



1. MODUL:

KEMIJA – PRIRODNA ZNANOST KOJA PROUČAVA SASTAV, SVOJSTVA I PROMJENE TVARI

Naručitelj i nakladnik: Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET

Voditeljica projekta: Mirta Ambruš Maršić

Urednica: Anita Terzić Šunjić, prof.

Autori: Antonela Dragobratović, prof. savjetnik, Karmen Holenda, prof. savjetnik

Stručnjak za metodičko oblikovanje nastavnih sadržaja: doc. dr. sc. Roko Vladušić

Savjetnik za metodičko oblikovanje nastavnih sadržaja: doc. dr. sc. Ivan Vicković

Stručnjaci za inkluzivno obrazovanje: Nevzeta Zdunić, prof. defektolog, Prof. dr. sc. Ljiljana Igrić

Metodički recenzent: doc. dr. sc. Valentina Pavić

Sadržajni recenzent: Sonja Rupčić Petelinc, mag. chem.

Inkluzivni recenzent: doc. dr. sc. Katarina Pavičić Dokoza

Prijelom: Ivan Belinec

Lektura: Marina Fakac, prof.

Izvori fotografija: Getty Images/Guliver image, Science Photo Library, Shutterstock, Pixabay, FreedImage

Izvoditelj: Profil Klett d.o.o.

Podizvoditelji: Centar Inkluzivne potpore IDEM, UX Passion

Više informacija:

Hrvatska akademska i istraživačka mreža – CARNET

Josipa Marohnića 5, 10000 Zagreb

tel.: +385 1 6661 500

www.carnet.hr

Više informacija o fondovima EU:

Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije www.strukturnifondovi.hr.

2018. g.



Ovo djelo je dano na korištenje pod licencom Creative Commons Imenovanje-Nekomercijalno-Dijeli pod istim uvjetima 4.0. međunarodna

Sadržaj ovog materijala isključiva je odgovornost Hrvatske akademske i istraživačke mreže – CARNET.



SADRŽAJ

- 1.1. Kemija je svugdje oko nas
- 1.2. Kemijski laboratorij i osnovni kemijski pribor i posuđe
- 1.3. Osnovna pravila pri izvođenju pokusa i mjere opreza
- 1.4. Tvar i fizikalna svojstva tvari
- 1.5. Fizikalne i kemijske promjene tvari
- 1.6. Fiziološko djelovanje tvari
- 1.7., 1.8., 1.9. Vrste tvari – elementarne tvari i kemijski spojevi; Smjese tvari i postupci odvajanja sastojaka heterogenih smjesa; Postupci odvajanja sastojaka homogenih smjesa
- 1.10. Otopine i vrste otopina
- 1.11. Maseni i volumni udjeli sastojaka smjese
- 1.12. Ponavljanje i usustavljanje nastavnih sadržaja o tvarima, smjesama i otopinama

1. Kemija – prirodna znanost koja proučava sastav, svojstva i promjene tvari

UVOD

Ovaj priručnik namijenjen je učiteljima kemije i odnosi se na prvi modul nastave kemije u sedmom razredu osnovne škole.

U Priručniku je ukratko prikazano dvanaest DOS-jedinica koje se obrađuju u prvom modulu nazvanom *Kemija – prirodna znanost koja proučava sastav, svojstva i promjene tvari*. Naglašene su specifičnosti pojedinih DOS-jedinica te je ukazano na metode poučavanja i poteškoće koje učitelj može očekivati u razredu pri radu na pojedinoj jedinici.

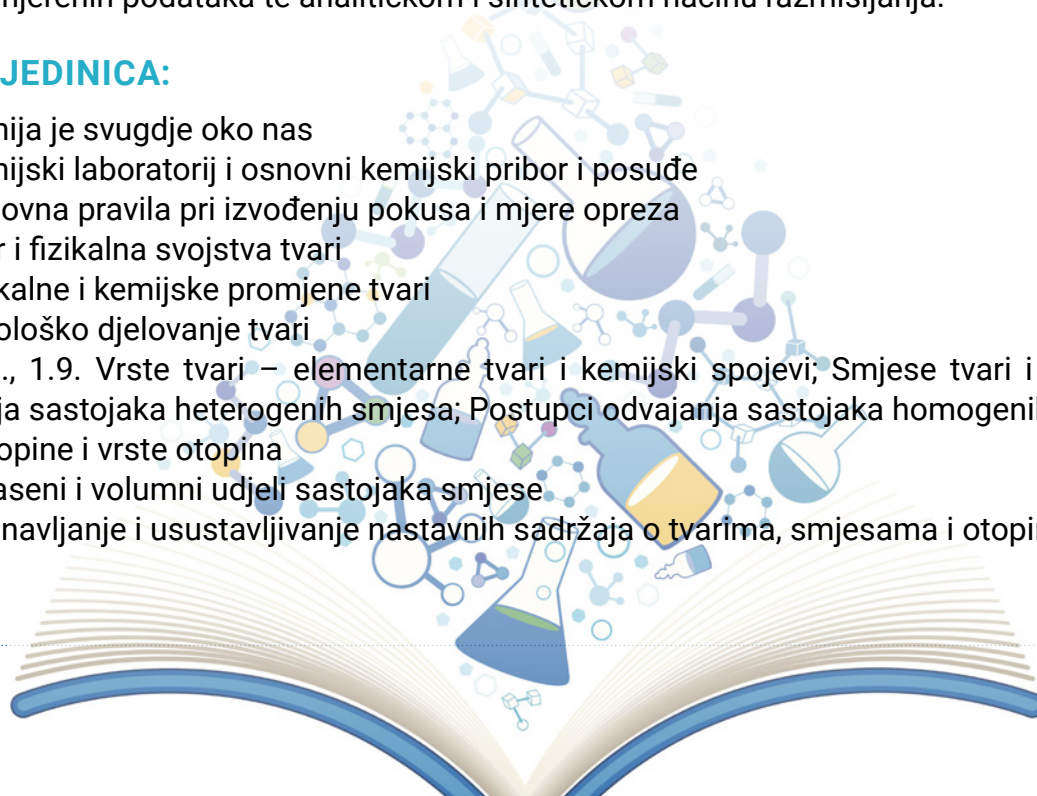
Budući da u ovom priručniku nije predviđena izrada nastavnih priprema i radnih listića, takvi materijali nisu izrađeni.

Uz svaku DOS jedinicu u nastavi kemije za sedmi razred osnovne škole predložene su specifične didaktičko-metodičke upute za rad s učenicima s teškoćama.

U nekim od jedinica su uzete u obzir smjernice nove obrazovne reforme proglašene 2018. godine. U skladu s reformom, u nekim od jedinica predloženi su jednostavni mini-projekti s pokusima koji pridonose razvitku prirodo-znanstvenog pristupa, laboratorijskih vještina obrade mjerenih podataka te analitičkom i sintetičkom načinu razmišljanja.

POPIS JEDINICA:

- 1.1. Kemija je svugdje oko nas
- 1.2. Kemijski laboratorij i osnovni kemijski pribor i posuđe
- 1.3. Osnovna pravila pri izvođenju pokusa i mjere opreza
- 1.4. Tvar i fizikalna svojstva tvari
- 1.5. Fizikalne i kemijske promjene tvari
- 1.6. Fiziološko djelovanje tvari
- 1.7., 1.8., 1.9. Vrste tvari – elementarne tvari i kemijski spojevi; Smjese tvari i postupci odvajanja sastojaka heterogenih smjesa; Postupci odvajanja sastojaka homogenih smjesa
- 1.10. Otopine i vrste otopina
- 1.11. Maseni i volumni udjeli sastojaka smjese
- 1.12. Ponavljanje i usustavljanje nastavnih sadržaja o tvarima, smjesama i otopinama



ODGOJNO-OBRAZOVNI ISHODI:

- ✓ definirati kemiju kao prirodnu znanost
- ✓ objasniti upotrebu kemijskog posuđa i pribora
- ✓ mjeriti temperaturu, volumen i masu
- ✓ primijeniti mjere sigurnosti pri rukovanju s kemikalijama, posuđem i priborom
- ✓ razlikovati piktograme opasnosti i znakove upozorenja
- ✓ razlikovati fizikalne i kemijske promjene
- ✓ navesti i ispitati neka fizikalna, kemijska i biološka svojstva tvari
- ✓ usporediti tijelo i tvar, elementarnu tvar i kemijski spoj, homogenu i heterogenu smjesu
- ✓ primijeniti postupke odvajanja sastojaka smjese
- ✓ iskazati sastav smjese masenim i volumnim udjelima
- ✓ promatrati, opažati, objektivno mjeriti i samostalno zaključivati
- ✓ grafički prikazati sastav tvari i ovisnost njihovih svojstava o vanjskim čimbenicima
- ✓ razvijati sposobnost rješavanja problema
- ✓ poticati sposobnost rada u suradničkim oblicima učenja s drugim učenicima
- ✓ razvijati i poticati ekološku svijest i aktivnost
- ✓ razviti sposobnost uspješnog usmenog i pisanog izražavanja te urednost i preciznost u radu.

Učenicima s poremećajem čitanja, učenicima s poremećajima iz autističnog spektra, učenicima s ADHD-om i dr. ponudite tekstove lagane za čitanje. Oni su pripremljeni nakon glavnog teksta obrade i to u svim dijelovima DOS-a (Uvod i motivacija, Razrada sadržaja učenja i poučavanja), uvijek s istaknutim ključnim pojmovima, povećanim fontom, s povećanim razmacima između riječi i proredom.

Obratite pozornost na jasnoću i preglednost slikovnih izvora – za učenike s poremećajima iz autističnog spektra slažite ih uvijek odozgo prema dolje, za sve ostale može i slijeva nadesno.



1.1. Kemija je svugdje oko nas

Odgojno-obrazovni ishodi:

- ✓ razlikovati prirodne znanosti
- ✓ definirati kemiju
- ✓ prepoznati važnost kemije u suvremenom životu
- ✓ definirati pokus
- ✓ navesti povijesni razvoj kemije (drevne civilizacije, alkemija, suvremena kemija, kemijska industrija, ekologija)
- ✓ ukazati na prednosti i opasnosti daljnjeg razvoja kemijske industrije.

Metodika nastave predmeta

Temeljne ideje

Znanost je sustavna djelatnost stjecanja i organiziranja znanja u obliku provjerljivih činjenica, objašnjenja i predviđanja o prirodi i svijetu u kojem živimo.

Znanstvena testiranja zovu se eksperimenti.

Kemija je prirodna, eksperimentalna znanost.

Kemičari proučavaju građu, svojstva i sastav tvari.

Preporuke učiteljima

Budući da je većina kemijskih pokusa vrjednija i korisnija ako ih izvode sami učenici, preporučamo odvajanje tridesetak minuta nastavnog sata za utvrđivanje pravila grupnog, odnosno timskog rada. Pozitivna radna atmosfera tijekom suradničkog učenja nužan je uvjet uspješne nastave.

Prijedlozi dodatnih aktivnosti

1. Posjet učenika Prirodoslovno-matematičkom ili Kemijsko-tehnološkom fakultetu ili nekom institutu i upoznavanje s onim što kemičari rade. Ako nije moguće organizirati takav posjet, predložimo pozivanje kemičara koji će, prilagođavajući se učenicima 7. razreda, ispričati zanimljiva iskustva iz svoga znanstvenog rada.

2. Primijeniti tehniku *oluja ideja*. Učenici imaju različite predodžbe o kemiji. Zanimljivo je spoznati što misle i kako doživljavaju nešto o čemu još nisu učili. Predložimo da se, radi motivacije, ali i ispravljanja pogrešnih predodžbi, kemija postavi kao ključni pojam i provede *oluja ideja*. Tek potom, po mogućnosti razvojnim razgovorom, predložimo upoznavanje učenika s kemijom kao znanostću.

3. Treba pripremiti kratke priče o životu nekoliko osoba koje su zadužile svijet i znanost poput priče o Talesu iz Mileta, Andreasu Libaviusu (alkemičar – napisao djelo *Alkemija*), Georgu Stahlu (flogistonski kemičar) i primjerice, Marie Sklodowskoj Curie. Priče trebaju biti koncipirane tako da se iz njih jasno može razaznati tko je od njih koristio znanstvene metode (od nabrojanih samo Marie Sklodowska Curie). Analizom teksta učenici trebaju: a) zaključiti koga od navedenih možemo smatrati znanstvenikom i b) izraditi lentu vremena na kojoj će, uz ime znanstvenika, navesti i razdoblje u kojem je djelovao.

4. Učenicima treba dati dva radna lista za isti pokus. Jedan će radni list sadržavati samo uputu za eksperiment i pitanje: Što zaključuješ nakon provedena pokusa? Drugi će radni list sadržavati postupnu razradu postupka. Kontinuirano će se od učenika tražiti opažanja i zaključivanje. Učenicima treba dopustiti da, nakon analize, odaberu radni list koji smatraju kvalitetnijim. Nakon provedbe pokusa i analize njegova tijeka i rezultata, od učenika treba zatražiti novo mišljenje o kvaliteti radnog lista koji su koristili. Cilj je ove aktivnosti osvijestiti važnost opažanja tijekom pokusa te povezati opažanja s zaključivanjem. Ovu aktivnost treba iskoristiti za definiranje termina *pokus i uzorak*. Budući da učenici tek počinju svoje eksperimentalne aktivnosti, nužna je pomoć učitelja u provedbi pokusa. Ona treba biti usklađena s radnim listom koji je učenik odabrao.

5. Učenicima prikažite snimku neke kratke utrke, primjerice utrke plivačica na 50 metara stilom kraul. Raspravite o uvjetima koji utрку plivačica čine poštenim natjecanjem. Zatražite od učenika da na internetu pronađu podatak o svjetskom rekordu u toj disciplini.

Potom im prikažite snimku drugačijeg sportskog događaja, primjerice brdske utrke automobila. Raspravite s učenicima o uvjetima koji utрку čine *poštenim* natjecanjem. Upitajte ih za svjetski rekord u brdskim utrkama. Zaključite zašto na takvim utrkama nije moguće izmjeriti svjetski rekord.

Osmislite ispit znanja koji će sadržavati nekoliko manje ili više očitih pogrešaka (od nepreciznih i nejasnih do kaverznih pitanja). Ocijenite ga. Pri tome namjerno napravite nekoliko propusta. Učenicima podijelite testove i priopćite rezultate. Ohrabrite ih da se kritički osvrnu na test. Podijelite ih u grupe. Neka svaka grupa analizira testove svojih članova i napiše popis pogrešaka. Tijekom prezentacije uradaka, svaka grupa objašnjava jednu grešku i predlaže njezin ispravak. Na kraju se oblikuje test koji će omogućiti jednake i valjane uvjete svim učenicima.

Navedene aktivnosti, putem rasprave, treba usporediti sa znanstvenom metodom.

Uputa za rad s darovitim učenicima

Aktivnost broj 5 može biti individualizirana. Darovitim se učenicima može dati ispit znanja s manje očitim pogreškama.

Uputa za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Uvod i motivacija

U uvodnom dijelu učenici upoznaju kemije kao znanost s kojom se prvi put susreću.

Učenike je potrebno upoznati s nastavnim sadržajima iz kemije i opisati prostor u kojem se nalaze (kemijski laboratorij). Pojasnite učenicima što je to prirodna znanost (da proučava živu i neživu prirodu). Kada imenujete živu i neživu prirodu, odaberite predmete i životinje iz neposrednog okruženja (načelo zornosti).

Učenicima s teškoćama ponudite prerađeni tekst, provjerite jesu li učenici razumjeli složene i nove riječi iz uvoda (npr. riječ domišljatost), istaknite ih u pojmovniku.

Zainteresirajte učenike motivacijskom pričom o pračovjeku i otkriću vatre (udar groma u granu drveta zapalio je vatru) koja je poslije pridonijela razvoju kemije (npr. za taljenje metala, pečenje keramike, termičku obradu hrane, kuhanje vode itd.). Navedite predmete i primjere proizvoda iz svakodnevnog života koji se dobivaju kemijskim putem i koji su važni u životu čovjeka danas. Potaknite učenike s teškoćama na aktivno sudjelovanje pitanjima poput: Možete li zamisliti život bez odjeće, plastičnih stvari, TV-a, sapuna, deterdženta?

Prilikom odabira slike i slika u fotogaleriji pažnju obratite na jednostavnost i preglednost slika.

Provjerite poznaju li učenici životinju na slici (bizon), objasnite kakva je to životinja.

Objasnite učenicima da su ljudi poznavali postupak dobivanja prirodnih boja od biljaka i životinja, poslužite se primjerenim rječnikom, priču obogatite slikama, prikažite na koje su načine koristili prirodne materijale (npr. poznavali su ugljen i njime crtali).

Na sličan način objasnite glavna obilježja pojedinog doba u razvoju ljudske vrste (npr. u brončano doba obrađivali su željezo i broncu, izrađivali oružje). Vremensko određenje *prikažite lentom vremena*, a učenici mogu pročitati vrijeme događaja. Brojnim učenicima s teškoćama teško je nešto vremenski predočiti.

Na sličan način objasnite sva razdoblja, uvijek uvjetima života, materijalima, aktivnostima. Povežite sadržaj s hrvatskim jezikom i zainteresirajte učenike za roman *Alkemičar* Paula Coelhoa.

Radi lakšeg zapamćivanja, usustavljanja te, u konačnici, učenja s razumijevanjem i usvajanja nastavnih sadržaja, bilo bi korisno organizirati podsjetnik za učenike (pojmovnik, definicije, korake i važnije zabilješke). Npr. neka učenici zapišu sljedeću definiciju: *Kemija je prirodna znanost koja proučava građu, svojstva i promjene tvari*. Uvijek objasnite nove riječi (tvari) i uvrstite ih u pojmovnik.

Tekst o povijesnom razvoju kemije pojednostavite i provjerite razumijevanje vremenskih odnosa (vremenska lenta) jer je to često problem učenicima prilikom usvajanja nastavnih sadržaja.

Ne tražite od učenika da izgovore osobna imena znanstvenika Antoinea Laurenta Lavoisiera (1743. – 1794.) nego samo prezime.

Osobito naglasite ekološku zadaću kemije. Opišite filmove koji prikazuju zagađivanje mora (opisivanje u nastavi značajno je u radu sa slijepim, visokoslabovidnim učenicima).

Primjer pojednostavljene definicije za učenike: *Zadaća kemije danas je briga za razvoj industrije, sprečavanje bolesti i briga za zdrav okoliš*.

Interaktivno pitanje

Prilikom zadavanja zadatka vodite brigu da budu *jasni (perceptivno prilagođeni)* i organizirani na način da ih učenik može jasno razaznati. Uvijek provjerite razumiju li upute i zadatak. Poželjno je da učenici rade u paru tako da učeniku s teškoćama pomogne drugi učenik iz razreda.

Uvijek je dobro slikovno potkrijepiti zadatke i služiti se primjerima predmeta iz života učenika, primjerice, gumica za brisanje, plastični omot za knjige, prozorsko staklo. Ukažite učenicima na važnost i korist uporabe ekoloških proizvoda koji se razgrađuju i ne zagađuju vode kao i na njihovu korist po zdravlje (ekološka dimenzija poučavanja i poveznica s građanskim odgojem i obrazovanjem).

Korisno je u radu s učenicima koristiti pojednostavljene definicije eksperimenta i njegove korake, a učenici neka ih zapišu u osobni pojmovnik. Provjerite razumiju li korake u metodi istraživanja. Učenicima je potrebno na slikovit i zoran način, po koracima, na primjeru iz života objasniti POKUS koji će oni izvesti kod kuće (pripremite upute, prikažite slikom). Pri tome učenici s teškoćama mogu bilježiti zapažanja i na kraju donijeti zaključak (primjer iz alternativnog sadržaja ili neki jednostavan primjer). Tekst vezan za pokus treba biti pojednostavljen, ključne riječi istaknite podebljanim slovima.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Objasnite učenicima pojam znanstvene metode rada prikazom praktičnog primjera iz života uvijek uz perceptivno prilagođavanje izvora promatranja (slikovna potkrepa). Objasnite ključne riječi (kvalitativan, kvantitativan, teorija, znanstveni zakon). U radu s učenicima s teškoćama koristite pojednostavljene tekstove koji su pripremljeni

u prikazu sadržaja (alternativni sadržaj) jer su pri oblikovanju teksta korištene smjernice za lako čitljiv tekst. Učenike uputite kako koristiti aplikacije na mobitelu i računalu vezane uz nastavne sadržaje i izvore učenja (uputite ih na specificirane mrežne stranice vezane uz nastavne sadržaje).

Završetak

Učenicima s teškoćama ponudite pojednostavljen tekst i upute s koracima kako provesti istraživanje tvrdoće vode. Tekst je slikovno potkrijepljen podebljanim ključnim pojmovima i riječima. Životno je primjenjiv što motivira učenike.

Na kraju sata napravite kratku sintezu: koje su važne pojmove učenici bilježili u pojmovnik, koje su ključne riječi trebali usvojiti (ponoviti s razumijevanjem na jednostavnim primjerima). Za učenike s teškoćama priredite podsjetnik ili prijedlog tablice za samoprocjenu (npr. danas smo učili, sada znam).

ZA DAROVITE

Pobudite interes kod učenika za život pračovjeka i uloge kemije. Predložite im nekoliko aktivnosti među kojima će oni izabrati što žele, primjerice, prezentacija otkrića vatre, istraživanja alkemičara, čitanje romana P. Coelho, prezentacija kemijskih otkrića tijekom vremena. Potičite ih da sami predstave svoje radove, pohvalite ih i nagradite za trud.



1.2. Kemijski laboratorij i osnovni kemijski pribor i posuđe

Odgojno-obrazovni ishodi:

- ✓ imenovati osnovno kemijsko posuđe i pribor
- ✓ pravilno upotrijebiti osnovno kemijsko posuđe i pribor
- ✓ definirati pojam kemijska aparatura
- ✓ pravilno upotrijebiti posuđe i pribor za određivanje mase, temperature i volumena tvari.

Metodika nastave predmeta

Temeljne ideje

Laboratorij je mjesto prilagođeno izvođenju eksperimenata. Za izvođenje eksperimenata treba koristiti odgovarajuće posuđe i pribor.

Preporuke učiteljima

S obzirom na to da je izvorna stvarnost, u pravilu, najbolji izvor znanja, uz digitalno obrađen sadržaj ove jedinice preporučamo rad učenika u skupinama i korištenje laboratorijskog posuđa i pribora.

Prijedlozi dodatnih aktivnosti

Vrlo učinkovit način provjere znanja o laboratorijskom posuđu i priboru jest vizualni diktat. Fotografira se pribor i posuđe. Odaberu se željene fotografije i upotrijebe za izradu računalne prezentacije. Učenicima se prikazuje fotografija po fotografija ostavljajući dosta vremena da prepoznaju što vide i to zapišu. Nakon završetka prikazivanja učenici zamijene svoje uratke s kolegom u klupi i na temelju rješenja prikazanih u prezentaciji boduju točne zapise. Na kraju učitelj pokazuje kriterij ocjenjivanja prema kojemu učenici ocjenjuju uratke.

Uputa za rad s darovitim učenicima

Darovitim se učenicima može zadati osmišljavanje pokusa u kojem će se upotrijebiti, primjerice, čaša, lijevak za odjeljivanje i željezni stativ s mufom.

Uputa za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Uvod i motivacija

U uvodnom dijelu sata učenici putem medijskih sadržaja (fotogalerija, filmovi) upoznaju prostor kemijskog laboratorija, osobe koje rade u njemu, kemijski pribor, potrebnu zaštitnu opremu (ogrtač, zaštitne naočale, podignuta kosa) kao i mjere opreza.

Provjerite razumiju li učenici medijski sadržaj. Ponovite važne upute vezane uz mjere opreza u radu. Učenicima s teškoćama potrebno je dati više vremena za promatranje fotografija te ih voditi u samom promatranju pitanjima i usmjeravanjem pozornosti na važne detalje. Istaknite važnost rada u paru, promatranja i istraživanja.

Razrada sadržaja i poučavanja

Učenici definiraju što je kemijski laboratorij (pojednostavljen tekst) i pišu u pojmovnik ključne pojmove. Potaknite ih da sudjeluju u opisivanju kemijskog pribora i laboratorija, osoba koje u njemu rade, njihove odjeće. Neka svojim riječima opišu kako surađuju učenici u prikazanom filmu.

Putem pojednostavljenog teksta i slikovnog prikaza učenici upoznaju vrstu kemijskog posuđa i njegovu namjenu (alternativni prikaz). Važno je istaknuti pravilno i oprezno rukovanje priborom u kemijskom laboratoriju za pojedinu vrstu posuđa (stakleno, porculansko, metalni pribor) te namjenu svake vrste. Sadržaj filma upoznaje učenike s uređajima za zagrijavanje i digestorom. Ponovite mjere opreza jer se u laboratoriju katkad proizvedu opasni plinovi.

Učenici sa spektra autizma skloni su upoznavati okolinu putem osjetila za miris (mirišu nove tvari) te je potreban dodatan oprez u radu kod rukovanja kemikalijama.

Složene pojmove (skica kemijske aparature za pokus) pojednostavite jednostavnim prikazom skice kod izvođenja pokusa koji ste planirali (praktičan rad, rad u paru). Na taj način učenici će lakše zapamtiti pojam.

Fotogalerija i pojednostavljen tekst uz slike i filmove upoznaje učenike s vrstom kemikalija (vrste boca) i njihovim pravilnim čuvanjem.

Pripremite učenicima slikovne predloške s vrstama kemikalija i pravilnim čuvanjem kemikalija.

Alternativnim prikazom upoznajte učenike s mjerenjima (vaganju) u kemiji i tko je uveo mjerenje. Sadržaji fotogalerije upoznat će učenike s vrstama vaga i mjernim jedinicama za masu. Ako imate vagu u laboratoriju, pokažite je učenicima i izmjerite masu neke tvari. Korisno je da samostalno pokušaju upotrijebiti vagu i očitaju masu tvari koja se mjeri.

Uz medijske sadržaje učenici upoznaju odmjerno posuđe i njegovu namjenu te pravilno očitavanje tekućine u menzuri (jedinica i oznaka za volumen). Provjerite razumiju li predočene medijske sadržaje i pojednostavljene opise slike. Uvijek se preporuča praktičan rad i demonstracija jer na zoran način prikazuje učeniku nastavne sadržaje.

Interaktivno pitanje

Na jasan i zoran način učenicima objasniti zadatak (postupno, po koracima, uz pisani predložak). Preporuča se demonstrirati zadatak sa špricom i vodom kako bi učenici lakše shvatili i riješili zadatak. Učenici s IT-om neće moći samostalno riješiti zadatak. Za njih pripremite jednostavniji zadatak (bez složenih računskih operacija).

Upoznati učenike s vrstama termometara, mjernom jedinicom i načinom mjerenja temperature u tekućinama.

Poželjno je da učenici sami mjere temperaturu tekućina uz nadzor učitelja (praktičan rad, demonstracija).

Dajte jasne upute prilikom rješavanja zadataka. Učenicima perceptivno pojednostavite zadatke i dajte jednostavnije zadatke. Preporuča se rad u paru uz slikovne predloške i plakat sa slikama kemijskog pribora i aparature (kao podsjetnik).

Završetak

Upisati u podsjetnik ključne pojmove (PODSJETNIK) i definicije (danas sam naučila/ naučio).

Uputa za rad s darovitim učenicima

Usmjerenim razgovorom saznajte učeničke interese za izvođenjem mjerenja i uporabe kemijskog pribora te ih potaknite na nj (jednostavniji pokus s mjerenjem). Uputite ih na korištenje CARNET-ove mrežne stranice (e-Laboratorija, IKT-a i alata Chemix).



1.3. Osnovna pravila pri izvođenju pokusa i mjere opreza

Odgojno-obrazovni ishodi:

- ✓ razlikovati piktograme opasnosti i znakove upozorenja
- ✓ navesti opasnosti i potrebne mjere sigurnosti tijekom izvođenja pokusa
- ✓ navesti pravila kojih se treba pridržavati
- ✓ kod požara u laboratoriju opisati trokut gorenja
- ✓ predložiti mjere sigurnosti tijekom rada sa zapaljivim tvarima.

Metodika nastave predmeta

Temeljne ideje

Eksperimentiranjem možemo ugroziti zdravlje. Stoga se treba pridržavati mjera sigurnosti.

Preporuke učiteljima

Preporučamo dosljednu primjenu mjera opreza pri izvođenju pokusa. Svaki bi učenik trebao imati vlastitu kutu ili pregaču, zaštitne rukavice i zaštitne naočale. Pri tome treba voditi računa o imovinskom stanju pojedinih učenika te potrebitima pružiti odgovarajuću podršku. Takvi uvjeti rada, osim sigurnosti, doprinose i lakšem postizanju radne atmosfere, odnosno ozbiljnijem radu učenika.

Prijedlozi dodatnih aktivnosti

Učitelj tijekom etape ponavljanja može provesti vizualni diktat. Sadržaj računalne projekcije mogu biti sličice koje prikazuju pravilno i nepravilno postupanje tijekom eksperimentiranja i piktogrami.

Uputa za rad s darovitim učenicima

Za darovite se učenike može organizirati projektni zadatak. Učenik dobije kratak opis pokusa, primjerice, djelovanje neke kiseline na list biljke. Na temelju opisa mora pretpostaviti: a) koje mjere sigurnosti treba poduzeti tijekom eksperimentiranja, b) kojih se pravila treba pridržavati i kojim bi piktogramima označio svojstva kemikalija koja se koriste u pokusu.

Uputa za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Uvod i motivacija

Ponovite s učenicima pravila rukovanja kemijskim priborom i kemikalijama.

Vođenim razgovorom i pitanjima potaknite učenike na razgovor vezan uz uvodni film i nepravilno odlaganje kemijskog i elektroničkog otpada. Provjerite razumijevanje prezentiranog sadržaja. Učenicima oštećena sluha, učenicima s intelektualnim teškoćama i učenicima s teškoćama iz autističnog spektra možete unaprijed dati kratki sažetak (da ih upoznate s aktivnostima) koja će im olakšati gledanje videozapisa.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Upoznajte učenike s opasnostima koje se mogu dogoditi u slučaju nepravilnog rukovanja s kemikalijama (požar). Učenici s teškoćama upoznat će se s pravilnim načinom pohrane i čuvanja kemikalija alternativnim sadržajima (pojednostavljen tekst, istaknute važne riječi i pojmovi).

Posebnu pozornost obratite na znakove opasnosti ili piktograme koji su istaknuti na bocama s opasnim kemikalijama. Potaknite učenike na razmišljanje i iznošenje vlastitih iskustava vezanih uz opasne kemikalije. Podsjetite učenike s teškoćama (osobito učenike s ADHD-om, impulzivnog tipa i učenika sa spektra autizma) na mjere opreza i sigurnosti tijekom provedbe pokusa i rukovanja opasnim kemikalijama (kiselina, lužina). Učenici se ne smiju ostavljati bez nadzora. Potrebno ih je dodatno upozoriti na pravila rukovanja s kemikalijama jer učenici s poremećajem iz spektra autizma imaju potrebe pomirisati, okusiti i sl. razne predmete (zbog teškoća senzorne integracije).

Naglasite da se kemikalije ne smiju dirati prstima niti kušati. Podučite učenike kako postupiti u slučaju da koža dođe u dodir s opasnim kemikalijama i gdje se nalazi kutija s priborom za prvu pomoć.

Pripremite učenicima s IT-om i učenicima s teškoćama iz autističnog spektra (unaprijed ih upoznati s aktivnostima) predloške s potrebnim priborom za pokus i koracima pokusa. Potrebna im je pomoć u vođenju i objašnjavanju koraka pokusa te

na kraju ishoda i zaključka. Preporuča se poticati rad u paru ili grupi, ali da učenik s teškoćama pritom ima jasne zadatke koje će moći izvršiti.

Učenici s IT-om, učenici s teškoćama iz autističnog spektra trebaju perceptivnu podršku prilikom upoznavanja s trokutom gorenja (pripremite slikovni predložak). Tako će si učenici sa specifičnim teškoćama učenja lakše predočiti trokut gorenja. Upoznajte učenike s postupkom u slučaju požara i koga treba zvati (navedeno u alternativnim sadržajima). Važno je s pomoću interaktivnih zadataka podučiti učenike životnim vještinama te uključiti i roditelje (uz primjerene zadatke kod kuće).

Završetak

Ponoviti i usustaviti nastavne sadržaje interaktivnim, perceptivno prilagođenim pitanjima i pojednostaviti zadatke za učenike s teškoćama. Pomozite im vođenjem i olakšajte radom u paru s drugim učenikom. Provjerite razumijevanje te svakom učeniku omogućite priliku da uspješno riješi dio zadatka u paru.

Na kraju učenici bilježe u svoje podsjetnike (naučila/naučio sam).

Uputa za rad s darovitim učenicima

Sukladno interesima učenika pobudite u njima znatiželju i osvijestite važnost očuvanja okoliša i pravilnog odlaganja kemijskog otpada (neka istraže kako se odlaže e-otpad, baterije, opasne kemikalije i kako je to riješeno u Hrvatskoj). Svoj rad mogu prikazati prezentacijom služeći se IKT alatima po svom izboru. Izlaganjem vlastitog istraživanja potiču se komunikacijske vještine učenika i gradi samopouzdanje.



1.4. Tvar i fizikalna svojstva tvari

Odgojno-obrazovni ishodi:

- ✓ definirati tijelo, tvar, materijal i uzorak
- ✓ navesti fizikalna svojstva tvari
- ✓ argumentirati neuništivost materije
- ✓ razlikovati tvari na temelju njihovih fizikalnih svojstava
- ✓ odrediti talište, vrelište, gustoću i topljivost tvari (tvrdoću, magnetska svojstva, električnu i toplinsku vodljivost)
- ✓ eksperimentalnim i računskim putem odrediti gustoću tvari
- ✓ čestičnim crtežom prikazati agregacijsko stanje tvari
- ✓ usporediti različita agregacijska stanja pri različitim temperaturama
- ✓ usporediti promjenu gustoće s promjenom agregacijskog stanja tvari.

Metodika nastave predmeta

Temeljne ideje

Tvar je sve ono što ima masu i zauzima određeni volumen.

Svaka tvar ima specifična fizikalna svojstva.

Neka su fizikalna svojstva tvari: talište, vrelište, gustoća, topljivost u vodi, tvrdoća, električna i toplinska vodljivost.

Ovisno o strukturi i vanjskim uvjetima, tvar može biti u čvrstom, tekućem i plinovitom agregacijskom stanju.

Preporuke učiteljima

Za razumijevanje sadržaja koji slijedi osobito je važno usustaviti termine *tvari* i *tijela*.

Znanje učenika o fizikalnim svojstvima tvari predlažemo izgrađivati uz praktični rad. Posebno izdvajamo pojam *gustoća*. Taj je koncept poželjno uvesti pokusom, uz prvotno korištenje pojma *specifična težina* (jer taj termin intuitivno upućuje da neka tvar, u odnosu na drugu tvar, ima veću ili manju *specifičnu težinu*) koji će se odmah zamijeniti pojmom *gustoća*. U tom se dijelu može načiniti distinkcija između značenja *teži je (od zraka, primjerice)* i *gušći je*. Matematički izraz za izračun gustoće poželjno je izvesti iz rezultata pokusom.

Preporučamo uporabu čestičnog crteža pri objašnjavanju strukture tvari u različitim agregacijskim stanjima. Poželjno je da takvi crteži, u danom kontekstu, prikazuju što veći broj čestica kako bi se izbjegle pogrešne predodžbe o maločestičnim sustavima, kakve se kasnije mogu razviti pogrešnim razmatranjem značenja kemijskih jednadžbi.

Prijedlozi dodatnih aktivnosti

1. Simultano eksperimentalno i računsko izračunavanje gustoće tvari. Učenici na temelju pokusa (primjenom Arhimedove metode) izračunaju gustoću odabranog metala, a potom je računski potvrde.

2. Učenici na internetu trebaju potražiti videozapis pokusa kojim se propituje električna vodljivost grafita. Snimajući ekran (*print screen*), trebaju izdvojiti nekoliko isječaka te izraditi kratku računalnu prezentaciju o tijeku tog pokus i zaključcima.

Isti se zadatak može odraditi drugačijim redoslijedom: prvo se matematičkim putem izračuna gustoća metala, a potom se rezultat potvrdi eksperimentalnim putem.

Ovom se problemu može pristupiti i istraživačkim radom. Učenicima se da tablica s gustoćom desetak metala i uzorak istraživanog metala. Eksperimentalnim putem treba utvrditi o kojem je metalu riječ.

Uputa za rad s darovitim učenicima

Predložena 1. dodatna aktivnost može se zadati darovitim učenicima vodeći računa da je za točan rezultat potreban izuzetno precizan eksperimentalni rad. Također, od darovitih se učenika može tražiti izračun odstupanja eksperimentalnih od računskih rezultata te argumentiranje uzroka tih razlika.

Uputa za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Uvod i motivacija

Motivacijskim pitanjima **potaknite** učenike da **imenuju i opišu** tijela iz neposrednog okruženja. Istaknite da su to fizikalna svojstva tijela. Zatim na konkretnim primjerima

iz okruženja (voda) potaknite učenike da razmisle o okusu i sastavu vode. Usporedite fizikalna svojstva i sastav neke tvari – time se kemija bavi.

Razrada sadržaja i poučavanja

Pojednostavljenim tekstom *upoznati* učenike s definicijom tvari (alternativni sadržaj) s pomoću jednostavnog primjera hrana koju jedemo.

Navedite fizikalna svojstva tvari iz okruženja učenika. **Priredite podsjetnik sa svojstvima tijela i definicijom gustoće. Objasnite na praktičnom** primjeru pojam mase, volumena i gustoće te njihov odnos.

Opišite sliku otopljenih tvari u vodi (ulje je na površini).

Učenici trebaju na **zoran način vidjeti topljivost tvari** u vodi i njihovu gustoću u odnosu na vodu.

Interaktivno pitanje

Učenicima dajte formulu za izračunavanje gustoće s **jednostavnim primjerom i cijelim** brojevima, u koju će samo uvrstiti vrijednosti. Mogu **koristiti kalkulator**.

Na **zoran način** pokažite učenicima ostala fizikalna svojstva tvari (alternativni sadržaj). Fizikalna svojstva učenici trebaju **upisati** u podsjetnik.

Opišite sliku čestica u različitim agregacijskim stanjima.

Prijedlog za igru: Učenici rade u paru predočavaju agregacijska stanja prema tome koliko se čvrsto drže za ruke i koliko su blizu jedno drugoga (kod plinovitog stanja slobodno se kreću).

Pripremite podsjetnik za ključne pojmove vezane uz prelazak vode u različita agregacijska stanja (alternativni sadržaj). **Smanjite**/dozirajte broj ključnih pojmova i uvijek ih **zorno objasnite**.

Interaktivna pitanja

Pitanja objasnite i provjerite razumijevanje uputa. Vodite učenike kroz zadatke i perceptivno ih pojednostavite (koraci i primjeri opisani su u alternativnim sadržajima).

Na kraju sata ponovite ključne pojmove i **pomozite** učenicima da organiziraju svoj PODSJETNIK: *Što sam danas naučila/naučio?*

Uputa za rad s darovitim učenicima

Potaknite učenike, ovisno o njihovim interesima, i usmjerite ih da istraže zašto se vidi samo vrh sante leda (vezano uz agregacijska stanja tvari).



1.5. Fizikalne i kemijske promjene tvari

Odgojno-obrazovni ishodi:

- ✓ razlikovati fizikalne i kemijske promjene
- ✓ analizirati primjere fizikalnih i kemijskih promjena u prirodi
- ✓ razvrstati promjene na fizikalne i kemijske
- ✓ procijeniti utjecaj fizikalnih i kemijskih promjena uzrokovanih ljudskim djelovanjem na okoliš
- ✓ obrazložiti promjene agregacijskih stanja vode u prirodi
- ✓ usporediti promjene agregacijskih stanja različitih tvari.

Metodika nastave predmeta

Temeljne ideje

Promjene pri kojima se ne mijenja kemijski sastav tvari već samo oblik, veličina, agregacijsko stanje ili neko drugo fizikalno svojstvo, nazivamo fizikalnim promjenama tvari.

Promjene pri kojima tvar mijenja kemijski sastav, odnosno nastaju nove tvari, nazivamo kemijskim promjenama tvari.

Preporuke učiteljima

Kemijske promjene ne možemo primijetiti nijednim osjetilom. Stoga o njima možemo samo neizravno zaključivati na temelju fizikalnih promjena. Na početku učenja kemije učenici znaju vrlo malo ili ne znaju ništa o strukturi tvari. Stoga učenicima treba dati dovoljno vremena za proces konceptualnog razumijevanja kemijskih i fizikalnih promjena. Pri tome treba koristiti odabrane primjere, a nastavu ponajviše organizirati kao praktični rad. Primjerice, provođenje električne struje kroz vodič fizikalna je promjena. Učenike treba dovesti u situaciju da baterijskim člankom, primjerice, zapale željeznu vunu i izvedu zaključke o promjenama koje su se tu dogodile. Usporedba provedbe električne struje kroz vodič i kroz željeznu vunu zanimljiva je tema za raspravu koja može rezultirati osnovnim spoznajama o strukturi korištenih tvari i vrstama promjena.

Prijedlozi dodatnih aktivnosti

1. Predlažemo uporabu jedne od aplikacija koje omogućavaju iskazivanje mišljenja klikom na ekran pametnog telefona. Preporučamo aplikaciju *Socrative*, besplatno dostupnu na mrežnoj stranici <https://socrative.com/>. Učitelj treba izraditi pitanja kojima će provjeriti razumijevanje fizikalnih i kemijskih promjena tvari i integrirati ih u aplikaciju. Za početak preporučamo izjavne rečenice čiju će točnost ili netočnost učenici prosuđivati. Primjerice: *Kuhanje kokošnjeg jaja rezultira kemijskim promjenama. Točno ili netočno?* Nakon što učenici koristeći ponuđene odgovore procijene točnost rečenice, učitelj javno prikazuje sve rezultate. Ako nije zadovoljan njima, učitelj pokreće raspravu o razlozima prethodno iskazane prosudbe. Aplikacija *Socrative* jednostavna je za korištenje te besplatna i za učenike.

Uputa za rad s darovitim učenicima

Aplikacija *Socrative* nudi mogućnost izbora prijave učenika i prikazivanja rezultata pod osobnim imenom ili anonimno. Složenija se pitanja mogu ciljano upućivati darovitim učenicima. Također, učenici mogu formirati skupine pa se čitava aktivnost može organizirati kao natjecanje skupina. Jedan od kriterija formiranja skupina može biti i sposobnost rješavanja problema.

Uputa za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Odgojno-obrazovni ishodi:

Uvod i motivacija

U uvodnom dijelu uz prikaz filma učenicima su zorno predočene promjene tvari (fizikalne i kemijske te razlika u njima). Tekst koji prati film pojednostavljen je, a ključni pojmovi podebljani.

Potaknite učenike da primjerima iz života (olujom ideja) navedu fizikalne i kemijske promjene.

Razrada sadržaja i poučavanja

Učenici prikazom filma dobiju jasnu sliku o mijenjanju tvari. U pokusima sa šećerom jasno vide prelazak šećera u karamel. **Provjerite razumiju li predočene multimedijske sadržaje i opišite** tijek pokusa. Učenici će uz alternativne sadržaje dobiti zornu perceptivnu sliku tvari i razlike između kemijskih i fizikalnih promjena. Ako ste u mogućnosti, **napravite pokus** u kojem će učenici vidjeti razliku između fizikalnih i kemijskih promjena.

Pomozite učenicima da **organiziraju** podsjetnik i napišu ključne pojmove.

Uputa za rad s darovitim učenicima

Potaknite učenike da, koristeći alate IKT-a, izrade prezentaciju na temu: Razlike između fizikalnih i kemijskih promjena.



1.6. Fiziološko djelovanje tvari

Odgojno-obrazovni ishodi

- ✓ objasniti fiziološko djelovanje tvari
- ✓ prosuditi važnost biokemije za svakodnevni život
- ✓ prosuditi korisno i štetno djelovanje nekih kemikalija na ljudsko zdravlje (lijekovi, sredstva za osobnu higijenu, sredstva koja uzrokuju ovisnost, pesticidi, teški metali, ispušni plinovi i dr.).

Metodika nastave predmeta

Temeljne ideje

Tvari u našem okruženju djeluju na živa bića. Kakav će taj utjecaj biti, ovisi o vrsti i količini tvari.

Preporuke učiteljima

Fiziološko djelovanje tvari nastavna je jedinica tijekom čije provedbe osobitu pozornost treba posvetiti izgradnji pozitivnih stajališta prema sebi, svojem zdravlju i životnom okruženju. Uz takav je sadržaj preporučljivo koristiti osobna (pozitivna i negativna) iskustva.

Prijedlozi dodatnih aktivnosti

1. Učenici bi mogli napisati kratki esej s jednom od sljedećih tema: *Kako sam doprinijela/doprinio odluci bliske osobe da se ostavi pušenja; Koja sredstva moja rodbina ili poznanici koriste za zaštitu bilja i što bih im savjetovala/savjetovao?; Razlike i sličnosti djelovanja nikotina i alkohola etanola na organizam; Koliko je teško se boriti s ovisnošću; Lijekovi – spas i otrov* itd.

Uputa za rad s darovitim učenicima

Daroviti učenici mogu na stručnim mrežnim stranicama, primjerice, mrežnoj stranici; Hrvatski zavod za toksikologiju i antidoping (HZTA), <http://hzt.hr>, potražiti podatke o najotrovnijim tvarima s kojima se susrećemo u svakodnevnom životu i predložiti načine kako izbjeći ili smanjiti njihov utjecaj.

Uputa za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Radni materijal (tekstualni, praktični i vizualni) treba rasporediti učenicima s teškoćama na način koji im omogućava primjereniji pristup ostvarivanju odgojno-obrazovnih ishoda.

Uputa za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Uvod i motivacija

Motivacijskom pričom o životu plemena u Amazoni **približite učenicima** način na koji oni koriste otrove za svoje strijele kada idu u lov. Otrovi su kemijske tvari.

Ponovite doprinos alkemičara u kemijskoj znanosti i ljekarništvu. Uz **pojednostavljeno tumačenje** u alternativnim sadržajima učenici će pratiti multimedijske sadržaje. **Istaknite** ključne riječi i pojmove.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Objasnite dobrobiti biokemije i lijekova (pojednostavljen tekst u alternativnom sadržaju).

Potaknite učenike da navedu biokemijske proizvode iz svakodnevnog života pitanjem: *Kako lijekovi djeluju na naš organizam?* **Približite** učenicima fiziološko djelovanje tvari. **Ukažite** učenicima na **korisnu i štetnu** stranu fizioloških tvari putem alternativnih sadržaja i multimedije. **Provjerite** razumiju li sadržaj. **Koristite se** primjerima iz života i potičite učenike na raspravu, primjerice, o štetnosti pušenja i stvaranju ovisnosti (djelovanje fiziološke tvari na mozak čovjeka).

Pomozite učenicima da organiziraju svoj PODSJETNIK s ključnim pojmovima.

Naglasite štetno zagađenje zraka ispušnim plinovima (film: djeca s maskom idu u školu) te koje tvari mogu biti kancerogene (**objasnite** značenje riječi).

Naglasite da je zakonom zabranjeno pušenje i prodavanje duhanskih proizvoda osobama mlađim od 18 g.

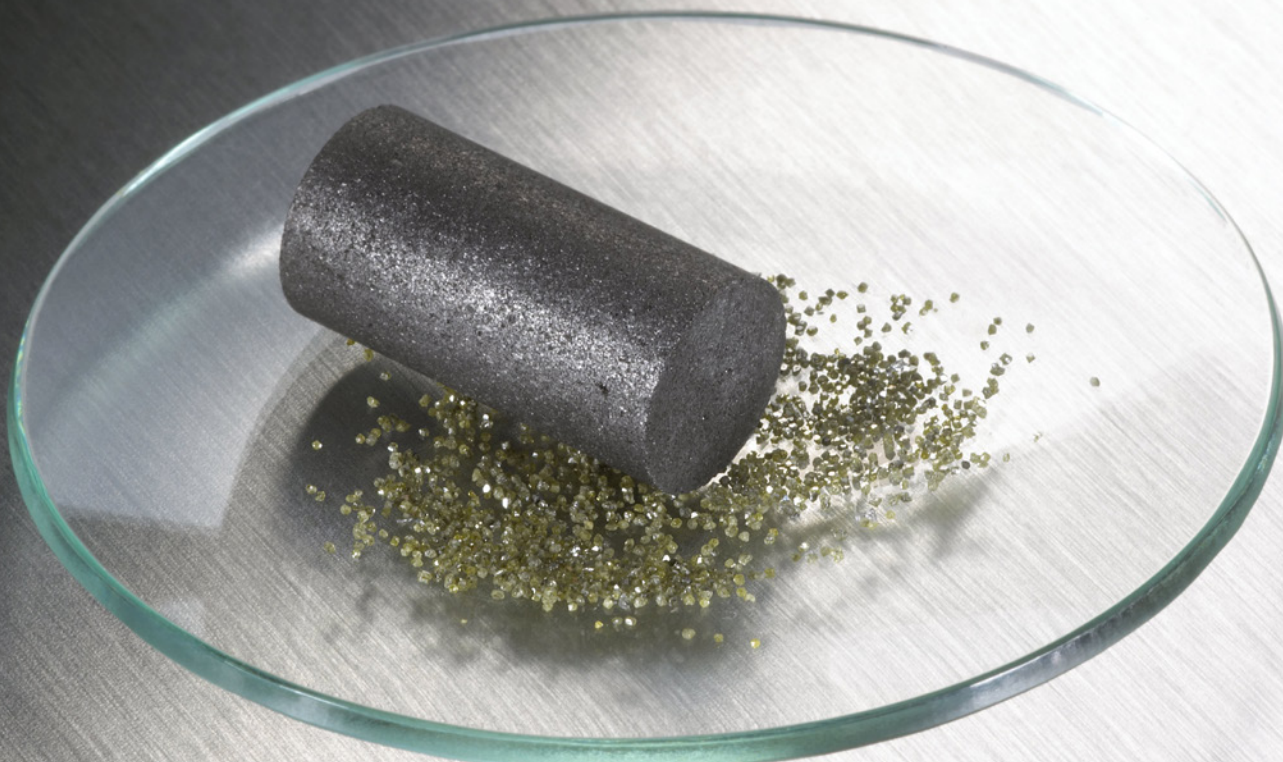
Interaktivna pitanja

Pomozite učenicima da riješe interaktivna pitanja iz alternativnog sadržaja. Na taj način učenici će ponoviti i utvrditi nastavne sadržaje.

Prijedlog za uključivanje učenika s teškoćama (rad u skupini; izrada prezentacije u PowerPointu uz korištenje mobitela i interneta): Korisne i štetne fiziološke tvari u mom okruženju.

Uputa za rad s darovitim učenicima

Potaknite učenike na razmišljanje o tome da su kemijske tvari prisutne u životu čovjeka od njegova postanka (koristeći biljne pripravke). Neka prikažu razvoj ljekarništva tijekom povijesti ili im ponudite edukativnu temu: *Koja supstanca u cigareti izaziva ovisnost i koliko je prisutna kod mladih u Hrvatskoj?* Uputite ih na mrežne stranice Go-Lab Portala (digitalni alati).



1.7., 1.8., 1.9. Vrste tvari – elementarne tvari i kemijski spojevi; Smjese tvari i postupci odvajanja sastojaka heterogenih smjesa; Postupci odvajanja sastojaka homogenih smjesa

Napomena: U ovom smo priručniku osvrtno na 7., 8. i 9. jedinicu, zbog povezanosti i uvjetovanosti temeljnih ideja, prikazali zajedno.

Odgojno-obrazovni ishodi:

- ✓ razlikovati elementarnu tvar od kemijskog spoja
- ✓ navesti primjere i svojstva nekih elementarnih tvari (metali i nemetali) i kemijskih spojeva (anorganskih i organskih)
- ✓ navesti primjere dobivanja kemijskih spojeva spajanjem elementarnih tvari i primjere rastavljanja kemijskih spojeva na jednostavnije tvari
- ✓ objasniti procese kemijske sinteze na primjeru fotosinteze
- ✓ opisati kemijska svojstva tvari na primjerima kiselina, lužina i soli
- ✓ definirati pojmove reagens i indikator
- ✓ usporediti reaktivne i inertne tvari

- ✓ razlikovati čiste tvari od smjesa tvari
- ✓ definirati pojmove smjesa, heterogena i homogena smjesa
- ✓ razlikovati heterogenu i homogenu smjesu
- ✓ razvrstati smjese tvari

- ✓ primijeniti postupke odvajanja sastojaka iz heterogenih smjesa (magnetom, filtracijom, sedimentacijom, dekantacijom, sublimacijom)
- ✓ navesti neke homogene smjese iz svakodnevnog života
- ✓ primijeniti postupke odvajanja sastojaka iz homogene smjese (hlapljenje, isparavanje, kristalizaciju, destilaciju)
- ✓ predložiti postupak izdvajanja sastojaka iz smjese na osnovi poznavanja fizikalnih i kemijskih svojstava sastojaka smjese.

Metodika nastave predmeta

Temeljne ideje

Tvari dijelimo na čiste tvari i smjese tvari.

U čiste tvari ubrajamo kemijske elemente i kemijske spojeve.

Kemijski element čista je tvar sastavljena od istovrsnih čestica. Čestice kemijskog elementa nikakvim kemijskim postupkom ne možemo rastaviti na čestice jednostavnije tvari.

Kemijski je spoj čista tvar čije se čestice, posebnim postupcima, mogu rastaviti na čestice elementarnih tvari.

Smjesa tvari jest skup dviju ili više čistih tvari.

Heterogene su one smjese čije sastojke možemo raspoznati golim okom, povećalom ili mikroskopom.

Sastojke homogenih smjesa ne možemo razlikovati golim okom niti optičkim pomagalima.

Sastojke iz smjesa možemo odvojiti različitim fizikalnim postupcima.

Preporuke učiteljima

Konceptualno razumijevanje termina *kemijski element*, *kemijski spoj* i *smjesa tvari* djelotvorno se izgrađuje aktivnim sudjelovanjem učenika u praktičnim i kognitivnim aktivnostima uz analizu odgovarajućih čestičnih crteža.

Prijedlozi dodatnih aktivnosti

1. Preporučamo uporabu radnog lista s čestičnim prikazima strukture kemijskih elemenata, kemijskih spojeva i smjesa tvari koji je prikazan na stranicama 4., 5. i 6. sljedećeg izvora: Taber, K. (2002). *Chemical misconceptions – prevention, diagnosis and cure (Volume II: classroom resources)*, London, Royal Society of Chemistry. Sadržaj je moguće pregledati na mrežnoj stranici: <http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00001083/elements-compounds-and-mixtures?cmpid=CMP00002065>.

2. Preporučamo ekstrakciju crvenog kupusa u etanolu i natapanje filtrirnog papira u toj otopini kako bi se izradili papirići univerzalnog indikatora. Poželjno je da tu aktivnost obave učenici.
3. Preporučamo praktičnu aktivnost za učenike – izradu smjese tvari. Svaki učenik u odgovarajućoj posudi s čepom, primjerice u bočici dječje kašice, treba pripremiti smjesu po vlastitom izboru. Na bočicu treba zalijepiti etiketu sa sastavom svoje smjese. Bočice svih učenika prikupe se i izlože u razredu. Takva je zbirka smjesa tvari originalan izvor znanja. Može se koristiti za evaluaciju učeničkog razumijevanja termina *kemijski element*, *kemijski spoj*, *smjesa tvari*, *homogena smjesa* i *heterogena smjesa*. Konkretno se heterogene i homogene smjese mogu rabiti za propitivanje učeničkog znanja o postupcima razdvajanja njihovih sastojaka.
4. U etapi sinteze preporučamo analizu čestičnih crteža (u kontekstu razumijevanja temeljnih pojmova ovih nastavnih jedinica) uz pomoć *Socratic* aplikacije. Posebnu pažnju treba posvetiti crtežima koji se učenicima pokazuju problematični.

Uputa za rad s darovitim učenicima

Darovitim se učenicima može zadati problemski zadatak simboličkog prikazivanja čestične strukture zamišljenog kemijskog elementa, kemijskog spoja i smjese tvari. Učenici trebaju izraditi legendu s oznakama svake vrste čestica i objasniti zašto svaki od crteža prikazuje strukturu kemijskog elementa, kemijskog spoja ili smjese tvari. Takav se zadatak može preoblikovati u izradu testa koji će učenici međusobno izmijeniti u razredu (klupi), riješiti te, na kraju, analizirati crteže i rezultate. U tom slučaju poželjno je prikazati strukturu samo jedne vrste tvari (kemijskog elementa, kemijskog spoja ili smjese tvari).

U drugoj se etapi tog problemskog zadatka mogu analizirati prikazi smjesa tvari. Učenici trebaju predložiti postupke odvajanja sastojaka prikazanih smjesa i argumentirati njihov odabir.

Uputa za rad s učenicima s teškoćama

Odgojno-obrazovni ishodi:

- ✓ razlikovati elementarnu tvar od kemijskog spoja
- ✓ navesti jednostavne primjere i svojstva nekih elementarnih tvari (metali i nemetali) i kemijskih spojeva (anorganskih i organskih)
- ✓ navesti jednostavne primjere dobivanja kemijskih spojeva spajanjem elementarnih tvari i primjere rastavljanja kemijskih spojeva na jednostavnije tvari
- ✓ objasniti procese kemijske sinteze na primjeru fotosinteze
- ✓ opisati kemijska svojstva tvari na primjerima kiselina, lužina i soli
- ✓ definirati pojmove reagens i indikator
- ✓ usporediti reaktivne i inertne tvari

- ✓ razlikovati heterogenu i homogenu smjesu
- ✓ razlikovati čiste tvari od smjesa tvari
- ✓ definirati pojmove smjesa, heterogena i homogena smjesa na jednostavnim primjerima

- ✓ uz pomoć razvrstati smjese tvari
- ✓ primijeniti postupke odvajanja sastojaka iz heterogenih smjesa (magnetom, filtracijom, sedimentacijom, dekantacijom, sublimacijom)

- ✓ navesti neke homogene smjese iz svakodnevnog života
- ✓ navesti postupke odvajanja sastojaka iz homogene smjese (hlapljenje, isparavanje, kristalizaciju, destilaciju) uz podsjetnik
- ✓ predložiti postupak izdvajanja sastojaka iz smjese na osnovi poznavanja fizikalnih i kemijskih svojstava sastojaka smjese.

Preporuke učiteljima (DOS jedinice 7., 8., 9.)

Učitelj će nakon procjene znanja i postignuća učenika smanjiti ključne pojmove za svakog učenika s teškoćama. Važno je da svaki učenik može sudjelovati u dijelovima ili svim aktivnostima predviđenih ishodima (rad u paru, promatranje, jednostavno zaključivanje i praćenje, izrada i stalno korištenje podsjetnika).

Uvijek treba paziti na osobitosti učenja učenika s teškoćama koji otežano prate nastavu. Uključite vršnjačku pomoć i uvijek uključite učenike s teškoćama.

Naslov DOS jedinice: Vrste tvari – elementarne tvari i kemijski spojevi

Uvod i motivacija

Objasnite i približite učenicima multimedijске sadržaje u kojima učenici upoznaju čiste tvari (tekući dušik, silicij) i njihovu primjenu. **Opišite** da je čelik smjesa metala (videozapis o loncu čije je dno od bakra i ravnomjerno prenosi toplinu). To su novi pojmovi koje učenici prvi put susreću i bez primjera iz života teško će ih usvojiti.

Učenicima s teškoćama potrebno je najaviti da će pogledati snimku te im ukratko opisati što je predmet gledanja. Nakon prvoga gledanja videozapisa potrebno je provjeriti što su učenici vidjeli i doživjeli. Poželjno je još jednom pogledati snimku zaustavljajući je na mjestima koja su ključna za doživljaj. Ako učenik ima oštećen vid, potrebno je dodatno opisati dijelove videosnimke koji su ključni za razumijevanje sadržaja.

Učenicima s teškoćama, posebice učenicima s intelektualnim teškoćama, potrebno je sadržaj dodatno pojasniti vizualizacijom, približavanjem sadržaja svakodnevnom životu. Također, važno je s učenicima s teškoćama razgovarati o fizikalnim svojstvima tvari. Provjerite mogu li se učenici s intelektualnim teškoćama i specifičnim teškoćama učenja prisjetiti nekih fizikalnih svojstava tvari.

Tako u interaktivnom zadatku učenicima **treba pomoći** kod korištenja interneta (osobine žive i broma) uz pomoć alata IKT-a E-laboratorij na CARNET-ovoj mrežnoj stranici. Organizirajte podsjetnik za učenike s teškoćama i provjerite zabilješke koje vode.

Ukažite na vezu agregacijskog stanja tvari i temperature. **Osmislite** grafikone ili tablice koji pokazuju agregacijska stanja tvari na sobnoj temperaturi.

Prema tekstu iz alternativnog sadržaja **objasnite** učenicima razliku između metala i nemetala kao i njihove odlike. Navedite primjere i pomozite **organizirati** podsjetnik sa zabilješkama.

Interaktivno pitanje

Učenicima s teškoćama u alternativnom je sadržaju perceptivno ukazano (bojama) što su metali i nemetali, a jasno su im prikazani i ostali zadatci u slijedu (zadatci lakšeg tipa).

Putem videozapisa učenicima **objasniti** što je kemijski spoj (čisti spoj) i da se može rastaviti na jednostavnije tvari. Objasnite i nastajanje nove tvari.

Navedite primjer vode (kemijskog spoja) koji učenici svakodnevno susreću.

Putem snimke učenici će zorno vidjeti razlaganje vode pod djelovanjem električne struje – elektrolizu. Približite pojam elektrolize na dostupan način.

Naglasite da je voda kemijski spoj i složena čista tvar. Smanjite broj ključnih pojmova koje učenici trebaju bilježiti u podsjetnik jer je procesuiranje novih pojmova kod učenika s IT-om usporeno. Učenje bez razumijevanja neće dovesti do željenih ishoda.

Na primjeru fotosinteze (slikovno predočite) učenici će lakše spoznati kemijski proces jer su ga prije spominjali. Dovedite u vezu nastajanje kisika i očuvanje šuma (ekološka dimenzija).

Provjerite podsjetnik u koji učenici unose ključne pojmove.

U daljnjoj razradi sadržaja (kiseline, lužine, indikatori) učenici s teškoćama koriste alternativni sadržaj koji je perceptivno prilagođen, a zadatci pojednostavljeni.

Naslov DOS jedinice: Smjese tvari i postupci odvajanja sastojaka heterogenih smjesa

Uvod i motivacija

Učenicima s teškoćama potrebno je najaviti gledanje filma te im ukratko opisati sadržaj gledanja. Nakon prvoga gledanja videosnimke potrebno je provjeriti što su učenici vidjeli i doživjeli. Zatim je preporučljivo još jednom pogledati snimku zaustavljajući je na mjestima ključnima za doživljaj. Ako učenik ima oštećen vid, potrebno je dodatno opisati dijelove videosnimke koji su ključni za razumijevanje sadržaja.

Učenicima s teškoćama, posebice učenicima s intelektualnim teškoćama i teškoćama iz spektra autizma, potrebno je sadržaj dodatno pojasniti vizualizacijom, približavanjem sadržaja svakodnevnom životu. Važno je procese razdvajanja homogenih smjesa objasniti u etapama. Potaknite učenike da primjerima iz života opišu fizikalna svojstva tvari.

Učenici će uz pomoć videozapisa jasno razaznati heterogene i homogene smjese (kuhanje čaja).

Interaktivno pitanje

Objasnite razliku između heterogenih i homogenih smjesa. Zadatak u kojem učenik treba razvrstati homogene i heterogene smjese perceptivno je pojednostavljen. **Provjerite** je li zadatak točno riješen.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Pojam razdvajanja heterogenih smjesa učenicima je apstraktan. Približite ga praktičnim radom odvajanja strugotina željeza iz smjese uz pomoć magneta.

Smanjite broj ključnih pojmova (ovisno o svojoj procjeni) na odvajanje magnetom i filtraciju.

Učeniku dodatno pojasnite svaki novi ključni pojam i provjerite razumijevanje.

Kod prikaza fotografije sublimacije joda iz otopine kuhinjske soli, važno je provjeriti razumijevanje. Kako jod prvo sublimira a onda kristalizira, potrebno je napraviti distinkciju između ta dva procesa, kako to ne bi zbunilo učenike. Poželjno je na zoran način u kemijskom laboratoriju, demonstracijom prikazati ove procese.

Primjer taloženja i dekantacije vode jednostavno je demonstrirati učenicima što je najbolji način da razumiju te pojmove.

Na kraju DOS-a nudi se sadržaj ISTRAŽI :

Smjese tvari.

Uključite učenike s teškoćama u grupni rad kod izvođenja pokusa.

Kod zadatka gdje se traži izračun masenih udjela tvari, prvo pojasnite što je to maseni udio i formulu koja se traži.



Završetak

Objasnite učenicima zadatke, vodite ih kroz zadatak i provjeravajte točnost. **Objasnite** učenicima multimedijске sadržaje u kojima učenici upoznaju čiste tvari.

Naslov DOS jedinice: Postupci odvajanja sastojaka homogenih smjesa

Uvod i motivacija

Učenicima s teškoćama **potrebno** je **najaviti** da će pogledati videosnimku te im ukratko **opisati sadržaj gledanja**. Nakon prvoga gledanja videosnimke potrebno je **provjeriti što su učenici vidjeli i doživjeli**. Zatim je preporučljivo još jednom pogledati snimku zaustavljajući je na mjestima ključnima za doživljaj. Ako učenik ima **oštećen vid**, potrebno je **dodatno opisati** dijelove videosnimke koji su ključni za razumijevanje sadržaja.

Učenicima s teškoćama, posebice učenicima s intelektualnim teškoćama, potrebno je sadržaj **dodatno pojasniti vizualizacijom**, približavanjem sadržaja svakodnevnom životu.

Važno je procese razdvajanja homogenih smjesa **objasniti u etapama**.

Provjerite mogu li se učenici s intelektualnim teškoćama i specifičnim teškoćama učenja prisjetiti nekih fizikalnih svojstava tvari. Postupke odvajanja tvari potrebno je **naglasiti i zapisati sažetak** o njima.

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Hlapljenje i isparavanje slane vode

Pri obradi sadržaja vezanog uz hlapljenje i isparavanje vode **provjerite** razumiju li učenici s teškoćama razliku između hlapljenja i isparavanja. Dodatno istaknite razlike između tih dvaju procesa **primjerima iz svakodnevnog života**.

Kristalizacija

Obradujući sadržaj vezan uz kristalizaciju, proces prikažite u etapama. Sve ključne pojmove dodatno istaknite. Provjerite razumiju li učenici s teškoćama što je produkt kristalizacije.

Interaktivno pitanje

Postavite problemski zadatak. **Potaknite** učenike s teškoćama da samostalno ili u paru pretraže mrežne stranice. Pomozite učenicima s teškoćama **izraditi umnu mapu** o dobivanju šećera iz šećerne trske (IKT alati). Potaknite učenike da razmisle o ulozi šećera u prehrani.

Destilacija otopine modre galice

Obradujući sadržaj vezan uz destilaciju, **proces prikažite u etapama**. Sve ključne pojmove dodatno **istaknite**. Provjerite razumiju li učenici s teškoćama što je produkt destilacije. Potaknite učenike da usporede kristalizaciju i destilaciju. Neka učenici s teškoćama istraže za što se koristi modra galica. Kod imenovanja aparature za destilaciju modre galice, poželjno je pri demonstraciji destilacije imenovati dijelove aparature a prije toga shemu aparature s nazivima dati učenicima.



Pri crtanju aparature u alatu Chemix, **vodite učenike** tijekom postupka. Pružite im podršku. Ako je potrebno, **ispišite im jednostavne upute ili hodogram**. Isto vrijedi za izradu prezentacije u prezentacijskim alatima.

Završetak

Kviz

Pri rješavanju testa na kraju modula potrebno je **provjeriti** jesu li učenici usvojili pojmove ključne za uspješno rješavanje testa. Potrebno je pružati podršku učenicima s teškoćama te često **provjeravati kako su riješili zadatke**.



1.10. Otopine i vrste otopina

Odgojno-obrazovni ishodi:

- ✓ definirati pojmove otopina, nezasićena, zasićena i prezasićena otopina
- ✓ očitati podatke iz grafičkog ili tabličnog prikaza podataka o sastavu zasićene otopine
- ✓ definirati pojmove otapanje i topljivost
- ✓ dijagramom topljivosti prikazati ovisnost topljivosti tvari o temperaturi
- ✓ izračunati najveću masu soli koju je moguće otopiti u određenoj količini vode pri danoj temperaturi na temelju podataka
- ✓ predložiti postupak pripreme otopine zadanog sastava otapanjem čvrste tvari
- ✓ opisati topljivost plinova
- ✓ razvrstati otopine na kisele, bazične i neutralne.

Metodika nastave predmeta

Temeljne ideje

Otopina je homogena smjesa otapala i otopljene tvari.

Proces izdvajanja čestica iz strukture topljive tvari djelovanjem čestica otapala nazivamo otapanjem.

Topljivost je fizikalno svojstvo tvari. Iskazuje se masom otopljene tvari u 100 grama otapala pri određenoj temperaturi.

S obzirom na količinu otopljene tvari, otopine mogu biti nezasićene, zasićene i prezasićene.

Preporuke učiteljima

Pojmове *otopina*, *otopljena tvar* i *otapalo* poželjno je objasniti uz praktični rad učenika. Također, pojmove *nezasićena otopina*, *zasićena otopina* i *prezasićena otopina* učenici trebaju samostalno definirati na temelju pokusa.

U jedinici je prikazana tablica topljivosti različitih tvari u ovisnosti o temperaturi. Da bi se kod učenika razvilo prirodno-znanstveni pristup mjerenju i obradi podataka, preporučljivo je da učenici verificiraju tu tablicu i nacrtaju vlastiti grafikone te usporede tabelirane podatke s podacima koje su sami dobili. Darovite učenike dobro je naučiti kako izračunati pogriješku kod vlastitih mjerenja i odstupanje od tabeliranih vrijednosti.

O topljivosti plinova učenici će dobiti potvrdu na kvalitativan i semikvantitavan način jednostavnim pokusom. Neotvorenu bocu gazirane vode za piće prvo zamrznuti. U trgovini neka potraže vodu koja ima deklariranu veću količinu otopljenog CO_2 . Nakon što je voda smrznuta, bocu odčepiti i na otvor učvrstiti balon iz kojega je što je moguće više istiskan zrak. Bocu s vodom ostaviti na sobnoj temperaturi; što je sobna temperatura viša, pokus će bolje uspjeti jer će veća količina CO_2 izlaziti iz vode. Povremeno bocu protresti tako da se što prije izjednači temperatura vode s temperaturom zraka. Pritom će se balon postepeno napuhavati. Kada su temperature izjednačene, skinuti balon pazeći da CO_2 koji je bio otopljen u vodi, a sada se nalazi u djelomično napuhanom balonu, ne bude ispušten u atmosferu. Semikvantitativan rezultat može se dobiti tako da se izmjeri volumen djelomično napuhanog balona uranjanjem u dovoljno veliku menzuru napunjenu vodom i mjerenjem istisnutog volumena vode. Imajući na umu da je tlak u balonu jednak atmosferskom tlaku, moguće je izračunati masu CO_2 koji je bio otopljen u boci s gaziranom vodom.

Prijedlozi dodatnih aktivnosti

1. Budući da se od učenika očekuje grafičko prikazivanje rezultata pokusa, poželjno je demonstrirati upis podataka u MS Excel ili Meta-chart (<https://e-laboratorij.carnet.hr/meta-chart-izradite-grafikone-bez-muke>) i generiranje grafikona. Grafikone izrađene vlastoručno učenici će za domaću zadaću izraditi računalno.

Uputa za rad s darovitim učenicima

Učitelj može od Pasterovih pipeta prirediti ampule s prezasićenom otopinom natrijeva acetata. Učenicima se daje problemski zadatak dokapavanja otopine iz ampule na odgovarajuće mjesto na podlozi. Prilikom sudara kapi prezasićene otopine s podlogom izlučuju se kristali natrijeva acetata. Konstantnim dokapavanjem na isto mjesto izdiže se stupac kristala te soli. Učenici trebaju pokušati objasniti uočenu pojavu.

Uputa za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Uvod i motivacija

Učenicima se s pomoću primjera otopina (napitaka) u prehrani približi pojam otopine.

Potaknite učenika da navedu neke otopine koje koriste.

Razrada sadržaja i poučavanja

Učenici uz pomoć alternativnog sadržaja u svoj podsjetnik upisuju pojam otopine, otapala, otopljene tvari (čvrsta, tekuća i plinovita).

Interaktivno pitanje

Učenici uz pomoć alternativnog sadržaja i perceptivne prilagodbe zadatka (tablice) razvrstavaju zadane pojmove. Provjerite točnost i nedoumice učenika. Poželjno je da učenici rade u paru.

Na zoran način **prikažite** učenicima otapanje tvari u otapalima.

Univerzalno je otapalo voda što je ključni pojam koji učenici trebaju pribilježiti u PODSJETNIK.

Povežite zagrijavanje i temperaturu s brzinom otapanja. Učenicima s teškoćama bit će teško predočiti i povezati dijagram otapanja tvari. **Pojasnite** im dodatno i **pomozite** prilikom **rješavanja** alternativnog zadatka.

Maseni udio otopljene tvari **pokažite na zoran način** (na primjer otapanje soli ili šećera u vodi) što će učenicima biti blisko.

Na istom primjeru **pokažite** što je zasićena i prezasićena otopina te izračunavanje masenog udjela otopljene tvari. Učenici trebaju bilježiti masu i pratiti tijek otapanja tvari.

Organizirajte podsjetnik u kojem će učenik zapisati formule i definicije.

Topljenje plinova u vodi povežite s zornim primjerom akvarija i zagrijavanjem vode ako se nalazi blizu radijatora. Što će se desiti s ribicom i kako je to povezano s količinom kisika u vodi?

Sadržaj

ISRAŽI. Termalno onečišćenje vode je ekološka tema u koju treba uključiti sve učenike da putem mrežnih stranica istraže problem zagrijavanja vode. Poželjno sadržaj je povezati s najbližom termoelektranom Krško.

Interaktivno pitanje

Kod zadavanja zadataka dajte **jednostavne primjere** uz korištenje **formula i definicija**. **Slikovno predočite** zadatak i **perceptivno ga organizirajte** što će učeniku olakšati postupak.



1.11. Maseni i volumni udjeli sastojaka smjese

Odgojno-obrazovni ishodi:

- ✓ definirati maseni i volumni udio sastojaka u smjesi
- ✓ izračunati maseni ili volumni udio sastojaka u smjesi
- ✓ iskazati kvantitativni sastav smjese tvari
- ✓ izraditi odgovarajući grafički prikaz udjela sastojaka u smjesi na temelju podataka o sastavu smjese
- ✓ samostalno pripremiti otopinu na temelju zadanoga masenog ili volumnog udjela sastojaka u smjesi.

Metodika nastave predmeta

Temeljne ideje

Maseni udio sastojka u smjesi veličina je kojom se iskazuje udio mase sastojka u masi smjese.

Volumni udio sastojka u smjesi veličina je kojom se iskazuje udio volumena sastojka u volumenu smjese.

Preporuke učiteljima

Izračun masenog i volumnog udjela sastojaka u smjesi poželjno je povezati s proizvodima iz svakodnevnog života na kojima je jasno istaknut sastav.

Prijedlozi dodatnih aktivnosti

1. Učenici se podijele u grupe. Svaka grupa treba pripremiti tri sastojka koja će kasnije pomiješati u smjesu. Prije miješanja potrebno je odvagnuti i zabilježiti masu svakog sastojka. Nakon toga učenici u grupi osmišljavaju zadatak koji se temelji na izvaganim vrijednostima i izrazu za maseni udio tvari. Zadatci se, zajedno sa smjesama, izmjenjuju među grupama. Nakon rješavanja zadanog problema, grupe (koje dijele zadatke) udružuju se te analiziraju postupak i rezultate. Učitelj na kraju kratko komentira uspješnost aktivnosti.

Uputa za rad s darovitim učenicima

Daroviti se učenici mogu uključiti i u drugu fazu predložene dodatne aktivnosti. Predlažu postupke razdvajanja učeničkih smjesa na sastojke i navode potrebnu aparaturu. Ako ima dovoljno vremena, omogućuje im se i primjena predloženih postupaka.

Uputa za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

Radni materijal (tekstualni, praktični i vizualni) treba rasporediti učenicima s teškoćama na način koji im omogućava primjereniji pristup ostvarivanju odgojno-obrazovnih ishoda.

Uvod i motivacija

Primjerom iz života učeniku **približite masu i maseni udio sastojka u smjesi** (pripremanje kolača).

Razrada sadržaja učenja i poučavanja

Ponovite što su kvantitativni, a što kvalitativni podatci primjerom iz svakodnevnog života. Od čega se sastoji kolač (kvalitativni podatci) te koliko pojedinog sastojka ima u kolaču (koliko brašna, šećera, margarina – kvantitativni podatci).

Definirajte pojmove kvalitativan i kvantitativan sastojak, a učenici će upisati definiciju, oznaku za maseni udio i formulu za izračunavanje masenog dijela tvari u PODSJETNIK.

Objasnite učeniku na primjeru izračunavanje masnog udjela sastojka u smjesi. Primjer riješenog zadatka učenik zapisuje u PODSJETNIK.

Volumni udio sastojka prikazuje se u smjesama plina i tekućine. **Približite** pojam volumnog udjela i **organizirajte** pripremu domaćih napitaka od voćnih sirupa.

Učenici mjere udio vode i sirupa pa izračunavaju volumni dio sastojka.

Definiciju volumnog udjela i formulu za izračunavanje volumnog udjela učenici zapisuju u PODSJETNIK s primjerom jednostavnog zadatka.

Završetak

Interaktivno pitanje

Učenicima s većim teškoćama (IT, specifične teškoće) predloženi su zadatci složeni.

Izberite primjere jednostavnih zadataka za izračunavanje masenog i volumnog udjela sastojka u smjesi.

Pomozite učenicima u rješavanju zadataka, postupno, korak po korak. Pri tome mogu koristiti kalkulator i formule.

Pohvalite i primjereno ocijenite postignuća učenika sukladno njegovu IOOP-u i inicijalnoj procjeni na početku nastavne godine bez uspoređivanja s drugim učenicima.



1.12. Ponavljanje i usustavljanje nastavnih sadržaja o tvarima, smjesama i otopinama

Odgojno-obrazovni ishodi:

- ✓ raspraviti o utjecaju kemije na svakodnevni život čovjeka
- ✓ primijeniti znanje o tvarima u rješavanju računskih i eksperimentalnih problema na jednostavnim primjerima, uz vođenje, uporabu definicija, kalkulatora i predložaka
- ✓ razviti sposobnosti izražavanja, povezivanja i zaključivanja te vještine eksperimentiranja uz vođenje učitelja i vršnjačku pomoć.

Metodika nastave predmeta

Temeljne ideje

Zadacima različitih razina interakcije, učenici će transformirati i primijeniti stečena znanja, konceptualno povezati te ostvariti strateško i znanstveno razmišljanje. Neke od složenijih koncepata, učenici će provjeriti uporabom multimedije i/ili rješavanjem problemskih zadataka. Učenici će raspraviti o utjecaju kemije na svakodnevni život čovjeka, primijeniti znanje o tvarima u rješavanju računskih i eksperimentalnih problema te razviti sposobnosti izražavanja, povezivanja i zaključivanja te vještine eksperimentiranja.

Preporuke učiteljima

Ova je jedinica u prvom redu zamišljena kao jedinica za usustavljanje nastavnog sadržaja koji je savladan u prvom modulu. S obzirom da su neki zadatci upravo temeljeni na pokusu, jednostavno se može slijediti tekst zadatka s laboratorijskim priborom i kemikalijama. Dakako, pokusi više vrijede ako ih izvode učenici. Pokuse je potrebno prilagoditi tako da ih učenici mogu izvoditi poštujući sva pravila sigurnosti. Međutim, samo izvođenje pokusa nije jamstvo uspješne nastave. Svaki pokus mora biti ne samo doživljen nego i objašnjen. Osobito je važno odmah nakon izvedenog pokusa i objašnjenja provjeriti koliki je broj učenika razumio objašnjenja. Naime, samo u slučaju kada je pokus jasan, učenik će moći uspješno riješiti i numerički dio zadatka. Posebnu pozornost treba posvetiti grafičkim prikazima, kako čitanju, tako i crtanju grafikona te općenito, osim kemijskom, također grafičkom i numeričkom izražavanju. Računski zadatci u ovom modulu nisu zahtjevni s računskog aspekta. Zbog toga se na ovakvim jednostavnim zadacima, osim kemijskih pojmova, može također uvježbavati i elementarno računanje, kao i pretvaranje mjernih jedinica.

Uputa za rad s učenicima s teškoćama u razvoju

1. zadatak

Zadatak pojednostavite na način da tekst bude jasniji i jednostavniji, sadržaj zadatka oblikujte opazajno jasnije, koristite hijerarhijske tablice, uvećajte font slova, sve pišite velikim tiskanim slovima. Tako je učenicima shvatljivije i lakše prepoznati u koju skupinu trebaju razvrstati pojedinu sastavnicu. Ponudite učenicima rješenja.

2. zadatak

Zadatak je učenicima olakšan time što su riječi razvrstane u dvije tablice, dakle učenici ih sami ne trebaju dopisivati, već strelicama trebaju povezati točno rješenje. Također, zadatak je postavljen s jasnijim tekstom i uputama koje ne zbunjuju učenika te napisan uvećanim fontom. Provjerite točnost rješenja (sparivanja) tako da učenik dobije povratnu informaciju je li točno spario.

Zadatci od 1. do 4.

1. zadatak: Točno – netočno (isti za inkluzivni prikaz). Provjerite točnost rješenja i dajte učeniku povratnu informaciju.
2. zadatak: Dopuni rečenicu (isti za inkluzivni prikaz). Provjerite točnost i dajte povratnu informaciju učeniku.
3. zadatak (isti za inkluzivni prikaz): Pomozite učeniku da se prisjeti kako indikator mijenja boju u kiselinama i lužinama i koji od ponuđenih odgovora nije točan.
4. zadatak (isti za inkluzivni prikaz): Pomozite učeniku da se prisjeti pokusa odvajanja strugotina željeza s pomoću magneta i navodite ga pri zaokruživanju točnog odgovora. Dajte mu povratnu informaciju o točnosti odgovora.



5. zadatak: Zadatak je pojednostavljen jasnim prikazom postupka. Vodite učenika kroz zadatak uz uporabu kalkulatora i predloška s definicijom, formulom i primjerom riješenog zadatka. Zadatak formulirajte tako da brojevi budu cijeli i zaokruženi.