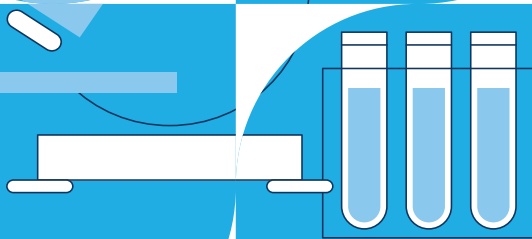
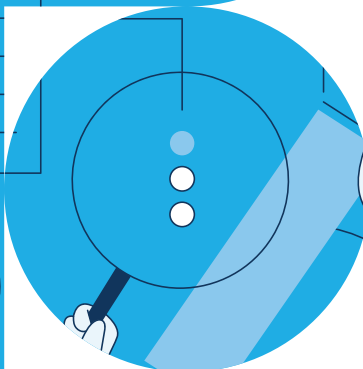
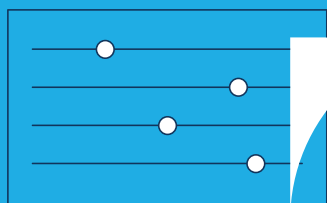


Хемија

Хемијски експеримент – пут до решења

Повезаност програма наставе и учења хемије са компетенцијама за демократску културу уочавамо у циљу предмета, исходима, садржајима предмета и Упутству за дидактичко-методичко остваривање програма, а то је и приказано у *Смерницама за интеграцију референтног оквира компетенција за демократску културу у одабраним програмима наставе и учења* (Савет Европе, 2022).



У наставку су наведени примери активности наставника и ученика које се могу реализовати на часовима хемије, у којима се види директна повезаност са описима кључних компетенција за демократску културу (по нивоима) и исходима програма наставе и учења.

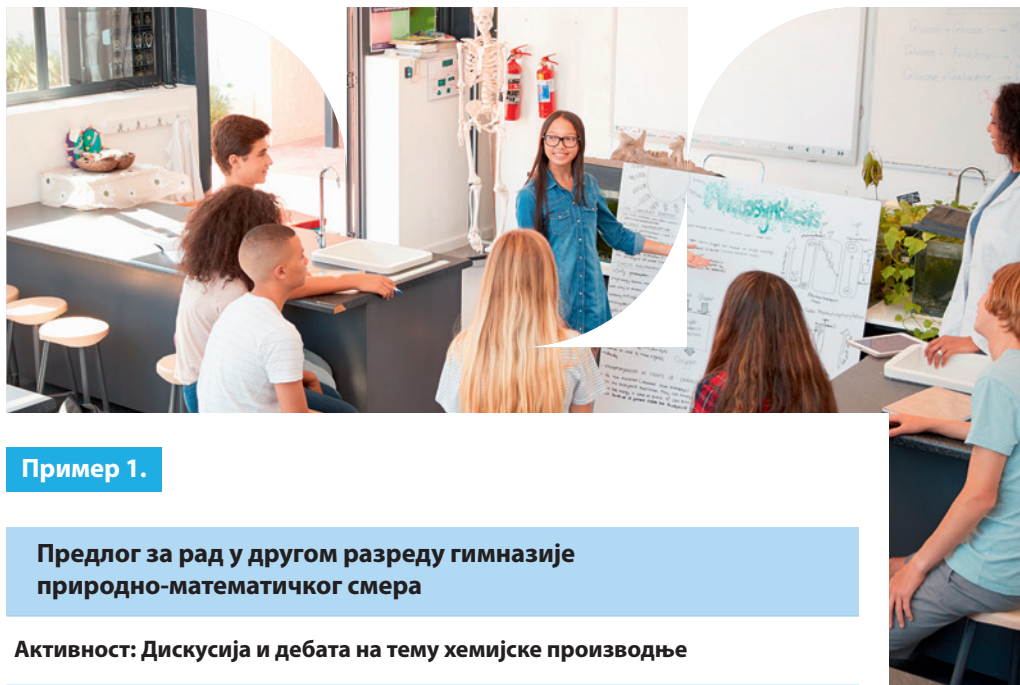


ФОТО: Shutterstock / Monkey Business Images

Пример 1.

Предлог за рад у другом разреду гимназије природно-математичког смера

Активност: Дискусија и дебата на тему хемијске производње

Предложене активности омогућавају развој критичког мишљења, аргументације, тимског рада, вештине комуникације, јавног говора и развијање компетенција за демократску културу. Дебата подразумева поштовање различитих мишљења и отвореност према идејама свих учесника.

КДК које је могуће развијати током ове активности:

4.5. Знање и критичко разумевање историје, медија, економије, околине и одрживости из групе Знање и критичко разумевање.

Опис компетенције:

О: 4.5.а) *Идентификује утицај друштва на природу, укључујући факторе као што су раст и развој становништва, потрошња ресурса итд. и промишља о ризицима везаним за штетне утицаје на животну средину.*

3.2. Вештине аналитичког и критичког размишљања из групе Вештине.

Опис компетенције:

Н: 3.2.г) *Користи јасне и утврђене критеријуме, начела или вредности за извођење закључака и формирање судова.*

3.3. Вештине слушања и опажања из групе Вештине.

Опис компетенције:

О: 3.3.а) *Пажљиво слуша другачија мишљења.*

3.6. Језичке, комуникативне и вишејезичке вештине из групе Вештине.

Опис компетенције:

О: 3.6.а) *Јасно изражава своје мишљење о некој теми.*

2.2. Поштовање из групе Ставови.

Опис компетенције:

О: 2.2.а) *Опходи се према другим људима с поштовањем дајући им могућност да се изразе.*

1.3. Поштовање демократије, правде, поштења, једнакости и владавине права из групе Вредности.

Опис компетенције:

О: 1.3.а) *Сматра да школе треба да образују ученике за демократију и о томе како да буду одговорни грађани у демократском друштву.*

О: 1.3.б) *Сматра да се закони морају примењивати доследно, поштено и непристрасно.*

Исход из програма наставе и учења за други разред гимназије природно-математичког смера:

По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:

- анализира однос између хемијских научних принципа и технолошких процеса и на основу познавања принципа зелене хемије објашњава како хемија и хемијска производња утичу на појединца, друштво и окружење.

Могући исходи за час:

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- анализира и критички сагледава употребу различитих хемикалија у индустрији и свакодневном животу и њихов утицај на здравље људи и животну средину;
- тумачи предности чистије производње у контексту одрживости и утицаја на животну средину;
- преиспитује различите потребе људи у савременом друштву са становишта одрживог развоја.

Поступак

На почетку часа сви ученици добијају питање: *Како је развијеност хемијске производње показатељ нивоа развијености друштва узимајући у обзир економски ефекат производње, и утицај производње на здравље људи и животну средину.* Ученици износе своја мишљења и аргументована објашњења. Наставник дискусију усмерава на процесе производње хране, лекова, материјала неопходних за опстанак човека, и указује да у процесима производње настају потребни производи, а уз њих и супстанце које се могу означити као отпад. Део дискусије треба усмерити на развој нових материјала, зелене технологије и употребу савремених лабораторијских инструмената, да би се стекао увид колико ученици прате најновија истраживања и технолошка достигнућа и њихову примену.

Следећа активност коју наставник организује је **дебата**. Ученици формирају тимове од по пет ученика и од наставника добијају називе тимова и питања на која у току дебате треба да одговоре/објасне у складу са интересима тима који заступају.

Називи тимова и проблемска питања:

- ? **Тим истраживача:** Колико знамо о својствима комерцијалних производа?
- ? **Тим потрошача:** Колико хемије има у хипермаркетима?
- ? **Тим контролора:** Шта се може закључити на основу анализе декларација омиљених производа?
- ? **Тим стваралаца:** Које се хемијске промене дешавају док припремамо храну?
- ? **Тим менаџера:** Јефтин или скуп производ / да ли квалитет одређује цену производа?
- ? **Тим хемичара:** Шта испитују лабораторије при анализи комерцијалних производа?

Након излагања првог тима остали учесници се изјашњавају за или против. Наставник, који је у даљем раду модератор, истиче циљеве **дебате**, води рачуна о времену излагања сваког тима/учесника, ствара атмосферу да расправа буде праведна и продуктивна. У зависности од времена трајања дебате, ученици и наставник одређују правила. Учесници, то јест представници одређеног тима морају брзо да одговоре на идеје/питања/аргументе својих противника. Наставник завршава дебату и даје кратак резиме.



ФОТО: Shutterstock / Alive Color Stock



ФОТО: Shutterstock / 13_Phunkod

Пример 2.

Предлог за рад у свим разредима гимназије природно-математичког смера

Активност: **Претраживање и одабир информација**

Настава хемије у гимназији треба да оспособи ученике за самостално коришћење савремених информационих технологија, претраживање информација и савремену комуникацију у хемији. Без обзира на избор технике, која је делом условљена избором појма који се претражује, потребно је ученике усмеравати ка прикупљању података из различитих извора. Поред прикупљања података из литературе и релевантних интернет-страница, сваку тему је могуће истражити и испитивањем знања, ставова и вредности које заступају стручњаци за одређену област.

Предложена активност може да се ради са ученицима од првог до четвртог разреда гимназије.

КДК које је могуће развијати током ове активности:

3.1. Аутономне вештине учења из групе Вештине.

Опис компетенције:

- О: 3.1.а) *Идентификује релевантне изворе информација и користи различите алате како би прикупио нове информације.*
- С: 3.1.б) *Интегрише информације из различитих области и прати сопствени напредак у учењу.*
- Н: 3.1.в) *Самостално одабира поуздане изворе информација, утврђује приоритете и завршава задатке.*

Исход из програма наставе и учења за све разредe гимназије природно-математичког смера:

По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:

- проналази и критички одабира потребне хемијске информације из различитих извора.

Поступак

Наставник формира три групе које добијају различите задатке, а сам процес претраживања и одабир информација, као и извори који се користе, директно су у вези с компетенцијама за демократску культуру по нивоима. Узимајући у обзир различите изворе информација и нивое знања ученика, процес учења и развијања компетенција за демократску культуру захтева прилагођавање активности и конкретних задатака потребама ученика и њиховом узрасту. Ученици бирају извор или изворе које ће користити. У току претраживања и поређења добијених информација, ученици ће увидети да су поједине информације нетачне – нпр. у навођењу године, имена научника итд. Ученици ће одабрати поуздане изворе информација, одредити приоритете и направити извештај који ће представник групе изложити. Наставник формулише питања и даје свакој групи по једно питање.



ФОТО: Shutterstock / Gorodenkoff

Група 1

? Питање: Које године је откривен фулерен?

Ученици претражују различите изворе информација и користе различите алате. Одговор треба да садржи конкретне информације, ко је открио, када и неку занимљивост за дати појам. При представљању резултата треба инсистирати да ученици наводе које су све изворе користили и који је извор релевантан.

Решавањем овог задатка развија се КДК из групе Вештине, компетенција: **3.1. Аутономне вештине учења**, на основном нивоу – О: 3.1.а) *Идентификује релевантне изворе информација и користи различите алате како би прикупио нове информације.*

Група 2

? Питање: Због чега се у медицини користи баријум-сулфат а не калцијум-сулфат?

Одговор треба да садржи конкретне информације о примени ових супстанци и како својства наведених супстанци утичу на њихову примену. Уочавањем различитих физичких и хемијских својстава ученици могу да донесу закључак о употреби баријум-сулфата у медицини.

На основу претходних знања и претраживањем различитих извора, ученици развијају компетенцију **3.1. Аутономне вештине учења**, до средњег нивоа – С: 3.1.б) *Интегрише информације из различитих области и прати сопствени напредак у учењу.*

Група 3

? Питање: Ко је открио CRISPR-Cas9 „генетске маказе“, алат помоћу којег се може променити ДНК живих ћелија и како се објашњава овај процес?

Пред ученицима је проблемско питање које захтева разумевање појмова из хемије, биологије и генетике, и већ развијене аутономне вештине учења, а даљи рад би водио ка развијању компетенције **3.1. Аутономне вештине учења** на напредном нивоу – Н: 3.1.в) *Самостално одабира поуздане изворе информација, утврђује приоритете и завршава задатке.*

Пример 3.

Предлог за рад у седмом разреду основне школе

Активност: **Хемијски експеримент**

У оквиру теме *Хемијска лабораторија* ученици уочавају улогу експеримента у хемији, усвајају основна правила понашања у хемијској лабораторији, мере опреза при руковању супстанцама, лабораторијским посуђем и прибором, мере заштите себе и других, заштите животне и радне средине, и мере прве помоћи у случају повреде при раду. Та знања и вештине које ученици стичу на часовима неопходни су у свакодневним животним ситуацијама.

Ученици се упознају са основним техникама рада у лабораторији (мешање, уситњавање и загревање супстанци), као и техникама: посматрања, мерења, бележења и уочавања правилности међу прикупљеним подацима, формулисања објашњења, извођења закључака.

КДК које је могуће развијати током ове активности:**3.5. Флексибилност и прилагодљивост** из групе Вештине.

Опис компетенције:

С: 3.5.б) *Прилагођава се новим ситуацијама користећи нове вештине и примењујући своје знање на другачији начин.*

3.6. Језичке, комуникативне и вишејезичке вештине из групе Вештине.

Опис компетенције:

О: 3.6.а) *Јасно изражава своје мишљење о некој теми.*

3.7. Вештине за сарадњу из групе Вештине.

Опис компетенције:

О: 3.7.а) *Израђује позитивне односе с другим људима у групи и одговорно обавља свој део посла.*

С: 3.7.в) *Дели све корисне информације са члановима групе.*

Н: 3.7.г) *Уноси ентузијазам међу члановима групе, ради постизања заједничких циљева.*

3.8. Вештине за решавање сукоба из групе Вештине.

Опис компетенције:

О: 3.8.б) *Идентификује могућа решења за превазилажење сукоба.*

С: 3.8.в) *Доприноси решавању конфликта указујући на могућа решења сукоба.*

С: 3.8.г) *Охрабрује стране у сукобу да пажљиво слушају једни друге.*

Н: 3.8.д) *Доприноси решавању међуљудских конфликта, стварајући позитивну емоционалну атмосферу.*

2.2. Поштовање из групе Ставови.

Опис компетенције:

О: 2.2.а) *Опходи се према другим људима с поштовањем дајући им могућност да се изразе.*

2.3. Грађански дух из групе Ставови.

Опис компетенције:

О: 2.3.а) *Сарађује са другим људима на циљевима од заједничког интереса.*

2.4. Одговорност из групе Ставови.

Опис компетенције:

О: 2.4.а) *Прихвата одговорност за сопствене поступке и извини се уколико повреди нечија осећања.*

С: 2.4.б) *Поштује рокове и преузима одговорност ако погреши.*

Н: 2.4.в) *Испуњава обавезе према другима.*

2.5. Самоефикасност из групе Ставови.

Опис компетенције:

О: 2.5.а) *Показује спремност да решава проблеме, постиже добре резултате и превазилази тешке ситуације.*

С: 2.5.б) *Прилагођава се новим околностима и превазилази препреке на путу ка циљу.*

4.5. Знање и критичко разумевање историје, медија, економије, околине и одрживости из групе Знање и критичко разумевање.

Опис компетенције:

О: 4.5.а) *Идентификује утицај друштва на природу, укључујући факторе као што су раст и развој становништва, потрошња ресурса итд. и промишља о ризицима везаним за штетне утицаје на животну средину.*

1.1. Поштовање људског достојанства и људских права из групе Вредности.

Опис компетенције:

О: 1.1.а) *Поштује људска права и права детета.*

С: 1.1.б) *Заступа мишљење да све државне институције треба да поштују, штите и спроводе људска права и да нико не сме бити подвргнут тортури и понижавајућем поступању.*

1.3. Поштовање демократије, правде, поштења, једнакости и владавине права из групе Вредности.

Опис компетенције:

О: 1.3.а) *Сматра да школе треба да образују ученике за демократију и о томе како да буду одговорни грађани у демократском друштву.*

Исход из програма наставе и учења за седми разред основне школе који се остварује кроз ову активност:

По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:

- правилно рукује лабораторијским посуђем, прибором и супстанцама, и показује одговоран однос према здрављу и животној средини.

Могући исходи за час:

На крају часа ученик ће бити у стању да:

- разликује прибор и посуђе према врсти материјала од којег су израђени;
- опише намену посуђа и прибора и правилно руковање;
- наведе правила понашања и мере опреза током рада у лабораторији;
- дискутује о употреби хемикалија у свакодневном животу и њиховом утицају на здравље људи и животну средину.

Поступак

На почетку часа наставник планира **разговор** и приказ **видео-записа** о правилима понашања и начину рада у хемијској лабораторији. Како се у лабораторији налазе запаљиве и нагризајуће супстанце, ломљиво стаклено посуђе и апаратуре, све то може изазвати озбиљне повреде ако се не поштују правила рада. Ове опасности могу се избећи ако се познају и примењују одговарајуће мере безбедности и предострожности и следе упозорења за извођење експеримената. Одговорност за безбедност у лабораторији је индивидуална и зато је обавеза сваког експериментатора да огледе изводи на најбезбеднији начин, не угрожавајући ни себе ни друга лица.



Наставник организује **дискусију** о значају производа хемијске индустрије (који су познати ученицима и примерени узрасту), али и штетном дејству супстанци на животну средину и здравље животиња и људи. Интеракција кроз коју се одвија ова активност омогућује да се фаворизују заједнички интереси, да се гради узајамно поверење, отворена и искрена комуникација, подстиче солидарност и заједништво. Одговорност у различитим фазама рада може да се постиже на различите начине, а наставник може да додели ученицима улоге (произвођача: лекова, вештачких ђубрива, пластичне амбалаже, детерџента; инспектора заштите животне средине; лекара; хемичара итд.) и прати како се у њима сналазе.

Већина **лабораторијских вежби** изводи се у групи или пару, а веома ретко ученици могу самостално да реализују лабораторијску вежбу. Наставник формира групе руководећи се унапред постављеним правилима да у групи буду ученици који показују различита интересовања за хемију, али понекад даје слободу да групе направе ученици. Искуство показује да успешност у практичном раду зависи од више фактора – свакако то је предзнање ученика, вештине руковања лабораторијским посуђем, прибором и супстанцама, као и вештине за сарадњу и решавање сукоба.

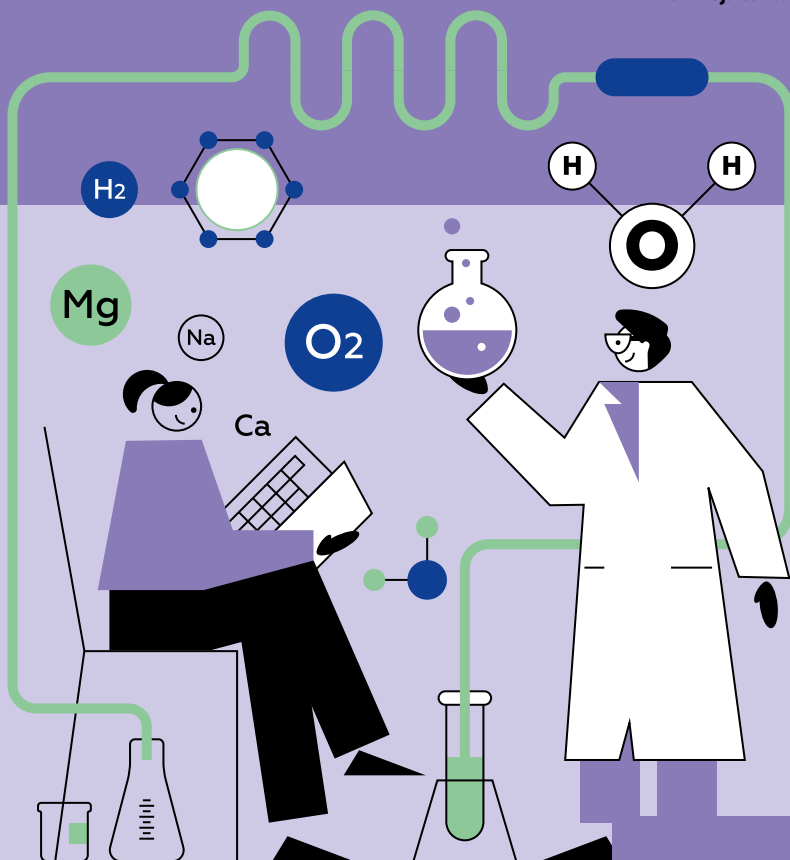
Наставник **предлаже ситуације** (еколошка катастрофа, тровање храном, пожар итд.) и од ученика захтева да промишљају како треба реаговати или шта треба урадити. Међу питањима треба формулисати она у којима се од ученика тражи да процењују проблем са различитих страна, предвиђају последице решења сукоба и осмишљавају другачија решења. Добро формулисана питања подстичу критичко мишљење ученика. Нпр. 1. Зашто су претерана и неконтролисана употреба хемикалија проблем за здравље људи и очување животне средине? 2. Када је најбоље предузети акције о забрани употребе супстанци које имају штетно дејство на здравље људи и животну средину? Зашто тако мислите? Изнесите доказе.

На крају ученици дискутују како се вештине руковања или поштовање процедура рада могу применити у сличним ситуацијама у свакодневном животу.



ХЕМИЈА

На основу досадашњих информација, процените колико ваша наставна пракса доприноси развоју КДК по Контролној листи која се налази на страни 114.



ЦИЉ УЧЕЊА ПРЕДМЕТА

У образовном систему Републике Србије хемија се изучава од 7. разреда основне школе. Учењем хемије ученик развија хемијску писменост као основу за праћење развоја хемије као науке, разумевање повезаности хемије, хемијске технологије и развоја друштва. С обзиром на то да хемијски експеримент представља примарни извор знања и основни метод сазнавања у хемији, посебна пажња је посвећена демонстрационим огледима и лабораторијским вежбама.

У току учења хемије посебно је важна развојност основних идеја и концепата у хемији и динамика развоја савремене хемије, као и подстицање ученика на симултано кретање кроз макроскопски, микроскопски и симболички ниво представљања садржаја.

Учењем овог предмета ученик се оспособљава да доноси одлуке у вези с коришћењем различитих производа у свакодневном животу и има активан однос према очувању здравља и заштити животне средине.

У свим циклусима образовања у циљу учења хемије истиче се важност овог предмета за:

- развијање способности комуникације хемијским језиком;
- развијање способности апстрактног, критичког и логичког мишљења;
- оспособљавање за примену стечених знања и вештина у решавању проблема у свакодневном животу и даљем школовању.

ОСНОВНА ШКОЛА

Циљ учења хемије је да ученик развија знања о хемијским појмовима и вештине за правилно руковање лабораторијским посуђем, прибором и супстанцама, да се оспособи за примену стеченог знања и вештина за решавање проблема у свакодневном животу и наставку образовања, да развије способности апстрактног и критичког мишљења, способности за сарадњу, тимски рад, и одговоран однос према себи, другима и животној средини.

СРЕДЊА ШКОЛА

Циљ учења хемије је да ученик развија хемијска и техничко-технолошка знања, способности апстрактног и критичког мишљења, способности за сарадњу и тимски рад, као припрему за даље универзитетско образовање и оспособљавање за примену хемијских знања у свакодневном животу, одговоран однос према себи, другима и животној средини и став о неопходности целоживотног образовања.

ПОВЕЗАНОСТ И ДОПРИНОС ПРЕДМЕТА РАЗВИЈАЊУ КОМПЕТЕНЦИЈА ЗА ДЕМОКРАТСКУ КУЛТУРУ

Повезаност програма наставе и учења хемије са компетенцијама за демократску културу уочавамо у циљу предмета, исходима, садржајима предмета и Упутству за дидактичко-методичко остваривање програма.

У процесу остваривања циља предмета развијају се и компетенције за демократску културу: знање и критичко разумевање света: политике, права, људских права, културе, култура, религије, историје, медија, економија, околине, одрживости; вештине аналитичког и критичког размишљања; аутономне вештине учења; вештине слушања и опажања; вештине за сарадњу; одговорност; самоефикасност; поштовање итд.

Кроз експериментални рад ученик сазнаје о својствима и променама супстанци, ученици су организовани у групе, па сарадња прати све фазе групног рада и заснива се на критичком и конструктивном учешћу свих чланова у настојању да се оствари циљ. Организација и само извођење лабораторијских вежби доводи до развијања КДК: одговорност; самоефикасност; поштовање; знање и критичко разумевање света; вредновање људског достојанства и људских права; толеранција према двосмислености.

Одговорност ученика у смислу правилног коришћења и одлагања супстанци, и одговорност за све активности у лабораторији. Успешност изведених огледа често зависи од активности свих чланова групе, зато је неопходно да ученик развија вештине за сарадњу, вештине за флексибилности и прилагодљивост, самоефикасност, вештине слушања и опажања, вредновање људског достојанства и људских права. Ученици су у позицији да активно учествују и самим тим преузимају одговорност за своје учешће и резултате рада.

Учењем садржаја хемије уочавамо да исход идентификује и објашњава појмове који повезују хемију са другим наукама и различитим професијама, и принципима одрживог развоја. Овај исход доприноси развијању компетенција КДК из категорија **Вештине** (првенствено – вештине аналитичког и критичког размишљања, аутономне вештине учења), **Знање и критичко разумевање** (знање и критичко разумевање света: политике, права, људских права, културе, култура, религије, историје, медија, економија, околине, одрживости), **Ставови** (отвореност према другим културама као и другим уверењима, погледима на свет и праксама; толеранција према двосмислености), **Вредности** (вредновање демократије, правде, поштења, једнакости и владавине права; вредновање људског достојанства и људских права).

Кроз различите примере из свакодневног живота (производња и прерада хране, производња лекова, нових врста грађевинских и изолационих материјала, козметичких производа, средстава за хигијену, конзерванаса, боја) наставник подстиче ученике да уочавају везе и објасне како је развијеност хемијске производње значајан показатељ нивоа развијености друштва.

Наставник кроз различите активности подстиче интересовање ученика за решавање проблема одрживог развоја, као

виталног услова опстанка живота на Земљи. Током наредних разреда све је већи подстицај наставника да се ученици активно укључе у решавање проблема. Сложеност савременог живота, брзе промене, захтевају да ученици раде заједно, да то буде тимски рад, у коме ученици истражују, уче и долазе до решења. Да би ученици били успешни у тимском раду, треба их подржавати да континуирано развијају компетенције КДК.

Активности којима се достижу исходи који се односе на решавање проблема могу директно да допринесу развијању компетенција из категорије Вештине, јер решавање проблема подразумева прикупљање и анализу података из различитих релевантних извора, аналитичко и критичко размишљање, анализу могућих решења, као и тумачење коначног решења. Тумачење решења до којих долази ученик или група ученика захтева отвореност према другим културама као и другим уверењима, погледима на свет и праксама, толеранцију према двосмислености, одговорност, самоефикасност итд., а то води ка развијању компетенција из категорије Ставови.

Кроз учење хемије очекује се да ученици повежу структуру супстанце са својствима и практичном применом и тако постигну научну писменост, која ће им омогућити праћење и коришћење информација у области хемије исказаних хемијским језиком, затим да дискутују и доносе одлуке значајне за појединца и друштво.

У свим разредима постоје исходи који се односе на писање једначина хемијских реакција, исходи који се односе на правилно коришћење хемијских симбола и формула, анализу решења и они директно допринесу развијању компетенција Знање и критичко разумевање језика и комуникације, те Језичке, комуникативне и вишејезичне вештине.

Поред тога, одговарајућом формулацијом задатака и налога могу се развијати и компетенције чија се веза са исходима не види експлицитно. Налози у којима се тражи од ученика да нешто упореде, анализирају, идентификују, повежу и слично могу, ако се употребе на одговарајући начин, допринети развоју кључних компетенција за демократску културу.

Повезаност програма наставе и учења хемије са компетенцијама за демократску културу се види и у Упутству за дидактичко-методичко остваривање програма. На путу остваривања циља и исхода кључна је улога наставника који добија значајан простор за слободу избора и повезивање садржаја, метода, поступака и техника наставе и учења и активности ученика. Оријентација на процес учења и исходе стара се не само о резултатима већ и начину на који се учи, односно како се гради и повезује знање у смислене целине, како се развија мрежа појмова и повезује знање са практичном применом. Наставник ствара ситуације, поставља проблемска питања, а то је пут који води ка развијању креативности и радозналости ученика – на пример ученици се подстичу да проналазе примере појединаца (научника) који су стали иза својих уверења и вредности и постигли успех за друштво. У процесу усвајања нових садржаја наставник, који је увек спреман да саслуша идеје ученика и анализира њихове одговоре, ствара и гради самоефикасност, одговорност, вештине слушања и опажања, емпатију, вештине аналитичког и критичког размишљања.



КЉУЧНЕ РЕЧИ

ХЕМИЈСКИ СИМБОЛИ И ФОРМУЛЕ, ФИЗИЧКА СВОЈСТВА, ХЕМИЈСКА СВОЈСТВА, ГРУПНИ РАД, ТИМСКИ РАД, УПОТРЕБА СУПСТАНЦИ, ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЕЖБЕ, ЗЕЛЕНА ХЕМИЈА, РЕШАВАЊЕ ЗАДАТАКА И ПРОБЛЕМА, ВЕШТИНЕ РУКОВАЊА ЛАБОРАТОРИЈСКИМ ПОСУЂЕМ, ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ, ОЧУВАЊЕ ЗДРАВЉА, ОДРЖИВИ РАЗВОЈ, ОДЛАГАЊЕ ОТПАДА, ХЕМИЈСКИ ЕКСПЕРИМЕНТ, ИСТРАЖИВАЧКИ РАД, РАДИОНИЦА, ДИСКУСИЈА, КРИТИЧКО РАЗМИШЉАЊЕ И ХЕМИЈСКА ТЕХНОЛОГИЈА.

ПРИМЕРИ РАЗВИЈАЊА КДК

ПРИМЕР АКТИВНОСТИ: ПОСТАВЉАЊЕ ПРОБЛЕМСКИХ ПИТАЊА

Циклус: други

Разред: седми или осми

ТЕМА: Раствори / растворљивост / својства раствора

Активност има за циљ развијање вештине аналитичког и критичког размишљања постављањем проблемских питања.

Вештине аналитичког и критичког размишљања омогућавају нам да хемијске промене или појаве објаснимо, анализирамо, проценимо и донесемо закључак на систематичан начин. Критичко размишљање које доводи до нових и иновативних идеја и решавања проблема подразумева критички осврт на искуство ученика и процес учења и доношење одлука избегавањем грешака, као што су на пример сагледавање само једне стране проблема. Зато је неопходно анализирати узроке и последице, а ставове аргументовати користећи релевантне податке, научне теорије и сазнања, уз разумевање контекста и фактора који могу утицати.

Примери питања:

1. *Како се објашњава појава да се етанол раствара у води, а алкохол који има 10 угљеникових атома се не раствара у води, иако припадају истој групи једињења и садрже исту функционалну групу?*

Ученик треба да објасни да на физичка и хемијска својства утичу функционална група и структура молекула, односно број атома угљеника и њихов начин везивања. Да само присуство ОН групе не значи да се супстанца раствара у води, односно да није поларна супстанца. Када се узме у обзир да већи број атома угљеника ствара низ у коме доминирају неполарне ковалентне везе, тада се може објаснити растворљивост у неполарним растварачима.

2. *Због чега каменац не можемо да отклонимо водом, а већина соли је растворљива у води?*

3. *Шта је од наведеног неопходно употребити да би се добио етанал и на који се начин може испитати да ли се као производ добија жељена супстанца? Образложити одговор.*

На располагању су: етанол, сумпорна киселина, натријум-хидроксид, натријум-дихромат, литијум-алуминијум-хидрид, сребро(І)-нитрат, водени раствор амонијака, лакмус хартије плаве и црвене боје, дестилована вода, апаратура за цеђење, апаратура за дестилацију, рН-метар и бирета.

Очекивани одговор треба да садржи следеће:

Потребни су: етанол, сумпорна киселина, натријум-дихромат, апаратура за дестилацију, сребро(І)-нитрат и водени раствор амонијака.

Етанол, натријум-дихромат и сумпорна киселина су реагенти за добијање етанала. Да се етанол не би оксидовао до етанске киселине, користи се апаратура за дестилацију, па се одмах по настанку етанал дестилије у прихватну посуду.

Да би се доказало присуство етанала у дестилату (тј. као производ реакције), може се употребити реакција сребрног огледала (за коју су потребни сребро(І)-нитрат и водени раствор амонијака).

**ПРИМЕР АКТИВНОСТИ:
РАЗГОВОР НА ТЕМУ
СИТУАЦИЈА
„КАО ДА...“**

Циклус: средња школа
Разред: сви

Циљ ове активности је развијање емпатије кроз ситуације „Као да...“. Емпатија између ученика резултат је заједничке активности, а таква атмосфера је веома стимулативна за рад и учење. У циљу развијања емпатије наставник може на часовима лабораторијских вежби питањима стављати ученике у различите ситуације „Као да...“.

Примери питања:

1. Како би се осећао/осећала да те неко вређа јер ниси вешт/вешта у руковању лабораторијским посуђем?
2. Како би се осећао/осећала да ти другови/другарице не дозвољавају да будеш део тима који учествује на такмичењу из хемије јер си ове године дошао/ла у нашу школу?

**ПРИМЕР АКТИВНОСТИ:
РАДИОНИЦА НА ТЕМУ
МОЈА ОМИЉЕНА ИЗРЕКА
О ПОШТОВАЊУ**

Циклус: други и средња школа
Разред: седми и осми и сви разреди
средње школе

Циљ ове активности је развијање поштовања кроз радионицу и дискусију.

Компетенције за демократску културу развијају се и кроз задатке и активности који подржавају суживот кроз уважавање различитости, поштовање, толеранцију, хуманост итд. Поштовање других људи са другачијим уверењима и мишљењима од сопствених је веома важно за ефикасан интеркултурални дијалог. Човек жели да живи у заједници, у људском друштву у коме се осећа прихваћено и цењено. У пракси то значи да без обзира на то шта осећа према некој особи и шта мисли о њој, у обавези је да се према њој понаша с поштовањем.

Наставник на часовима директно или индиректно утиче на развијање ове компетенције, на пример када наставник уочи да ученик не слуша излагања својих другова/другарица, предузима активности и доводи ученика у позицију да размисли да ли је начин његовог реаговања примерен, а затим организује радионицу на тему Моја омиљена изрека о поштовању. Ученици раде у групама, добијају фотокопираних изреке о поштовању, и имају задатак да изаберу једну изреку и образложе је, а након тога дискутују узимајући у обзир одговоре осталих група. Ова активност може да се користи на различитим узрастима, а наставник бира оне изреке које су примерене узрасту ученика. Важно је да се чују сви одговори и образложења, али је неопходно нагласити да сви ученици групе не морају имати исти одговор, а појединци могу издвојити и образложити свој одговор.

Поред горенаведеног начина рада наставник може да организује дискусију о изабраној изреци о поштовању.



**ПРИМЕР АКТИВНОСТИ:
ИСТРАЖИВАЧКИ РАД
НА ТЕМУ
ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ
СРЕДИНЕ**

Циклус: средња школа

Разред: трећи или четврти

Циљ ове активности је развијање компетенције Грађански дух кроз истраживачки рад ученика.

Наставник кроз различите истраживачке активности треба да подстакне интересовање ученика за одређене проблеме, да развија код ученика исправне вредносне ставове, да подстакне ученике на активно учешће у решавању проблема, развија свест о утицају сопственог деловања на људе, те солидарност са другим члановима заједнице и осећање грађанске дужности према заједници.

Актуелни поступци појединаца и група могу утицати на људе и окружење у будућности, а неодговорна употреба хемикалија (растварача, пестицида, инсектицида, фреона, деривата нафте итд.) може изазвати штетне последице у будућности. Ученици треба да укажу на могуће последице неодговорног понашања људи у непосредном окружењу, на локалном и глобалном нивоу, и предложи начине за унапређење квалитета живота свих људи на нашој планети. Истраживачким радом, а на основу развијених знања о физичким и хемијским својствима супстанци, ученици анализирају употребу производа чији животни циклус нема штетан утицај на животну средину, тумаче предности чистије производње у контексту одрживости и утицаја на животну средину. Задачи у истраживачком раду могу бити анализа животног циклуса једног производа са аспекта потрошње енергије, утрошка ресурса и емисије загађења, или циркуларна економија и смањење отпада.



**УМЕСТО
ЗАКЉУЧКА**

У овом приручнику су дати примери развијања КДК и у другим предметима који могу послужити као основ за осмишљавање активности које се могу реализовати на часовима хемије или на заједничким часовима са наставницима физике, математике, страног језика, грађанског васпитања итд.