



Avtor gradiva: Kornelia Žarić

Institucija: Fakulteta za naravoslovje in matematiko, Univerza v Mariboru

Medmolekulske sile skozi svet pojmov

Strategija (metoda):

Pojmovne sheme, Metoda dela z besedilom

Spremljevalne metode:

Metoda strukturiranja podatkov v sisteme, informacijske metode

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole):

1. letnik, 2. letnik, gimnazija

Kompetence, ki se razvijajo:

a) generične:

- ✓ sposobnost učinkovitega samostojnega in dela tandemskega.
- ✓ sposobnost iskanja, razvrščanja, urejanja, analiziranja informacij iz literaturnih virov;
- ✓ razvijanje kompleksnega mišljenja z reševanjem enostavnih realnih problemov;
- ✓ razvijanje bralnih in pisnih spretnosti;
- ✓ razvijanje komunikacijskih spretnosti.

b) predmetno-specifične:

- ✓ sposobnost pridobivanja novih informacij ob metodi dela z besedilom;
- ✓ sposobnost razvijanja bralnih veščin v angleškem jeziku;
- ✓ sposobnost analize besedila v domačem oz. tujem jeziku;
- ✓ sposobnost izbora ključnih kemijskih pojmov pomembnih za razumevanje besedila;
- ✓ sposobnost prevajanja ključnih pojmov iz angleškega v slovenski jezik;
- ✓ sposobnost medsebojnega povezovanja pojmov in hierarhične ureditve;
- ✓ sposobnost načrtovanja primerne vrste pojmovne sheme;
- ✓ sposobnost oblikovanja pojmovne sheme v okviru določene kemijske učne vsebine: ročno oz. ob uporabi primerne računalniškega programa;
- ✓ sposobnost učinkovitega tandemskega oz. timskega dela;
- ✓ samokritičnost pri odkrivanju in zavedanju lastnih napak nastalih pri oblikovanju pojmovne sheme;
- ✓ sposobnost evalvacije lastnih in izdelkov svojih sošolcev;

Umestitev v učni načrt/Nova vsebina:

Izbirne vsebine: Medmolekulske vezi

Način evalvacije:

Pred test, pojmovne sheme, post test, vprašalnik za dijake in učitelja



NAZIV UČNE ENOTE	Medmolekulske sile skozi svet pojmov
VODILNA UČNA METODA	Pojmovne sheme, metoda dela z besedilom
SPREMLJEVALNE METODE DELA	Metoda strukturiranja podatkov v sisteme, delo z viri
OBLIKA DELA	Individualno delo (priporočljivo), Tandemsko, skupinsko (opcijsko)
ČASOVNI OKVIR (1. LETNIK)	<p>4 x 45 minut</p> <p>1. Učna enota: 45 min – POJMOVNE SCHEME</p> <ul style="list-style-type: none">➤ teoretske osnove: (20 min)➤ online programi za risanje PS: (25 min) <p>2. Učna enota: 45 min – BRALNA AKTIVNOST</p> <ul style="list-style-type: none">➤ uvod: (5 min)➤ bralna aktivnost (ang. besedilo: "Types of Intermolecular Forces" oz. slov. besedilo: "Vrste medmolekulskih sil"): (20 min)➤ ključno – besedni izpis in prevajanje: (15 min)➤ hierarhične pojmovne povezave: (10 min) <p>3. Učna enota: 45 min – POJMOVNA SCHEMA + PREDSTAVITEV IZDELKOV</p> <ul style="list-style-type: none">➤ risanje pojmovne sheme (30 min);➤ predstavitev lastnega izdelka (15 min) <p>4. Učna enota: 45 min – POST TEST + VPRAŠALNIK</p> <ul style="list-style-type: none">➤ reševanje post testa (30 - 35 min);➤ izpolnjevanje evalvacijskega vprašalnika (10 - 15 min).
STRATEGIJA DELA DIJAKOV (1. LETNIK)	<p>1. učna enota</p> <ul style="list-style-type: none">- spoznavanje teoretskih izhodišč v zvezi s pojmovnimi shemami (pomen, uporabnost, strategija izbora ključnih pojmov, vrste, načini vzpostavljanja hierarhičnih pojmovnih povezav)- seznanitev z online programi, ki omogočajo risanje pojmovnih shem (<i>Inspiration, Mind Jet, Smart Ideas</i>, itd.) <p>2. učna enota</p> <ul style="list-style-type: none">- bralna aktivnost → 2 skupini: 1 skupina prebere slovensko besedilo, druga angleško;- ključno besedni izpis najpomembnejših pojmov, ki so ključnega pomena za razumevanje vsebine;- prevod izpisanih terminov v slovenski jezik (v primeru angleškega besedila);- ustvarjanje hierarhičnih povezav med pojmi; <p>3. učna enota</p>



	<ul style="list-style-type: none">- risanje pojmovnih shem na osnovi vnaprej izdelanih hierarhičnih pojmovnih povezav in ob uporabi računalniških programov;- predstavitev nastalih izdelkov učitelju in sošolcem;- diskusija dijakov z učiteljem o izboru določene vrste pojmovne sheme, o posameznih pojmovnih povezavah, ipd.;- kritično ovrednotenje izdelkov <p>4. učna enota</p> <ul style="list-style-type: none">- reševanje post testa znanja za preverjanje razumevanja usvojene vsebine.- Izpolnjevanje evalvacijskih vprašalnikov
ČASOVNI OKVIR (2. LETNIK)	<p>4 x 45 minut</p> <p>1. Učna enota: 45 min – POJMOVNE SCHEME</p> <ul style="list-style-type: none">➤ teoretske osnove: (20 min)➤ online programi za risanje PS: (25 min) <p>2. Učna enota: 45 min – PRED TEST + BRALNA AKTIVNOST</p> <ul style="list-style-type: none">➤ pred test (15 min)➤ bralna aktivnost (ang. besedilo: "Types of Intermolecular Forces" oz. slov. besedilo: "Vrste medmolekulskih sil"): (20 min)➤ ključno – besedni izpis in prevajanje:(10 min)➤ hierarhične pojmovne povezave: (domača naloga) <p>3. Učna enota: 45 min – POJMOVNA SCHEMA + PREDSTAVITEV IZDELKOV</p> <ul style="list-style-type: none">➤ risanje pojmovne sheme (30 min);➤ predstavitev lastnega izdelka (15 min) <p>4. Učna enota: 45 min – POST TEST + VPRAŠALNIK</p> <ul style="list-style-type: none">➤ reševanje post testa (30 - 35 min);➤ izpolnjevanje evalvacijskega vprašalnika (10 - 15 min).
CILJI DEJAVNOSTI	<p>Dijaki/dijakinje:</p> <ul style="list-style-type: none">- seznaniti se z vlogo in pomenom pojmovnih shem pri pouku kemije;- spoznati različne vrste pojmovnih shem pri različnih kemijskih vsebinah;- spoznati računalniške programe za oblikovanje pojmovnih shem;- pridobiti nove informacije na osnovi bralne aktivnosti v domačem in tujem jeziku;<ul style="list-style-type: none">- utrditi znanje angleškega jezika;- analizirati izbrano besedilo ter opredeliti ključne kemijske pojme;



	<ul style="list-style-type: none">- spoznati različne tipe medmolekulskih sil;- razumeti jakost medmolekulskih sil;- sklepati na temperaturo vrelišča molekul enakih velikosti in enake molske mase glede na polarno oz. nepolarno naravo molekule;- razumeti vpliv vodikove vezi na fizikalne lastnosti molekul;- povezati elektronegativnost s stopnjo polarnosti kovalentnih vezi;- narisati pojmovno shemo na temo Medmolekulske sile.
CILJNA SKUPINA, KI JI JE DEJAVNOST NAMENJENA	Dejavnost je namenjena dijakom 1. letnikov gimnazij oz. srednjih strokovnih šol kot usvajanje, oz. dijakom 2. letnikov za ponavljanje že obravnavane vsebine.
RAZLOGI ZA VKLJUČITEV DEJAVNOSTI V KURIKULUM	<p>Ustvarjanje pojmovnih shem omogoča aktiviranje učenčevega predznanja v obliko hierarhične mreže pojmov. V kolikor so dijaki aktivirani v branje strokovnega besedila, se od njih pričakuje t.i. aktivno branje, to je branje, ko se dijak sprašuje, kaj že ve o vsebini in kako naj nove informacije vključi v obstoječo shemo. To pa omogoča spoznanje o tem, v kakšnih medsebojnih odnosih so posamezni pojmi. Ob vključitvi predlagane dejavnosti v kurikulum lahko dobimo odgovore na naslednja vprašanja:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Katere pojme razumejo dijaki kot ključne in s tem nedvomno potrebne za vključitev v pojmovno shemo?➤ Ali si dijaki ob predstavljeni vsebini izoblikujejo enake, podobne ali povsem različne pojmovne povezave?➤ Kakšne vrste pojmovnih shem prevladujejo pri dijakih pri izbrani vsebini?➤ Ali različen nivo predznanja kot izhodišče vpliva na oblikovanje pojmovnih shem ob podani isti vsebini?➤ Ali oblikovanje pojmovnih shem vpliva na boljše razumevanje obravnavane kemijske vsebine? <p>Dejavnost je organizirana tako, da vključuje bralno aktivnost na temo "Medmolekulske sile" v slovenskem in angleškem jeziku. Obravnava učne vsebine v domačem jeziku je namenjena dijakom s slabšim predznanjem angleškega jezika, ostala polovica dijakov pa je vključena v branje besedila v tujem jeziku. Slednje jim omogoča povezovanje znanja tujega jezika s spoznavanjem nove kemijske vsebine. Dejavnost tako postane medpredmetna,</p>



MEDPREDMETNA POVEZAVA	<ul style="list-style-type: none">- Angleški jezik: Branje in razumevanje osrednjega strokovnega besedila na temo "Medmolekulske sile" v angleškem jeziku, delo z angleškimi slovarji.- Računalništvo: spoznavanje različnih računalniških programov za risanje programskih shem in izris le-teh;- Slovenščina: Branje in razumevanje osrednjega strokovnega besedila na temo "Medmolekulske sile" v slovenskem jeziku, sposobnost ustne predstavitve lastnih izdelkov.
DIDAKTIČNA PRIPOROČILA	<p>➤ PREDZNANJE TUJEGA JEZIKA</p> <p>Osrednje strokovno besedilo v tujem jeziku od dijakov zahteva precej dobro predznanjeangleškega jezika. O sposobnostih določenih dijakov za vključitev v to bralno aktivnost, odloči oz. presodi učitelj.</p> <p>➤ SLO (ANG) – ANG (SLO) SLOVAR</p> <p>Ob poteku dejavnosti morajo imeti dijaki dostop do angleško – slovenskega oz. angleško - angleškega slovarja: lastnega, pridobljenega iz knjižnice oz. online.</p> <p>➤ RAČUNALNIK</p> <p>Ob izvedbi učne enote, v kateri je predvideno, da dijaki rišejo pojmovne sheme, je zelo priporočljivo, da se pouk odvija v računalniški učilnici, v kateri naj bo šolski računalnik opremljen z različnimi računalniškimi programi za oblikovanje pojmovnih shem.</p>



POJMOVNE SHEME – teoretska izhodišča

Stališča psihologov

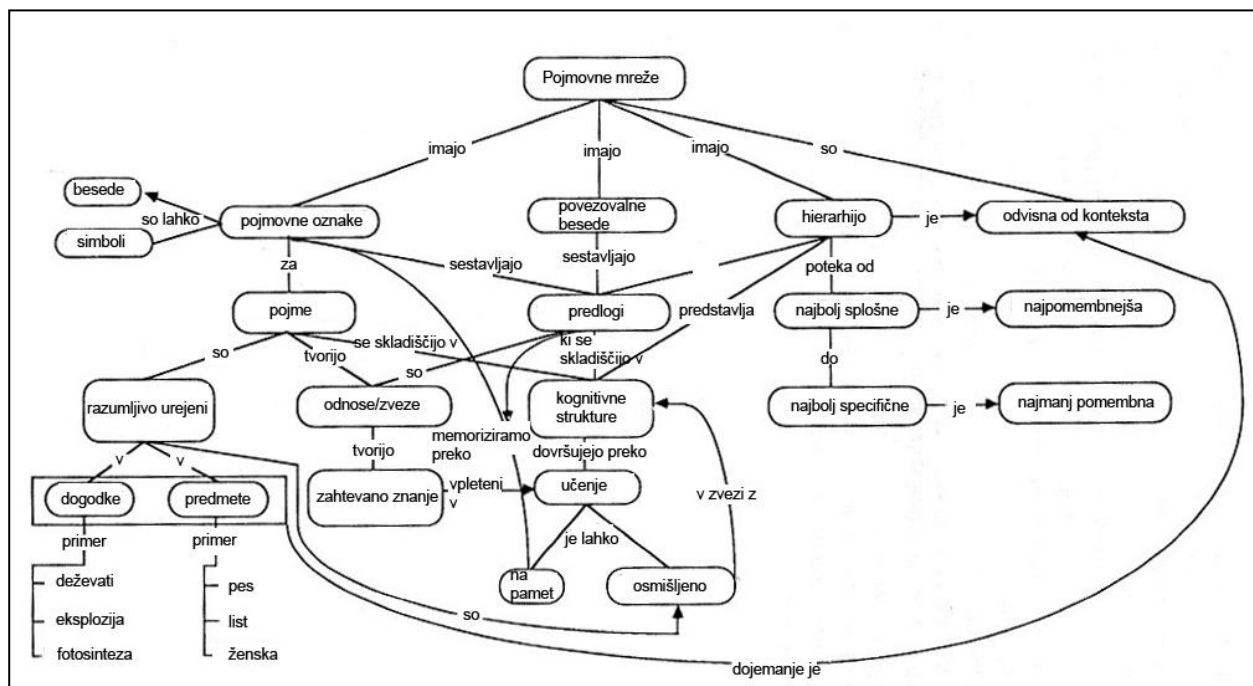
Nekateri psihologi poudarjajo, da se možgani ukvarjajo pretežno s povezovanjem in sestavljanjem ključnih pojmov, zato bi morali tudi zapiske in besedne zveze sestavljati v takšni obliki in ne v tradicionalnem linearnem zapisu (Tomič, 2000, str. 126). Iz teh dejstev izhaja učenje konceptov (angl. concept learning) oziroma učenje s pomočjo konceptnih ali pojmovnih shem. Koncepti so kategorije, ki združujejo podobne dogodke, ideje, objekte ali ljudi. Pomagajo nam organizirati velike količine informacij v pomenske enote. Brez sposobnosti tvorjenja konceptov bi bilo življenje zmedena serija nepovezanih izkušenj. Obremenitev dolgoročnega spomina bi bila neznosna, saj ne bi bilo načina za grupiranje stvari, formiranje simbolov oz. okrajšav. Bolj ko so koncepti zapleteni in mlajši kot so učenci, več primerov je potrebnih pri poučevanju (Verbič, 2006).

Razvoj pojmovnih shem

Pojmovne sheme so bile razvite l.1972 v sklopu Novakovega raziskovalnega programa na univerzi Cornell, kjer so si prizadevali spremljati in razumeti spremembe v otrokovem znanju naravoslovja. Med potekom raziskave so potem, ko so intervjuvali mnogo otrok ugotovili, da je na tak način pravzaprav zelo težko identificirati spremembe v otrokovem razumevanju znanstvenih konceptov. Osnovna ideja psihologa Davida Ausubela je bila, da se učenje izvaja medtem, ko poteka asimilacija novih pojmov v obstoječe pojmovne okvirje učečega. Tak pristop je poimenoval *individualna kognitivna struktura*. Iz potrebe po iskanju boljšega načina za predstavitev otrokovega konceptualnega razumevanja, se je rodila ideja o predstavitvi otrokovega znanja v obliki pojmovne sheme. Tako se je rodilo novo sredstvo ne samo za uporabo in raziskovanje, pač pa tudi za številne druge namene. (Novak & Canas, 2008)

Kaj so pojmovne sheme?

Pojmovna shema je diagram, ki prikazuje povezave med posameznimi pojmi in služi kot pripomoček za organizacijo in predstavitev znanja. Pojmi so zapisani v okvirjih v hierarhični obliki, povezave med pojmi so označene s puščicami, na puščicah pa je zapisana povezovalna beseda, ki smiselno poveže pojma med seboj. Omogočajo logično razmišljanje in pomagajo pri izpopolnitvi učenčevih kognitivnih struktur ter zahtevajo od učenca aktivno branje – branje, ko se učenec sprašuje, kaj že ve o vsebini in kako naj nove informacije vključi v obstoječo shemo. S pojmovnimi mrežami ugotovimo obstoječe pojmovne predstave učenca in kognitivne konflikte (napačno/nepopolno razumevanje pojmov in odnosov med njimi). Takšnemu načinu dela (hierarhična strukturiranost gradiva, pojmovne sheme) pravimo generativni model učenja. Gre za kognitivno pojmovanje procesa učenja, pri katerem učenec aktivno oblikuje pomen učne snovi (osmišlja učno gradivo).



Slika 1: Sestavni deli pojmovne sheme (Nemec, 2008))

Pomen pojmovnih shem

Pojmovne sheme upočasnijo proces pozabljanja, saj je na podoben način organiziran tudi naš spomin (Novak & Canas, 2008). S pomočjo pojmovnih shem lahko učencem oz. dijakom olajšamo učenje kemije, saj jim omogočajo lažje razumevanje posameznih pojmov in povezovanje med njimi, s tem pa tudi dijaki lažje rešijo problemske naloge in reakcijske sheme. Pojmovne sheme so vizualne in prostorske predstavitve zamisli in konceptov, kot tudi njihovih medsebojnih povezav. To orodje je namenjene za organiziranje že obstoječega učenčevega znanja in za vključevanje učenčevih novih idej v že obstoječe znanje (Šket & Glažar, 2005, str. 471-477).

Uporaba pojmovnih shem je smiselna, saj se učenec vprašuje o vsebini, kaj o njej že ve, vključuje nove informacije v obstoječo shemo, ugotavlja medsebojno povezanost pojmov in besed. Vsi ti razlogi podkrepijo dejstvo, da je potrebno, da učitelji v pouk kemije vnašajo to metodo dela s pojmovnimi shemami v čim večji meri.

Navodila za izgradnjo pojmovne sheme: (Nemec, 2008)

- Izberemo odlomek v tekstu. Dijaki ga preberejo in izberejo/podčrtajo ključne pojme. Te zapišemo na tablo. Z učenci se pogovorimo, kateri pojmi so bolj in kateri manj pomembni za sporočilo samega teksta.
- Oblikujemo novo listo pojmov. Iz prve liste pojmov izberemo le najpomembnejše.
- Začnemo z oblikovanjem pojmovne mreže ob upoštevanju t.i. sedmih zlatih pravil. Uporabimo novo listo pojmov.



- Opozarjamo na napake (ni puščic, povezovalnih besed, hierarhija, ...)
- Prve pojmovne mreže imajo slabo simetrijo. Velikokrat odnosi med pojmi niso dobro prikazani. Prav zato je pomembno, da na začetku oblikujemo več različic iste pojmovne mreže. Vsaka nova mreža je preglednejša od predhodne.
- Dijaki pojmovne mreže predstavijo razredu. Cilj izgradnje pojmovne mreže je, da je ta razumljiva ne le njenemu avtorju, ampak celemu razredu.

7 zlatih pravil za izgradnjo pojmovne sheme: (Nemec, 2008)

- pojmi morajo biti zapisani v okvirčkih,
- vsak pojem je zapisan samo enkrat,
- najpomembnejši pojmi so na vrhu, manj pomembni pa spodaj
- puščice usmerjajo branje,
- na puščicah morajo biti OBVEZNO zapisane povezovalne besede, ki nakazuje odnos osmišljajo,
- iz enega pojma lahko vodi poljubno št. povezav (križne povezave), pojmovne sheme naj ne bodo preveč natrpane, saj izgubijo berljivost.

Viri

1. Nemec, L. (26.08.2008). Pojemovna mreža. Kaj je pojemovna mreža ? Prevezeto 06. junij 2010 iz http://www.mladinska.com/sola/ucbeniki_mkz/ucne_priprave
2. Novak, J. D., & Canas, A. J. (2008). *The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct an Use Them*. Prevezeto 21. november 2008 iz Institute for Human and Machine Cognition: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryCmaps/TheoryUnderlyingConceptMaps.htm>
3. Šket, B., & Glažar, S. A. (2005). Using Concept Maps in Teaching Organic Chemical Reactions. *Acta Chimica Slovenica*, 52 (4), 471-477.
4. Tomič, A. (2000). *Izbrana poglavja iz didaktike. Študijsko gradivo za pedagoško andragoško zobraževanje 1*. Ljubljana: Center za pedagoško izobraževanje Filozofske fakultete.
5. Verbič, K. (19. junij 2006). *Specialna didaktika sociologije*. Prevezeto 21. november 2008 iz www.verbic.org/doc/zl/Zidan-sem.pdf



Navodila za učitelja

Opredeleitev navodil za učitelja:

Učno gradivo na temo "Medmolekulske sile skozi svet pojmov" predstavlja nadaljevanje enega izmed prejšnjih gradiv nastalih v okviru projekta Razvoj naravoslovnih kompetenc ("Medmolekulske sile: pojmovna shema"), katerega avtorica sem prav takoj jaz. Obsega 4 učne enote – vsako v dolžini 45 minut.

Didaktično gradivo je namenjeno za preizkušanje pri pouku kemije na gimnaziji oz. v sklopu srednjega strokovnega izobraževanja. Uporabiti ga je možno tako pri dijakih 1. letnika (usvajanje nove vsebine) kakor tudi 2. letnika (ponavljanje) in predstavlja več različnih strategij, ki jih je mogoče izvesti pri pouku, seveda v skladu s presojo učitelja. Znotraj ene izmed vodilnih metod – metoda dela z besedilom, temelji pristop na načelu notranje diferenciacije. V posameznem razredu 1. in 2. letnika so dijaki razdeljeni v 2 skupini. Ena skupina je vključena v aktivnosti s strokovnim besedilom v slovenskem jeziku, druga skupina pa v aktivnosti s strokovnim besedilom v angleškem jeziku. Ključni rezultat bralnih aktivnosti je oblikovanje pojmovnih shem ob uporabi ustreznih računalniških programov. Po spoznanju teoretskih osnov glede pojmovnih shem, je za dijake 2.letnika predviden pred test (5 nalog) za preverjanje znanja na kemijsko vsebino "Medmolekulske sile", katero so usvajali v 1. letniku. Ob zaključku pa tako dijaki 1. kot tudi 2. letnika rešijo test znanja (10 nalog) na temo. Post test je predviden tako za 2 eksperimentalni skupini kot tudi za dve kontrolni skupini – en razred iz paralelke v 1. in en razred iz paralelke v 2. letniku, ki dotične kemijske vsebine ni usvajal po predlagani strategiji in vključujoč omenjene aktivne metode dela.

Izvedba v 1. letniku:

1. Učna enota je namenjena spoznavanju teoretskih osnov v zvezi s pojmovnimi shemami. V 1. delu dijaki spoznajo nekaj koristnih izhodišč, ki se nanašajo na pomen pojmovnih shem, njihov širok spekter uporabnosti, spoznajo strategijo izbora ključnih pojmov, ki v njih nastopajo, načine vzpostavljanja hierarhičnih pojmovnih povezav, prav tako pa se seznani z različnimi vrstami pojmovnih shem.

V drugem delu prve učne enote pa učitelj dijakom predstavi različne programe za risanje pojmovnih shem. V kolikor čas in možnosti (v primeru, da je na voljo računalniška učilnica) dopuščajo, je priporočljivo, da dijaki sami preizkusijo katerega izmed programov. Če to ni mogoče, je naloga učitelja, da jim le-te čim bolj podrobno predstavi, morebiti pripravi tudi izročke za navodili za delo in dijaki programe brezplačno (testne verzije) preizkusijo doma.



Zelo pomembno v tem uvodnem delu je, da je učitelj dobro teoretsko podkovan o strategiji oblikovanja pojmovnih shem. Obstaja tudi možnost povezave s šolsko svetovalno delovko, ki bi to šolsko uro namenila pojmovnim shemam in strategijam učelnam nasproh.

2. Učna enota: učitelj dijakom predstavi cilje učne enote, jih seznani z osrednjo učno metodo – metodo dela z besedilom ter jim razdeli v naprej pripravljene delovne liste. Po temeljiti presoji učitelj dijake razdeli na 2 skupini in sicer 1. skupino sestavljajo tisti, katerih predznanje angleškega jezika je nekoliko slabše, 2. skupino pa dijaki z boljšim znanjem angleškega jezika. 1.skupina bo vključena v bralno aktivnost strokovnega besedila na temo "Vrste medmolekulskih sil" v slovenskem jeziku, 2.skupina pa bo opravila branje v angleškem jeziku. Za slednje je potrebno priskrbeti zadostno število angleško – slovenskih slovarjev, ki bodo dijakom v pomoč pri razumevanju strokovnih kemijskih terminov v angleškem jeziku. Odlična kombinacija je prisotnost naravnega govorca pri tej aktivnosti, saj lahko dijakom nemudoma nudi pomoč, ko jo le-ti potrebujejo. V kolikor ni mogoče vključiti naravnega govorca, je zelo dobro, če se učitelj kemije za to konkretno dejavnost poveže z učiteljem angleškega jezika.

Potem, ko se dijaki seznani z navodili za delo in so uvedeni v **bralno aktivnost**, se vi kot učitelj pojavljate v vlogi svetovalca pri morebitnih nejasnostih, na katere naletijo v besedilu ter jih usmerjate pri **prepoznavanju ključnih pojmov** ter **ustvarjanju hierarhičnih pojmovnih povezav**. Delo lahko poteka v individualni, tandemski ali skupinski obliki, ker je namen zbrati čim več različnih pojmovnih shem, je priporočljivo, da se odločite za individualno obliko dela. Dijaki, ki bodo prebirali besedilo v angleškem jeziku, bodo najbrž porabili nekoliko več časa, zaradi dodatnega vmesnega koraka – prevod ključnih pojmov v slovenski jezik. V kolikor bi jim za dokončanje aktivnosti zmanjkalo časa, jih je potrebno opomniti, da nalogo dokončajo doma. Angleško besedilo je sestavni del tega gradiva, slovensko besedilo na temo "Vrste medmolekulskih sil" pa naj pripravi učitelj. Lahko gre za kopijo oz. priredbo besedila iz učbenika, ki ga učitelj uporablja pri pouku oz. po lastni presoji.

3. Učna enota je namenjena **risanju pojmovnih shem**. Potem, ko so dijaki priprejšnji uri pouka kemije prebrali bodisi slovensko bodisi angleško besedilo na temo "Medmolekulske sile", je pri tej učni enoti čas, da v skladu z izpisanimi ključnimi pojmi in hierarhičnimi razporeditvami ter upoštevajoč usvojeno znanje o pomenu, uporabnosti in vrstah pojmovnih shem, samostojno narišejo lastno pojmovno shemo. Naloga učitelja je, da vnaprej poskrbi, da bo tokrat pouk potekal v **računalniški učilnici** z računalniki opremljenimi z točno določenimi programi za risanje pojmovnih shem (*Microsoft Word, Inspiration, Smart Ideas, Mind Jet*). V "Moji dokumenti" ustvarite novo mapo in jo poimenujte "Pojmovne sheme". V to mapo bodo dijaki shranjevali svoje izdelke. V kolikor ne boste



uspeli zagotoviti tehničnih pogojev, lahko dijaki sheme narišejo tudi na A4 format papirja ročno. Vendar pa je primarni cilj te učne enote, da učenci povežejo **znanje angleškega jezika**, ki so ga usvojili pri branju strokovnega besedila, s **kemijskim znanjem** in oboje aplicirajo še ob uporabi računalniškega znanja, **ki v tej fazi predstavlja potrebno nadgradnjo, saj kot rezultat** daje izrisano pojmovno mapo. Do izraza pride tudi dijakovo logično razmišljanje, ki se izkazuje pri risanju povezav med ključnimi pojmi, ki so jih v okviru prejšnje ure izpisali iz besedila in prevedli v slovenski jezik.

Kot učitelj se boste v tej učni enoti bržkone znašli v **vlogi opazovalca**, saj boste spremljali postopek nastanka njihovih pojmovnih shem, jih opozarjali na konkretne napake pri ustvarjanju pojmovnih povezav, prav tako pa boste dijakom nudili tudi pomoč pri uporabi računalniških programov za risanje pojmovnih shem. Pri tem se lahko izmenjujeta tudi z učiteljem računalništva, v kolikor bo ta pri pouku prisoten. Ob koncu boste tudi sodelovali pri zaključni predstavitvi posameznih izdelkov. V tej zadnji fazi je pomembno, da od dijakov izveste sledeče:

- Na kakšne težave so naleteli med branjem besedila ?
- Kakšna je bila strategija izbora ključnih pojmov ?
- Zakaj so se odločili za posamezne hierarhične povezave ?
- Kaj je vplivalo na izbor določene oblike pojmovne sheme ?

Pozorno prisluhnite temu, kar vam bodo dijaki povedali in poskušajte njihove odgovore pribeležiti. Prav tako dijake spodbudite h **kritičnemu ovrednotenju izdelkov svojih sošolcev**. Ker je za to predstavitveno aktivnost namenjenih le 15 minut časa, bodo ostali dijaki na vprašanja odgovorili doma in vam jih skupaj s pojmovno shemo posredovali pri naslednji uri. Predstavite jim aktivnosti 3. učne enote.

4. Učna enota – tukaj dijaki rešujejo test rešujejo **test znanja**, ki obsega vsebinsko področje "Medmolekulske sile". Test v Wordovem dokumentu se nahaja v 2 oblikah: z rešitvami (za učitelja) in brez rešitev (za dijake). Zadnjih 10 minut jim razdelite **vprašalnike**, s katerimi želimo izvedeti, kako ocenjujejo dejavnost, pri kateri so sodelovali v zadnjih 4 učnih urah.

Predlog: Z namenom ugotoviti, ali je izvedena dejavnost vplivala na boljše razumevanje dotične kemijske vsebine, vam predlagamo, da **enak test** znanja zastavite **dijakom v paralelnem razredu**, v katerem so enako vsebino usvajali z drugačnimi metodami in primerjate dosežke oz. rezultate. Vaša opažanja vpišite v **vprašalnik za učitelje**.

Izvedba v 2. letniku

Glede na predlagano strategijo, ki jo boste izvedli v 1. letniku, vam svetujemo, da podobno strategijo izvedete tudi v **2. letniku** in sicer v okviru makrodidaktične komponente **ponavljanje z utrjevanjem**. Dijaki 2. letnikov so



dotično kemijsko vsebino (Medmolekulske sile) že spoznali v 1. letniku, zato gre pričakovati, da so ohranili nekaj znanja. Kljub temu ne bo odveč, če boste 1 šolsko uro namenili spoznavanju teoretskih osnov o pojmovnih shemah ter seznanitvi z online programi za risanje le-teh. Znanje, ki ga bodo pri tem pridobili, jim bo v pomoč pri naslednjih učnih enotah. Z namenom, da bi preverili, koliko znanja so dijaki v zvezi Medmolekulskimi silami ohranili v dolgotrajnem spominu, bodo pri naslednji uri pisali pred test, ki sestoji iz 5 vprašanj, na katera imajo 15 minut časa, da odgovorijo. Nato sledi bralna aktivnost – znova dijake razdelite v 2 skupini glede na njihovo znanje angleškega jezika, saj bo 1 skupina brala besedilo v angleškem, druga pa v slovenskem jeziku. Nadaljujete po enakem postopku kot pri prvem letniku – ključno-besedni izpis, hierarhične pojmovne povezave. Pri naslednji uri sledi pouk v računalniški učilnici, kjer bodo dijaki ob uporabi ustreznih računalniških programov, narisali pojmovne sheme glede na obravnavano vsebino. Sledi diskusija na relaciji dijak – učitelj in dijak – dijak. Pomembno je, da pridobite odgovore na ista vprašanja kot pri izvedbi v 1.letniku. V zadnji učni enoti dijaki rešujejo post test, ki sestoji iz 10 nalog in med drugim vsebuje tudi tistih 5 nalog, ki so jih dijaki reševali v okviru pred testa. Zadnjih 10 – 15 minut razdelite dijakom evalvacijske vprašalnike, s pomočjo katerim nam bodo podali povratno informacijo o učinkovitosti uporabljenih aktivnih metod in strategij dela.

Predlog: Z namenom ugotoviti, ali je izvedena dejavnost vplivala na boljše razumevanje dotične kemijske vsebine, vam predlagamo, da **enak test znanja** zastavite **dijakom 2. letnika v paralelnem razredu**, v katerem so enako vsebino v 1. Letniku usvajali z drugačnimi metodami in primerjate dosežke oz. rezultate. Vaša opažanja vpišite v **vprašalnik za učitelje**.

Vaša naloga je, da ob zaključku testiranja **zberete izdelke** (pojmovne sheme) od dijakov 1. in 2. letnika, post teste dijakov dveh paralelnih razredov v obeh letnikih, pred test dijakov 2. letnika in izpolnjene evalvacijske vprašalnike. Prosim, da teste znanja tudi ustrezno pregledate.

Kemija kot znanstvena disciplina v širših krogih velja za zelo abstraktno, mnoge kemijske vsebine pa za težko razumljive. A kemija je lahko tudi zanimiva, zabavna in razumljiva. Kako? Z uporabo primernih strategij, aktivnih metod in oblik dela nam lahko uspe učence motivirati za učenje in delo. Prav gotovo pa velja dati še kako velik poudarek na interdisciplinarnost, ki je ključ do zavedanja "onstran meja..." Še kako pomembno je namreč, da znajo dijaki oz. učenci povezovati kemijske vsebine z vsebinami s področja bioloških, fizikalnih, matematičnih, pa tudi z družboslovnih ved. Nihče in nič ne more dolgo obstajati sam/-o, zato se čim večkrat poslužujte interdisciplinarnega pristopa pri vašem poučevanju. Učno gradivo, ki ga boste testirali temelji prav tako na povezovanju 3 različnih znanstvenih ved: kemije, angleškega jezika in računalništva.



Zahvaljujem se vam za sodelovanje ter vašo dragoceno povratno informacijo!
! Želim vam obilo uspeha pri razširjanju obzorja vaših dijakov.



Medmolekulske skozi svet pojmov (1) Navodila za delo

2. UČNA ENOTA – BRALNA AKTIVNOST (besedilo v angleškem jeziku)

Dragi dijaki !

➤ CILJI

V tokratni učni enoti boste ob uporabi tuje literature pridobili nove informacije o različnih vrstah medmolekulskih sil, spoznali njihovo jakost in vpliv na fizikalne lastnosti različnih molekul. Ob tem boste v besedilu identificirali ključne kemijske pojme, ki se navezujejo na obravnavano vsebino ter ustvarili njihove medsebojne hierarhične povezave.

• NALOGA

Prejeli ste angleško besedilo z naslovom "**Types of Intermolecular Forces**", ki obsega 3 strani (426 – 428). 20 minut časa imate, da vsak zase preberete besedilo. Nadaljnih 15 minut pa imate na voljo, da izpišete ključne kemijske pojme, ki se navezujejo na obravnavano vsebino: medmolekulske sile. Na priložen list papirja (A4) oblikujte preglednico, pri čemer na levi strani zapišite angleški pojem, na desni pa njegovo slovensko različico. Delo naj poteka individualno !

Primer:

CHEMICAL CONCEPT (ang)	KEMIJSKI POJEM (slo)
...	...
...	...

NAMIG 1: V kolikor vam razumevanje besedila oz. posamezni pojmi povzročajo težave, si pomagajte z angleško – slovenskim slovarjem.

Po izpisu ključnih pojmov poskušajte ugotoviti, kateri pojmi so nadrejeni in kateri podrejeni ter oblikujte medsebojne hierarhične povezave. Le-te so potrebna osnova za pojmovno shemo, katero boste oblikovali pri naslednji uri.

V primeru nejasnosti zaprosite za pomoč učitelja. Veliko uspeha pri delu.

POJASNILO: V besedilu so omenjene t.i. **Londonove sile**. Poimenovane so po Fritzju Londonu, ki jih je l.1930 prvi teoretično opisal. Drugo ime zanje je **disperzijske sile**. Prav tako boste naleteli na izraz **dipol – dipol**. Drugo ime za tovrstne interakcije je: **orientacijske sile**.

Če vam za dokončanje predvidene dejavnosti pri pouku zmanjka časa, nadaljujte z delom doma.

15.3 Types of Intermolecular Forces

- GOAL**
- 5 Identify and describe or explain dipole forces and hydrogen bonds.
 - 6 Given the structure of a molecule, or information from which it may be determined, identify the significant intermolecular forces present.
 - 7 Given the molecular structures of two substances, or information from which they may be obtained, compare or predict relative values of physical properties that are related to them.



If you have drawn a Lewis diagram of a molecule (Section 13.1), you can predict that it is polar if either of these conditions exists: a central atom has a lone pair of electrons, or a central atom is bonded to atoms of different elements (see Section 13.5).



■ **Figure 15.8** Dipole forces. Molecules tend to arrange themselves by bringing oppositely charged regions close to each other and forcing similarly charged regions far from each other.

It was stated in the last section that attractive forces between particles are electrostatic in character; the attractions are between positive and negative charges. But atoms and molecules are electrically neutral. How can there be electrostatic attractions? The answer is that the *distribution* of electrical charge within the molecule is not always uniform. Some molecules are polar and some are nonpolar. In addition, some molecules are large and some are small. Molecular polarity and size both contribute to intermolecular attraction and therefore to physical properties.

Three kinds of intermolecular forces can be traced to electrostatic attractions: dipole forces, induced dipole forces, and hydrogen bonds.

1. **Dipole forces.** A polar molecule is sometimes described as a **dipole**. The attraction between dipoles is between the positive pole of one molecule and the negative pole of another. Figure 15.8 shows the alignment of dipoles, one of several ways polar molecules attract each other.

Table 15.2 compares the boiling points of four pairs of substances that have about the same molecular size, indicated approximately by their molar masses. In each pair the boiling point of the substance with polar molecules is higher than the boiling point of the nonpolar substance. This is because polar molecules have stronger intermolecular attractions than nonpolar molecules.

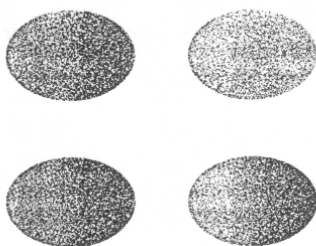
2. **Induced dipole forces.** Attractions between substances with nonpolar molecules are called **induced dipole forces**. These are also called **dispersion forces**, **London forces**, or **London dispersion forces**. They are believed to be the result of shifting electron clouds within the molecules. If the electron movement in a molecule results in a temporary concentration of electrons at one side of the molecule, the molecule becomes a "temporary dipole." This is shown in the left molecule in the top pair in Figure 15.9. The electrons repel the electrons in the molecule next to it, pushing them to the far side of that molecule. The second molecule is thus "induced" to form a second temporary dipole (bottom pair in Fig. 15.9). As long as these dipoles exist—a very small fraction of a second in each case—there is a weak attraction between them.

The strength of induced dipole forces depends on the ease with which electron distributions can be induced to be distorted or "polarized." Large molecules, with many electrons and with electrons far removed from atomic nuclei, are more easily polarized than small molecules. Larger molecules are also generally heavier. Consequently, intermolecular forces tend to increase with increasing molar mass among

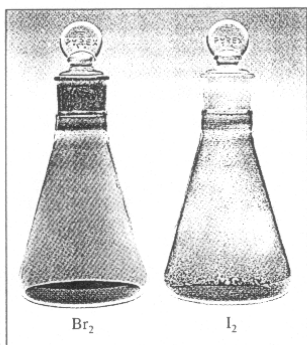
Table 15.2 Boiling Points of Polar Versus Nonpolar Substances

Formulas	Polar or Nonpolar	Molecular Mass	Boiling Point (°C)	Formulas	Polar or Nonpolar	Molecular Mass	Boiling Point (°C)
N ₂	Nonpolar	28	−196	GeH ₄	Nonpolar	77	−90
CO	Polar	28	−192	AsH ₃	Polar	78	−55
SiH ₄	Nonpolar	32	−112	Br ₂	Nonpolar	160	59
PH ₃	Polar	34	−85	ICl	Polar	162	97

Slika: Angleško besedilo "Types of intermolecular forces" str. 1



■ **Figure 15.9** Induced dipole forces. Electron clouds in molecules are constantly shifting. The temporary dipole in the left molecule in the top row “induces” the molecule next to it to become another temporary dipole (bottom row). The “instantaneous dipoles” are attracted to each other briefly. A small fraction of a second later, the clouds shift again and continue to interact with each other or with nearby molecules.



■ **Figure 15.10** Induced dipole forces and molecular size. Larger molecules, with a greater number of electrons, polarize more easily than smaller molecules. Bromine (left) exists as a liquid at room conditions, and iodine (right) is a solid. Both molecules are nonpolar and have induced dipole forces as the dominant intermolecular force. However, bromine has 70 electrons, whereas iodine has 106 electrons, so iodine polarizes more easily. Thus, the intermolecular attractive forces among iodine molecules are greater than among bromine molecules. This particulate-level difference is responsible for the macroscopic observations that iodine is a solid and bromine is a liquid.

otherwise similar substances (Fig. 15.10). Notice in Table 15.2 the increase in boiling points for both polar and nonpolar molecules as molar mass increases.

3. Hydrogen bonds. Some polar molecules have intermolecular attractions that are much stronger than ordinary dipole forces. These molecules always have a hydrogen atom bonded to an atom that is small and highly electronegative and that has at least one unshared pair of electrons. Nitrogen, oxygen, and fluorine are generally the only elements whose atoms satisfy these requirements (see Fig. 15.11).

The covalent bond formed between the hydrogen atom and the atom of nitrogen, oxygen, or fluorine is strongly polar. The electron pair is shifted away from the hydrogen atom toward the more electronegative atom. This leaves the hydrogen nucleus—nothing more than a proton—as a small, highly concentrated region of positive charge at the edge of a molecule. The negative pole of another molecule, which is the region near the nitrogen, oxygen, or fluorine atom, can get quite close to the hydrogen atom of the first molecule. This results in an extra-strong attraction between the molecules. This kind of intermolecular attraction is a **hydrogen bond**.

Notice that a hydrogen bond is an *intermolecular* bond, a bond between different molecules. It is not a covalent bond between atoms in the *same* molecule. The dotted lines in Figure 15.12 represent hydrogen bonds between water molecules. While a hydrogen bond is much stronger than an ordinary dipole–dipole force, it is roughly one-tenth as strong as a covalent bond between atoms of the same two elements.

Of the three kinds of intermolecular attractions, hydrogen bonds are the strongest. When present between small molecules, hydrogen bonds are primarily responsible for the physical properties of a liquid. Dipole forces are next strongest, and induced dipole forces are the weakest of the three. Induced dipole forces are present between all molecules. In small molecules, induced dipole forces are important only when the other forces are absent. But between large molecules—molecules that contain many atoms or even few atoms that have many electrons—induced dipole forces are quite strong and often play the main role in determining physical properties.

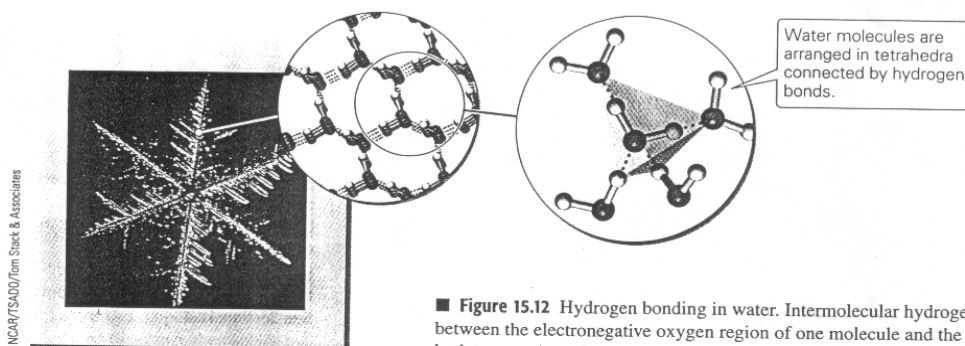


REVIEW
Electronegativity estimates the strength with which an atom attracts the pair of electrons that forms a bond between it and another atom. Covalent bonds are polar when there is a high electronegativity difference between the bonded atoms. See Section 12.4.

Slika: Angleško besedilo "Types of intermolecular forces" str. 2

■ **Figure 15.11** Recognizing hydrogen bonding. Hydrogen bonds occur when a hydrogen atom is covalently bonded to a small atom that is highly electronegative and has one or more unshared electron pairs. Fluorine, oxygen, and nitrogen atoms fit this description. The hydrogen bond is between the atom of one of these elements in one molecule and the hydrogen atom of a nearby molecule.

Electronegative Element	Lewis Diagram	Examples
Nitrogen	$\text{H}-\ddot{\text{N}}-$	$\text{H}-\ddot{\text{N}}-\text{H}$ $\text{H}-\ddot{\text{N}}-\text{C}(\text{H})_3$ Ammonia Methylamine
Oxygen	$:\ddot{\text{O}}-\text{H}$	$:\ddot{\text{O}}-\text{H}$ $:\ddot{\text{O}}-\text{C}(\text{H})_3$ Water Methanol
Fluorine	$\text{H}-\ddot{\text{F}}:$	$\text{H}-\ddot{\text{F}}:$ $\text{H}-\ddot{\text{F}}:$ $\text{H}-\ddot{\text{F}}:$ Hydrogen fluoride



■ **Figure 15.12** Hydrogen bonding in water. Intermolecular hydrogen bonds are present between the electronegative oxygen region of one molecule and the electropositive hydrogen region of a second molecule.

INTRODUCTORY
Chemistry Now™

Go to <http://now.brookscole.com/cracolice3e> and click Coached Problems for a simulation and an exercise on Boiling Point and Molecular Structure.

Active Figure 15.13 (p. 430) summarizes the kinds of intermolecular forces and their effects on boiling points of similar compounds in three chemical families. We recommend that you study it carefully.



Target Check 15.2

Identify the true statements, and rewrite false statements to make them true.

- Induced dipole forces are present only with nonpolar molecules.
- All other things being equal, hydrogen bonds are stronger than dipole-dipole forces.
- Polar molecules have a net electrical charge.
- Intermolecular forces are magnetic in character.
- H_2O displays hydrogen bonding, but H_2S does not.

Slika: Angleško besedilo "Types of intermolecular forces" str. 3



Medmolekulske sile skozi svet pojmov (1) Navodila za delo

1. UČNA ENOTA – BRALNA AKTIVNOST (besedilo v slovenskem jeziku)

Dragi dijaki !

➤ CILJI

V tokratni učni enoti boste ob uporabi domače literature pridobili nove informacije o različnih vrstah medmolekulskih sil, spoznali njihovo jakost in vpliv na fizikalne lastnosti različnih molekul. Ob tem boste v besedilu identificirali ključne kemijske pojme, ki se navezujejo na obravnavano vsebino ter ustvarili njihove medsebojne hierarhične povezave.

• NALOGA

Prejeli ste strokovno besedilo, ki se nanaša na kemijsko vsebino "Medmolekulske sile" 20 minut časa imate, da vsak zase preberete besedilo. Nadaljnih 15 minut pa imate na voljo, da izpišete ključne kemijske pojme, ki se navezujejo na obravnavano vsebino. Na priložen list papirja (A4) oblikujte preglednico, kamor vpišite besede, ki so po vašem mnenju ključne za razumevanje vsebine. Delo naj poteka individualno !

Primer:

KLJUČNI KEMIJSKI POJEM
...
...
...
...

Po izpisu ključnih pojmov poskušajte ugotoviti, kateri pojmi so nadrejeni in kateri podrejeni ter oblikujte medsebojne hierarhične povezave. Le-te so potrebna osnova za pojmovno shemo, katero boste oblikovali pri naslednji uri.

Če vam za dokončanje predvidene dejavnosti pri pouku zmanjka časa, nadaljujte z delom doma.



Medmolekulske sile skozi svet pojmov (2)

2. UČNA ENOTA – KLJUČNO-BESEDNI IZPIS, HIERARHIČNE POJMOVNE POVEZAVE

Ime in priimek:

Letnik:

Datum:

1. PREGLEDNICA

2. HIERARHIČNE POVEZAVE

nadrejeni pojmi

podrejeni pojmi



Medmolekulske sile skozi svet pojmov (3)

Navodila za delo

2. UČNA ENOTA

Dragi dijaki!

➤ CILJI

V tokratni učni enoti boste na osnovi uspešnih hierarhičnih povezav ključnih pojmov obravnavane kemijske vsebine "medmolekulske sile" oblikovali pojmovno shemo, katero boste ob koncu ure predstavili učitelju in sošolcem.

• NALOGA

V preteklih urah ste se seznanili s pomenom in različnimi vrstami pojmovnih shem. Prav tako ste izdelali potrebne hierarhične povezave ključnih pojmov strokovnem besedilu. Le-te uporabite pri nadaljnjem delu. Na voljo imate **30 minut časa**, da na računalnik ob uporabi ustreznega računalniškega programa ali pa na list papirja (če pouk ne poteka v računalniški učilnici) velikosti A4 narišete pojmovno shemo na vsebino "Medmolekulske sile". Veselo na delo !

NAMIG: Pojmovna shema, ki jo boste oblikovali, naj bo preprosta in pregledna. Izogibajte se nepotrebnih barv in različnih oblik okvirjev. Relacije med posameznimi pojmi opredelite z ustreznimi povezovalnimi glagoli.

Potem, ko ste oblikovali svojo pojmovno shemo, sledi njena predstavitev. Učitelju in sošolcem poskušajte obrazložiti naslednje:

- Na kakšne težave ste naleteli med branjem besedila ?
- Kakšna je bila strategija izbora ključnih pojmov ?
- Zakaj ste se odločili za posamezne hierarhične povezave ?
- Kaj je vplivalo na vaš izbor določene oblike pojmovne sheme ?

DOMAČA NALOGA



Ker je za predstavitev vaših izdelkov na voljo le 15 minut časa, vsi tisti, ki niste prišli na vrsto, za domačo nalogo odgovorite na zgornja vprašanja in jih prihodnjo uro oddajte učitelju skupaj s pojmovno shemo.

Za risanje pojmovnih shem obstaja več različnih računalniških programov (*Microsoft Word, Mind Jet, Smart Ideas, Inspiration...*). Večina je dosegljivih na svetovnem



spletu. V okviru domače naloge lahko (neobvezno) vašo pojmovno shemo oblikujete tudi s katerim izmed predlaganih programov.



Medmolekulske sile skozi svet pojmov (4)

3. UČNA ENOTA

Ime in priimek:

Letnik:

Datum:

1. POJMOVNA SHEMA

Narišite pojmovno shemo na temo "Medmolekulske sile".

Za risanje pojmovnih shem obstaja več različnih računalniških programov (*Microsoft Word, Mind Jet, Smart Ideas, Inspiration...*). Večina je dosegljivih na svetovnem spletu. V okviru domače naloge lahko (neobvezno) vašo pojmovno shemo oblikujete tudi s katerim izmed predlaganih programov.



Medmolekulske sile skozi svet pojmov (5)

3. UČNA ENOTA

Ime in priimek:

Letnik:

Datum:

Po zaključku oblikovanja pojmovne sheme na temo "Medmolekulske sile" odgovorite na spodnja vprašanja. Izpolnjem vprašalnik vrnite učitelju.

1.) Na kakšne težave ste naleteli med branjem besedila ?

2.) Kakšna je bila strategija izbora ključnih pojmov ?

3.) Zakaj ste se odločili za posamezne hierarhične povezave ?

4.) Kaj je vplivalo na vaš izbor določene oblike pojmovne sheme ?



Medmolekulske sile skozi svet pojmov (1)

PRED TEST

2. UČNA ENOTA



Dragi dijaki!

➤ CILJI

Preden pričnete z novo aktivnostjo na temo "Medmolekulske sile", vas prosimo, da rešite kratek test znanja.

• Navodilo za reševanje

V nadaljevanju smo za vas pripravili 5 nalog za preverjanje vašega razumevanja kemijske vsebine "Medmolekulske sile", katero ste spoznali že v 1. letniku. Delo poteka individualno. Na voljo imate 30 minut časa. Želim vam obilo uspeha pri reševanju!

Ime in priimek:

Letnik:

Datum:

1.) Koliko različnih vrst medmolekulskih sil obstaja?

- a. 2
- b. 3
- c. 4
- d. 5

2.) Katera kombinacija prikazuje različne vrste medmolekulskih sil?

- a. Dipol-dipol, Londonove (disperzijske) sile, vodikova vez
- b. Londonove (disperzijske sile), ionska vez, dipol - dipol
- c. Vodikova vez, kovalentna vez, dipol – ionska vez
- d. Ionska vez, dipol – dipol, vodikova vez

3.) Dopolnite spodnji odstavek z manjkajočimi besedami.

V molekulah, kjer je vodik neposredno vezan na najbolj _____ elemente v periodnem sistemu (fluor, _____ in dušik), nastanejo vezi oz. sile, ki so približno 5 krat _____ kot Van der Waalove sile. Nastane vrsta molekulske privlačne sile, ki jo imenujemo _____ vez.



4.) Kateri izmed naslednjih parov prikazuje dipol – dipol interakcije ?

- a. Cl_2 in I_2
- b. HF and H_2
- c. H_2 and H_2
- d. HF in HF

5.) Dopolnite spodnji stavek z manjkajočimi besedami (izberi ustrezno možnost v oklepaju) in se odločite, katera trditev je pravilna in katera napačna.

Disperzijske sile so _____ (močnejše / šibkejše) od dipol-dipol interakcij, te pa so _____ (močnejše / šibkejše) od vodikovih vezi.

- Disperzijske sile so edina vrsta medmolekulskih sil, ki nastanejo med nepolarnimi molekulami.

Pravilno

Napačno

- Več kot je atomov v molekuli, močnejše so medmolekulske sile, ker je večja možnost, da nastanejo kratkotrajni dipoli.

Pravilno

Napačno

- Površinska napetost vode je približno trikrat večja kot pri ostalih tekočinah. Vzrok temu so disperzijske sile med molekulami vode.

Pravilno

Napačno



Medmolekulske sile skozi svet pojmov (6)

POST TEST



4. UČNA ENOTA

Dragi dijaki!

➤ CILJI

V zadnji učni enoti namenjeni tematiki "Medmolekulske sile" je na sporedu test **znanja**, kjer boste z reševanjem nalog poglobili svoje pridobljeno kemijsko znanje, katerega ste spretno uporabili pri oblikovanju pojmovne sheme.

• Navodilo za reševanje

V nadaljevanju smo pripravili 10 nalog za preverjanje vašega razumevanja kemijske vsebine "Medmolekulske sile". Delo poteka individualno. Na voljo imate 30 minut časa. Želim vam obilo uspeha pri reševanju !

Ko zaključite z reševanjem, zaprosite učitelja, da vam posreduje vprašalnik, v katerem boste podali povratno informacijo o uspešnosti uporabljene učne dejavnosti (oblikovanja pojmovnih shem) in učnega gradiva (delo z besedilom).

Ime in priimek:

Letnik:

Datum:

1.) Koliko različnih vrst medmolekulskih sil je predstavljenih v besedilu, ki ste ga prebrali?

- e. 2
- f. 3
- g. 4
- h. 5

2.) Katera kombinacija prikazuje različne vrste medmolekulskih sil ?

- e. Dipol-dipol, Londonove (disperzijske) sile, vodikova vez
- f. Londonove (disperzijske sile), ionska vez, dipol - dipol
- g. Vodikova vez, kovalentna vez, dipol – ionska vez
- h. Ionska vez, dipol – dipol, vodikova vez

3.) Dopolnite spodnji odstavek z manjkajočimi besedami.

V molekulah, kjer je vodik neposredno vezan na najbolj _____ elemente v periodnem sistemu (fluor, _____ in dušik), nastanejo vezi oz. sile, ki so približno 5 krat _____ kot Van der Waalove sile. Nastane vrsta molekulske privlačne sile, ki jo imenujemo _____ vez.

4.) Medmolekulske (intermolekularne) sile so močnejše kot znotraj molekulske (intramolekularne –kovalentne, ionske, kovinske vezi) sile. Ustrezno obkrožite



- a. pravilno
- b. napačno

5.) Pri vsaki molekuli, ki se nahaja v spodnji tabeli zapišite, kakšen tip medmolekulskih sil prevladuje in svoj odgovor utemeljite !

MOLEKULA	TIP MEDMOLEKULSKIH SIL	UTEMELJITEV
H ₂		
HBr		
H ₂ O		
SO ₂		
NH ₃		
I ₂		

6.) Kateri izmed naslednjih parov prikazuje dipol – dipol interakcije ?

- e. Cl₂ in I₂
- f. HF and H₂
- g. H₂ and H₂
- h. HF in HF

7.) Naštejte vsaj 3 posebnosti, ki jih povzročajo vodikove vezi.

8.) Če razvrstimo tri hidride HCl, HF in CH₄ glede na naraščujočo temperaturo vrelišča, katera kombinacija odgovorov je pravilna ?

- a. CH₄, HF, HCl
- b. HF, CH₄, HCl
- c. CH₄, HCl, HF
- d. HCl, CH₄, HF

9.) Identificirajte tip prisotnih sil za vsako molekulo in jih označi s kraticami: DS – Disperzijske sile; DD – dipol – dipol interakcije; VV – vodikove vezi. Zapišite, kateri izmed spodnjih parov ima močnejše medmolekulske sile ?

Molekularni par	Vrsta medmolekulskih sil	Molekularnih par	Vrsta medmolekulskih sil



H ₂ ali N ₂	H ₂ N ₂	CH ₃ Cl ali CH ₄	CH ₃ Cl CH ₄
SO ₂ ali CO ₂	SO ₂ CO ₂	H ₂ O ali H ₂ S	H ₂ O H ₂ S

10.) Dopolnite spodnji stavek z manjkajočimi besedami (izberite ustrezno možnost v oklepaju) in se odločite, katera trditev je pravilna in katera napačna.

Disperzijske sile so _____ (močnejše / šibkejše) od dipol-dipol interakcij, te pa so _____ (močnejše / šibkejše) od vodikovih vezi.

- Disperzijske sile so edina vrsta medmolekulskih sil, ki nastanejo med nepolarnimi molekulami.

Pravilno

Napačno

- Več kot je atomov v molekuli, močnejše so medmolekulske sile, ker je večja možnost, da nastanejo kratkotrajni dipoli.

Pravilno

Napačno

- Površinska napetost vode je približno trikrat večja kot pri ostalih tekočinah. Vzrok temu so disperzijske sile med molekulami vode.

Pravilno

Napačno



Medmolekulske sile skozi svet pojmov (6)

POST TEST (rešitve)

4. UČNA ENOTA

Dragi dijaki!

➤ CILJI

V zadnji učni enoti namenjeni tematiki "Medmolekulske sile" je na sporedu test **znanja**, kjer boste z reševanjem nalog poglobili svoje pridobljeno kemijsko znanje, katerega ste spretno uporabili pri oblikovanju pojmovne sheme.

• Navodilo za reševanje

V nadaljevanju smo pripravili 10 nalog za preverjanje vašega razumevanja kemijske vsebine "Medmolekulske sile". Delo poteka individualno. Na voljo imate 30 minut časa. Želim vam obilo uspeha pri reševanju !

Ko zaključite z reševanjem, zaprosite učitelja, da vam posreduje vprašalnik, v katerem boste podali povratno informacijo o uspešnosti uporabljene učne dejavnosti (oblikovanja pojmovnih shem) in učnega gradiva (delo z besedilom).

1.) Koliko različnih vrst medmolekulskih sil je predstavljenih v besedilu ?

- a. 2
- b. 3 ***
- c. 4
- d. 5

2.) Katera kombinacija prikazuje različne vrste medmolekulskih sil ?

- a. Dipol-dipol, Londonove (disperzijske sile), vodikova vez ***
- b. Londonove (disperzijske sile), ionska vez, dipol - dipol
- c. Vodikova vez, kovalentna vez, dipol – ionska vez
- d. Ionska vez, dipol – dipol, vodikova vez

3.) Dopolnite spodnji odstavek z manjkajočimi besedami.

V molekulah, kjer je vodik neposredno vezan na najbolj elektronegativne elemente v periodnem sistemu (fluor, kisik in dušik), nastanejo vezi oz. sile, ki so približno 5-krat močnejše kot Van der Waalsove sile. Nastane vrsta molekulske privlačne sile, ki jo imenujemo vodikova vez.





4.) Medmolekulske (intermolekularne) sile so močnejše kot znotraj molekulske (intramolekularne –kovalentne, ionske, kovinske vezi) sile. Ustrezno obkrožite.

- a. pravilno
- b. napačno *

5.) Pri vsaki molekuli, ki se nahaja v spodnji tabeli zapišite, kakšen tip medmolekulskih sil prevladuje in svoj odgovor utemeljite !

MOLEKULA	TIP MEDMOLEKULSKIH SIL	UTEMELJITEV
H ₂	Disperzijske sile	Ker so vodikove molekule nepolarne.
HF	Vodikove vezi	Ker je vodik vezan na elektronegativen fluor.
H ₂ O	Vodikove vezi	Ker je vodik vezan na elektronegativen kisik.
CO ₂	Disperzijske sile	Ker je molekula CO ₂ nepolarna.
NH ₃	Vodikove vezi	Ker je vodik vezan na elektronegativen dušik.
I ₂	Disperzijske sile	Ker so jodove molekule nepolarne.

6.) Kateri izmed naslednjih parov prikazuje dipol – dipol interakcije ?

- a. Cl₂ in I₂
- b. HF and H₂
- c. H₂ and H₂
- d. HF in HF *

7.) Naštejte vsaj 3 posebnosti, ki jih povzročajo vodikove vezi.

zvišano vrelišče in tališče snovi, urejena zgradba ledu, nizka gostota ledu v primerjavi z vodo, vodikova vez določa obliko dvojne vijačnice makromolekule deoksiribonukleinske kisline (DNA).

8.) Če razvrstimo tri hidride HCl, HF in CH₄ glede na naraščujočo temperaturo vrelišča, katera kombinacija odgovorov je pravilna ?

- a. CH₄, HF, HCl
- b. HF, CH₄, HCl
- c. CH₄, HCl, HF *
- d. HCl, CH₄, HF

9.) Identificirajte tip prisotnih sil za vsako molekulo in jih označite s kraticami: DS – Disperzijske sile; DD – dipol – dipol interakcije; VV – vodikove vezi. Zapišite, kateri izmed spodnjih parov ima močnejše medmolekulske sile.



Molekularni par	Vrsta medmolekulskih sil	Molekularnih par	Vrsta medmolekulskih sil
H ₂ or N ₂	DS tako pri H ₂ kot pri N ₂ Večje število elektronov pri N ₂ pomeni, da ima močnejše DS.	CH ₃ Cl or CH ₄	DS pri CH ₄ DD pri CH ₃ Cl Močnejše sile so med molekulami CH ₃ Cl
SO ₂ or CO ₂	DS pri CO ₂ in DD pri SO ₂ Močnejše sile so med SO ₂ molekulami .	H ₂ O or H ₂ S	VV pri H ₂ O DD v H ₂ S Močnejše sile so med H ₂ O molekulami.

10.) Dopolnite spodnji stavek z manjkajočimi besedami (izberite ustrezno možnost v oklepaju) in obkrožite, katera trditev je pravilna in katera napačna.

Disperzijske sile so šibkejše (močnejše / šibkejše) od dipol-dipol interakcij, te pa so šibkejše (močnejše / šibkejše) od vodikovih vezi.

- Disperzijske sile so edina vrsta medmolekulskih sil, ki nastanejo med nepolarnimi molekulami.

Pravilno

Napačno

- Več kot je atomov v molekuli, močnejše so medmolekulske sile, ker je večja možnost, da nastanejo kratkotrajni dipoli.

Pravilno

Napačno

- Površinska napetost vode je približno trikrat večja kot pri ostalih tekočinah. Vzrok temu so disperzijske sile med molekulami vode.

Pravilno

Napačno



Učiteljeva Evalvacija gradiva:

"Medmolekulske sile skozi svet pojmov"



Navodilo:

Po izvedbi učne enote "Medmolekulske sile skozi svet pojmov" pri pouku kemije vas zaprošamo, da gradivo evalvirate v skladu z ocenjevalnimi kriteriji predstavljenimi v spodnjih preglednicah. Vsako podano oceno prosim na kratko utemeljite, hkrati pa zapišite vaše predloge za izboljšave, spremembe, dopolnitve gradiva. Vaša povratna informacija je zelo dragocena in nam bo koristila pri izboljšavi obstoječih in načrtovanju novih učnih gradiv. Hvala !

Datum:

Ocenjeval(-ec,-ka):

Šola:

1.) Kako se je ob delu z angleškim in slovenskim besedilom pouk razlikoval od običajnega ? V čem je bil drugačen ?

2.) Kaj vam je bilo pri delu z angleškim in slovenskim besedilom in oblikovanju pojmovnih shem najbolj všeč ?

3.) Ali bi si želeli še več takšnega pouka in zakaj ?

4.) Podajte predloge, nasvete, pripombe glede uporabljenega gradiva in izvedenih dejavnosti.



Ocena predznanja		
Ocenja predznanja o pojmovnih shemah		
Vprašanje	Odgovor: DA ali NE	
Ali ste pred pričetkom dejavnosti dijakom posredovali teoretično znanje o pojmovnih shemah?	DA	NE
Ali ste posredovali strategijo izbora ključnih pojmov?	DA	NE
Ali ste nanizali primere povezovanja pojmov?	DA	NE
Ali ste ponazorili različne vrste pojmovnih shem?	DA	NE
Ali ste predstavili programe za risanje pojmovnih shem?	DA	NE
Ali ste preizkusili programe za risanje pojmovnih shem?	DA	NE
Vsebinska ocena		
Ocena učne vsebine in ocena didaktičnega dela oziroma povezave učnih ciljev, vsebine, učnih metod, kompetenc in učečega.		
Vsebina	Možnost izbire DA / NE	Komentar k izbiri
Skladnost učnih ciljev in vsebine učnega gradiva:		
Ali je učna snov in njena predstavitev skladna z učnimi cilji?	DA / NE	
Ali so cilji definirani tako, da so podobni po obsegu in času, ki je potreben za obdelavo učne snovi?	DA / NE	
Definicija učnih ciljev		
Ali so cilji formulirani tako, da omogočajo učečemu razumeti, zakaj bi želel uporabiti učno gradivo?	DA / NE	
Preverjanje znanja		
Možnost ocenjevanja in kakovostne samoevalvacije pridobljenega znanja:		
Ali so aktivnosti za ocenjevanje skladne z učno vsebino in metodologijo učnih gradiv?	DA / NE	
Ali ocenjevanje meri stopnjo realizacije definiranih učnih ciljev?	DA / NE	
Možnost preverjanja in uporabe znanja:		
Ali lahko učeči na učinkovit način uporabi novo pridobljeno znanje in dobi informacijo o (ne)pravilni uporabi le-tega?	DA / NE	
Ali je preverjanje znanja narejeno tako, da lahko učeči (naredi in) popravi napake in se iz njih uči?	DA / NE	
Ali so naloge za preverjanje znanja skladne z učno snovjo in cilji?	DA / NE	
Ali so naloge raznolike in jasno predstavljene?	DA / NE	
Ali učno gradivo povezuje teoretično znanje s praktičnim?	DA / NE	



Didaktična vrednost		
Ali se je pouk razlikoval od običajnega pouka pri tem predmetu?	DA / NE	
Učenci so bili samostojnejši pri delu	DA / NE	
Učenci so bili bolj motivirani za delo	DA / NE	
Gradivo in dejavnost spodbujata logično mišljenje in funkcionalno pismenost	DA / NE	
Ali učno gradivo in dejavnost spodbujata razvoj ključnih kompetenc ?	DA / NE	
Ali je v učnem gradivu navedenih in zaokroženih dovolj pojmov, podatkov, definicij, osnovnih teorij, ki omogočajo dojeti osnovne zakonitosti in smeri razvoja določenega področja?	DA / NE	
Ali učno gradivo jezikovno ustrezno podaja snov (nazorno, pregledno, razumljivo, dinamično in zanimivo)?	DA / NE	
Ali učno gradivo upošteva osnovne zakonitosti učnega procesa (uvajanje v novo snov, obdelava novih učnih vsebin, aktivnosti za ponavljanje, razmišljanje in povezovanje vsebin, preverjanje)?	DA / NE	
Ali obseg učnega gradiva ustreza času, ki je na voljo v okviru pouka?	DA / NE	
Učni načrt		
Stopnja		
Predmet		
Poglavje, podpoglavje		
Skupaj: Vsebinsko sprejemljivo učno gradivo:	Izbira med Da Ne Pogojno	
Če pogojno → seznam pomanjkljivosti oziroma priporočil.		
Ocena učnega gradiva / dejavnosti (1 – 5) 1: nezadostno; 5: odlično	1 2 3 4 5	



Dijakova Evalvacija gradiva:

"Medmolekulske sile skozi svet pojmov"



Dragi dijaki!

Po usvajanju vsebine "medmolekulske sile" pri pouku kemije vas zaprošamo, da uporabljeno dejavnost evalvirate v skladu z ocenjevalnimi kriteriji predstavljenimi v spodnjih preglednicah. Pri oceni predznanja obkrožite ustrezen odgovor: DA ali NE. Na ocenjevalni lestvici od 1 – 5 (1 najslabše, se najmanj strinjam; 5 – najboljše, se najbolj strinjam) izberite oceno, ki se vam ob posameznem kriteriju zdi najbolj primerna. Na zadnja štiri vprašanja odgovorite opisno. Vaša povratna informacija je zelo dragocena, saj nam bo koristila pri izboljšanju obstoječih in načrtovanju novih učnih gradiv. Hvala !

Datum:

Ime in priimek:

Letnik:

Šola:

Obkrožite: slovensko besedilo

angleško

Ocena predznanja					
Ocena predznanja o pojmovnih shemah					
Vprašanje	Odgovor: DA ali NE				
Ali ste pred pričetkom dejavnosti usvojili teoretično znanje o pojmovnih shemah ?	DA	NE			
Ali ste spoznali strategijo izbora ključnih pojmov ?	DA	NE			
Ali ste spoznali primere povezovanja pojmov ?	DA	NE			
Ali ste spoznali različne vrste pojmovnih shem ?	DA	NE			
Ali ste spoznali programe za risanje pojmovnih shem ?	DA	NE			
Ali ste preizkusili programe za risanje pojmovnih shem?	DA	NE			
Vsebinska ocena					
Ocena učne vsebine in ocena didaktičnega dela oziroma povezave učnih ciljev, vsebine, učnih metod, kompetenc in učečega.					
Vsebina					
Možnost preverjanja in uporabe znanja:					
Ali učna dejavnost na učinkovit način omogoča uporabo novega pridobljenega znanja in pridobitev informacije o (ne)pravilni uporabi le-tega?	1	2	3	4	5
Ali so naloge raznolike in jasno predstavljene ?	1	2	3	4	5
Ali preverjanje znanja zajema vsebino predstavljeno v angleškem / slovenskem besedilu ?	1	2	3	4	5
Ali učna dejavnost povezuje teoretično znanje s praktičnim ?	1	2	3	4	5
Didaktična vrednost					
Ali se je pouk razlikoval od običajnega pouka pri tem predmetu?	1	2	3	4	5
Ali ste bili pri delu samostojnejši ?	1	2	3	4	5
Ali ste bili bolj motivirani za delo ?	1	2	3	4	5



Ali dejavnost spodbuja logično mišljenje ?	1	2	3	4	5
Ali učno gradivo pospešuje razvoj bralnih spretnosti v angleškem / slovenskem jeziku ?	1	2	3	4	5
Ali je v učnem gradivu navedenih in zaokroženih dovolj pojmov, podatkov, definicij, osnovnih teorij, ki omogočajo dojeti osnovne zakonitosti in smeri razvoja določenega področja?	1	2	3	4	5
Ali učno gradivo podaja snov nazorno, pregledno, razumljivo, zanimivo?	1	2	3	4	5
Ali so navodila za delo jasna in pregledna?	1	2	3	4	5
Ali računalniški programi za risanje pojmovnih shem omogočajo hitro in pregledno oblikovanje ?	1	2	3	4	5
Ali obseg učne dejavnosti in gradiva ustreza času, ki je na voljo v okviru pouka?	1	2	3	4	5

1.) Kaj vam je bilo pri pouku najbolj všeč ? Ali bi si želeli še več takšnega pouka in zakaj ?

2.) Kakšna je bila strategija izbora ključnih pojmov in oblike pojmovne sheme ?

3.) Na kakšne težave ste naleteli pri delu z besedilom oz. pri oblikovanju pojmovnih shem ?

4.) Podajte predloge, nasvete, pripombe glede uporabljenega gradiva in izvedenih dejavnosti.