ili preoblikuje postojeća digitalna rješenja primjenjujući različite načine za poticanje kreativnosti.</p>
Aktivnost u kojima je vidljiva interdisciplinarnost	Tablično i grafičko prikazivanje rezultata – poveznica sa fizikom i matematikom te informatikom Rad sa simulacijom – poveznica sa informatikom. Oblikovanje opažanja i tumačenja u skladu sa standardnim jezikom te promovirajući pravilno pisano izražavanje – poveznica sa Hrvatskim jezikom
Aktivnosti koji obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama	Prilagodba izvješća praktičnog rada s obzirom na prored, raspored teksta i tipografiju (prilog 7).
Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Potencijalno daroviti učenici mogu proširiti provođenje pokusa ukoliko brzo završavaju posao dodatnim uzorcima i nastavkom pokusa.</li><li>2. Predvidite i analizirajte utjecaj onečišćenja u sastavu kalijeva nitrata na topljivost soli i izgled krivulje topljivosti. Predvidite izgled krivulje i prikažite ju grafički.</li><li>3. Predložite druga otapala u kojima je kalijev nitrat također topljiv. Istaknite otapala u kojima bi sol trebala biti topljivija, a u kojima manje topljiva od topljivosti u vodi. Analizirajte i obrazložite uzroke takvim svojstvima. U objašnjenju se prisjetite do sada stečenih spoznaja o svojstvima tvari.</li></ol>
Upute za kriterijsko vrednovanje kompleksnih i problemskih zadataka i/ili radova esejskoga tipa	Tablica kriterijskog vrednovanja izvješća praktičnog rada priložena je u prilogu 5.
Projektni zadaci (s jasnim scenarijima, opisima aktivnosti, rezultatima projekta, vremenskim okvirima)	<p><b>Projektni zadatak 1:</b> Istražite topljivost kuhinjske soli i sode bikarbone Postavite početnu pretpostavku (hipotezu) istraživanja. Pripremite dvije čaše (staklene ili plastične) jednakog volumena te ih označite sa 1 i 2. Ulijte 100 mL vode u čaše. Kuhinjskom vagom odmjerite jednake količine obje tvari (5 g, 10 g ...) te ih dodajte u vodu u čaši. Usporedite uzorke te potom miješajte sadržaj čaša. Analizirajte promjene. Isti postupak ponovite sa većim masama soli</p>

<sup>1</sup> Sastavni elementi prijave koji omogućuju dodanu vrijednost provedbi javnog poziva. Nisu obavezni, ali nose dodatne bodove u skladu s kriterijima procjene Metodičkih preporuka.



	<p>pripremajući uzorke u novim čašama. Istražite i utjecaj povećanja ili smanjenja volumena otapala na topljivost soli. Projektni zadatak dokumentirajte fotografiranjem, podijelite u razrednom dokumentu na Padletu ili drugim web sjedištima. Trajanje projekta jedan dan.</p> <p><b>Projektni zadatak 2:</b> Istražite utjecaj temperature na topljivost kuhinjske soli i limunske kiseline Postavite jednu ili više početnih prepostavki (hipoteza) istraživanja. Osmislite plan istraživanja utjecaja temperature na topljivost kuhinjske soli i limunske kiseline. Prilagodite i doradite upute za projektni zadatak 1 kako biste istražili zadani pojavu. Plan istraživanja napišite u Word dokumentu, postupak dokumentirajte fotografiranjem. Oblikujte zaključke istraživanja. Prezentirajte istraživanje drugim učenicima na zajedničkoj web platformi. Trajanje projekta jedan dan.</p>
Poveznice na multimedejske i interaktivne sadržaje	<p><a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/soluble-salts">https://phet.colorado.edu/en/simulation/soluble-salts</a></p> <p><a href="http://bit.ly/otapanje_NaCl_NCSMM">http://bit.ly/otapanje_NaCl_NCSMM</a></p> <p><a href="http://bit.ly/NaCl_propanon">http://bit.ly/NaCl_propanon</a></p>
Prijedlozi vanjskih izvora i literature	<p>Odobreni udžbenici prema katalogu udžbenika</p> <p><a href="https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/86f1fc06-2ff6-4615-ad1b-dbaa72f50497/kemija-2/m02/j02/index.html">https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/86f1fc06-2ff6-4615-ad1b-dbaa72f50497/kemija-2/m02/j02/index.html</a></p> <p><a href="https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/15cf791a-4c97-4f29-84d9-17c1b47ceccc/kemija-2/m04/j04/index.html">https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/15cf791a-4c97-4f29-84d9-17c1b47ceccc/kemija-2/m04/j04/index.html</a></p> <p><a href="http://eskola.chem.pmf.hr/udzbenik/web_Sikirica/e-POKUSI.html">http://eskola.chem.pmf.hr/udzbenik/web_Sikirica/e-POKUSI.html</a></p>