



Obrazac Metodičkih preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda predmetnih kurikuluma i međupredmetnih tema za osnovnu i srednju školu	
<b>OSNOVNI PODATCI</b>	
<b>Ime i prezime</b>	Goran Gotlibović
<b>Zvanje</b>	Profesor biologije i kemije
<b>Naziv škole u kojoj ste trenutačno zaposleni</b>	Prirodoslovna i grafička škola Rijeka
<b>Adresa elektroničke pošte</b>	goran.gotlibovic@skole.hr
<b>Naslov Metodičkih preporuka</b>	Promjene agregacijskih stanja – taljenje leda
<b>Predmet (ili međupredmetna tema)</b>	Kemija
<b>Za međupredmetnu temu navesti u okviru kojeg nastavnoga predmeta, sata razrednika ili izvannastavne aktivnosti se izvodi.</b>	
<b>Razred</b>	1.
<b>OBVEZNI ELEMENTI</b>	
<b>Odgojno-obrazovni ishod (oznaka i tekst iz kurikuluma predmeta ili međupredmetnih tema objavljenih u NN )</b>	KEM SŠ A.1.3. Povezuje građu tvari s njihovim svojstvima. KEM SŠ B.1.2. Analizira fizičke i kemijske promjene. KEM SŠ C.1.2. Povezuje kinetičku energiju s prosječnom brzinom gibanja atoma i molekula u sustavu te s temperaturom. 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.
<b>Tijek nastavnog sata</b>	<b>Uvodni dio</b> Podjela u grupe prema polarnosti molekula. Usustavljanje spoznaja o svojstvima tvari.  <b>Središnji dio – razumijevanje značenja</b> Pokus – taljenje leda prema propisu u prilogu 1 (grupni rad). Bilježenje rezultata u Excel dokumentu ili OneNote-u. Izrada dijagrama ovisnosti temperature sustava o proteklom vremenu zagrijavanja. Konkretizacija i vizualizacija apstraktnih pojava i promjena na čestičnoj razini pomoću Phet simulacije svojstva agregacijskih tvari te animacije taljenja i očvršćivanja leda. 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 prikazanim molekulskim formulama spojeva (prilog 1). Za broj članova u pojedinoj grupi isprintaju se nazivi elemenata, a učenici moraju pronaći svoju grupu prema zajedničkim svojstvima spojeva s obzirom na polarnost spoja. Usustavljanje spoznaja o vrsti međuatomske veze, polarnosti veze, prostornom obliku te kemijskom nazivlju spojeva.</p> <p><b>Središnji dio:</b> <b>Pokus – taljenje leda</b> (propis u prilogu 2). Nastavnik priprema potreban pribor na stolu. Učenici pripremaju aparaturu za zagrijavanje sadržaja čaše, dodaju vodu na led te očitavaju početnu temperaturu. Mjerena temperature vrše svakih 30 sekundi (po pet mjerena jedan učenik) do pojave vrenja. Zajedničke rezultate zapisuju u tablici. Učenici opažaju promjene. Nakon mjerena rezultata prikazuju grafički u Excel dokumentu pravilno označujući osi i uređujući dokument (<a href="http://bit.ly/graf_led">http://bit.ly/graf_led</a>) ili izravno na izvješće praktičnoga rada (prilog 3) ukoliko nema tehničkih mogućnosti rada na računalima. Učenike treba poticati da izvješće predaju u digitalnom obliku. Pomoću Phet simulacija svojstva agregacijskih tvari na primjeru vode priloženu u Nearpod dokumentu konkretiziramo apstraktne pojave gibanja čestica i olakšavamo vizualizaciju promjena na čestičnoj razini. Učenici u simulaciji mijenjaju temperaturu u posudi i opažaju gibanja čestica. Pomoću animacije taljenja i očvršćivanja leda povezuju energiju kao toplinu i fazne promjene. Spoznaje povezuju sa rezultatima pokusa. Objasnjenje i tumačenje pojave i rezultata mjerena učenici oblikuju suradnički u grupi. Nastavnik učenike upućuje na usporedbu rezultata mjerena između grupa razgovornom metodom te učenici predlažu moguće uzroke i utjecaje na razlike u rezultatima. Učenici ispunjavaju izvješće ili ga predaju nakon sata u digitalnom obliku koristeći Office365 sustav ili LMS sustav (Moodle, Edmodo). Vrednovanje izvješća praktičnog rada razrađeno je u tablici vrednovanja (prilog 4).</p> <p><b>Završni dio:</b> Vršnjačko i samovrednovanje tablicom procjene (prilog 5) Vrednovanje naučenoga zatvorenim oblikom pitanja višestrukog izbora (Quiz).</p>
<p><b>Sadržaji koji se koriste u aktivnostima</b></p>	<p><a href="http://bit.ly/led_Nearpod">http://bit.ly/led_Nearpod</a> <a href="http://bit.ly/prilozi_led">http://bit.ly/prilozi_led</a></p>



	<p><a href="http://bit.ly/graf_led">http://bit.ly/graf_led</a></p> <p><a href="http://bit.ly/animacija_led">http://bit.ly/animacija_led</a></p> <p><a href="http://bit.ly/animacija_led_engleski">http://bit.ly/animacija_led_engleski</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 5. Nadalje, vrednovanje praktičnog rada predlaže se u obliku izvješća (prilog 3) sa razrađenim kriterijima bodovanja pojedinih sastavnica (prilog 4).</p> <p>Vrednovanje naučenog predlaže se pitanjima višestrukog izbora te otvorenim oblikom pitanja predloženima u Nearpod dokumentu u obliku kviza <a href="http://bit.ly/led_Nearpod">http://bit.ly/led_Nearpod</a> (stranica 4).</p>
<b>Razrađeni problemski zadaci, zadaci za poticanje kritičkog razmišljanja, kreativnosti i/ili istraživački zadaci; ovisno o predmetu i nastavnoj temi</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Istražite temperature tališta i vrelista ostalih spojeva s vodikom u kisikovoj skupini. Usporedite svojstva, analizirajte razlike i objasnite uzroke razlikama u svojstvima.</li><li>2. U poljoprivredi je poznato da nakon zima u kojima se zadržao snježni pokrivač na oranici, ozime kulture pšenice lakše klijaju nego tijekom zima kada nema leda na površini tla. Istražite i analizirajte utjecaj snijega na temperaturu tla. Istražite i objasnite pojavu primjenjujući stečene spoznaje o ledu kao čvrstom stanju vode.</li><li>3. Poznato je da je klima blaža i umjerenija u krajevima uz more nego na kopnenim područjima. Istaknite i analizirajte svojstva vode u moru koja imaju značajan utjecaj na klimatska obilježja primorske i jadranske Hrvatske. Objasnite povezanost blažih zima sa temperaturom mora.</li></ol>
<b>DODATNI ELEMENTI<sup>1</sup></b>	
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>

<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.



Aktivnost u kojima je vidljiva interdisciplinarnost	Rad sa simulacijom i animacijama – poveznica sa fizikom i informatikom. Izrada dijagrama – poveznica sa informatikom, fizikom i matematikom.
Aktivnosti koji obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama	Prilagodba izvješća praktičnog rada s obzirom na prored, raspored teksta i tipografiju (prilog 6).
Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima	<ol style="list-style-type: none"><li>Istražite i grafički prikažite linijskim dijagramom ovisnost vrelišta spojeva o molekulskoj masi spojeva s vodikom halkogenih elemenata te spojeva s vodikom ugljikove skupine. Analizirajte razlike i objasnite ih s obzirom na stečene spoznaje.</li><li>Istražite duljinu međuatomskih veza u molekuli vode, sumporovodika i selenovodika. Usaporenite vrijednosti duljine te objasnite uzroke razlikama u duljini veza.</li><li>Istražite i analizirajte fazni dijagram ugljikova(IV) oksida te ga usporedite sa faznim dijagramom vode.</li><li>Istražite i analizirajte ciklus vode u prirodi (hidrološki ciklus)</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 4.
Projektni zadaci (s jasnim scenarijima, opisima aktivnosti, rezultatima projekta, vremenskim okvirima)	<b>Projektni zadatak:</b> Istražite utjecaje na ledište vode Pripremite dvije posude za pripravu leda jednake veličine. Potpuno ju ispunite vodom te taj volumen vode prelijte u čašu. Tako ćete odrediti volumen zapremnine posude za led. U drugu čašu ulijte jednak volumen tople vode te dodajte postupno kuhičku sol stalno miješajući sadržaj. Sol dodavajte u otopinu dok god se otapa. Odložite tako pripremljenu otopinu dok god se temperatura ne izjednači sa vodom u prvoj čaši. Nakon toga ulijte vodu iz prve čaše te otopinu iz druge čaše u zasebne posude za led. Odložite ih u zamrzivač na ravnoj podloži. Promatrajte promjene svakih 5 minuta do zamrzavanja prve posude s vodom. Rezultate dokumentirajte fotografiranjem. Opažanja prikažite tablično s obzirom na vrijeme pojave leda na površini označavanjem + ili -. Usaporenite rezultate i pripremite objašnjenje uočenih promjena. Podijelite rezultate s drugim učenicima na padlet dokumentu u roku tjedan dana.
Poveznice na multimedijijske i interaktivne sadržaje	<a href="http://bit.ly/led_Nearpod">http://bit.ly/led_Nearpod</a> <a href="http://bit.ly/animacija_led">http://bit.ly/animacija_led</a> <a href="http://bit.ly/animacija_led_engleski">http://bit.ly/animacija_led_engleski</a>
Prijedlozi vanjskih izvora i literature	<a href="https://interactives.ck12.org/simulations/chemistry/phases-of-matter/app/index.html">https://interactives.ck12.org/simulations/chemistry/phases-of-matter/app/index.html</a> <a href="http://www.physics-chemistry-interactive-flash.com/">http://www.physics-chemistry-interactive-flash.com/</a>



[animation.com/matter\\_interactive.htm](http://animation.com/matter_interactive.htm)

<https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/e78bfca5-654d-4dcc-b431-7b505feb6fa4/kemija-1/m01/j04/index.html>

[http://eskola.chem.pmf.hr/udzbenik/web\\_Sikirica/e-POKUSI.html](http://eskola.chem.pmf.hr/udzbenik/web_Sikirica/e-POKUSI.html)