



# Smernice za uporabo digitalne tehnologije

pri predmetu

## KEMIJA



Zavod  
Republike  
Slovenije  
za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA  
EVROPSKI  
SOCIALNI SKLAD  
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Naložbo sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.

## Zbirka Smernice za uporabo digitalne tehnologije

ISSN 2784-5648

### Smernice za uporabo digitalne tehnologije pri predmetu kemija

Publikacija je posodobljena verzija gradiva: *Smernice za uporabo IKT pri predmetu kemija (2016)*.

*Avtorici:* mag. Andreja Bačnik in Anita Poberžnik, Zavod RS za šolstvo

*Strokovni pregled:* Darja Bremec, Osnovna šola Belokranjskega odreda Semič,  
Rafaela Kožlaker, Gimnazija in srednja šola Rudolfa Maistra Kamnik

*Urednica:* dr. Inge Breznik

*Jezikovni pregled:* Mira Turk Škraba

*Izdal in založil:* Zavod RS za šolstvo

*Predstavnik:* dr. Vinko Logaj

*Urednica založbe:* Andreja Nagode

Spletna izdaja, 2. verzija

Ljubljana 2021

Publikacija ni plačljiva.

Publikacija je dosegljiva na: [www.zrss.si/pdf/DTsmernice\\_kemija.pdf](http://www.zrss.si/pdf/DTsmernice_kemija.pdf)



Zavod  
Republike  
Slovenije  
za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA  
EVROPSKI SKLAD  
SOCIALNI SKLAD  
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Naložbo sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada.  
Projekt Pedagogika 1:1 za udejanjanje personaliziranega in sodelovalnega učenja ter formativnega ocenjevanja.

Kataložni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

[COBISS.SI](https://www.cobiss.si/)-ID [67292419](https://www.cobiss.si/67292419/)

ISBN 978-961-03-0551-4 (PDF)

## Vsebina

### **A – Izpis iz učnega načrta, vezan na uporabo digitalne tehnologije in vključevanje kompetenc pri predmetu kemija ..... 4**

- A1 – Izpis iz učnega načrta, vezan na uporabo digitalne tehnologije in vključevanje kompetenc pri predmetu kemija za osnovno šolo ..... 4
- A2 – Izpis iz učnega načrta, vezan na uporabo digitalne tehnologije in vključevanje kompetenc pri predmetu kemija za GIM ..... 6
- A2.1 – Izpis iz učnega načrta, vezan na uporabo digitalne tehnologije in vključevanje kompetenc pri predmetu kemija za SSI ..... 8

### **B – Dodatni didaktični napotki za uporabo digitalne tehnologije pri predmetu kemija ..... 10**

- B1 – Pregled izbranih (možnih) dejavnosti učencev/dijakov z osmišljeno uporabo digitalne tehnologije pri predmetu kemija ..... 11
- B1.1 Učenje, informiranje, sodelovanje, vrednotenje ..... 12
- B1.2 Učenje z e-gradivi in i-učbeniki v različnih izvedbenih oblikah ..... 15
- B1.3 Eksperimentalno delo/eksperimentalnoraziskovalno delo/učenje z raziskovanjem ..... 15
- B1.4 Razvijanje prostorskih predstav pri kemiji z uporabo digitalne tehnologije .... 17
- B1.5 Projektno sodelovalno delo (PSD) z digitalno tehnologijo ..... 18
- B2 Izobraževanje na daljavo..... 21
- B3 – Nabor uporabnih prosto dostopnih aplikacij z opisi, ki so lahko v pomoč pri pouku kemije ..... 21
- B3.1 Digitalno komuniciranje in sodelovanje ..... 22
- B3.2 Uporaba in izdelava digitalnih vsebin ..... 25
- B4 Digitalno državljanstvo ..... 36

## Opomba

V gradivu so uporabljene kratice: OŠ – osnovna šola; GIM – gimnazija; SSI – srednje strokovno izobraževanje; PSD – projektno sodelovalno delo.

# A

## Izpis iz UN, vezan na uporabo digitalne tehnologije in vključevanje kompetenc pri predmetu kemija

### A1

#### Izpis iz UN, vezan na uporabo digitalne tehnologije in vključevanje kompetenc pri predmetu kemija za OŠ

##### Splošni cilji

Pri kemiji kot splošnoizobraževalnem predmetu učenci prednostno razvijajo:

/.../

- prostorske predstave oziroma osnove kemijske vizualne pismenosti z vizualizacijskimi sredstvi oziroma sodobno digitalno tehnologijo /.../

Kemija posebej udejanja **razvijanje naravoslovno-matematične kompetence** (zmožnosti) za razvoj kompleksnega in kritičnega mišljenja:

- iskanje, obdelava in vrednotenje podatkov iz več virov:
  - zmožnost presoje, kdaj je informacija potrebna,
  - načrtno spoznavanje načinov iskanja, obdelave in vrednotenja podatkov,
  - načrtno opazovanje, zapisovanje in uporaba opažanj/meritev kot vira podatkov,
  - razvijanje razumevanja in uporabe simbolnih/grafičnih zapisov,
  - *uporaba digitalne tehnologije za zbiranje, shranjevanje, iskanje in predstavljanje informacij;*
- uporaba osnovne strokovne terminologije pri opisovanju pojavov, procesov in zakonitosti;
- razvijanje eksperimentalnoraziskovalnega pristopa:
  - »odnosna« in odločitvena zmožnost.

##### Standardi znanja

Učenec:

- zna uporabljati podatke iz različnih informacijskih virov z digitalno tehnologijo (poljudnostrokovna literatura, svetovni splet, zbirke podatkov idr.), jih ustrezno uporabiti in predstaviti (npr. pri izdelavi seminarskih nalog, plakatov, projektnem delu, raziskavi itd.)  
/.../

## Didaktična priporočila

### **Eksperimentalnoraziskovalni pristop**

/.../ Eksperimentalno delo, kjer je le mogoče, razširimo tudi s terenskim delom in uporabo digitalne tehnologije. Eksperimentalno delo lahko dopolnjujemo ali izjemoma nadomestimo (npr. nevarni, dragi, dolgotrajni poskusi) s posnetki poskusov iz različnih virov in v različnih fazah učnega procesa. /.../

### **Prostorske predstave, vizualizacijski modeli in digitalna tehnologija**

/.../ Kemijske modele sistematično uporabljamo pri vseh vsebinskih sklopih in fazah pouka kemije. Za razvijanje prostorskih predstav učencev je nujna njihova aktivna vloga – samostojno delo s fizičnimi kemijskimi modeli (individualno delo in delo v dvojicah), ki se dopolnjuje z uporabo računalniško ustvarjenih modelov (programi za risanje in prikazovanje kemijskih struktur: Chemskech, Chime itd.). Pomembno je, da inovativno izkoristimo vse možnosti modelov za pouk kemije in ob učenju iz modelov vključujemo tudi učenje o modelih, pri čemer z učenci skupaj razmišljamo o omejitvah modelov, njihovih prednostih in pomanjkljivostih v prikazih ter jih s tem navajamo na analogno mišljenje. To je še posebej zaželeno pri nadarjenih učencih. Pri uporabi vizualizacijskih elementov (modeli, submikroskopske predstavitve, animacije) in sodobne digitalne tehnologije je pomembno sistematično povezovanje z eksperimentalnim delom. /.../

### **Delo z viri, predstavljanje informacij in digitalna tehnologija**

/.../ Učitelj kemije pri načrtovanju in izvajanju učnega procesa uporablja razne informacijske vire (poljudnoznanstvene revije, strokovni članki, svetovni splet, podatkovne zbirke, dokumentarni filmi, enciklopedije in druge publikacije) in učence usmerja k njihovi uporabi oziroma k uporabi sodobne digitalne tehnologije. Pri delu z viri učitelj kemije učence navaja na iskanje, razvrščanje, urejanje, analiziranje informacij, ustrezno citiranje virov in razvija kritično mišljenje učencev, na podlagi katerega bodo učenci znali informacije uporabiti, vrednotiti in ustrezno predstaviti.

### **Medpredmetne povezave**

/.../ Medpredmetno se lahko med različnimi predmeti povezujemo učinkovito ali izvedbeno (sodelovalno (timsko) poučevanje), in sicer na ravni vsebinskih ali procesnih znanj (posebej eksperimentalnoraziskovalnega pristopa), dejavnosti, uporabe učnih orodij (digitalne tehnologije), miselnih postopkov, posameznih kompetenc itd. /.../

/.../ Učni načrt za kemijo je zasnovan tako, da omogoča tudi uresničevanje **ključnih kompetenc** za vseživljenjsko učenje, ki so opredeljene kot kombinacija znanj, spretnosti in odnosov, ustrežajočih okoliščinam (Priporočilo Evropskega parlamenta in Sveta, 18. 12. 2006, Uradni list EU št. 394/10, 2006). Prednostno pri kemiji razvijamo matematično kompetenco in osnovne kompetence v znanosti (naravoslovju) in tehnologiji ter digitalno pismenost. Ob tem učni načrt za kemijo omogoča še udeleževanje mnogih sestavin drugih ključnih zmožnosti za vseživljenjsko učenje. /.../

## A2

### Izpis iz UN, vezan na uporabo digitalne tehnologije in vključevanje kompetenc pri predmetu kemija za gimnazije

#### Splošni cilji

Dijaki/dijakinje v gimnaziji nadgrajujejo znanje, ki so ga pridobili pri kemiji v osnovni šoli, in prednostno razvijajo (s podporo digitalne tehnologije):

- odgovoren odnos do uporabe snovi, sposobnosti in pripravljenosti zavzetega, odgovornega in utemeljenega ravnanja za zdravje in v okolju (kemijska varnost);
- eksperimentalnoraziskovalne spretnosti in veščine;
- prostorske predstave oziroma osnove kemijske vizualne pismenosti z uporabo različnih vizualizacijskih sredstev; /.../

/.../

Kemija posebej udejanja **razvijanje naravoslovno-matematične kompetence** (zmožnosti) za razvoj kompleksnega in kritičnega mišljenja:

- iskanje, obdelava in vrednotenje podatkov iz več virov:
  - zmožnost presoje, kdaj je informacija potrebna,
  - načrtno spoznavanje načinov iskanja, obdelave in vrednotenja podatkov,
  - načrtno opazovanje, zapisovanje in uporaba opažanj/meritev kot vira podatkov,
  - razvijanje razumevanja in uporabe simbolnih/grafičnih zapisov,
  - **uporaba digitalne tehnologije za zbiranje, shranjevanje, iskanje in predstavljanje informacij;**
- uporaba osnovne strokovne terminologije pri opisovanju pojavov, procesov in zakonitosti;
- razvijanje eksperimentalnoraziskovalnega pristopa:
  - »odnosna« in odločitvena zmožnost.

#### Pričakovani dosežki

Dijak /.../

- zna uporabljati različne vire za pridobivanje podatkov (poljudnostrokovna literatura, medmrežje, zbirke podatkov ...) in predstavljati lastne izdelke (seminarske naloge, projektno delo itd.); /.../

## **Didaktična priporočila**

### **Eksperimentalnoraziskovalni pristop**

/.../ V proces izbire, načrtovanja in priprave eksperimentov čim bolj vključujemo tudi dijake. Z ustreznim izborom eksperimentov lahko uresničujemo več učnih ciljev hkrati. Eksperimentalno delo, kjer je le mogoče, razširimo tudi s terenskim delom in z uporabo orodij digitalne tehnologije: računalniški vmesniki in senzorji (Vernier), kamere *flex* itd. Konkretno eksperimentalno delo lahko dopolnjevamo ali izjemoma nadomestimo (npr. nevarni, dragi, dolgotrajni eksperimenti) s posnetki eksperimentov iz različnih virov in v različnih fazah učnega procesa.

### **Prostorske predstave in vizualizacijski modeli**

/.../ Pri učenju kemije je pomembno, da dijaki razumejo in znajo povezovati pojme na vseh treh predstavnih ravneh (makroskopski, submikroskopski in simbolni) ter pri tem razvijajo kemijsko vizualno pismenost. Za povezavo med tremi predstavnimi ravnmi je ključnega pomena uporaba vizualizacijskih elementov, npr. kemijskih modelov (od krogličnih do računalniško ustvarjenih), animacij itd.

Kemijske modele sistematično uporabljamo pri vseh vsebinskih sklopih in fazah pouka kemije. Za razvijanje prostorskih predstav dijakov je nujna njihova aktivna vloga – samostojno delo s konkretnimi kemijskimi modeli (individualno delo in delo v dvojicah), ki jo dopolnjevamo z uporabo računalniško ustvarjenih modelov (programi za kemijske strukture Chemsketch, IsisDraw, Chime itd.). Pomembno je tudi sistematično povezovanje vizualizacijskih elementov (modeli, submikroskopske predstavitve, animacije) z eksperimentalnim delom.

### **Delo z viri in predstavljanje informacij**

Učitelj kemije pri načrtovanju in izvajanju učnega procesa uporablja različne informacijske vire (poljudnoznanstvene revije, strokovni članki, medmrežje, podatkovne zbirke, dokumentarni filmi, animacije, enciklopedije in druge publikacije) in usmerja učence, da jih uporabljajo. Pri delu z viri učimo dijake iskanja, razvrščanja, urejanja, analiziranja informacij in ustreznega citiranja virov. Delo z viri (uporabo informacijskih virov) pri pouku kemije povezujemo in vključujemo v druge učne metode, posebno v eksperimentalno in projektno učno delo.

## A2.1

### Izpis iz UN, vezan na uporabo digitalne tehnologije in vključevanje kompetenc pri predmetu kemija za srednje strokovno izobraževanje

#### Uvod

Kemija ima kot temeljni naravoslovni predmet ključno nalogo razvijati procese naravoslovne kulture in s tem zavedanje o odvisnosti med družbenimi, socialno-ekonomskimi in naravoslovno-tehniškimi procesi.

/.../

Ključni poudarki pri pouku kemije v programih srednjega strokovnega izobraževanja so na sistematičnem *zbiranju podatkov, na prikazu soodvisnosti med temeljnim kemijskim znanjem in možnimi aplikacijami ter ekonomijo*. V srednji šoli se dijaki izpopolnijo v sposobnosti komuniciranja informacij v strokovnem kemijskem in maternem jeziku, v skrbi za varnost pri delu in zdravje. *Nadaljnja naloga izvajanja pouka kemije je razvijanje spoznavnih procesov dijakov (opazovanje, razvrščanje, prepoznavanje soodvisnosti, posploševanje, napovedovanje ...), pri čemer je nujna vizualizacija za povezovanje makroskopskih opažanj na submikroskopski ravni s simbolno ravno ob uporabi sodobne digitalne tehnologije.*

#### Udejanjanje kompetenc pri predmetu kemija

Katalog znanja za kemijo je načrtovan tako, da omogoča predvsem uresničitev kompetence za področje naravoslovja – raziskovanje in razumevanje naravnih procesov in pojavov kot temeljno znanje in sposobnost s področja kemije. Poleg tega katalog omogoča udejanjanje mnogih sestavin vseh drugih kompetenc, med njimi predvsem matematično kompetenco, kompetenco sporazumevanja, *kompetenco informacijske pismenosti*, kompetenco varovanja zdravja in socialno kompetenco.

### Usmerjevalni/splošni cilji

#### Splošni cilji predmeta

Pri pouku kemije razvijamo naslednje procese:

1. *sistematično zbiranje, analiziranje in vrednotenje informacij,*
2. *obvladovanje metodologije raziskovalnega dela,*
3. *sposobnost naravoslovnega komuniciranja,*
4. *zavedanje pomena kemije za ekonomsko rast in trajnostni razvoj,*
5. *skrb za zdravje in varnost.*



## **Operacionalizacija splošnih ciljev**

### 1) Sistematično zbiranje, analiziranje in vrednotenje informacij

Dijaki:

- razvijajo zmožnost načrtnega opazovanja in doživljanja opažanj kot vira informacij ter kot podlago za oblikovanje abstraktnih pojmov, sklepanje, predvidevanje in napovedovanje in uporabo v kasnejši praksi;
- načrtno spoznavajo načine iskanja in vrednotenja kemijskih informacij iz različnih virov;
- *se urijo v uporabi informacijsko-komunikacijske tehnologije za zbiranje, shranjevanje, iskanje in predstavljanje informacij.*

/.../

### 5) Skrb za zdravje in varnost

Dijaki:

- *uporabljajo informacijske vire za oceno nevarnosti in ravnanje pri delu z različnimi, tudi neznanimi snovmi v šolskem laboratoriju, v svojem ožjem in širšem okolju (zlasti doma);*
- spoznavajo, kako smotrno upravljati z delovnim okoljem in opremo (posebej zaščitno).

## **Didaktična priporočila**

Temeljni učni metodi pri *predmetu kemija sta eksperimentalno delo in problemski pristop z uporabo digitalne tehnologije, ki naj se skladno povezujeta in dopolnjujeta z drugimi metodami aktivnega učenja in poučevanja (izkustveno učenje, sodelovalno učenje, projektno delo, razprave, terensko delo itd.).*

/.../

Dijaki naj s pridobivanjem informacij iz različnih virov odkrivajo bistvo obravnavane vsebine, primerjajo ter kritično presojujejo informacije ter se naučijo analizirati, povezovati in posploševati. To je podlaga za razumevanje medsebojne odvisnosti naravoslovnih in družboslovnih znanj. Tako doseženo znanje je uporabno ob številnih novih konkretnih primerih. Razumevanje sebe in narave ter odgovoren odnos sta temelj za ustreznejše načrtovanje in vrednotenje človeških posegov v okolje in naravo. To znanje in spretnosti naj bodo osnova za uvajanje trajnostne rabe obnovljivih naravnih virov, ohranjanje življenjske pestrosti, kakovostnega okolja in zdravih naravnih virov (vode zraka, tal) in s tem povezane kakovosti življenja in nadaljnega razvoja.

*Za uspešno izvedbo predmeta kemija je nujno potrebna aktivna uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije, torej MM-računalnik z medmrežnim dostopom in LCD-prikazovalnikom.*

# B

## Dodatni didaktični napotki za uporabo digitalne tehnologije pri predmetu kemija

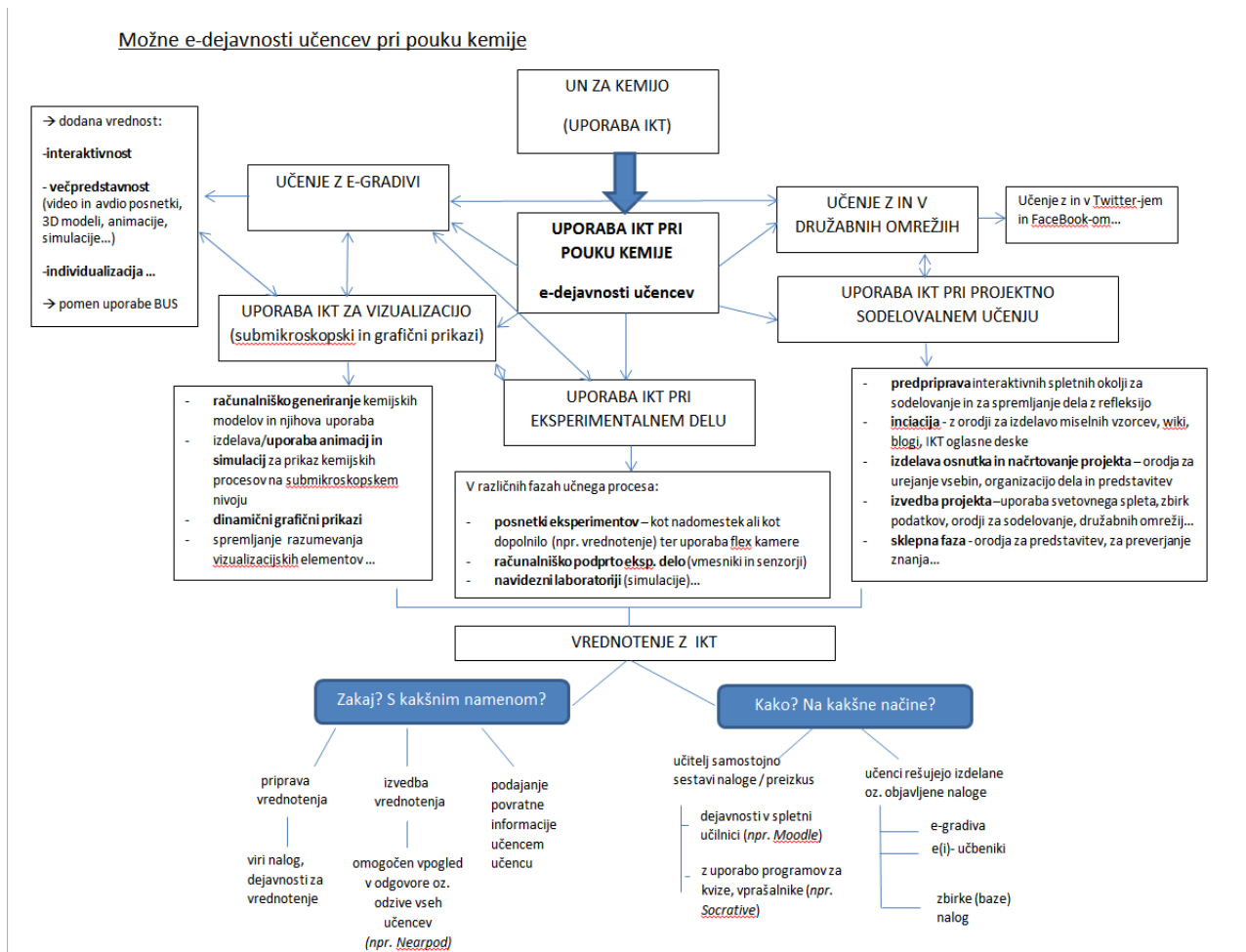
*Priporočilo Sveta Evropske unije z dne 22. maja 2018 o ključnih kompetencah za vseživljenjsko učenje<sup>1</sup> opredeljuje digitalno kompetenco kot samozavestno, kritično in odgovorno uporabo tehnologij ter interakcijo s tehnologijami pri učenju, delu in družbenem delovanju. Digitalne tehnologije naj podprejo komuniciranje, ustvarjalnost in inovativnost. Znanje se nanaša na poznavanje funkcij in uporabo različnih naprav, programske opreme in mrež. Uporabniki naj bi znali informacije presoјati z vidika veljavnosti in zanesljivosti ter se zavedati pravnih in etičnih načel uporabe digitalnih tehnologij. Digitalne tehnologije naj bi uporabljali pri aktivnem in odgovornem državljanstvu, za sodelovanje, socialno vključevanje ter doseganje osebnih, socialnih in poslovnih ciljev. Uporabniki naj bi bili vešči dostopanja do digitalnih vsebin, njihovega vrednotenja in presoјanja ter uporabe. Vešči naj bi bili tudi ustvarjanja novih vsebin, programiranja in razširjanja digitalnih vsebin. Uporabniki naj bi bili zmožni upravljati in varovati digitalne vsebine, informacije in identitete ter prepoznati in uporabljati programsko opremo, naprave, umetno inteligenco in robote, upoštevajoč etično, varno in odgovorno uporabo digitalnih tehnologij.*

Podrobneje digitalno kompetenco opredeljujeta še dva dokumenta, in sicer:

- *DigComp 2.1 Okvir digitalnih kompetenc za državljane*; prvič izdano v angleščini, Evropska komisija, 2017; slovenski prevod, Zavod RS za šolstvo, 2017; <https://www.zrss.si/digitalnknjiznica/digcomp-2-1-okvir-digitalnih-kompetenc/files/assets/basic-html/index.html#1> (15. 4. 2020);
- *Evropski okvir digitalnih kompetenc izobraževalcev: DigCompEdu*; prvič izdano v angleščini, Evropska unija, 2017; slovenski prevod, Zavod RS za šolstvo, 2018; <https://www.zrss.si/digitalnknjiznica/DigCompEdu/4/> (15. 4. 2020).

# B1

## Pregled izbranih (možnih) dejavnosti učencev/dijakov z osmišljeno uporabo digitalne tehnologije pri predmetu kemija



VIR: Uporaba IKT pri pouku kemije, A. Poberžnik, M. Skvarč in A. Bačnik, VIZ 2015, št. 2-3, str. 92–95.

## Možne dejavnosti učencev z uporabo digitalnih tehnologij pri pouku kemije

Vključevanje digitalnih tehnologij v pouk kemije izhaja iz didaktične ustreznosti, ki temelji na preišljenih, osmišljenih, funkcionalnih in inovativnih dejavnostih učencev za doseganje boljšega in lažjega doseganja ciljev in znanja kemije. Navajamo možne dejavnosti učencev z uporabo digitalnih tehnologij, vsekakor pa je učitelj tisti, ki presodi, kdaj in kako bo uporabil digitalne tehnologije za razvijanje:

- konceptov in strokovne terminologije pri opisovanju pojavov, procesov in zakonitosti,
- prostorskih predstav in vizualizacije,
- eksperimentalnih spretnosti in metod raziskovanja,
- zmožnosti sodelovanja, dogovarjanja, izražanje idej, upoštevanje različnih pogledov /.../

ter za:

- iskanje, obdelavo in vrednotenje podatkov iz različnih virov,
- vrednotenja znanja /.../.

## B1.1 Učenje, informiranje, sodelovanje, vrednotenje

Dejavnost	Opis	Vir
<b>Uporaba zbirk oz. baz (bank) podatkov</b>	Uporaba svetovnega spleta, zbirk podatkov ipd.	<p>Cobiss: <a href="http://cobiss.izum.si/">http://cobiss.izum.si/</a></p> <p>Keminfo:  <a href="https://keminfo.pef.uni-lj.si/moodle/">https://keminfo.pef.uni-lj.si/moodle/</a>  <a href="http://www.kii.ntf.uni-lj.si/keminfo/pove.html">http://www.kii.ntf.uni-lj.si/keminfo/pove.html</a></p> <p>Royal society of Chemistry:  <a href="https://www.rsc.org/">https://www.rsc.org/</a>  <a href="https://www.rsc.org/periodic-table/">https://www.rsc.org/periodic-table/</a></p> <p>Youtube:  <a href="https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/</a>  <a href="https://www.chemspider.com/">https://www.chemspider.com/</a>  <a href="http://www.rcsb.org/">http://www.rcsb.org/</a>  <a href="https://research.csc.fi/chemistry">https://research.csc.fi/chemistry</a></p> <p>Free Technology for Teachers:  <a href="https://www.freetech4teachers.com/">https://www.freetech4teachers.com/</a></p> <p><i>(spletno mesto, na katerem so tedenske objave primerov uporabe različnih aplikacij pri pouku s kratkimi opisi)</i></p> <p>PhET :  <a href="https://phet.colorado.edu/">https://phet.colorado.edu/</a></p>
<b>Spremljanje in vrednotenje znanja z digitalno tehnologijo</b>	Članki	<p>A. Bačnik: Uporabnost IKT pri preverjanju in ocenjevanju znanja, SIRIKT 2008.  <a href="https://skupnost.sio.si/sio_arhiv/sirikt/www.sirikt.si/fileadmin/sirikt/predstavitve/2008/sirikt-2008-zbornik.pdf">https://skupnost.sio.si/sio_arhiv/sirikt/www.sirikt.si/fileadmin/sirikt/predstavitve/2008/sirikt-2008-zbornik.pdf</a></p> <p>B. Štih, A. Bačnik: Računalniško vrednotenje znanja z interaktivnimi nalogami, SIRIKT 2010,  <a href="https://www.ris.org/uploadi/editor/1287174511SIRIKT2010_Zbornik_WEB_v2.pdf">https://www.ris.org/uploadi/editor/1287174511SIRIKT2010_Zbornik_WEB_v2.pdf</a></p> <p>Vrednotenja znanja z interaktivnimi nalogami:            K.Jug, M. Krajnc: Uvajanje e-preverjanja znanja pri predmetu kemija, SIRIKT 2013  <a href="https://skupnost.sio.si/sio_arhiv/sirikt/www.sirikt.si/slo/prispevki/cetrtek_sk1/925.html">https://skupnost.sio.si/sio_arhiv/sirikt/www.sirikt.si/slo/prispevki/cetrtek_sk1/925.html</a></p>

	Primeri orodij/aplikacij za spremljanje in vrednotenje znanja	Socrative: <a href="http://www.socrative.com/">http://www.socrative.com/</a> Nearpod: <a href="http://www.nearpod.com/home.php">http://www.nearpod.com/home.php</a> Kliker: <a href="http://kliker.sio.si/predavatelj.html">http://kliker.sio.si/predavatelj.html</a> Kviz v okolju Moodle Office 365 Forms Kahoot: <a href="https://kahoot.com/">https://kahoot.com/</a> Quizlet: <a href="https://quizlet.com/latest">https://quizlet.com/latest</a>
<b>Sodelovalno učenje</b>	Članki	M. Pahor: Raznolike možnosti uporabe spletne učilnice: <a href="http://www.slideshare.net/osskofjaloka/prispevek-spletna-ucilnica-marja-zadnja">http://www.slideshare.net/osskofjaloka/prispevek-spletna-ucilnica-marja-zadnja</a> Projektno sodelovalno delo pri kemiji z IKT, R. Kožlakar, SIRIKT 2012: <a href="file:///C:/Users/uporabnik/Downloads/sirikt_e_zbornik_2013.pdf">file:///C:/Users/uporabnik/Downloads/sirikt_e_zbornik_2013.pdf</a>
	Interaktivna spletna okolja in orodja za sodelovalno projektno delo	Moodle: <a href="http://podpora.sio.si/moodle/">http://podpora.sio.si/moodle/</a> Googledrive, Google Sites: <a href="https://www.google.com/work/apps/business/products/sites/">https://www.google.com/work/apps/business/products/sites/</a> Arnes Oblak 365 za uporabo MS Office 365: <a href="https://o365.arnes.si/">https://o365.arnes.si/</a> LiveMinutes: <a href="https://space.liveminutes.com/">https://space.liveminutes.com/</a> Flowchart: <a href="http://flowchart.com/">http://flowchart.com/</a>
<b>Delo z besedilom</b>		Word, Excel, Powerpoint Arnes Oblak 365: <a href="https://o365.arnes.si/">https://o365.arnes.si/</a>
<b>Inovativna didaktična uporaba podcastov, video posnetkov</b>		Visual elements periodic table: <a href="http://www.rsc.org/periodic-table">http://www.rsc.org/periodic-table</a> Interaktivni periodni sistem elementov SLO: <a href="https://www.ptable.com/?lang=sl">https://www.ptable.com/?lang=sl</a> Youtube: npr. <a href="http://www.youtube.com/watch?v=2r-mVTm47SQ">http://www.youtube.com/watch?v=2r-mVTm47SQ</a> On this day in chemistry: <a href="http://www.rsc.org/learn-chemistry/collections/chemistry-calendar/">http://www.rsc.org/learn-chemistry/collections/chemistry-calendar/</a> Crash Course Chemistry: <a href="https://thecrashcourse.com/courses/chemistry">https://thecrashcourse.com/courses/chemistry</a> TEDEd: <a href="https://www.youtube.com/TEDEd">https://www.youtube.com/TEDEd</a>
<b>Uporaba socialnih medijev za izobraževalne namene</b>		Twitter @ <b>kemljub</b> (povezava do ostalih strokovnih Twitter računov)  Strokovni kemijski Twitter račun Chemistry World (Royal Society of Chemistry): <a href="https://twitter.com/search?q=royal%20society%20of%20chemistry&amp;src=typd">https://twitter.com/search?q=royal%20society%20of%20chemistry&amp;src=typd</a>

<b>Oblikovanje miselnih vzorcev, pojmovnih map</b>	Programi za oblikovanje miselnih vzorcev in pojmovnih map	x-mind: <a href="http://www.xmind.net/">http://www.xmind.net/</a> Bubbl.us: <a href="https://bubbl.us/">https://bubbl.us/</a> CmapTools: <a href="https://cmap.ihmc.us/">https://cmap.ihmc.us/</a> Popplet: <a href="https://popplet.com/">https://popplet.com/</a> Mindmeister: <a href="https://www.mindmeister.com/">https://www.mindmeister.com/</a> Freemind: <a href="https://sourceforge.net/projects/freemind/">https://sourceforge.net/projects/freemind/</a> Padlet: <a href="https://padlet.com/">https://padlet.com/</a>
<b>Poučevanje in učenje s tablico (pedagogika 1:1)</b>	Članki	Uporaba tabličnih računalnikov pri pouku kemije – priložnost za razvijanje učinkovitega učnega okolja, Npr. Branka Klemenčič, VIZ 2015, št. 2-3, priloga Učiteljev glas, str. 29–31 iPadi v rokah naravoslovcev, Manja Kokalj, VIZ 2015, št. 2-3, priloga Učiteljev glas, str. 26–28
<b>Interaktivne didaktične igre za kemijo</b>	Spletne strani	PhET: <a href="http://phet.colorado.edu/">http://phet.colorado.edu/</a> Zgradba atoma: <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/build-an-atom">https://phet.colorado.edu/en/simulation/build-an-atom</a> Urejanje kemijskih enačb: <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/balancing-chemical-equations">https://phet.colorado.edu/en/simulation/balancing-chemical-equations</a> ACS Chemistry for live: <a href="https://www.acs.org/content/acs/en/education/whatischemistry/adventures-in-chemistry.html">https://www.acs.org/content/acs/en/education/whatischemistry/adventures-in-chemistry.html</a>

## B1.2 Učenje z e-gradivi in i-učbeniki v različnih izvedbenih oblikah

Ključna prednost e-gradiv je večpredstavnost (kombinacija besed, slik, video in avdio posnetkov, 3D animacij, simulacij, apletov, didaktičnih iger idr.), kar omogoča učenje z več čutili in upoštevanje raznolikih učnih stilov. Kakovostna e-gradiva se odlikujejo v večjem deležu interaktivnosti in možnosti individualizacije (prilagajanje individualnim potrebam in sposobnostim učencev); učenec lahko v lastnem tempu izvaja različne aktivnosti in rešuje naloge ter ob tem dobiva povratno informacijo o znanju in usmeritve za nadaljnje učenje.

<b>E-gradiva v slovenskem jeziku</b>	e-kemija: <a href="http://www.kii3.ntf.uni-lj.si/e-kemija/">http://www.kii3.ntf.uni-lj.si/e-kemija/</a>  e-kemija: <a href="http://ekemija.osbos.si/">http://ekemija.osbos.si/</a>
<b>I-učbeniki za kemijo</b>	Kemija 8: <a href="https://eucbeniki.sio.si/kemija8/index.html">https://eucbeniki.sio.si/kemija8/index.html</a> Kemija 9: <a href="https://eucbeniki.sio.si/kemija9/index.html">https://eucbeniki.sio.si/kemija9/index.html</a> Kemija 1: <a href="https://eucbeniki.sio.si/kemija1/index.html">https://eucbeniki.sio.si/kemija1/index.html</a> Kemija 2: <a href="https://eucbeniki.sio.si/kemija2/index.html">https://eucbeniki.sio.si/kemija2/index.html</a> Kemija 3: <a href="https://eucbeniki.sio.si/kemija3/index.html">https://eucbeniki.sio.si/kemija3/index.html</a>

## B1.3 Eksperimentalno delo/eksperimentalnoraziskovalno delo/učenje z raziskovanjem

Uporaba digitalne tehnologije pri eksperimentalnoraziskovalnem delu je pomemben segment uporabe digitalne tehnologije pri predmetu kemija. Eksperimentalno delo izvajamo, dopolnjujemo, razširjamo tudi z računalniško podprtimi eksperimenti, z uporabo računalniških vmesnikov in senzorjev. Na voljo je veliko že izdelanih in preizkušenih eksperimentov z uporabo računalniškega vmesnika in različnih senzorjev (za temperaturo, pH, prevodnost, delež izbranih plinov itd.). Velike izobraževalne potenciale v kemiji imajo navidezni (virtualni) laboratoriji oz. ustrezne aplikacije na različnih izvedbenih stopnjah, kot je navidezni interaktivni laboratorij. Eksperimentalno delo lahko dopolnjujemo ali izjemoma nadomestimo (npr. nevarni, dragi, dolgotrajni poskusi) s posnetki poskusov iz različnih virov in v različnih fazah učnega procesa in z uporabo flex kamere (projekcija z mikronivoja na makronivo). Posnetke eksperimentov lahko uporabimo kot nadomestek realnih eksperimentov (prenevarni, predolgotrajni, predragi poskusi) ali kot dopolnilo:

- za ponovitev (realno izvedenega eksperimenta) in vrednotenje,
- kot izhodišče za načrtovanje eksperimenta (predpriprava, »zvrnjeno« učenje) ali
- za primerjavo (tudi nadgradnjo) z realno izvedenim eksperimentom (iskanje enakosti in razlik, možnosti izboljšav itd.).

<b>Računalniški podprti eksperimenti, z uporabo računalniških vmesnikov in senzorjev</b>	Možnosti uporabe senzorjev Vernier in programske opreme Logger Pro pri pouku kemije, B. Klemenčič in N. Cebin, SIRIKT 2012, <a href="https://skupnost.sio.si/sio_arhiv/sirikt/prispevki.sirikt.si/datoteke/zbornik_sirikt2012.pdf">https://skupnost.sio.si/sio_arhiv/sirikt/prispevki.sirikt.si/datoteke/zbornik_sirikt2012.pdf</a> , str. 1162
	IKT – popestritev laboratorijskega dela pri pouku kemije: raziskovanje kemijskega ravnotežja, N. Bohinc, SIRIKT 2012, <a href="https://skupnost.sio.si/sio_arhiv/sirikt/prispevki.sirikt.si/datoteke/zbornik_sirikt2012.pdf">https://skupnost.sio.si/sio_arhiv/sirikt/prispevki.sirikt.si/datoteke/zbornik_sirikt2012.pdf</a> , str. 1166
	IKT in raziskovalni pouk, M. Grašič, SIRIKT 2011, <a href="https://skupnost.sio.si/sio_arhiv/sirikt/prispevki.sirikt.si/datoteke/zbornik_sirikt2012.pdf">https://skupnost.sio.si/sio_arhiv/sirikt/prispevki.sirikt.si/datoteke/zbornik_sirikt2012.pdf</a> , str. 1090
	SU – gimnazije: <a href="http://skupnost.sio.si/course/view.php?id=123">http://skupnost.sio.si/course/view.php?id=123</a> – gradiva izobraževanj: <a href="#">Uvajanje IKT (Vernier) v eksperimentalno delo in izmenjava prvih izkušenj izvajanja internega dela mature iz kemije po novih kriterijih vrednotenja</a> ; Eksperimentalno delo pri uresničevanju ciljev organske kemije in na internem delu mature)
<b>Navidezni (virtualni) laboratoriji oz. ustrezne aplikacije</b>	Različna učna gradiva in navidezni interaktivni laboratorij Keminfo: <a href="http://keminfo.pef.uni-lj.si/moodle/">http://keminfo.pef.uni-lj.si/moodle/</a>
	Chemist (aplikacija za operacijska sistema IOS in Android): <a href="https://itunes.apple.com/us/app/chemist/id440666387?mt=8">https://itunes.apple.com/us/app/chemist/id440666387?mt=8</a>
	Sinteza najlona  I-učbenik Kemija 9: <a href="https://eucbeniki.sio.si/kemija9/1273/index.html">https://eucbeniki.sio.si/kemija9/1273/index.html</a>  I-učbenik Kemija 3: <a href="https://eucbeniki.sio.si/kemija3/1189/index3.html">https://eucbeniki.sio.si/kemija3/1189/index3.html</a>
	GoLab ( <a href="http://www.golabz.eu/">http://www.golabz.eu/</a> ) – primeri različnih simulacij, kvizov, animacij
<b>Posnetki poskusov</b>	I-učbeniki za kemijo, Youtube idr.



#### B1.4 Razvijanje prostorskih predstav pri kemiji z uporabo digitalne tehnologije (razumevanje submikroskopskih prikazov)

Za razvijanje prostorske predstavljalnosti in razumevanja submikroskopske zgradbe si pri pouku kemije pomagamo z uporabo različnih analognih, tradicionalnih modelov (npr. kroglice za ponazoritev atomov in palčke za ponazoritev vezi) in z digitalno tehnologijo (računalniško generirani modeli, animacije, simulacije, fotografije, slike, sheme, skice idr.). Ob primerjavi vrednosti računalniško generiranih modelov s tradicionalnimi modeli se je pokazalo, da sta obe vrsti modelov za učence dragocena in enakovredna pripomočka pri dojetju 3D strukture molekul in reševanju prostorskih nalog. Raziskovalci priporočajo, naj imajo učenci ob spoznavanju novih pojmov na voljo najprej tradicionalne, fizične modele, ki jih šele postopoma nadomestijo navidezni 3D modeli. Sočasna uporaba obojih ni priporočljiva, ker deljena pozornost zniža učinkovitost uporabe modelov pri pouku kemije (Ferk Savec, V., Vrtačnik, M., 2011).

<b>Risalci kemijskih struktur</b>	ChemSketch: <a href="http://chemsketch.en.softonic.com/">http://chemsketch.en.softonic.com/</a> 3D Viewer: <a href="http://www.open3mod.com/">http://www.open3mod.com/</a> Chime: <a href="http://www.umass.edu/microbio/chime/getchime.htm">http://www.umass.edu/microbio/chime/getchime.htm</a> RasWin: <a href="http://file.org/free-download/raswin">http://file.org/free-download/raswin</a> RashMol: <a href="http://www.rasmol.org/">http://www.rasmol.org/</a> J-mol: <a href="http://jmol.sourceforge.net/download/">http://jmol.sourceforge.net/download/</a> BIOVIA Draw: <a href="https://www.3dsbiovia.com/products/collaborative-science/biovia-draw/draw-no-fee.php">https://www.3dsbiovia.com/products/collaborative-science/biovia-draw/draw-no-fee.php</a> Molucad: <a href="http://www.kinematics.com/products/molucad.php">http://www.kinematics.com/products/molucad.php</a>
<b>Animacije in simulacije</b>	Nabor povezav na uporabnejše animacije (pripravili Marja Pahor in Tjaša Kampos, člani e-razvojne skupine za kemijo) Flash animacije, ki jih lahko shranimo: <a href="http://www.chemie-interaktiv.net/ff.htm">http://www.chemie-interaktiv.net/ff.htm</a> Flash animacije z različnih vsebinskih področij kemije: <a href="http://phet.colorado.edu/simulations/index.php?cat=Chemistry">http://phet.colorado.edu/simulations/index.php?cat=Chemistry</a> <a href="http://www.chemie-interaktiv.net/flashfilme.htm#stromleitung">http://www.chemie-interaktiv.net/flashfilme.htm#stromleitung</a> <a href="http://visionlearning.com/library/cat_view.php?cid=1">http://visionlearning.com/library/cat_view.php?cid=1</a> ChemCollective: <a href="http://chemcollective.org/">http://chemcollective.org/</a>

	<p><b>Animacije in simulacije</b></p> <p>Atomi:  <a href="http://web.visionlearning.com/custom/chemistry/animations/CHE1.3-an-atoms.html">http://web.visionlearning.com/custom/chemistry/animations/CHE1.3-an-atoms.html</a></p> <p>PhET Colorado:  <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/chemistry">https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/chemistry</a>  <a href="https://phet.colorado.edu/hr/simulations/translated/sl">https://phet.colorado.edu/hr/simulations/translated/sl</a></p> <p><b>Orbitale:</b>  <a href="http://www.chemtube3d.com/orbitals-p.htm">http://www.chemtube3d.com/orbitals-p.htm</a>  <a href="http://www.touchspin.com/chem/DisplayTable.html">http://www.touchspin.com/chem/DisplayTable.html</a></p> <p><b>Kiralnost:</b>  <a href="http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2001/illpres/game.html">http://nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2001/illpres/game.html</a>  <a href="http://www.learnerstv.com/animation/animationcategory.php?cat=chemistry">http://www.learnerstv.com/animation/animationcategory.php?cat=chemistry</a>  <a href="http://www.shsu.edu/~chm_tgc/sounds/sound.html">http://www.shsu.edu/~chm_tgc/sounds/sound.html</a> (spletna stran za učenje in poučevanje)</p> <p><b>Različne simulacije:</b>  <a href="http://employees.oneonta.edu/viningwj/sims/index.html">http://employees.oneonta.edu/viningwj/sims/index.html</a></p> <p><b>Kromatografija:</b>  <a href="http://employees.oneonta.edu/viningwj/sims/chromatography_and_equilibrium_s.html">http://employees.oneonta.edu/viningwj/sims/chromatography_and_equilibrium_s.html</a></p> <p><b>Kemijski poskusi:</b>  <a href="https://www.youtube.com/results?search_query=chemistry+experiments">https://www.youtube.com/results?search_query=chemistry+experiments</a>  (različni eksperimenti)  <a href="https://www.youtube.com/results?search_query=chemistry">https://www.youtube.com/results?search_query=chemistry</a>  (različni posnetki učnih vsebin)</p> <p><b>Khan Academy chemistry:</b>  <a href="https://www.youtube.com/results?search_query=khan+academy+chemistry">https://www.youtube.com/results?search_query=khan+academy+chemistry</a></p> <p><b>Crash Course:</b>  <a href="https://www.youtube.com/user/crashcourse">https://www.youtube.com/user/crashcourse</a></p> <p><b>Atomic School:</b>  <a href="https://www.youtube.com/channel/UCiX8pAYWBpplbtUZTfGnRJw">https://www.youtube.com/channel/UCiX8pAYWBpplbtUZTfGnRJw</a></p>
--	--

### B1.5 Projektno sodelovalno delo (PSD) z digitalno tehnologijo

Pri pouku kemije na vseh ravneh izobraževanja (OŠ, SŠ) načrtno razvijamo tudi procesna, proceduralna znanja in socialne spretnosti učencev (zmožnost sodelovanja, dogovarjanja, izražanje idej, upoštevanje različnih pogledov in mnenj itd.) v različnih dejavnostih, še posebej pa pri vsebinskih sklopih, pri katerih je v UN kot vodilna metoda za doseganje ciljev priporočeno projektno sodelovalno delo. V slovenskem prostoru so najpogosteje v uporabi naslednje glavne stopnje PSD (Ferk Savec, V., 2011): iniciativa, skiciranje projekta,

načrtovanje izvedbe projekta, izvedba projekta in sklepna faza. Dodatni podstopnji pa sta usmerjevanje (metainterakcija) in usklajevanje.

Izvajanje PSD od učitelja kot organizatorja in usmerjevalca zahteva zelo skrbno načrtovanje in natančno opredelitev kriterijev za spremljanje in vrednotenje dela posameznika v skupini in celotne skupine, smiselna uporaba digitalne tehnologije pri posamezni stopnji omogoča lažje in boljše doseganje ciljev in učitelju omogoča neposreden vpogled v delo posameznega učenca in skupine kot celote.

### Stopnje/faze PSD in pripadajoče dejavnosti s pregledom možnih uporabnih orodij digitalne tehnologije

Stopnja/faza PSD	Dejavnosti	Orodja digitalne tehnologije
<b>Predpriprava PSD</b>	Učitelj predhodno pripravi navodila, naloge in kriterije za vrednotenje za posamezne stopnje PSD.	Interaktivna spletna okolja za sodelovanje in za spremljanje dela z refleksijo (Moodle, Google Sites, Office 365 Teams idr.)
<b>Iniciacija (idejna zasnova)</b>	Učenci definirajo, kaj bo njihov izdelek: viharjenje, zbiranje predlogov in pobud o izbrani tematiki PSD.	Orodja za izdelavo miselnih vzorcev, i-oglasne deske, blogi (Padlett, Lino, Bubbl.us, CmapTools, Popplet, Mindmeister, Freemind, Moodle, Wiki idr.)
<b>Izdelava osnutka projekta</b>	<p>Učenci tvorijo skupine, razpravljajo, postavljajo vprašanja. Skupine izberejo ožjo temo za svoje delo. Izoblikujejo osnutek svojega projekta glede na to, komu je namenjen; objavijo ga na spletu. Razpravljajo in izmenjujejo mnenja o izbrani temi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kaj jih v okviru izbrane teme zanima,</li> <li>• kaj bi želeli podrobneje preučiti,</li> <li>• kaj so cilji PSD,</li> <li>• ideje za raziskovanje,</li> <li>• razmislek z vidika izvedljivosti (dostopnost potrebnih gradiv, materiala, potrebščin, kemikalij, čas),</li> <li>• možnosti medpredmetnega sodelovanja,</li> <li>• sodelovanje z zunanjimi strokovnjaki.</li> </ul> <p>Učenci izdelajo idejno zasnovo za projekt.</p>	Orodja za urejanje skupnih dokumentov (Google Drive, LiveMinutes, Office 365)

<b>Načrtovanje izvedbe projekta</b>	<p>Učenci oblikujejo izvedbeni načrt del, opredelijo naloge, ki so ključne za uspešno izvedbo projekta.</p> <p>Razdelijo si delo, izdelajo časovni načrt in oddajo načrt dela.</p>	<p>Orodja za urejanje vsebin (Googlovi dokumenti, wikiji, blogi ipd.), orodja za organizacijo (Arnes Planer, Googlov koledar idr.)</p>
<b>Izvedba projekta</b>	<p>Študij teoretičnih osnov</p> <p>Učenci zapišejo bistvena teoretična izhodišča na podlagi pregleda literature (<i>pravilno navajajo vire, iz katerih so povzeli vsebino</i>).</p> <p>Učenci na podlagi teoretičnih osnov raziskujejo: eksperimentalno, z anketni vprašalniki, se povežejo z zunanjimi strokovnjaki in institucijami.</p> <p>Ves čas sodelujejo, si izmenjajo skupne dokumente.</p> <p>Pripravijo predstavitev.</p> <p>Pripravijo naloge/vprašanja za preverjanje znanja.</p>	<p>Uporaba svetovnega spleta, zbirk podatkov, orodij za sodelovanje, družabnih omrežij (virtualna knjižnica Slovenije Cobiss, Yout Tube, Facebook, Twiter idr.)</p> <p>Računalniško podprt laboratorij (vmesniki in senzorji Vernier), spletne ankete (Planer Arnes, Googlov obrazec), videokonference (Skype, Vox Arnes), družabna omrežja (Facebook, Twiter idr.)</p> <p>Orodja za izmenjavo in soustvarjanje (Arnes File Sender, Office 365, Googlovi dokumenti, Textflow, Wiggi); orodja za predstavitev (Prezi, Powerpoint), za preverjanje znanja (kviz Moodle, kviz AKF, spletni vprašalniki idr.)</p>
<b>Sklepna faza</b>	<p>Učenci predstavijo svoje delo in ugotovitve, ostali učenci sledijo predstavitvi, rešujejo naloge/vprašanja za preverjanje znanja in kritično vrednotijo predstavitev.</p>	<p>Orodja za predstavitev (Prezi, Powerpoint, Slideshare, Google Sketch Up, Youtube ...); orodja za preverjanje znanja (kviz Moodle, spletni vprašalniki, Googlovi obrazci, Arnes planer, kviz AKF, kviz Socrative, Kliker, Nearpod idr.)</p>
<b>Refleksija učencev in učitelja poteka skozi vse faze PSD</b>	<p>Učitelj in učenci posnamejo, objavijo in delijo avdiovizualne refleksije in povratne informacije o napredku pri projektu, izzivih in prihodnjih korakih.</p>	<p>Orodja za zapis in izmenjavo refleksij (TeamUp, ReFlex, Pedpentool, Voicethread), spletni dnevnik (Blogger, Wordpress), e-listovnik (Mahara)</p>

## B2

### Izobraževanje na daljavo

Izobraževanje na daljavo je namenjeno učencem/dijakom, ki so pogosto odsotni od pouka. Vključuje tudi učence, ki so odsotni zaradi bolezni, učence z različnimi posebnimi potrebami, ki jim ustreza izobraževanje na daljavo (npr. z avtistično motnjo oz. dolgotrajno bolnim). Izobraževanje na daljavo omogoča inkluzijo različnih in ranljivih skupin učencev/dijakov v proces osnovnošolskega in srednješolskega izobraževanja.

**Priporočena oblika izobraževanja** učencev vseh starostnih skupin na daljavo je uporaba spletnih učilnic v različnih spletnih okoljih:

- Moodle (uporabniški vodič <https://sio.si/vodici/moodle/>),
- Office 365 Teams (video vodič <https://www.youtube.com/watch?v=wScKlaGhgTA>),
- Google učilnica (<https://classroom.google.com/h>, uporabniški vodič [shorturl.at/fAJPO](https://shorturl.at/fAJPO)),

in videokonferenc:

- Zoom ( <https://zoom.us/>),
- VID ( <http://arnes.splet.arnes.si/pomoc-uporabnikom/spletne-konference-arnes-vid/>).

V njih naj učitelj omogoči učencem dostop do gradiv, z njimi naj načrtuje učenje in dejavnosti, ki sledijo izbranim ciljem učnega načrta. Pri načrtovanju dela z učenci v spletnih učilnicah je potrebno zagotoviti interaktivnost, sprotne povratne informacije in spodbuditi ter omogočiti vrstniško sodelovanje. V spletnih učilnicah je možno tudi spremljanje aktivnosti in vrednotenje znanja učencev/dijakov. Pri načrtovanju izobraževanja na daljavo naj učitelj izbere tiste cilje in vsebine učnega načrta, ki so primernejši za delo na daljavo.

## B3

### Nabor uporabnih prosto dostopnih aplikacij z opisi, ki so lahko v pomoč pri pouku kemije




Izvedba pouka, podprtega z digitalno tehnologijo zahteva temeljit premislek. Pomembno pa je, da pri izbiri aplikacije ne izgubimo fokusa, to je: kaj želimo z aktivnostjo, ki jo izvajajo učenci, doseči, katere cilje zasledujemo. Pri izbiri aplikacije so učitelju lahko v pomoč primeri kriterijev za vrednotenje aplikacij dostopni na spletni povezavi <https://www.inovativna-sola.si/vrednotenje-aplikacij/>

### B3.1 Digitalno komuniciranje in sodelovanje

- Komuniciranje s pomočjo digitalnih komunikacijskih poti glede na učni proces, ciljne skupine in okolje
- Izmenjava informacij in vsebin z učenci
- Spletno sodelovanje s pomočjo digitalnih tehnologij (sodelovanje in soustvarjanje pri izgradnji znanja, virov in vsebin)
- Načrtovanje in izvajanje pouka ob podpori digitalnih tehnologij za spodbujanje aktivnega sodelovanja učencev (sodelovalno učenje, projektno delo, personalizirano učenje idr.)
- Upravljanje in uporaba inovativnih virtualnih učnih okolij in spletnih orodij za učenje in poučevanje v učilnici in zunaj nje

Aplikacija	Namen	Kje deluje
 Moodle Mobile	Aplikacija za dostop do Moodle učilnice prek mobilnih naprav; prilagojeno prikazovanje zaslonom pametnih naprav	Android, iOS
 Teams <a href="https://oblak365.si">https://oblak365.si</a>	Središče za skupinsko delo v storitvi Office 365	Android, iOS, Win
 Edmodo	Zaprto socialno omrežje za komuniciranje z učenci in sodelavci. Olajša razpravo znotraj skupine.	Android, Win, iOS
 Učilnica Google	Učilnica je brezplačna storitev za šole, neprofitne organizacije in vse z osebnim Google računom.	Deluje na vseh napravah.

Aplikacija	Namen	Kje deluje
 <p>ClassDojo</p>	<p>Orodje za komunikacijo z razredom (učitelji, učenci in starši). Delimo lahko fotografije in druge vsebine.</p>	<p>Android, Win, iOS</p>
 <p>GoConqr</p>	<p>Aplikacija GoConqr omogoča dostop do učnih virov, npr. miselnih vzorcev, Flashcards, kvizov, predstavitev, in opombe. Omogoča socialno učenje ter povezovanje in sodelovanje.</p>	
 <p>Messenger – Text and Video Chat for Free</p>	<p>Aplikacija za komuniciranje, pošiljanje sporočil, slik, posnetkov</p>	<p>Deluje na vseh napravah</p>
 <p>Skype</p>	<p>Aplikacija omogoča pogovore in sodelovanje na daljavo.</p>	<p>Deluje na vseh napravah</p>
 <p>WeChat</p>	<p>Družabno omrežje, objava slik, video posnetkov, razpoloženj, zvočno klicanje</p>	<p>Deluje na vseh napravah</p>

Aplikacija	Namen	Kje deluje
 <p data-bbox="220 524 400 562">My Study Life</p>	<p data-bbox="571 376 1153 510">Organizator študijskih obveznosti, beleženje izpitov, preprosta uporaba urnikov (in menjavanje urnikov), obveščanje pred dogodki itn.</p>	<p data-bbox="1187 412 1310 479">Android, Win, iOS</p>
 <p data-bbox="220 853 331 891">Dropbox</p>	<p data-bbox="571 719 1137 786">Oblačna storitev za shranjevanje datotek in sodelovalno delo na teh datotekah</p>	<p data-bbox="1187 719 1310 786">Android, Win, iOS</p>
 <p data-bbox="220 1184 304 1223">Padlet</p>	<p data-bbox="571 1032 1153 1133">Elektronski zid za pisanje zamisli, predlogov, mnenj, vsebine itd. Registrirati se mora le lastnik zidu, ostali potrebujejo le povezavo.</p>	<p data-bbox="1187 1048 1310 1115">Android, iOS, Win</p>



### B3.2 Uporaba in izdelava digitalnih vsebin

- Kritično vrednotenje, izbira, uporaba in prilagajanje digitalnih informacij oziroma vsebin za učenje in poučevanje
- Ustvarjanje novih digitalnih vsebin z uporabo programskih orodij
- Poznavanje, razumevanje in uporaba avtorskih pravic in licenc






Izdelava (poustvarjanje) digitalnih vsebin		
 Prezi	Aplikacija za predstavitve	Deluje na vseh napravah.
 Blippar	Obogatena resničnost	Android, Windows, iOS
 Presentation Link	Omogoča izdelavo digitalnih predstavitev	Android, iOS
 DrawExpress Diagram	Risanje miselnih vzorcev, različnih diagramov itd.	Win, iOS, Android

## Izdelava (poustvarjanje) digitalnih vsebin






 <p>Mindomo</p>	<p>Orodje za sodelovalno izdelovanje miselnih vzorcev ali zapisovanje zamisli</p>	<p>Deluje na vseh napravah.</p>
 <p>Google – mind map</p>	<p>Orodje za sodelovalno izdelovanje pojmovnih map, omogoča dodajanje komentarjev, dokumentov, slik in povezav na posnetke.</p>	<p>Deluje na vseh napravah.</p>
 <p>Mind Vector</p>	<p>Aplikacija za sodelovalno izdelavo miselnih vzorcev</p>	<p>iOS</p>
 <p>DrawExpress Diagram</p>	<p>Risanje miselnih vzorcev, različnih diagramov itd.</p>	<p>Win, iOS, Android</p>
 <p>Graph Maker</p>	<p>Izdelava različnih grafov z mobilnikom</p>	<p>Android</p>

## Izdelava (poustvarjanje) digitalnih vsebin




 <p>MindMeister</p>	Ustvarjanje, urejanje in deljenje miselnih vzorcev ter sinhroniziranje z online servisom MindMeister samostojno ali v sodelovanju z drugimi	Android, Win, iOS
 <p>SimpleMind Free - Intuitive Mind MAplikacijaing</p>	Intuitivna aplikacija za izdelavo miselnih vzorcev, zbiranje zamisli, razvijanje zamisli ter projektov itd.	Android, Win, iOS
 <p>ThingLink</p>	ThingLink je orodje za digitalno pripovedovanje zgodbe. Preprosto lahko povečate fotografije z besedilom, zvočnimi posnetki, fotografijami za povečavo, povezavami in video posnetki.	Android
 <p>Google Predstavitve</p>	Ustvarjajte in urejajte predstavitve ter sodelujte z drugimi pri njihovem ustvarjanju.	Deluje na vseh napravah.
 <p>Google Keep – zapiski</p>	Hitro zapišite, kar imate v mislih, in nato prejmite opomnik ob pravem času na pravem mestu.	Deluje na vseh napravah.

Izdelava (poustvarjanje) digitalnih vsebin		
 <p>Blogger</p>	<p>Aplikacija, namenjena pisanju spletnih dnevnikov</p>	<p>Android</p>
 <p>Microsoft Excel</p>	<p>Z zmogljivo aplikacijo Excelovih preglednic lahko hitro in preprosto ustvarite datoteke, si jih ogledate, jih urejate in dajete v skupno rabo z drugimi.</p>	<p>Deluje na vseh napravah.</p>
 <p>GoogleDocs</p>	<p>Aplikacija omogoča sodelovanje pri ustvarjanju in urejanju dokumentov.</p>	<p>Deluje na vseh napravah.</p>
 <p>Microsoft OneNote</p>	<p>Aplikacija je organizirana mapa, ki omogoča preprosto uporabo razdelkov in strani za ločevanje zamisli po temah v šoli, doma ali službi. OneNote lahko uporabljamo kot zvezek, dnevnik ali beležnico. OneNote sinhronizira stike v vseh napravah in omogoča, da več ljudi hkrati uporablja isto vsebino in dela z njo.</p>	<p>Win, iOS, Android</p>
 <p>MetaMoji Extension Kit</p>	<p>Aplikacija za izdelavo zapiskov, skupinskega urejanja vsebine</p>	<p>Win, iOS, Android</p>

## Izdelava (poustvarjanje) digitalnih vsebin

 <p>Magisto – Video Editor &amp; Music Slideshow Maker</p>	<p>Aplikacija za izdelavo videa v treh korakih:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) izbira predloge,</li><li>2) izbira posnetkov ali fotografij,</li><li>3) izbira glasbe.</li></ol>	<p>Win, iOS, Android</p>
 <p>Lensoo Create</p>	<p>Aplikacija, s katero tablico spremenite v tablo, s katero lahko delite vsebino prek FB, Twitterja, LinkedIna. Omogoča snemanje zvoka, pa tudi videa.</p>	<p>Win, iOS, Android</p>
 <p>Snap Markup</p>	<p>Orodje za dodajanje napisov, puščic, likov na fotografije, označevanje in uporaba filtrov</p>	<p>Android, iOS</p>
 <p>Story Maker 2</p>	<p>Aplikacija za učenje kreiranja multimedijских zgodb od zamisli do izvedbe ter objave. Vsebuje video vodiče, lekcije in predloge za nove zgodbe.</p>	<p>Android</p>
 <p>Drawing Pad</p>	<p>Risarsko orodje za risanje z veliko orodji</p>	<p>Android, iOS</p>

## Izdelava (poustvarjanje) digitalnih vsebin

 <p>PicPac Stop Motion &amp; TimeLapse</p>	<p>Aplikacija za filmčke Stop Motion. Dodati je mogoče tudi video in zvok.</p>	<p>Android</p>
 <p>AZ Screen Recorder</p>	<p>Snemanje zaslona Android naprave</p>	<p>Android</p>
 <p>Videoshop – Video Editor</p>	<p>Urejevalnik video posnetkov – omogoča izrezovanje delov posnetka, dodajanje glasbe in zvočnih efektov, počasni posnetek, pospeševanje posnetka, kombiniranje več posnetkov v enega, dodajanje besedila, filtre, prehode, ustvarjanje diaprojekcije, stop motion, deljenje na družabnih omrežjih.</p>	<p>Android, iOS</p>
 <p>Creative Book Builder</p>	<p>Kreator e-knjig – omogoča uvoz besedila in slik iz Dropboxa, dodajanje naslovov, preloma strani, dodajanje povezav. Objava e-knjig v formatu ePub, ki vsebuje HTML, Javascript, css, jpg.</p>	<p>Android, iOS, Win</p>





## Kritično vrednotenje in uporaba digitalnih vsebin

 <p>Google</p>	Brskalnik po spletnih vsebinah	Deluje na vseh napravah.
 <p>Youtube</p>	Platforma za nalaganje videoposnetkov. Veliko je tudi izobraževalnih vsebin. Vedno bolj je ta portal rabljen tudi v izobraževalne namene.	Vse platforme
 <p>Khan Academy</p>	Spletišče z strokovnimi viri, razlagami, predavanji ...	Deluje na vseh napravah.
 <p>LinkedIn SlideShare</p>	Skupnost za deljenje predstavitev. Na voljo je več kot 15 milijonov predstavitev.	Android, iOS, Win
 <p>NeuroNation – Brain Training &amp; Brain Games</p>	Znanstveno zasnovane miselne igre za urjenje možganov, spomina	Win, iOS, Android

## Kritično vrednotenje in uporaba digitalnih vsebin

 <p>Periodic Table 2019. Chemistry in your pocket.</p>	<p>Periodni sistem na mobilni aplikaciji</p>	<p>Android</p>
 <p>Wikipedia</p>	<p>Wikipedia – spletna enciklopedija, ki jo ustvarjajo in vzdržujejo uporabniki</p>	<p>Deluje na vseh napravah.</p>
 <p>WolframAlpha</p>	<p>Aplikacija, ki na ekspertni ravni odgovarja na vprašanja, povezana z matematiko, naravoslovjem, znanostjo, družbo in zasebnim življenjem</p>	<p>Deluje na vseh platformah.</p>



Vrednotenje znanja		
 <p>Topgrade Quiz Maker</p>	<p>Aplikacija za izdelavo kvizov</p>	<p>Win, iOS, Android</p>
 <p>StoryBird</p>	<p>Aplikacija omogoča pripravo nalog za učence, spremljanje njihovega reševanja, vrednotenja in dajanja povratnih informacij.</p>	<p>Spletna različica</p>
 <p>Kahoot</p>	<p>Aplikacija za ustvarjanje kvizov, s katerimi preverjamo znanje v razredu.</p>	<p>Win, iOS, Android</p>
<p><b>Enka</b> <a href="https://www.1ka.si/">https://www.1ka.si/</a></p>	<p>Aplikacija za izdelavo interaktivnih vprašalnikov odprtega in zaprtega tipa. Omogoča analizo odgovorov.</p>	<p>Win, iOS, Android</p>
 <p>Seesaw: The Learning Journal</p>	<p>Učenčev portfolio, s katerim dokazuje svoje učenje. Vsebuje veliko orodij, ki spodbujajo učenca, da reflektira svoje znanje. Učitelju pomaga spremljati napredek učenca.</p>	<p>Win, iOS, Android</p>
	<p>Orodje za izdelavo najrazličnejših anket. Možni so urejanje, objava ankete in analiza dobljenih rezultatov na mobilni napravi.</p>	<p>Android, Win, iOS</p>

Vrednotenje znanja		
SurveyMonkey		
 <p>ClassDojo</p>	Orodje za komunikacijo z razredom (učitelji, učenci in starši)	Android, Win, iOS
 <p>GoConqr</p>	Aplikacija omogoča dostop do učnih virov, npr. miselnih vzorcev, Flashcards, kvizov, predstavitev, in opombe. Omogoča sodelovanje, podajanje in sprejemanje povratne informacije.	
 <p>Moodle Mobile</p>	Aplikacija za dostop do Moodle učilnice prek mobilnih naprav. Prilagojeno prikazovanje zaslonom pametnih naprav.	Android, iOS
 <p>GoConqrKviz</p>	Aplikacija za izdelavo kvizov. Na voljo so tudi kvizi, ki so jih ustvarili drugi uporabniki.	Android
<p><b>Obrazci</b></p> <p><a href="https://www.google.com/forms/about/">https://www.google.com/forms/about/</a></p>	Aplikacija Google za izdelavo vprašalnika različnih tipov vprašanj. Omogoča analizo vseh odgovorov skupaj, ne pa tudi posameznih.	Android, Win, iOS

<b>Vrednotenje znanja</b>		
 <p>Google Učilnica</p>	<p>Spletna učilnica</p>	<p>Android, Win, iOS</p>
<p><b>Edpuzzle</b>  <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.edpuzzle.student&amp;hl=en">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.edpuzzle.student&amp;hl=en</a></p>	<p>Oblikovanje interaktivnih video vsebin z vprašalniki. Aplikacija omogoča vstavljanje vprašanj odprtega ali zaprtega tipa znotraj video vsebine. Učitelj lahko vstavi video iz portala YouTube ali ga izdelava sam. Omogoča ogled pravih in nepravilnih odgovorov učencev.</p>	
<b>Odzivniki</b>		
<p>Mentimeter  <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a></p>	<p>Aplikacija, namenjena izdelavi interaktivnih vprašalnikov različnih tipov. Omejitve znotraj brezplačne verzije.</p>	<p>Deluje na vseh napravah.</p>
<p>Nearpod  <a href="https://nearpod.com/">https://nearpod.com/</a></p>	<p>Spletno učno okolje, namenjeno interaktivni predstavitvi vsebin z raznolikimi nalogami za aktivno vključevanje učencev</p>	<p>Deluje na vseh napravah.</p>
<p><a href="https://quizizz.com/">https://quizizz.com/</a></p>	<p>Aplikacija za kvize, ki jih učenci rešujejo v svojem tempu</p>	<p>Deluje na vseh napravah.</p>
<p><a href="https://quiznetic.com/">https://quiznetic.com/</a></p>	<p>Kviz v obliki igre človek ne jezi se. Na voljo so vprašanja izbirnega tipa in številčne naloge.</p>	

## B4 Digitalno državljanstvo

Znanje in veščine za varno spletno vedenje, spoštovanje zasebnosti ter varovanja zdravja in okolja.

Vključuje:

- znanje in sposobnosti za ustrezno spletno vedenje, iskanje učinkovitih strategij za odkrivanje in odzivanje na nesprejemljivo spletno vedenje in tveganja za učence,
- oblikovanje, prilagajanje in upravljanje digitalnih identitet,
- aktivno varovanje osebnih podatkov, spoštovanje zasebnosti drugih in ustrezno usmerjanje učencev,
- varovanje lastnih naprav in poučevanje učencev o tem,
- sprejemanje ukrepov za preprečevanje nevarnosti uporabe digitalne tehnologije za telesno in duševno dobro počutje ter upoštevanje vpliva na okolje.

### Koristne povezave za spletno varnost

Pri vodenju izobraževanja na daljavo je pomembno, da vključujemo v navodila za delo tudi napotke za varno ravnanje na spletu.

<b>Spletni naslov</b>
<a href="https://www.varninainternetu.si/">https://www.varninainternetu.si/</a>
<a href="https://safe.si/">https://safe.si/</a>
<a href="https://www.policija.si/svetujemo-ozavescamo/varnost-na-internetu">https://www.policija.si/svetujemo-ozavescamo/varnost-na-internetu</a>