

Smernice za uporabo IKT pri predmetu NARAVOSLOVJE

Bernarda Moravec, Zavod RS za šolstvo
delovna verzija št. 3, avgust 2015

A) IZPIS IZ UN VEZAN NA UPORABO IKT IN VKLJUČEVANJE KOMPETENC

Učitelji naravoslovja oz. naravoslovnih predmetov si poučevanja brez vključevanja vizualizacije v pouk v današnjem času težko predstavljamo. Vloga učitelja pri uporabi vizualizacijskih elementov je, da z njimi usmerja pozornost učencev, jih vključuje v razlago in prevaja simboliko, sprotno preverja razumevanje pri učencih in jih opozarja tudi na morebitne pomanjkljivosti vizualizacije. Prispevek učitelja k večjemu interesu učencev do naravoslovja in boljši kvaliteti znanja je zagotovo tudi v tem, da pri pouku uporablja primere iz življenja, da usvaja znanja preko aktivnosti učencev, da povezuje tri ravni zaznave naravoslovnih pojmov (makro, submikro in simbolno raven) ter preverja pri učencih umeščanje novih pojmov v pojmovne sheme.

IZPIS IZ UN VEZAN NA UPORABO IKT IN VKLJUČEVANJE KOMPETENC (OŠ)

Pri pregledu prenovljenega UN lahko ugotovimo, da je raba IKT vključena tako v splošne cilje, kot med cilje, ki razvijajo naravoslovne spretnosti in veščine.

Splošni cilji predmeta:

V ospredju so cilji, usmerjeni v razvijanje naslednjih naravoslovnih zmožnosti:

- pridobivanje, obdelava in vrednotenje podatkov iz različnih virov:
 - uporaba informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) za zbiranje, shranjevanje, iskanje in predstavljanje informacij.

Naravoslovni postopki in spretnosti:

Učenci pri pouku naravoslovja urijo in razvijajo spoznavne postopke, veščine in spretnosti ter oblikovanje stališč in vrednot:

- iskanje, obdelovanje, predstavljanje in vrednotenje informacij iz različnih virov (uporaba IKT, delo s strokovnimi besedili ipd.);

Didaktična priporočila

V poglavju Didaktična priporočila je uporaba IKT priporočena kot ena izmed metod in oblik dela za iskanje podatkov. Naloga učiteljev naravoslovja je tudi v tem, da sodelujejo in se usklajujejo z učitelji drugih

predmetov pri skupnem načrtovanju in tako skrbijo za sistematično razvijanje vseh osmih ključnih kompetenc za vseživljenjsko učenje, med katerimi je tudi *digitalna pismenost*.

Poleg zgoraj omenjenih ciljev lahko s smiselno in dobro načrtovano uporabo IKT pri pouku razvijamo in spremljamo ter vrednotimo tudi druge splošne cilje ter naravoslovne postopke in spretnosti (npr. sistematično opazovanje, urejanje in obdelava eksperimentalno pridobljenih podatkov v tabele in grafe, izvajanje raziskav, pridobivanje podatkov s senzorji ...).

B) DODATNI DIDAKTIČNI NAPOTKI ZA UPORABO IKT PRI PREDMETU ...

Tudi pri obravnavi **vsebinskih sklopov oz. posameznih vsebinskih ciljev sklopa**, se pri določenih vsebinah težko izognemo uporabi IKT, če želimo, da bo rezultat poučevanja višji in znanje učencev kakovostnejše. V tabeli 1 so zbrani predlogi primerov rabe IKT za posamezni vsebinski sklop v 6. in 7. razredu.

B.1. Pregled izbranih (možnih) dejavnosti učencev z osmišljeno uporabo IKT

Tabela 1: Predlogi vključenosti IKT v posamezne vsebinske sklope

Vsebinski sklop	Primeri uporabe IKT
6. razred	
Snovi so iz delcev	- prikaz gibanja delcev v različnih agregatnih stanjih in prikaz prehodov med njimi
Lastnosti snovi in njihova uporaba	- primeri črpališč nafte ... - animacija nastanka fosilnih goriv
Kamnine in prst	- animacije kamninskega kroga, nastanka prsti (preperevanje), delovanja vulkanov
Sonce – osnovni vir energije na Zemlji	- prikaz kopičenja sončne energije s pomočjo fotosinteze - prikaz uporabe obnovljivih virov v Sloveniji
Pridobivanje električne energije	- simulacije delovanja različnih elektrarn - programi za izračun porabe električne energije v gospodinjstvih
Tokovi in energija	- primeri prilagoditev organizmov - prikaz pasivnih hiš, izolacijskih materialov in njihov pomen
Celica	- prikaz zgradbe celic in razlik med njimi ter osnovnih celičnih organelov - simulacije prehodov snovi med celicami (difuzija, osmoza)
Fotosinteza in celično dihanje	- animacije dihanja in fotosinteze (celični organeli ...)
Zgradba in delovanje rastlin	- zgradba rastlinskih organov, založnih tkiv ... - animacije potovanja vode po rastlini, difuzije, osmoze, transpiracije, delovanje listnih rež

Razmnoževanje, rast in razvoj rastlin	<ul style="list-style-type: none"> - prikaz opraitve in oploditve ter prilagoditve rastlin - opraevalci in njihove prilagoditve - delitev celic, rast celic in diferenciacija (animacije) - primeri nespolnega razmnoževanja - primeri posnetkov kalitev za opazovanje razlik
Razvršanje rastlin	<ul style="list-style-type: none"> - uporaba interaktivnih določevalnih ključev - uporaba slikovnih ključev (pdf) za Protozoe
Prilagoditve rastlin na okolje	<ul style="list-style-type: none"> - primeri prilagoditev
7. razred	
Zmesi in čiste snovi	<ul style="list-style-type: none"> - prikaz snovi na nivoju delcev (čiste snovi, zmesi v različnih agregatnih stanjih) - submikroskopski prikaz delcev elementov in spojin (atomi elementa, molekule spojin, molekule elementa) v različnih agregatnih stanjih - submikroskopski prikaz sestave zraka
Metode ločevanja	<ul style="list-style-type: none"> - submikroskopski prikaz ločevanja zmesi (npr. destilacija ...)
Fizikalne in kemijske spremembe	<ul style="list-style-type: none"> - submikroskopski prikaz: <ul style="list-style-type: none"> - sprememb snovi in razlikovanje med njimi, - primerov kemijskih reakcij - posnetki primerov kemijskih reakcij, kjer so opazne izrazite spremembe snovi in energije (močni poki, bleščeča svetloba ...)
Svetloba in barve	<ul style="list-style-type: none"> - simulacije in animacije loma in odboja svetlobe - simulacije uporabe leč - animacija nastanka slike v očesu - prikaz posledic poškodb vida
Zvok	<ul style="list-style-type: none"> - submikroskopski prikaz nihanja delcev pri nastajanju in širjenju zvoka
Valovanje	<ul style="list-style-type: none"> - simulacije in animacije vrst valovanj (prečno, vzdolžno) - animacija nihanja delcev pri različnih oblikah valovanja, tudi na vodni gladini - prikaz uporabe valovanj v vsakdanjem življenju
Celica	<ul style="list-style-type: none"> - prikaz zgradbe celic in razlik med njimi ter osnovne celične organele - animacije celičnega dihanja in fotosinteze
Zgradba in delovanje bakterij in gliv	<ul style="list-style-type: none"> - submikroskopski prikaz bakterij in mikroskopskih gliv (kvasovke) - prikaz trosov in načinov razmnoževanja
Zgradba in delovanje živali	<ul style="list-style-type: none"> - prikaz enoceličarjev, njihovega načina razmnoževanja, prehranjevanja - prikaz osnovne zgradbe gradbenih tipov živali, načinov premikanja, prilagoditve ... - prebavila in simulacija njihovega delovanja - dihala, njihovo vlogo, način sprejemanja kisika iz različnih medijev, pot plinov po telesu/dihalih

	- prikaz izmenjave snovi pri živalih - delovanje ostalih organskih sistemov
Razmnoževanje, rast in osebni razvoj živali	- prikaz nespolnega razmnoževanja pri živalih - primeri spolnega vedenja - animacija oploditve in razvoja novega osebka - celične delitve - prikaz različnih vrst zajedavcev in njihovih prilagoditev
Razvrščanje živali	- uporaba interaktivnih določevalnih ključev - uporaba slikovnih ključev (pdf) za Protozoe
Zgradba in delovanje ekosistemov	- prikaz različnih ekosistemov in pogojev, ki v njih vladajo - razporeditev ekosistemov na Zemlji
Človek onesnažuje zrak, vodo in tla	- prikaz nastanka in širjenja onesnaževalcev v okolju - simulacija delovanja tople grede - delovanje in vloga ozona

DODATNI DIDAKTIČNI NAPOTKI ZA UPORABO IKT PRI PREDMETU ¹

Metode in oblike dela v razredu so različne in dandanes poznamo različno programsko opremo, ki nam omogoča vključevanje IKT tudi pri drugih oblikah in metodah dela, ne le pri iskanju in obdelavi podatkov.

Kdaj govorimo o kakovostnem e-učenju in e- poučevanju?

- Ko so izpolnjeni vsi pogoji, ki tudi sicer opredeljujejo kakovosten pouk:
 - jasno zastavljeni cilji in pričakovani rezultati
 - poudarek na aktivnostih učencev (zlasti miselnih)
 - upoštevanje razlik med učenci -> diferenciacija in individualizacija pouka
 - ustrezna komunikacija in povratna informacija o znanju ...
- Ko je vključena uporaba IKT **smiselno**, z jasno opredeljenimi **prednostmi in dodano vrednostjo**, ki jo prinaša.

Didaktični poudarki za področje naravoslovja

K boljšemu interesu učencev za učenje naravoslovja in višji kakovosti znanja učencev prispevamo ob možnosti uporabe IKT v podporo:

Tabela 2: Možnosti uporabe IKT

	Možnosti uporabe IKT:
→ učenja naravoslovja v kontekstu življenjskih situacij	- vir učnih gradnikov - vir novic, zanimivosti - vir specifičnih informacij

¹ Opomba: Povzeto po gradivu seminarja *Z IKT do bolj kakovostnega pouka naravoslovja* (avtorici V. F. Savec, M. Skvarč, 2011)

<p>→ usvajanja znanja preko aktivnosti učencev (poudarek na kognitivnih!)</p>	<p>- uporaba e-učne enote v računalniški učilnici ali ustrezno opremljeni učilnici (1:1)</p> <p>- zbiranje informacij ob uporabi medmrežja in drugih e-virov</p> <p>- uporaba spletne učilnice</p> <p>- uporaba IKT pripomočkov za eksperimentalno delo (e-mikroskopija, vmesniki, senzorji ...)</p> <p>- vključevanje v izvedbo pouka (npr. i-tabla, različni odzivniki, klikerji ...)</p>
<p>→ povezovanja pojmov in njihovega umeščanja v sisteme</p>	<p>IKT orodja, ki nudijo različne tehnične možnosti za:</p> <p>- predstavitev modelov, sistemov, shem ...</p> <p>- samostojen razvoj pojmovnih map, klasifikacijskih shem</p>
<p>→ povezovanja treh ravni zaznave naravoslovnih pojmov ob uporabi vizualizacije</p>	<div data-bbox="564 719 927 920" data-label="Diagram"> </div> <p>Vloga učitelja v trikotniku (učenec – učitelj - vizualizacija):</p> <ul style="list-style-type: none"> • usmerja pozornost • prevaja simboliko • razlaga • preverja razumevanje • opozarja na pomanjkljivosti vizualizacije na mikro nivoju (možnost napačnih razumevanj!)

Več o uporabi različne IKT pri pouku naravoslovja si lahko preberete v članku *Uporaba in vključevanje IKT v pouk naravoslovja* (B. Moravec), ki je objavljen v priročniku Posodobitev pouka v OŠ – Naravoslovje. V članku so poleg osnovne programske opreme predstavljene različne spletne strani z e-gradniki, za katere je dobro, da jih učitelji poznajo in uporabljajo pri izdelavi lastnih e-učnih enot.

IZDELAVA LASTNIH E-UČNIH ENOT:

Pri oblikovanju lastnih e-učnih enot (PPT predstavitev, Prezi, predstavitev na i-tabli ...), ki jih oblikujemo za namen poučevanja (vodenje učne ure), priporočamo upoštevanje kriterijev, ki jih je oblikovala strokovna skupina (tabela 3). Pozorni moramo biti, da e-učne enote, ki jih uporabljamo pri pouku, niso namenjene prepisovanju in frontalnemu pouku (razlagi pri kateri so učenci miselno pasivni), ampak da z e-gradniki, ki jih vključujejo, obogatimo pouk in omogočimo učencem lažje razumevanje novih pojmov in naravoslovnih konceptov na vseh treh ravneh zaznavanja.

Tabela 3: Kriteriji za ocenjevanje kakovosti e-gradiv

KRITERIJI ZA OCENJEVANJE KAKOVOSTI E-GRADIV (oblikovala Strokovna skupina za oblikovanje e-kriterijev za vrednotenje in ocenjevanje e-gradiv)	
TEHNIŠKO UPORABNIŠKI VIDIK	VSEBINSKO DIDAKTIČNI VIDIK
<ul style="list-style-type: none"> • namestitev in priprava (samodejnost namestitvenega postopka, registracija, kompatibilnost s sistemi, zapis potrebne strojne in programske opreme) • navigacija in orientacija v gradivu • izbirnost (možnost izbire nalog, težavnosti ...) • berljivost in jasnost besedila (barve, fonti, jasnost zapisov ...) • kvaliteta multimedijskih elementov (slikovno gradivo, animacije in simulacije, video in avdio posnetki) • stopnja interaktivnosti • podpora pri delu (sprotna pomoč) 	<ul style="list-style-type: none"> • strokovna ustreznost • skladnost z UN oz. sprejetimi programi, katalogi znanj • prilagojenost ciljni skupini (razvojna stopnja ...) • omogočena uporaba pri različnih učnih metodah in oblikah • upoštevanje različnih spoznavnih stilov učencev • upoštevanje temeljnih pedagoško didaktičnih načel (jasnost, nazornost, postopnost ...) • omogočena sprotna in končna povratna informacija o znanju • vključene naloge in vprašanja so na različnih taksonomskih ravneh

Tabela 4: Primeri dejavnosti učencev z uporabo IKT


Dejavnost	Možne aktivnosti, ki vključujejo uporabo IKT z vključenimi programi, e-storitvami
Določanje organizmov	<p>- določanje organizmov v ekosistemu z uporabo interaktivnih določevalnih ključev</p> <p>- spoznavanje značilnosti določenega organizma s pomočjo prilagojenega e-ključa (vključeni DL, povezave na splet ...)</p> <p>Interaktivni določevalni ključi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - projekt Key to nature: http://dbiodbs.units.it/carso/wp3_02?ll=Slovenian#novo - SiiT: http://www.siiit.eu/index.php/dolocevalni-kljuci/seznam-kljucev - NatureGate II (angleški ključ za določanje rastlin, ptic, metuljev, rib): http://www.luontoportti.com/suomi/en/ - Žuželke in druge majhne živali brez okostja (PPT, avtorica Alenka Kralj): http://ucilnica.abecednik.net/mod/resource/view.php?id=292 <p>Slikovni spletni ključi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - slikovni določevalni ključi protozojev (SU za naravoslovje)

<p>Mikroskopiranje</p>	<p>Lahko poteka demonstracijsko ob uporabi digitalne kamere. Ob zadostnem številu opreme je priporočeno samostojno mikroskopiranje učencev (odvisno kateri kriterij želimo pri učencih razvijati). Možnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ogled posnetkov premikanja mikroorganizmov, življenjskih procesov (prehranjevanje, razmnoževanje ...), zgradbe mikroorganizmov ... - ogled posnetkov, ki prikazujejo dogodke, ki jih sami lahko redko opazimo ali so dolgotrajni (npr. celična delitev) oz. nimamo zadosti kvalitetne opreme (velike povečave ...) - fotografiranje in snemanje organizmov oz. preparatov, izdelava galerije slik - določanje mikroorganizmov s pomočjo slikovnih spletnih določevalnih ključev - risanje skic opazovanih organizmov
<p>Eksperimentalno delo</p>	<p>IKT pri eksperimentalnem delu lahko služi kot dopolnitev k izvedbi oz. izjemoma ga lahko tudi nadomesti. Primeri uporabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - natančen in počasen ogled dogajanj med poskusom (npr. spreminjanje barve, izhajanje mehurčkov ...), ki jih pri demonstracijski izvedbi večina učencev v razredu težko opazi ali so le-te prehitre - ogled poteka poskusa (navodil za izvedbo), ki omogoča učencem, da poskus samostojno načrtujejo in izvedejo - ogled videoposnetkov poskusov, ki so nevarni, dragi, dolgotrajni ... - vključevanje videoposnetkov, animacij in simulacij, s katerimi povezujejo teoretično znanje z eksperimentalnimi izkušnjami in rezultati (npr. animacije razlag poskusov na nivoju delcev, simulacije z možnostjo spreminjanja pogojev ...) - za utrjevanje in preverjanje znanj in spretnosti, ki jih učenci pridobijo v okviru eksperimentalnega dela - uporabo vmesnikov in programske opreme za pridobivanje rezultatov...
<p>DELO S PODATKI</p> <ul style="list-style-type: none"> - zbiranje podatkov - obdelava podatkov - urejanje in prikaz - analiziranje in vrednotenje 	<ul style="list-style-type: none"> - zbiranje podatkov in informacij iz različnih e-grafov², spletnih strani, e-učbeniki - pisanje in oblikovanje povzetkov (v obliki zapiskov, miselnih vzorcev, pojmovnih shem ...) - oblikovanje baz podatkov, slovarjev - vnašanje podatkov v spletne tabele, obdelava le-te (razvrščajo po določenem kriteriju ...) - risanje spletnih grafov, analiziranje grafov na spletu <p>V razmislek: če je naš kriterij, ki ga pri učencih razvijamo ustrezen grafični prikaz podatkov, je tehnično znanje uporabe IKT drugotnega pomena – učenec lahko graf/tabelo nariše na papir, jo fotografira in odda v spletno učilnico.</p>

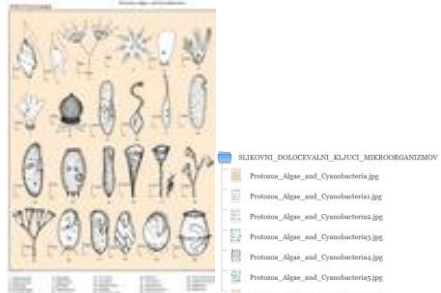
² Seznam e-grafov je objavljen pod točko B.2 in v spletni učilnici za naravoslovje

	<p><i>Moodle (slovar), Google docs, Excel, Create a Graph, Logger Pro, XMind, FreeMind</i></p> <p>...</p> <p><i>Spletne strani: Bioportal, CKFF ...</i></p>
Utrjevanje in vrednotenje znanja	<p>- reševanje spletnih kvizov, anket, vprašalnikov ...</p> <p>- uporaba odzivnikov, klikerjev ...</p> <p>Prednosti: hitra povratna informacija, hiter vpogled v predznanje učenca</p> <p><i>Socrative, Google ankete, kvizi v Moodlu, Hot Potetos, Arnes kliker ...</i></p>
Sodelovalno učenje, projektno delo	<p>- uporaba spletnih aplikacij in orodij za skupno rabo gradiv</p> <p>- uporaba spletnih orodij in storitev za komunikacijo</p> <p>- uporaba spletnih orodij in aplikacij za urejanje podatkov</p> <p><i>Google docs, wiki v SU, blog, družabna omrežja (Facebook skupine, Twitter ...), listovnik, Blog Arnes, Arnes Planer, Arnes Filesender, Skype, Vox ...</i></p>

B.2. Seznam oz. dostop do obstoječih e-gradiv in e-storitev za predmet NARAVOSLOVJE

I- UČBENIKI (https://eucbeniki.sio.si/)	
<p>Naravoslovje 6, i-učbenik</p>  <p>https://eucbeniki.sio.si/naravoslovje6/index.html</p>	<p>Naravoslovje 7, i-učbenik</p>  <p>https://eucbeniki.sio.si/test/nar7/index.html</p>
SIO portal (www.sio.si)	
<p>Spletna učilnica za naravoslovje na portalu SIO</p>	 <p>https://skupnost.sio.si/course/view.php?id=74</p> <p>(ključ: NARAVA):</p> <ul style="list-style-type: none"> - dokument Seznam e-gradiv za naravoslovje, ki se redno dopolnjuje in vključuje tematske opise spletnih strani: <p>http://skupnost.sio.si/mod/resource/view.php?id=257628</p>

- spletna stran Gradiva za pouk: http://skupnost.sio.si/mod/resource/view.php?id=255597		
SLIKOVNO GRADIVO		
Science Photo Library:		http://www.sciencephoto.com
Biodidac:	 A bank of digital resources for teaching biology	http://biodidac.bio.uottawa.ca/
Visuals unlimited:		http://www.visualsunlimited.com/
PRIROČNIK POSODOBITVE POUKA V OSNOVNOŠOLSKI PRAKSI (http://www.zrss.si/digitalnknjiznica/?sk=1)		
Priročnik: http://www.zrss.si/digitalnknjiznica/pos-pouka-os-naravoslovje/ CD z gradivi: http://www.zrss.si/digitalnknjiznica/pos-pouka-os-naravoslovje-CD/ Članki: B. Moravec: Uporaba in vključevanje IKT v pouk naravoslovja (str. 105) S. Božič: Računalnik v vlogi merilne naprave pri pouku naravoslovja (str. 125)		
INTERAKTIVNI DOLOČEVALNI KLJUČI		
Key to nature		http://dbiodbs.units.it/carso/wp3_02?ll=Slovenian
SIIT		http://www.siit.eu/index.php/slovenscina
Naturegate II		www.naturegate.net/
Žuželke in druge majhne živali brez okostja (PPT, avtorica Alenka Kralj)		http://ucilnica.abecednik.net/mod/resource/view.php?id=292

<p><u>Protozoa</u></p>		<p>Slikovni ključji, objavljeni v SU NAR OŠ</p> <ul style="list-style-type: none"> - poglavje Gradiva študijskih skupin, šolsko leto 2010/11, 2 sklic – Gradiva 2. sklica
------------------------	---	--

<p>Programska oprema:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ŠPAJZL programska oprema za naravoslovno področje: http://wiki.sio.si/Kategorija:Naravoslovno_podro%C4%8Dje - Seminar »Z IKT do bolj kakovostnega pouka naravoslovja« - Programska oprema: http://skupnost.sio.si/mod/resource/view.php?id=257145
<p>Računalnik v vlogi merilne naprave:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uporaba vmesnikov in senzorjev Vernier: http://www.vernier.com/ <ul style="list-style-type: none"> o namestitev programa Logger Lite: http://www.vernier.com/downloads/ o primeri uporabe: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1. sklicu ŠS 2011/12 (gradivo v SU NAR-OŠ: http://skupnost.sio.si/mod/resource/view.php?id=248757) ▪ B. Klemenčič, N. Cebin: Možnosti uporabe merilnikov Vernier in programske opreme Loggerpro pri pouku kemije, SIRikt 2012: http://www.sirikt.si/index.php?id=1731 - Računalnik kot merilnik zvoka s pomočjo programa Soundcard Oscilloscope (prenos programa: http://www.zeitnitz.de/Christian/scope_en). <ul style="list-style-type: none"> o primer uporabe programa je predstavljen v članku Računalnik v vlogi merilne naprave pri pouku naravoslovja (S. Božič), ki je objavljen v priročniku Posodobitev pouka v OŠ - Naravoslovje