



Številka: 00104-280/2018/5

Datum: 13. 12. 2018

Odgovor na poslansko vprašanje dr. Franca Trčka v zvezi z možnostjo uvedbe programov spodbujanja znanosti (STEM) in ostalih izboljšav v slovenskih osnovnih šolah

Poslanec Državnega zbora Republike Slovenije dr. Franc Trček je na Vlado Republike Slovenije naslovil naslednje vprašanje v zvezi z možnostjo uvedbe programov spodbujanja znanosti (STEM) in ostalih izboljšav v slovenskih osnovnih šolah:

»Tehnološko prodorne družbe že nekaj časa razvijajo programe spodbujanja znanosti, ki jih običajno poznamo pod kratico STEM (Science, Tehcnology, Engineering and Mathematics). Gre za pristope, ki se v samomislečih se družbah že izdatno uvajajo v osnovnošolske kurikulumе, zato vlado sprašujem:

- 1.) Kaj je že bilo narejeno v tej smeri v Sloveniji?
- 2.) Katere izboljšave so še načrtovane in kdaj bodo izvedene?«

Vlada Republike Slovenije podaja naslednji odgovor:

Slovenija že vrsto let sodeluje v mednarodnih raziskavah v izobraževanju, med drugim tudi v programih TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) in PISA (Programme for International Students Assessment), ki naslavljata področje matematike in naravoslovja. Zadnji podatki teh raziskav so iz leta 2015.

Rezultati raziskav TIMSS 2015 kažejo, da matematično in naravoslovno izobraževanje v Sloveniji dosega odlično znanje med učenci v osnovni šoli in dijaki gimnazij. Slovenija je dosegla nadpovprečne (nad mednarodnim povprečjem TIMSS) in zelo visoke rezultate iz znanja matematike in naravoslovnih predmetov v osnovni šoli, ter matematike in fizike v gimnaziji. Osmošolci so se z znanjem naravoslovja uvrstili med najboljše daljnazijske države. Gimnazijci so dosegli najvišji rezultat iz maturitetne fizike ter bodoči maturanti višje ravni mature iz matematike najvišji rezultat iz matematike med populacijami vrstnikov iz drugih držav. Trendi kažejo v osnovni šoli stalno naraščanje znanja brez vmesnih padcev ter v gimnaziji manjši padec v letu 2015 v fiziki le med dekleti. Po spolih ni razlik, razen v naravoslovju v 4. razredu in v vseh meritvah v gimnaziji, kjer so uspešnejši fantje. Znanje je v osnovni šoli naraslo v vseh vsebinah in kognitivnih ravneh, tudi v sklepanju, izboljšali so se tako manj kot bolj uspešni učenci. Slovenija je ena redkih držav, ki od 1995 beleži tudi povečanje vseh deležev učencev, ki so dosegli osnovno, srednje, visoko in najvišje znanje. Po odličnem znanju je raziskava

pokazala nizka stališča do znanja in učenja med vsemi udeleženci ter še naprej padajoče trende (http://novice.pei.si/?page_id=1719).

Rezultati slovenskih 15-letnih učenk in učencev so v vseh ciklih raziskave PISA nadpovprečni (nad povprečjem OECD) in stabilni. Na podlagi raziskave PISA lahko ugotovimo, da temeljne ravni matematične in naravoslovne pismenosti dosega velika večina slovenskih 15-letnikov, po 85 odstotkov. Kar pa po drugi strani še vedno pomeni, da je 15 odstotkov učenk in učencev pomanjkljivo opremljenih s temeljnimi znanji in spretnostmi za uspešno nadaljevanje svojega izobraževanja na teh področjih. Ob sicer nadpovprečnih naravoslovnih dosežkih pa slovenski učenci in učence izražajo podpovprečne ravni uživanja pri ukvarjanju z naravoslovjem oziroma pri učenju naravoslovja (vir: <http://www.pei.si/Sifranti/NewsPublic.aspx?id=135>).

Stanje na področju matematičnega in naravoslovnega izobraževanja lahko Vlada Republike Slovenije opiše kot dobro, za dolgoročno uspešen razvoj, pa je potrebno posvetiti več pozornosti stališčem učenk in učencev do učenja teh vsebin.

Pristojno ministrstvo za izobraževanje se je z obravnavanim vprašanjem z zaprosilom za ustrezna pojasnila obrnilo tudi na Zavod RS za izobraževanje (v nadaljevanju: ZRSS), ki v svojem odgovoru navaja:

»ZRSS na področju STEM (matematika, naravoslovje in tehnologija) celovito izvaja redne in izredne dejavnosti pod imenom **NA-MA** (vključeni so vsi naravoslovni predmeti in matematika, kot tudi tehnika in tehnologija ter inženirstvo), ki so usmerjene v delo s strokovnimi delavci na osnovnih in srednjih šolah, pa tudi v vrtcih. Izpeljana je bila že vrsta dejavnosti in projektov:

a) Usposabljanja učiteljev za področje NA-MA:

Konference za učitelje naravoslovnih predmetov – NAK:

1. konferenca 2011: Od življenjskih do tehnoloških procesov
<http://www.zrss.si/naravoslovje2011/>
2. konferenca 2013: Od opazovanja in raziskovanja do znanja
<http://www.zrss.si/naravoslovje2013/>
3. konferenca 2015: Povezujemo znanje za boljšo pismenost & Scientix
<http://www.zrss.si/naravoslovje2015/>
4. konferenca 2017: Sprašujem, raziskujem in ustvarjam
<https://www.zrss.si/nak2017/>

Konference za učitelje matematike - KUPM:

1. mednarodna Konferenca o učenju in poučevanju matematike KUPM 2012
<http://www.zrss.si/kupm2012/>
2. mednarodna Konferenca o učenju in poučevanju matematike KUPM 2014
<http://www.zrss.si/kupm2014/>
3. mednarodna Konferenca o učenju in poučevanju matematike KUPM 2016
<http://www.zrss.si/kupm2016/>
4. mednarodna Konferenca o učenju in poučevanju matematike KUPM 2018
<http://www.zrss.si/kupm2018/>

Konferenca za učitelje naravoslovnih predmetov in matematike v sodelovanju z MIZŠ

Konferenca NAMA: Nacionalna konferenca Poti do kakovostnega znanja naravoslovja in matematike, <http://www.zrss.si/nama2012/>

Študijske skupine za osnovnošolske in srednješolske učitelje ter vzgojitelje v vrtcih

Izvedba seminarjev iz Kataloga programov nadaljnega izobraževanja in usposabljanja strokovnih delavcev v vzgoji in izobraževanju. <https://paka3.mss.edus.si/katis/Uvodna.aspx> ter dodatne ponudbe seminarjev ZRSS, različne oblike **svetovanj in tematskih konferenc**.

b) Gradiva za učitelje za področje NA-MA:

Spodbujanje učenja z raziskovanjem/preiskovanjem (Inquiry Based Learning - IBL): S posodobitvami kurikulumov - učnih načrtov (2008-2011), je učenje z raziskovanjem/preiskovanjem bolj ali manj sistematično vključeno v učne programe (v cilje, vsebine, standarde znanj / pričakovane rezultate). Izhodišča za posodobitve so bili rezultati vrste "IBL projektov" po svetu in priporočila, vsebovana v publikaciji: Science education now, A Renewed Pedagogy for the Future of Europe, Rocard et. al. European Commission 2007.

Na podlagi posodobljenih učnih načrtov smo pripravili in izdali **strokovno - didaktične priročnike za poučevanje** za vse predmete, vključno s predmeti NA-MA. Njihov namen je bil strokovna in didaktična podpora učiteljem v procesu uvajanja posodobljenih kurikulumov v praksi.

Za osnovno šolo: Posodobitve pouka v OŠ praksi

Za srednjo šolo: Posodobitve pouka v GIM praksi

<https://www.zrss.si/strokovne-resitve/digitalna-bralnica> (Priročniki)

Revije, namenjene učiteljem področja NA-MA, ki jih izdajamo na Zavodu RS za šolstvo:

- Matematika v šoli
- Fizika v šoli

Smernice za uporabo IKT so izdelane za vse predmete, tudi NA-MA oz. STEM področje, ki so sestavljene iz naslednjih elementov:

A) izpis iz učnih načrtov (UN) vezan na uporabo IKT in vključevanje kompetenc

B) dodatni didaktični napotki za uporabo IKT pri različnih predmetih STEM

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

B.2. seznam oz. dostop do obstoječih e-gradiv in e-storitev za posamezni predmet

<https://www.zrss.si/strokovne-resitve/digitalna-bralnica> (IKT smernice)

E-učbeniki

V projektu E-učbeniki s poudarkom na naravoslovnih predmetih je bilo razvitih 19 **e-učbenikov za naravoslovne predmete po šolski vertikali** (matematika od 4. Razreda OŠ do 3. letnika gimnazije) ter bili implementirani in evalvirani v projektu E-šolska torba.

<http://eucbeniki.sio.si/>

c) Projekti in nastala gradiva v okviru projektov za področje NA-MA:

SCIENTIX: Scientix 2 (zaključen) in **Scientix 3** (še traja)

SCIENTIX je skupnost za naravoslovno-matematično (NA-MA) izobraževanje v Evropi (*The Community for Science Education in Europe*, pri čemer termin „Science“ zaobjema celotno STEM področje). Scientix ponuja aktualne informacije, vsebine, novice, prispevke in predvsem gradiva že

končanih in aktualnih NA-MA projektov po celi Evropi. Ciljna skupina so učitelji na vseh nivojih, raziskovalci, načrtovalci politike, starši in vsi ostali, ki jih zanima NA-MA izobraževanje. Namen projekta je vzpodbujati, razširjati in izmenjevati izkušnje, gradiva, najboljše prakse, raziskave, aktualnosti in informacije.

ZRSŠ (področna skupina NA-MA) je od leta 2011 kontaktna točka projekta SCIENTIX v Sloveniji. **V okviru projekta smo na ZRSŠ pripravili originalna, inovativna didaktična gradiva za otroke/učence s področja NA-MA: Izobraževalni lističi Scientix NA-MA**, serija 1 in 2. Izobraževalni lističi Scientix NA-MA vključujejo ideje in dejavnosti, ki pomagajo popularizirati NA-MA področje ter izpostavljajo možnosti in priložnosti za aktivno učenje naravoslovja in matematike ter usmerjajo k samostojnemu učenju in sodelovanju vseh otrok/učencev/dijakov. <https://www.zrss.si/strokovne-resitve/ponudba-resitev/scientix>

V okviru projekta smo izpeljali tudi vrsto **webinarjev (spletnih seminarjev)** za učitelje področja NA-MA od didaktike IKT pri naravoslovnih predmetih do motivacije in odnosa do (učenja) naravoslovja, vsi posnetki pa so dosegljivi v spletni učilnici Sodelov@Inica NAMA <https://skupnost.sio.si/course/view.php?id=9357>

ATS 2020 (zaključen projekt, ZRSŠ sodelujoči partner)

Formativno spremljanje in vrednotenje transverzalnih veščin z IKT (ATS 2020 – *Assessment of Transversal Skills*) je bil mednarodni projekt, v katerem smo raziskovali možne odgovore na krovni vprašanji:

- Kako naj učitelj z uporabo različnih orodij IKT (in razvojnega e-listovnika) formativno spremlja in vrednoti razvoj nekaterih transverzalnih veščin svojih učencev? In
- Kako naj učitelj učence opolnomoči za načrtovanje, spremljanje in vrednotenje lastnega napredka v teh veščinah?

Temeljni namen projekta ATS 2020 je bil uvajati sodobne pristope k spodbujanju razvoja ter k spremljanju in vrednotenju transverzalnih veščin, ki so v različnih kontekstih imenovane različno (npr. evropske ključne kompetence, veščine 21. stoletja itd.). Ena izmed teh je digitalna veščina, ki smo jo v projektu smiselno integrirali v spodbujanje razvoja veščin, kot npr. sodelovanje in komuniciranje, kritično mišljenje, samorefleksija in samouravnavanje, delo z viri, ustvarjalnost, učenje učenja itd. Pristop, ki smo ga v ta namen uporabljali, je formativno spremljanje ob uporabi razvojnega e-listovnika. <https://www.zrss.si/objava/ats-2020>

Za področje NA-MA smo v projektu ATS 2020 poglobljeno delali na spodbujanju razvoja veščin znanstvenega raziskovanja s formativnim spremljanjem. **Izpostavljamo gradivo:**

Spodbujanje razvoja veščin znanstvenega raziskovanja s formativnim spremljanjem <https://www.zrss.si/strokovne-resitve/digitalna-branica> (ATS 2020).

MERIA (*Mathematics Education - Relevant, Interesting and Applicable* - Matematično izobraževanje – pomembno, zanimivo in uporabno)

Zavod RS za šolstvo sodeluje kot partner v projektu MERIA. Osnovni cilj projekta MERIA je s poučevanjem, ki temelji na preiskovanju, v srednjih šolah dvigniti kakovost in povečati pomembnost matematike ter podpirati profesionalni razvoj učiteljev po vsej Evropi. V projektu MERIA bomo spodbujali pozitiven odnos do matematike in matematiko prikazali kot pomembno in koristno. V projektu je nastal **Priročnik MERIA za poučevanje matematike s preiskovanjem**. <https://www.zrss.si/objava/projekt-meria>

Zavod RS za šolstvo tudi aktivno sodeluje v **konzorciju CIDREE**, ki združuje sorodne inštitucije za razvoj in raziskave izobraževanja v Evropi. V začetku leta 2017 smo na Zavodu RS za šolstvo organizirali in izpeljali CIDREE ekspertno srečanje: **Teaching and learning for scientific and mathematical literacy in STEM Education**. Prav letošnje leto pa tudi na generalni ravni namenjajo

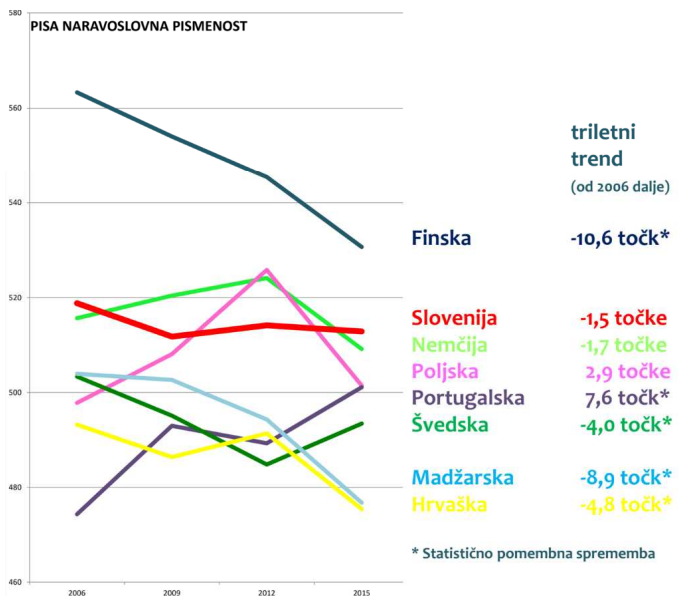
posebno pozornost področju NA-MA (STEM), kjer Zavod RS za šolstvo aktivno sodeluje s prispevkom **Inquiry Based Learning as imperative in Slovenian Science and Mathematical Education.**

Za dvig prepoznavnosti področja NA-MA med osnovnošolci oz. promocija NA-MA:

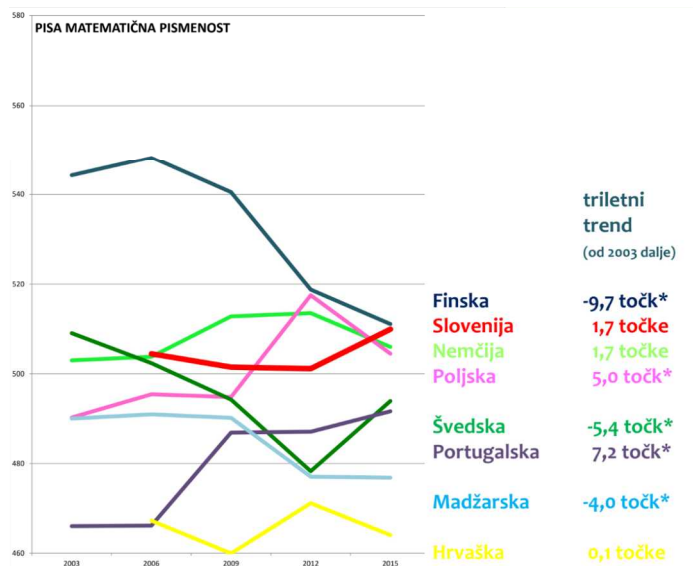
Zavod RS za šolstvo ne izvaja neposrednega dela z učenci, posredno pa dviguje prepoznavnost NA-MA med osnovnošolci preko navduševanja in dela z učitelji NA-MA področja (glej projekt Scientix). Z obveščanjem učiteljev preko spletnih učilnic o aktualnih, različnih dogodkih povezanih z področjem NA-MA ter delu na področju didaktike predmetov NA-MA posredno promoviramo področje NA-MA med učenci.

Po ugotovitvah mednarodnih raziskav, naši učenci/dijaki na področju NA-MA dosegajo dobre, večinoma nadpovprečne rezultate. Za ilustracijo vpogled v triletne trende dosežkov na področju naravoslovne in matematične pismenosti, ki jih ugotavljajo v mednarodni raziskavi PISA (OECD).

Slovenski 15-letniki dosegajo na področju **naravoslovne pismenosti** (raziskava PISA) vedno nadpovprečne rezultate. Trendi njihovih dosežkov v primerjavi z dosežki njihovih vrstnikov izbranih evropskih držav na področju naravoslovne pismenosti od leta 2006 so prikazani na spodnji sliki (vir: PISA 2015; M.Štraus et al., PI, 2016):



Trendi dosežkov slovenskih 15-letnikov dosežkov v primerjavi z dosežki njihovih vrstnikov izbranih evropskih držav na področju **matematične pismenosti** od leta 2006 so prikazani na spodnji sliki (vir: PISA 2015; M. Štraus et al., PI, 2016):



K prepoznavnosti STEM v osnovni šoli in promociji poklicev pa pripomorejo s svojimi dejavnostmi tudi Center za poklicno izobraževanje, univerze (še posebej fakultete na področju naravoslovja) ter tudi raziskovalne institucije z različnimi raziskovalnimi nalogami in projekti.

ZRSŠ na nacionalni ravni vodi **projekt NARAVOSLOVNO-MATEMATIČNA PISMENOST, RAZVOJ KRITIČNEGA MIŠLJENJA IN REŠEVANJA PROBLEMOV - NA-MA POTI**. Projekt poteka v sklopu razpisa Razvoj in udeležanje inovativnih učnih okolij in prožnih oblik učenja za dvig splošnih kompetenc, Sklop 2: Naravoslovno-matematična pismenost, razvoj kritičnega mišljenja in reševanja problemov in traja od 4. 11. 2016 do 30. 6. 2022.

Akronim projekta: **NA-MA POTI** (NAravoslovje, MAtematika, Pismenost, Opolnomočenje, Tehnologija, Interaktivnost)

Sodelujoči v projektu:

- ZRSŠ – vodenje projekta,
- vzgojno-izobraževalni zavodi: 21 vrtcev, 39 osnovnih šol, 38 srednjih šol,
- Univerza v Ljubljani: Pedagoška fakulteta, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Fakulteta za matematiko in fiziko, Fakulteta za elektrotehniko,
- Univerza na Primorskem: Pedagoška fakulteta,
- Univerza v Mariboru: Pedagoška fakulteta, Fakulteta za naravoslovje in matematiko.

V projektu NA-MA POTI v aktivnostih sledimo glavnemu cilju: razviti in preizkusiti pedagoške pristope in strategije oz. prožne oblike učenja, ki bodo tudi z vključevanjem novih tehnologij pripomogle k celostnemu in kontinuiranemu vertikalnemu razvoju naravoslovne, matematične in drugih pismenosti (finančne, digitalne, medijske ...) otrok/učencev/dijakov od vrtcev do srednjih šol. V projektu smo analizirali stanje naravoslovne in matematične pismenosti na vzgojno-izobraževalnih zavodih (VIZ). Na osnovi opredeljenih elementov/gradnikov naravoslovne in matematične pismenosti z opisniki razvijamo in preizkušamo didaktične pristope in strategije za vertikalno in horizontalno udeležanje teh elementov/gradnikov na vseh ravneh znanja v posameznih starostnih obdobjih. Kritično mišljenje v

naravoslovni in matematični pismenosti krepimo s poudarkom na argumentiranju, metakognitivnem razmišljanju in medijski kritičnosti. Izboljšujemo strategije interdisciplinarnega reševanja kompleksnih avtentičnih problemov in učenja z raziskovanjem. Premišljeno vključujemo in uporabljamo IKT za vzpostavitev prožnih in inovativnih učnih okolij, igrifikacijo, programiranje, razvijanje logičnega in algoritmičnega mišljenja. Poudarjamo aktivno vlogo vsakega učenca, sodelovanje po načelih formativnega spremljanja in personalizacijo. Z vsem naštetim želimo izboljšati odnos učencev do naravoslovja in matematike.

Pričakovani rezultati projekta so:

- spremljani in evalvirani napredek naravoslovne in matematične pismenosti učencev;
- pripravljeni vertikalni izvedbeni kurikuli VIZ za naravoslovno in matematično pismenost s strategijami prožnih oblik učenja;
- vzpostavljeno sodelovalno timsko delo na VIZ;
- vzpostavljene regijske mreže VIZ v območnih enotah ZRSŠ za prenašanje izkušenj in obetavnih praks.

Pri projektnih aktivnostih izhajamo iz rezultatov in gradiv preteklih projektov s področja naravoslovja in matematike. Vse aktivnosti projekta bodo izhodišče za pripravo priporočil za razvoj naravoslovne in matematične pismenosti v VIZ po vertikali.

Večji regionalni /lokalni centri v Sloveniji, ki so namenjeni podpori in izboljšanju poučevanja in učenja na področju NA-MA (STEM):

- Hiša eksperimentov, Ljubljana
- Novogoriška hiša poskusov, Nova Gorica
- Center eksperimentov Koper
- Center eksperimentov Maribor
- Učilnice v naravi; http://www.tnp.si/images/uploads/ponudba_dom_trenta2014.pdf
<http://www.zeos.si/domov/obveanje/osveanje/266-uilnica-v-naravi-vivarij-proteus.html>

Tekmovanja v znanju za področje NA-MA:

- matematika:
 - Tekmovanje v znanju matematike za Vegovo priznanje (osnovna in srednja šola)
 - Tekmovanje v znanju poslovne in finančne matematike ter statistike
 - Tekmovanje iz znanja razvedrilne matematike
 - Tekmovanje iz logike (osnovna, srednja šola, študenti)
 - Tekmovanje Hitro in zanesljivo računanje
 - Tekmovanje Računanje je igra (1. – 5. razred)
 - Tekmovanje iz prostorske predstavljivosti (1. – 9. razred)
- fizika:
 - Tekmovanja iz znanja fizike za Stefanova priznanja (osnovna in srednja šola)
 - Videl, premislil, odklenil - Fizikalno odpiranje sefov <http://www.he.si/vpo>
- astronomija: Tekmovanje iz znanja astronomije
- naravoslovje: Tekmovanje iz znanja naravoslovja - Kresnička (od 1. do 7. razreda)
- kemija: Tekmovanje iz znanja kemije
- biologija: Tekmovanje iz znanja biologije
- računalništvo in tehnika: Festival inovativnih tehnologij v okviru katerega poteka več različnih tekmovanj s področja računalništva, tehnike,

...

Mladi raziskovalci in tabori za učence za področje NA-MA:

- Srečanje mladih raziskovalcev,
- MARS - Mars je raziskovalni tabor iz matematike za srednješolce
- Raziskovalni tabori, poletne šole in delavnice

Aktivnosti v povezavi z NA-MA področjem:

* Znanstival,

* Noč raziskovalcev <http://www.zaznanost.si/> in <http://www.um.si/projekti/%C4%8Clove%C5%A1ki%20viri%20v%20raziskovanju/Strani/Zabavno-raziskovanje---pridru%C5%BEen-dogodek-panevropski-No%C4%8Di-raziskovalcev-2014.aspx>

* Znanost na cesti <http://www.znanostnacesti.si/>

* Poletne šole in poletni tabori <http://www.famnit.upr.si/sl/poletne-sole>

* Šola eksperimentalne kemije: <http://k1.ijs.si/sola-eksperimentalne-kemije/>

* <http://matematicni-izleti.famnit.upr.si/sl/> ; <http://bioloski-veceri.famnit.upr.si/sl/>; <http://naravoslovni-izleti.famnit.upr.si/sl/>

* Poletna šola kemije, FKKT, primer 2015: http://www.fkkt.uni-lj.si/sl/novice/novica/?tx_ttnews%5Byear%5D=2015&tx_ttnews%5Bmonth%5D=06&tx_ttnews%5Btt_news%5D=539&cHash=ece209f776b65599f767d862fc16dcd2«