

# Vsebinska aktualizacija učnega načrta tehnike in tehnologije

Špela Sever, Janez Jamšek

Oddelek za fiziko in tehniko, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Kardeljeva pl. 16, 1000 Ljubljana  
E-pošta: janez.jamsek@pef.uni-lj.si

## Design & technology curriculum content update

*Abstract. Paper presents a proposal for Design & technology compulsory subject curriculum (12y-14y) in Slovenian primary school topics modernization and update. In determining the selected content topics, we start from an overview of comparable learning plans of economically developed countries, the latest updated relevant curricula, research in connection with the updating of Design & technology curricula and the most popular technology related competitions. The areas of content that stand out after the review are the areas of 3D technologies, robotics, hybrid and electric vehicles, as well as composites and modern building materials, which are presented and suggested for curriculum update.*

## 1 Uvod

Tehniško izobraževanje (TI) na osnovnošolski (OŠ) stopnji je zasnovano na podlagi učnih načrtov, ki obsegajo določitev vsebin, ciljev, standardov in didaktičnih vodil. Od obveznih OŠ predmetov sta v programu devetletne OŠ (začetek uvajanja v 1999/2000) to naravoslovje in tehnika (4.-5. razred) ter tehnika in tehnologija (TIT) (6.-8. razred). Oba UN sta bila zasnovana leta 1999 in nazadnje, minorno posodobljena, leta 2011 [1]. Tehniška predmeta sta tista učna predmeta, ki pokrivata najhitreje spreminjajoče se področje znanosti. V zadnjih treh desetletjih je dodatno prišlo do bistvenih sprememb v kontekstih, v katerih OŠ delujejo. Razvoj tehnologije je učencem omogočil nove načine komuniciranja in interakcije ter dostop do ogromnih količin globalno ustvarjenih informacij. Tudi narava delovnih mest se je nepovratno spremenila, skupaj z znanjem, spretnostmi in lastnostmi [2]. Vpeljava novega programa učnih načrtov kot njihovo revidiranje terja desetletje za popolno izvajanje in možno analiziranje uspešnosti sprememb. Nedavna analiza učnega načrta za TIT ugotavlja, da učitelji ne morejo v celoti slediti potrebam sodobnega časa zaradi zaprti definiranih operativnih ciljev [3]. Eden izmed predlogov posodobitve ekspertne skupine je podajanje izbirnih vsebin v učnem načrtu. Slednje bi lahko premeščalo razkorak med vsebinsko-ciljno opredelitvijo učnega načrta in hitrega razvoja tehnike/tehnologije.

V prispevku izpostavljam nekaj aktualnih in sodobnih strokovnih vsebin zaznanih iz pregleda relevantnih raziskav in prakse z namenom predloga vsebinske/izbirne posodobitve UN TIT. Dodatno je namen prispevka spodbuditi učitelje tehnike v transfer

predlogov in aktualizacijo vsebin TIT znotraj možnih omejitev še pred prenovo UN.

## 2 Metoda

V gospodarsko razvitih družbah izhaja oblikovanje učnih načrtov tehniškega izobraževanja iz standardov tehnološke in tehniške pismenosti (STTP), ki jih je mednarodno tehnološko izobraževalno združenje (ITEEA) prvič izdalo leta 2000 [4] in nazadnje posodobilo leta 2020 [5]. STTP so bili povod za kurikularni pristop, ki temelji na ideji izobraževanja učencev v štirih specifičnih disciplinah – naravoslovju, tehnologiji, tehniki in matematiki (STEM) [6]. N. Y. Academy of Sciences je po izdaji bele knjige za STEM leta 2014 ustanovilo Globalno STEM zavezništvo, ki je namenjeno pripravi današnje mladine na jutrišnjo STEM kariero [7]. Vlogo tehnologije in tehnike znotraj STEM izobraževanja pojasnjujejo STTP, ki opisujejo, kaj je vsebina in praksa TI. Ker slovenski UN za OŠ TI še niso usklajeni s standardi STTP, bi bila logična pot posodobitve v skladu s STTP in STEM [8]. V prispevku izhajamo ožje in izpostavljam nekaj vsebinskih področij tehniških vsebin, ki jih je mogoče takoj implementirati v okviru dopuščanja izvajanja obstoječega UN. V [9] so podane smernice za prenovo obstoječega UN, ne zajemajo pa vsebinskih predlogov. Pri določanju vsebinskih področij izhajamo iz pregleda primerljivih učnih načrtov gospodarsko razvitih držav, nedavnih posodobljenih relevantnih UN, raziskav v povezavi s posodabljanjem tehniških UN in najbolj popularnih tehniških tekmovanj.

## 3 Rezultati

Vsebinska področja, ki po pregledu izstopajo, so področja 3D-tehnologij, robotike, hibridnih in električnih vozil ter kompoziti in sodobni gradbeni materiali, ki jih podrobneje podajamo v nadaljevanju.

**3D-tehnologije.** 3D-tehnologije zajemajo 3D-modeliranje, 3D-tiskanje in 3D-skeniranje. 3D-modeliranje obsega sodobna CAD programska orodja. Pri 3D-tiskanju gre za proces izdelovanja predmetov z dodajanjem materiala. Potek patenta leta 2009 je povzročil pojav nizkocenovnih 3D-tiskalnikov, eksponentno rast njihove prodaje in množičen prodor v izobraževanje. S 3D-skeniranjem geometrijskih lastnosti predmeta ter računalniške obdelave pridobimo njegov 3D-model. 3D-skeniranje velja za eno najhitrejših rastočih vej 3D-tehnologij, saj ponuja rešitve, ki ustrezajo rastočim potrebam trga [10].

V Veliki Britaniji je Oddelek za izobraževanje v letih 2012–13 financiral projekt za raziskovanje

možnosti uporabe 3D-tiskalnikov za obogatitev poučevanja v STEM, v katerem je bilo vključenih 21 OŠ [11]. Za podporo STEM so leto kasneje podobno izvedli tudi v ZDA [12]. Na Kitajskem so v letih 2015-17 opremili OŠ s 400.000 tiskalniki [13]. V Avstraliji so izvedli v letih 2016-18 projekt 3D-tiskanja, v katerega so bile vključene vse OŠ. Te so opremili s 3D-tiskalniki in usposobili učitelje, za izvedbo projektov s 3D-tiskom [14]. V EU je bilo s pomočjo Erasmus+ partnerstva do leta 2020 financiranih 89 projektov s področja 3D-tiska [15]. Na Češkem je podjetje Prusa od septembra 2020 brezplačno razdelilo več kot 1000 tiskalnikov OŠ [16]. Kombinacija vseh treh tehnologij je za učence privlačna in lahko pozitivno vpliva na njihovo kasnejše izobraževalno usmerjanje [15]. Učenci lahko 3D-predmet najprej 3D-skenirajo, ga po potrebi popravijo v CAD programskem orodju in ga natisnejo s 3D-tiskalnikom [10]. 3D-tiskalniki se večinsko vključujejo v tehniško izobraževanje kot praktični del pouka ali vsaj kot dopolnilna dejavnost. Učni načrti v Švici v kantonu Zürich [17], v Nemčiji v Vestfaliji [18] in v Sachsen [19], na Hrvaškem [20, 21] ter v Bosni in Hercegovini v kantonu Sarajeva [22] že obravnavajo 3D-tiskanje. Tipičen primer uporabe 3D-tiskanja v razredu je izveden s projektnim učenjem. V [23] učenci najprej 3D-modelirajo, nato pa še 3D-natisnejo preproste čolne.

V Sloveniji se 3D-tiskalniki izolirano vključujejo kot praktični del pouka ali vsaj kot dopolnilna dejavnost [24], medtem ko je učiteljem tehnike 3D-skeniranje še nepoznano. Vključevanje 3D-tiskalnikov je najpogostejše v okviru delavnic na tehniških dnevih preko zunanjih izvajalcev, kot na primer Zavod 404, ki izvaja delavnice za učence od 7. do 9. razreda na temo 3D-svet [25]. 3D-tehnologije so osvojile TI, saj omogočajo revolucionarno zmožnost neposrednega prehoda od snovanja do izdelovanja in s tem številne možnosti systemskega načrtovanja. Uporaba aktivnega učenja skupaj s 3D-tehnologijami omogoča učinkovito doseganje kompetenc 21. stoletja [15]. Uvajanje 3D-tehnologij v TI je zato nujno. V okvir obstoječega UN TIT jo lahko integriramo v sklopu tehniške dokumentacije. V 6. razredu se omejimo na ploskovne predmete, v 7. razredu preidemo na 3D-predmete iz enega sestavnega dela in v 8. razredu iz več sestavnih delov [26].

**Robotika.** Industrija robotike izkazuje znatno rast v zadnjem desetletju in s tem vpliva tudi na TI. Raziskave so pokazale, da lahko roboti pomagajo učencem razviti sposobnosti reševanja problemov in se naučiti računalniškega programiranja, matematike in naravoslovja. Integracija robotike v učilnico je tudi učinkovito sredstvo za povezovanje STEM [27]. Tekmovanja iz robotike dosegajo na vseh stopnjah izobraževanja najvišjo udeležbo. Svetovna olimpijada iz robotike (World Robot Olympiad) je imela leta 2021 celo podvojeno število udeležencev. Robotika je na prvem mestu tudi po priljubljenosti med učenci in je invariantna od spola [28]. Roboti so za učence privlačni, ker niso živi, vendar se lahko premikajo in delujejo, kot

da so živi. Učenci so tisti, ki jih lahko s programiranjem prisilijo, da te stvari počnejo. To jih navdušuje, zato si želijo o robotiki izvedeti več [29].

Umestitev robotike v redno OŠ TI nakazujejo učni načrti veliko držav po svetu. V nemški zvezni deželi Berlin-Brandenburg učence poučujejo, kako delujejo roboti [30], v Severnem Porenju – Vestfaliji in Saški deželi govorijo o možnostih in priložnostih digitalizacije v vsakdanjem življenju ter pridobivajo prve izkušnje s programiranjem [18, 19, 31]. V Sarajevu učenci spoznajo osnove robotike [22], v Hercegovsko-Neretvanskem kantonu pa zasledimo učni cilj upravljanje z roboti [21]. Slednjega najdemo tudi na Hrvaškem, poleg tega pa se ti poglobijo tudi v sestavne dele robota in v avtomatizacijo ter samostojno izbiro digitalne tehnologije [32, 33]. Na Novi Škotski v Kanadi se ukvarjajo z napravami za dvigovanje in spuščanje, ter nihanje levo in desno, z namenom, da opravijo neko delo (npr. dvižni most, dvigalo...) [34].

Robotika je v slovenskih OŠ zajeta v zadnjem triletju kot izbirni predmet, robotika v tehniki in elektronika z robotiko. Ker se le redko izvajata, so učenci deležni robotike še največ v okviru tehniških dni zunanjih izvajalcev. Obstajajo številne delavnice in poletne šole robotike [35]. V Razvojnem centru Novo mesto izvajajo delavnico Robotika in zabavno programiranje za osnovnošolce, za mlajše otroke pa Ciciban in Robotek. Na osnovni šoli Tržič so izvajali Robotkov dan. V [36] zasledimo poletne taborne na temo robotike za otroke od sedmega leta naprej. Pri delu uporabljajo Lego izobraževalne komplete (WeDo, Mindstorm) in programirajo v Lego vmesniku, Scratch-u ali s pomočjo iger (Run Marco, Minecraft) ter spoznavajo moderne platforme (microbit, arduino). Zasledimo lahko tudi možnost najema LEGO kompletov, kot so Lego Wedo2, Lego Spike ali Lego Mindstorm [37]. Zanimanje za TIT je doživelo znaten upad interesa med učenci (Ofsted letna poročila). Vključevanje robotike v TIT je smiselno tudi iz vidika njene aktualizacije hkrati pa se vsebinsko zelo enostavno navezuje. Teme iz robotike bi lahko uvedli v 7. razredu v sklopu izdelkov in navezavo na krmiljenje, v 8. razredu bi učenci izdelovali modele robotov v okviru projektne naloge. Edina težava pri vključevanju robotike je visoka cena učnih zbirk.

**Hibridna in električna vozila.** Uvajanje novih rešitev mobilnosti v sisteme mestnega prometa, ki temeljijo na električnih vozilih (npr. električni avtomobili, električni skuterji in električna kolesa), lahko družbi prinesejo številne prednosti - od okoljskih in gospodarskih koristi do boljše kakovosti življenja. Rešitve električne mobilnosti niso zadostno promovirane in vključene v izobraževanje. To dokazuje tudi raziskava v [38], v kateri je sodelovalo 195 Poljakov. Navedena so številna vprašanja in pomisleki anketiranih o uporabi in poučevanju nove kulture mobilnosti. Posledično je v [38] podan inovativni koncept poučevanja električne mobilnosti v OŠ. V skladu s svetovnim trendom se električna mobilnost

razvija po vsem svetu - najbolj intenzivno v Nemčiji, Franciji in Veliki Britaniji. Na Hrvaškem so že leta 2019 v OŠ izobraževanje vključili obravnavo hibridnega in električnega pogona [39]. V Berlinu govorijo o razvoju prevoznih sredstev (kolesu, avtu, letalu in vesoljski raketi), med seboj jih tudi primerjajo [30]. V UN iz Schleswig-Holsteina zasledimo izdelavo prevoznih sredstev z različnimi pogoni [40]. V UN predmeta osnove tehnike iz Bosne in Hercegovine najdemo pri izbirnih vsebinah proučevanje delovanja kopnih, zračnih in vodnih vozil. Pri tem predmetu že prej spoznajo pravila tehniškega risanja, zato izdelajo tudi načrte in modele vozil [22]. Na območju Hercegovsko-Neretvanskega kantona in na Hrvaškem poleg motorja z notranjim izgorevanjem, proučujejo še električni, hidravlični in pnevmatski pogon [21, 39]. Z različnimi vrstami motorjev in principi delovanja ter z gorivi in mazivi se ukvarjajo tudi v Sarajevu [22].

Vsebine v UN bi morale zajemati osnovno znanje o električnih vozilih ter izpostaviti recikliranje električnih baterij. Prav tako je nujna obravnava razlike med električnim in klasičnim vozilom skupaj s prednostmi in slabostmi za posameznega.

**Kompoziti in sodobni gradbeni materiali.** Kompozit iz betona in jeklene armature je že dolgo prisoten in široko uporabljen v gradbeništvu. Kompozitni materiali so postali vedno pogostejši v vsakdanji uporabi, saj omogočajo na eni strani enostavno oblikovanje, na drugi pa izboljšanje mehanskih in tehnoloških lastnosti ter zmanjšanje mase [41].

V Švici se učenci seznanijo s kompoziti in izdelujejo izdelek iz kompozita (na primer klop iz armiranega betona) [42]. Na Hrvaškem obravnavajo pojme iz področja gradbeništvu, kot so cement, apno, mavec, malta, beton in druge. Obravnavajo tudi naravne materiale in naštejejo vrste veziv za spajanje ter podajo primere uporabe v praksi [20-21]. Podobno zasledimo tudi v UN iz Bosne in Hercegovine še bolj razširjen nabor gradbenih materialov in prav tako armiranobetonske konstrukcije. V 6. razredu že naredijo uvod v gradbeništvu in arhitekturo, ukvarjajo pa se tudi z gradnjo naselja. Obdelajo merilna orodja in stroje v gradbeništvu (mešalec za beton, žerjav, bager, ...) ter visoko, nizko in hidrogradnjo [21, 22]. V Nemčiji je moč zaslediti obravnavo značilnosti gradnje, različnih materialov in ojačitev, izdelavo predmeta iz različnih materialov in uporabo gradbenih kompletov [19, 31]. V Avstriji, v Salzburgu izvajajo delavnice za učence od 8. razreda naprej na teme arhitekture, izgleda naselja v 21. stoletju, gradbenih materialov prihodnosti in izdelave pročelja na hiši [43]. V Veliki Britaniji UN zajema kompozite. Učenci se ozavešijo o razvoju, načinu delovanja in njihovih lastnostih ter spoznajo steklena in karbonska vlakna, ki so združena z epoksidnimi ali poliestrskimi smolami, keramične kompozite, aluminijaste kompozite, beton, armirani beton ter lepljene lesene plošče (furnirne plošče). Le-tem opišejo njihove lastnosti in uporabo [44]. V Hongkongu leta 2017 prenovljeni UN za tehnologijo zajema identifikacijo značilnosti vira materiala, kot so sintetični kompoziti v 7. razredu [45].

V Sloveniji so kompoziti zajeti v okviru izbirnega predmeta obdelava gradiv - umetne snovi, ni pa predviden izdelek iz kompozitov. V UN TIT lahko vključimo kompozite v 7. razredu. Vsebine umetnih snovi nadgradimo s poznavanjem koncepta kompozitov in navezavo na zglede iz vsakdanjega življenja ter narave. Kompozitni izdelek lahko učenci izdelajo z uporabo umetnih snovi, t.j. poliestrskih smol (matrica) in armature, bodisi v obliki cenjenih polnil, kot so lesna moka/kosmiči, tekstilna/polipropilenska/steklena vlakna za izdelavo preprostih kalupov.

## 4 Sklep

Z uvedbo devetletne OŠ je tehnika izgubila eno tretjino ur v okviru obveznih tehniških predmetov. Za učence, ki bi jih tehniško področje zanimalo, so bili prevedeni v 7.-9. razredu številni obvezni, izbirni, enoletni predmeti. Za povečanje prenosa tehniškega znanja so dodatno namenjeni vsebinsko prosto določeni tehniški dnevi od 1. do 9. razreda in predstavljajo skoraj 79 % kvote ur, ki jih zajemata obvezna tehniška predmeta. Analiza izvajanja izbirnih predmetov pokaže, da učenci v 7. razredu OŠ najpogosteje izvajajo nemščino, likovno snovanje in šport za sprostitev. Edini tehniški obvezni izbirni predmet, ki se izvaja na do 60 % OŠ, je obdelava gradiv les. Vsi preostali tehniški obvezni izbirni predmeti se ponudijo v manj kot 10 % (na primer risanje v geometriji in tehniki) ali še v manjšem deležu 2,7 % (na primer robotika v tehniki) [46]. Podobni rezultati so tudi za 8. in 9. razred. Takšno ne-izvajanje izbirnih tehniških predmetov privede do prekinitve in izpada tehniških vsebin iz 9. razreda. Pri izvajanju tehniških dnevov je težava v premajhnem številu tehniško kompetentnega kadra. Dnevi se zato izrodijo v obiskovanje muzejev, po drugi strani pa se lahko izvajajo tudi za opravljanje kolesarskega izpita in urejanje okolja. Za doseganje višje stopnje motivacije učencev za izbiro tehniških izbirnih predmetov je treba nekatere vsebine iz izbirnih premakniti v kontekst rednega predmeta TIT in ga aktualizirati. Takšen je primer posodobitve z vsebinami iz področja robotike, ki se veže tudi na zanemarjeno digitalno pismenost. Predlog posodobitve transportne tehnologije se dotika vsebin motorjev z notranjim izgorevanjem, ki je po analizi ena izmed najmanj priljubljenih tehniških vsebin za učence zaradi zastarelости in pomanjkljivega koncepta obstoječih vsebin. Kompoziti in sodobni gradbeni materiali so v kontekstu sedanjosti in prihodnosti ter v UN izpuščenega gradbeništvu kot gonilne sile vsakega gospodarstva. Učni načrti novim tehnologijam žal ne morejo več slediti, zato je potrebno skrbno izbirati med tistimi, ki jih lahko in jih moramo vključiti. 3D-tehnologije omogočajo razvijanje tehniške inovativnosti na način, kakor ga do sedaj ni omogočala še nobena druga in je v tem kontekstu revolucionarna.

## Literatura

- [1] A. Praprotnik idr., *Učni načrt – Tehnika in tehnologija*, Ljubljana, MIZŠ, ZRSŠ, 2011; I.

- Vodopivec in ostali, *Učni načrt – Naravoslovje in tehnika* (Ljubljana, MIZŠ, ZRSŠ, 2011).
- [2] Nurturing wonder and igniting pass.: Des. for new curr., Sydney, NSW Edu. Stand. Authority, 2020.
- [3] Izhodišča za prenovo učnih načrtov v OŠ, [www.zrss.si/pdf/izhodišca\\_za\\_prenovo\\_UN.pdf](http://www.zrss.si/pdf/izhodišca_za_prenovo_UN.pdf)
- [4] ITEA/ITEEA, Standards for tech. literacy: Content for the study of tech. (Reston, ITEEA, 2000/02/07.)
- [5] ITEEA, Standards for technological and engineering literacy: The role of technology and engineering in STEM edu. (Reston, ITEEA, 2020).
- [6] M. Sanders, STEM, STEM education, STEM mania. *Technology Teacher*, 68(4), 20–26, 2009.
- [7] Global Stem Alliance, STEM Edu. Framework, New York, The New York Acad. of Sciences, 2016.
- [8] S. Avsec & J. Jamšek, Tech. lit. for students aged 6-18: a new method for holistic measuring of knowledge, capa., crit. thinking and decis. making. *Inter. J. of Tech. and Des. Educ.*, 26(1), 43-60, 2016.
- [9] G. Fišer idr., *Analiza učnega načrta za predmet TIT*, (Ljubljana, MIZŠ, ZRSŠ, 2020).
- [10] B. Kurent, *Vpeljevanje teh. 3D-skeniranja v OŠ tehniško izobraževanje*, magistrsko delo, (Ljubljana, Pedagoška fakulteta, UL, 2021).
- [11] R. Eusebio, *3D printers in schools: uses in the curric.*, DFE-00219-2013, Dep. for Education, 2013.
- [12] G. Bull, idr., Advancing children's engineering through desktop manufacturing, [doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5)
- [13] B. Krassenstein, Chinese Government to Put 3D Printers in All 400,000 Elementary Schools by Next Year, [3dprint.com](http://3dprint.com), 2015.
- [14] 3D Printing in Primary Schools Project, report, Adelaide, SA Dep. for Edu. in Makers Emp., 2019.
- [15] D. Assante idr., 3D printing in education: An european perspective, IEEE Global Engineering Education Conf., vol. April, pp. 1133–1138, 2020.
- [16] Prusa pro školy, <https://proskoly.prusa3d.cz/>
- [17] Lehrplan 21 Volksschule Kanton Zürich, [zh.lehrplan.ch/index.php?code=b|6|2|1](http://zh.lehrplan.ch/index.php?code=b|6|2|1)
- [18] Lehrpläne in Nordrhein-Westfalen, [https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp\\_PS/ps\\_lp\\_sammelband\\_2021\\_08\\_02.pdf](https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_PS/ps_lp_sammelband_2021_08_02.pdf)
- [19] Lehrplan Sachsen, [lpdb.schule-sachsen.de/lpdb/web/downloads/15\\_lp\\_gs\\_werken\\_2019\\_final.pdf](http://lpdb.schule-sachsen.de/lpdb/web/downloads/15_lp_gs_werken_2019_final.pdf)
- [20] Tehnička kultura, narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/129163.htm
- [21] Nastavni plan u Hercegovnačko Neretvanskoj županiji, Mostar, MPPZKS, 2014.
- [22] Nastavni planovi - Kanton Sarajevo, [mo.ks.gov.ba/obrazovanje/nastavni-plan](http://mo.ks.gov.ba/obrazovanje/nastavni-plan)
- [23] E. Novak & S. Wisdom, Using 3D printing in sci. for elementary teachers (Active Learning in College Sci.: The Case for EBP. Springer Nature, 2020).
- [24] N. Urbas, *3D-tehnologije pri pouku tehnike in tehnologije*, diplomsko delo (Ljubljana, Pedagoška fakulteta, UL, 2019).
- [25] Zavod 404, <https://404.si>
- [26] Š. Kosec, *Programsko orodje solid edge za namene teh. risanja v okviru OŠ TI*, magistrsko delo, Ljubljana, Pedagoška fakulteta, UL, 2021.
- [27] A. Dube, R. Wen, Identification and evaluation of technology trends in K-12 education from 2011-2021, *Edu. and Information Tech.*, 27 (10.1007/s10639-021-10689-8), 2022.
- [28] A. Sullivan, M.U. Bers, Invest. the use of robotics to increase girls' interest in engi. during early eleme. school. *Int J Tech Des Educ* 29, p. 1033–1051, 2019.
- [29] Robotics in education, [www.idtech.com](http://www.idtech.com)
- [30] Lehrpläne Berlin-Brandenburg, [bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/rahmenlehrplaene/Rahmenlehrplanprojekt/](http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/rahmenlehrplaene/Rahmenlehrplanprojekt/)
- [31] Lehrplan Sachunterricht, [www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene](http://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene)
- [32] Tehničke kult. za OŠ u Rep. Hrvatskoj, [narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_01\\_7\\_161.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_01_7_161.html)
- [33] Hrvaški izvedbeni kur. za tehniko za leto 2021/22, [mzo.gov.hr/vijesti/okvirni-godisnji-izvedbeni-kurikulumi-za-nastavnu-godinu-2021-2022/4522](http://mzo.gov.hr/vijesti/okvirni-godisnji-izvedbeni-kurikulumi-za-nastavnu-godinu-2021-2022/4522)
- [34] New Scotia – curriculum, [curriculum.novascotia.ca/sites/default/files/documents/curriculum-files/technology%20education%207%20and%208%20guide%20%282013%29.pdf](http://curriculum.novascotia.ca/sites/default/files/documents/curriculum-files/technology%20education%207%20and%208%20guide%20%282013%29.pdf)
- [35] Posvet o poučevanju tehnike, [www.sazu.si/uploads/files/57dfbe71e126b1a75cebe90f/447-34-3.pdf](http://www.sazu.si/uploads/files/57dfbe71e126b1a75cebe90f/447-34-3.pdf)
- [36] RobotLab, [robotlab.com/blog/5-innovative-skills-children-get-with-robotics](http://robotlab.com/blog/5-innovative-skills-children-get-with-robotics)
- [37] Razvojni center Novo mesto, [robotika.rc-nm.si/odelavnica/](http://robotika.rc-nm.si/odelavnica/)
- [38] An Innovative Teaching Concept for All Stages of Edu.: Lessons from Poland, [mdpi-res.com/d\\_attachment/energies/energies-14-06440/article\\_deploy/energies-14-06440v3.pdf?version=1634000399](http://mdpi-res.com/d_attachment/energies/energies-14-06440/article_deploy/energies-14-06440v3.pdf?version=1634000399)
- [39] Kurikulum nastavnog predmeta Tehnička kultura, [skolazavivot.hr/wp-content/uploads/2020/06/TK\\_kurikulum.pdf](http://skolazavivot.hr/wp-content/uploads/2020/06/TK_kurikulum.pdf)
- [40] Lehrplan Schleswig-Holstein, [fachportal.lernnetz.de/files/Fachanforderungen%20und%20Leitf%20C3%A4den/Grundschule\\_Primarystufe/Lehrpl%C3%A4ne/\\_Technik\\_%28PS%29.pdf](http://fachportal.lernnetz.de/files/Fachanforderungen%20und%20Leitf%20C3%A4den/Grundschule_Primarystufe/Lehrpl%C3%A4ne/_Technik_%28PS%29.pdf)
- [41] Moder building materials [<https://pb.edu.pl/oficyna-wydawnicza/wp-content/uploads/sites/4/2018/12/Buildings-2020-part1-20.12-rozdz-3.pdf>].
- [42] Projekt Beton giessen, [www.zebis.ch/sites/default/files/teaching\\_material/projekt\\_beton\\_giessen.pdf](http://www.zebis.ch/sites/default/files/teaching_material/projekt_beton_giessen.pdf)
- [43] Technik bewegt 2021, [www.at-s.at/wp/wp-content/uploads/downloads/2021/10/technik\\_bewegt\\_2021\\_Programm\\_Salzburg.pdf](http://www.at-s.at/wp/wp-content/uploads/downloads/2021/10/technik_bewegt_2021_Programm_Salzburg.pdf)
- [44] Design and technology, [assets.publishing.service.gov.uk](http://assets.publishing.service.gov.uk)
- [45] Technology education, [edb.gov.hk](http://edb.gov.hk)
- [46] P. Plevnik idr., *Analiza izvajanja izbirnih predmetov v osnovni šoli*, MIZŠ, ZRSŠ, 2017.