Multimedijski digitalni udžbenici

Nuli, Mirko

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:211:612577

Rights / Prava: Attribution 3.0 Unported/Imenovanje 3.0

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
VARAŽDIN

Repository / Repozitorij:

Faculty of Organization and Informatics - Digital Repository

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE

V A R A Ž D I N

Mirko Nuli

Multimedijski digitalni udžbenici

DIPLOMSKI RAD

Varaždin, 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE

V A R A Ž D I N

Mirko Nuli

Matični broj:

Studij: Informatika u obrazovanju

Multimedijski digitalni udžbenici

DIPLOMSKI RAD

Mentorica:

Doc. dr. sc. Dijana Plantak Vukovac

Varaždin, rujan 2018.

Mirko Nuli

Izjava o izvornosti

Izjavljujem da je moj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

Autor potvrdio prihvaćanjem odredbi u sustavu FOI-radovi

_____

Sažetak

Udžbenik je osnovna literatura u osnovnim i srednjim školama o kojoj ovisi i uspješnost nastave. S razvojem informacijsko-komunikacijske tehnologije omogućen je integrirani prikaz medija u digitalnom formatu. Udžbenik koji sadrži više medija naziva se multimedijski udžbenik, a udžbenik koji kao način zapisa koristi digitalni format naziva se digitalni udžbenik. U današnje vrijeme postoje alati koji omogućavaju izradu udžbenika visokog stupnja multimedijalnosti i interaktivnosti koji objedinjavaju prednosti multimedijskih i digitalnih udžbenika, te se tako izrađeni udžbenici nazivaju multimedijski digitalni udžbenici. Multimedijski digitalni udžbenici potiču multimedijsko učenje i aktivnost učenika što dovodi do veće motivacije, te boljeg razumijevanja i pamćenja nastavnih sadržaja. Ipak elektronički format zahtjeva tehnološka sredstva za izradu i prikaz nastavnih sadržaja, a javljaju se i pitanja sigurnosti i zaštite autorskih prava. Sigurnost se postiže izradom platforme koja zahtjeva autentifikaciju, a zaštita autorskih prava pomoću DRM (eng. Digital rights management) zaštite. Analizom karakteristika udžbenika za pojedine predmete vidljivo je kako izrada multimedijskih digitalnih udžbenika za pojedina znanstvena područja odnosno nastavne predmete zahtjeva poseban pristup zbog određenih specifičnosti. Danas se multimedijski digitalni udžbenici primjenjuju u školskim sustavima diljem svijeta, a također se nadograđuju novim funkcionalnostima i realno je za očekivati da će u budućnosti biti sve moćnije nastavno sredstvo za učenje.

Ključne riječi: udžbenik, multimedijski udžbenik, digitalni udžbenik, zaštita udžbenika, izrada multimedijskih digitalnih udžbenika, karakteristike multimedijskih digitalnih udžbenika.

Sadržaj

Sadržaj iii
1. Uvod 1
2. Osnovni pojmovi 3
2.1. E-učenje 3
2.1.1. Podjela e-učenja 4
2.2. Udžbenik 5
2.2.1. Multimedijski udžbenik 7
2.2.2. Digitalni udžbenik 9
3. Multimedijski digitalni udžbenik 11
3.1. Prednosti i nedostaci 12
3.2. Uvođenje multimedijskih digitalnih udžbenika 15
4. Izrada multimedijskih digitalnih udžbenika 17
4.1. Formati multimedijskih digitalnih udžbenika 20
4.1.1. EPUB (eng. Electronic Publication) 20
4.1.2. PDF (eng. Portable document format) 21
4.1.3. MOBI (Mobipocket) 22
4.1.4. iBook (Apple iBooks) 22
4.2. Alati za izradu multimedijskih digitalnih udžbenika 22
4.2.1. Adobe InDesign 23
4.2.2. iBooks Author 24
4.2.3. PressBooks 25
4.2.4. Scrivener 26
4.2.5. Libar 27
5. Sigurnost i autorska prava (eng. Copyright) 29
6. Sudionici u procesu korištenja multimedijskih digitalnih udžbenika 32
6.1. Didaktički trokut i četverokut 32
6.2. Kurikulum 34
6.3. Nakladnik 35
7. Digitalni udžbenici u svijetu 37
7.1. Digitalni udžbenici u europskim zemljama 37
7.1.1. Poljska 37
7.1.2. Austrija 38
7.1.3. Italija 38

7.2. Digitalni udžbenici u SAD-u 38
7.3. Usporedba Hrvatske s ostatkom svijeta 39
8. Ponuda digitalnih udžbenika u Hrvatskoj 41
8.1. Školska knjiga 41
8.2. Profil Klett 43
8.3. Mozaik Education 46
8.4. Zvrkov portal 49
8.5. CARNet 50
8.6. Multimedijski digitalni udžbenik bez nakladnika (e-Kemija) 53
9. Analiza karakteristika multimedijskih digitalnih udžbenika 55
9.1. Biologija 58
9.1.1. Udžbenik iz biologije nakladnika Školska knjiga 58
9.1.2. Udžbenik iz biologije nakladnika Profil Klett 60
9.1.3. Udžbenik iz biologije nakladnika Mozaik Education 62
9.1.4. Usporedba udžbenika iz biologije 64
9.2. Matematika 65
9.2.1. Udžbenik iz matematike nakladnika Školska knjiga 65
9.2.2. Udžbenik iz matematike nakladnika Profil Klett 66
9.2.3. Udžbenik iz matematike nakladnika Mozaik Education 68
9.2.4. Usporedba udžbenika iz matematike 69
9.3. Glazbeni 69
9.3.1. Udžbenik iz glazbene kulture nakladnika Školska knjiga 70
9.3.2. Udžbenik iz glazbene kulture nakladnika Profil Klett 71
9.3.3. Udžbenik iz glazbene kulture nakladnika Mozaik Education 72
9.3.4. Usporedba udžbenika iz glazbene kulture 72
9.4. Njemački jezik 73
9.4.1. Udžbenik iz njemačkog jezika nakladnika Školska knjiga 73
9.4.2. Udžbenik iz njemačkog jezika nakladnika Profil Klett 74
9.4.3. Udžbenik iz njemačkog jezika nakladnika Mozaik Education 75
9.4.4. Usporedba udžbenika iz njemačkog jezika 75
9.5. Usporedba karakteristika multimedijskih digitalnih udžbenika za pojedine predmete 76
10. Zaključak 80
Popis literature 83
Popis slika 93
Popis tablica 95

1. Uvod

Ubrzani napredak informacijsko-komunikacijskih tehnologija doveo je do mnogih složenih izazova za pojedince, ali i društva općenito. Primjena novih tehnoloških rješenja zahtjeva prilagodbu dosadašnjeg načina rada. Školstvo se kroz povijest često prilagođavalo i mijenjalo načine rada kako bi se prilagodilo promjenama u društvu. Berljavac (2017) navodi kako se danas obrazovanje odvija u obrazovnim ustanovama, ali i izvan njih. Nadalje učenje izvan obrazovnih ustanova je danas jednostavnije zbog dostupnosti novih medija od kojih je najznačajniji Internet koji je potpora učinkovitijeg stjecanja novih znanja. Danas se često za stjecanje znanja koriste IKT tehnologije. IKT tehnologije omogućile su izvođenje e-učenja, te e-obrazovanja (eng. e-learning). E-učenje je proces učenja potpomognut IKT tehnologijama, a detaljnije će biti opisan u radu.

Dakle informacijsko-komunikacijske tehnologije nam omogućavaju samostalno obrazovanje i/ili nadopunu klasičnog obrazovanja. Ovdje dolazimo do mnogih pitanja koja se postavljaju školstvu. Školstvo prije svega mora biti u mogućnosti da prihvati nove tehnologije, te izraditi kvalitetnu podlogu kako bi se one efikasno mogle implementirati i unaprijediti dosadašnji način rada. Razne organizacije uvidjele su mnogobrojne prednosti koje pruža e-učenje, te ono danas ima široku primjenu. Plantak Vukovac (2012) navodi kako e-učenje omogućuje raznovrsnost u prijenosu obrazovnih materijala, fleksibilnost u provjeri znanja, veću slobodu u odabiru strategije učenja, te učenje nije vremenski i prostorno ograničeno. Ipak javlja se i problem organiziranja procesa poučavanja, te izrade obrazovnih sadržaja odnosno materijala. U radu *The Effects of Multimedia Learning Materials Quality on Knowledge Acquisition*, autora Gligora Marković, Kliček i Plantak Vukovac (2014) navode kako je važno izrađivati kvalitetne multimedijske materijale za e-učenje jer imaju pozitivan utjecaj na postizanje ishoda učenja, te postizanje boljih rezultata. Dakle materijali koji se koriste kod e-učenja trebaju se izrađivati tako da će potaknuti korisnika da ih koristi, ali također moraju osigurati kvalitetni izvor informacija.

S razvojem informacijsko-komunikacijske tehnologije došlo je do razvoja alata koji se koriste kod izrade materijala za e-učenje. Alati nam omogućavaju da kod izrade materijala koristimo ne samo tekst i slike, kao kod klasičnih papirnatih materijala, već i ostale multimedijske elemente poput zvuka, videa, animacije i 3D crteža. Mirković (2014) navodi kako različiti multimedijski prikazi sadržaja imaju različite učinkovitosti ovisno o znanstvenom području učenja. Naime, multimedijski element poput zvuka će imati manju učinkovitost kod izrade materijala za matematiku, nego kod izrade materijala za predmet glazbene kulture. S toga je posebnu pozornost potrebno posvetiti na karakteristike multimedijskih sadržaja ovisno o znanstvenom području.

U nastavi je najvažnije sredstvo poučavanja, o kojem često ovisi i učinkovitost odgojno-obrazovnog procesa, udžbenik. U svome radu najveću pozornost posvetit ću opisu izrade elektroničkih udžbenika ili e-udžbenika za nastavne predmete osnovnih i srednjih škola. Novosel (2017) navodi kako je udžbenik središnji medij u nastavi, te kako je on nakon nastavnika glavni kriterij za uspješnu nastavu. Nadalje, udžbenik predstavlja operacionalizaciju kurikuluma. Dakle udžbenik bi trebao prikazati ideju i svrhu nastavnog predmeta. Možemo zaključiti kako udžbenici za nastavne predmete moraju biti dobro didaktički oblikovani, te se posebna pozornost mora posvetiti njihovoj učinkovitosti.

Karakteristično za tradicionalne papirnate udžbenike je prikaz sadržaja pomoću multimedijskih elementa teksta i slike. Kod izrade e-udžbenika možemo jasno vidjeti prednosti kod načina prikaza sadržaja pomoću svih multimedijskih elemenata. Ipak izrada didaktičko prilagođenih multimedijskih digitalnih udžbenika zahtjeva više vremena, te veću kompetentnost.

Sadržaj rada podijeljen je na devet poglavlja. Nakon uvodnog poglavlja, slijede definicije i opis osnovnih pojmova poput e-učenje, udžbenik, multimedijski udžbenik, digitalni udžbenik i multimedijski digitalni udžbenik. Zatim slijedi opis karakteristika odnosno prednosti i nedostataka multimedijskih digitalnih udžbenika. Također u ovom poglavlju navedeni su izazovi s kojima su se susretale zemlje koje su digitalizirale obrazovne sadržaje, te implementirale multimedijske digitalne udžbenike u obrazovne sustave. Četvrto poglavlje sadrži opis izrade multimedijskih digitalnih udžbenika. Budući da se multimedijski digitalni udžbenici nalaze u digitalnom formatu, navedeni su najčešće korišteni formati odnosno načini zapisa sadržaja. Također za izradu multimedijskih digitalnih udžbenika potrebno je koristiti razne programske platforme. Programske platforme koriste se za izradu digitalnih materijala, a samim time mogu se koristiti i za izradu multimedijskih digitalnih udžbenika. U narednom poglavlju slijedi opis zaštite interesa i prava autora u elektroničkom okruženju. Poglavlje sadrži opis tehnologije koje se koriste kako bi se zaštitila autorska prava. Slijedi poglavlje u kojem su navedeni sudionici u procesu korištenja multimedijskih digitalnih udžbenika.

U sedmom poglavlju nalazi se usporedba ponude hrvatskih digitalnih udžbenika s onima iz svijeta. Zatim slijedi poglavlje u kojem je navedena cjelokupna ponuda digitalnih materijala u Hrvatskoj koja se odnosi na digitalne udžbenike, te digitalne obrazovne sadržaje. Kao izdvojeni primjer, naveden je multimedijski digitalni udžbenik bez nakladnika koji se zove e-Kemija. Deveto poglavlje sadrži analizu karakteristika multimedijskih digitalnih udžbenika za predmete Biologija, Matematika, Glazbeni i Njemački jezik. Na kraju rada nalazi se zaključak i literatura.

2. Osnovni pojmovi

2.1. E-učenje

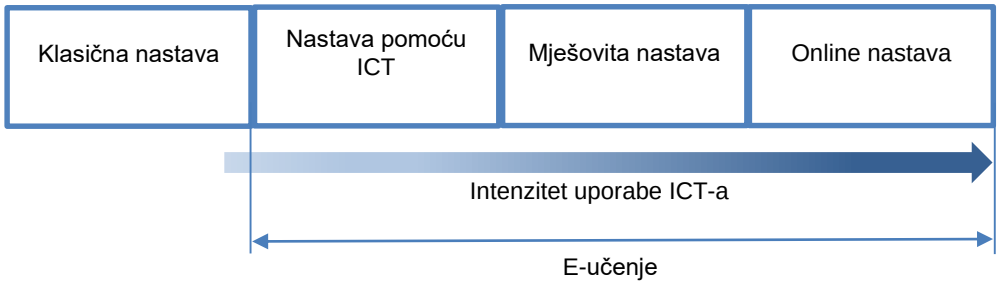
Razvojem tehnologija otvara se interes, ali i potreba organizacija da iskoriste nova dostignuća u informacijsko-komunikacijskim tehnologijama za učenje. Učenje elektroničkim putem naziva se elektroničko učenje ili e-učenje (eng. E-Learning). Ipak e-učenje je širok pojam. Neke od definicija e-učenja su:

1. „E-učenje je korištenje telekomunikacijske tehnologije za dostavu informacija za obrazovanje i osposobljavanje. Uz napredak razvoja informacijske i komunikacijske tehnologije, e-učenje se pojavljuje kao paradigma modernog obrazovanja.“ (Sun et al., 2007)
2. „E-learning je interaktivan ili dvosmjeran proces između nastavnika i učenika uz pomoć elektroničkih medija pri čemu je naglasak na proces učenja dok su mediji samo pomoćno sredstvo koje upotpunjuje taj proces.“ (CARNet, 2018, str. 2)
3. „E-učenje je isporuka učenja, obuke ili obrazovnog programa pomoću elektroničkih sredstva. E-učenje uključuje upotrebu računala ili elektroničkog uređaja (npr. mobilnog telefona) radi pružanja obuke, obrazovanja ili nastavnih materijala.“ (Plantak Vukovac, 2012, str. 34)

Iz navedenih definicija jasna je poveznica e-učenja s uporabom IKT-a. IKT pruža mogućnost unapređenja dosadašnjeg načina rada kod mnogih organizacija, pa tako i kod školstva. Školstvo je kroz povijest često unapređivalo svoj rad novim tehnološkim sredstvima i pomagalima. IKT tehnologije pružaju dobar medij koji upotpunjuje proces učenja, te pomaže kod obrazovanja. Prednost upotrebe elektroničkih tehnologija možemo vidjeti i kod isporuke nastavnih materijala. Naime IKT tehnologije omogućavaju nam stalnu dostupnost obrazovnih materijala na repozitoriju, te lagani pristup obrazovnim sadržajima na internetu. Dakle dostupnost obrazovnih materijala nije vremenski i prostorno ograničeno. Ipak, naglasak se također stavlja na upotrebu elektroničkih uređaja koji su nam preduvjet kako bi se dostava materijala i uopće proces učenja i podučavanja mogao odvijati. Elektronički uređaji također moraju imati zadovoljavajuće karakteristike kako bi omogućavali kvalitetan prikaz obrazovnih materijala. Iz definicije možemo vidjeti i poveznicu s obrazovanjem. Nadalje kod obrazovanja elektronički mediji su samo pomoćno nastavno sredstvo koje doprinosi kvaliteti dok se proces učenja odvija između nastavnika i učenika.

2.1.1. Podjela e-učenja

Ovisno o intenzitetu korištenja ICT-a, e-učenje se može odvijati samostalno ili kao sastavni dio obrazovanja. U CARNet (2018) navodi se podjela e-učenja na mješovito ili hibridno obrazovanje, te „čisto“ e-obrazovanje. Mješovito ili hibridno obrazovanje podrazumijeva kombinaciju klasične nastave (f2f ili eng. „face-to-face“) i nastave gdje se koristi tehnologija. Kod „čistog“ e-obrazovanja nastava se u cijelosti odvija online pri čemu se učenje odvija samostalno.



Slika 1. Podjela e-učenja. (Prema: CARNet, 2018)

Iz slike 1. je jasno vidljivo kako postupnim prelaskom s klasične nastave na online nastavu jača i intenzitet uporabe ICT-a u e-učenju. Kod klasične nastave se uopće ili u malom intenzitetu koristi ICT. Najčešće se to odnosi na pripremanje materijala uz pomoć alata za obradu teksta poput Microsoft Office Word-a. Kod nastave pomoću ICT-a koristi se tehnologija kako bi se poboljšala klasična nastava. Tijekom nastave mogu se koristiti prezentacije, multimedijski sadržaji za učenje, interaktivni plakati, kvizovi za samoprocjenu, Web 2.0 alati i webinari. Ovdje je potrebno staviti naglasak na korištenje ICT tehnologija tijekom nastave. Naime kod mješovite nastave se mogu upotrebljavati sve tehnologije kao i kod nastave pomoću ICT-a, samo se kod mješovitog oblika učionica zamjenjuje s online učenjem. Ipak kod mješovite nastave postoji interakcija između nastavnika i učenika, ali se ona odvija pomoću alata koji omogućavaju videokonferencije. Također kod ovog oblika nastave susrećemo se sa sustavima za upravljanje učenjem ili LMS (eng. Learning Management Systems). Plantak Vukovac (2012, str. 71) navodi kako su primarne funkcije LMS sustava administracija, dokumentiranje, praćenje i izvještavanje o korisnicima, te kako se u nastavi koristi za organizaciju nastavnih materijala, te praćenje učeničkih aktivnosti. Kada se u potpunosti izbaci „face-to-face“ nastava, obrazovanje se odvija pomoću tehnologije, te se u potpunosti ukida interakcija nastavnika i učenika, tada govorimo o online nastavi. Kod online nastave predmeti su zapravo tečajevi koji se dostavljaju putem Interneta.

ICT tehnologija omogućava nam raznovrsnost u prijenosu obrazovnih sadržaja. Welsh i sur. (2003) navode podjelu e-učenja s obzirom na isporuku i dostupnost sadržaja za učenje na sinkrono i asinkrono e-učenje. Kod sinkronog e-učenja svi sadržaji su dostupni korisnicima u realnom vremenu, te se aktivnosti odvijaju po unaprijed dogovorenom rasporedu što zahtjeva prisutnost korisnika. U suprotnosti sa sinkronim, kod asinkronog e-učenja obrazovni sadržaj je dostupan u bilo kojem vremenu, te najčešće iz bilo koje lokacije.

Kod e-učenja nastavni sadržaj je u digitalnom formatu. Digitalni format omogućava pohranjivanje materijala na računalu, elektroničkom mediju ili objavljivanje na Internetu. Najznačajniji materijal u obrazovanju su udžbenici. U svome radu najveću ću pozornost posvetiti upravo udžbenicima u digitalnom formatu, njihovoj izradi, te efikasnoj primjeni u obrazovanju.

2.2. Udžbenik

Zubac i Čanić (2016, str. 232) navode kako je prvi udžbenik objavio J.Rochow 1776. godine, te kako je on bio posebno dizajniran kao knjiga namijenjena učenicima. Dakle udžbenik ima oblik i obilježja knjige. Ipak udžbenik je posebno namijenjen učenicima u školama. Upravo zbog posebne namjene udžbenika kao knjige, najveću je pozornost potrebno posvetiti sadržaju koji je potrebno prilagoditi čitateljima knjige odnosno učenicima. Danas udžbenik predstavlja osnovnu literaturu nastavnog predmeta u osnovnim i srednjim školama. Iako se udžbenici razlikuju ovisno o nastavnom predmetu za koji su namijenjeni, ipak ih karakterizira metodičko i didaktičko oblikovanje. Postoji više definicija udžbenika. Zbog važnosti udžbenika u obrazovanju, Zakonom je propisan pojam udžbenik:

> *Udžbenik – nastavno sredstvo namijenjeno višegodišnjoj uporabi, usklađeno s Udžbeničkim standardom, koje se objavljuje u obliku knjige, a može imati i drugu vrstu i oblik ako je tako propisano Udžbeničkim standardom, a služi učenicima kao jedan od izvora znanja za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ciljeva utvrđenih nacionalnim i predmetnim kurikulumom.* (Zakon o udžbenicima za osnovnu i srednju školu (NN 27/10))

Iz ove definicije udžbenika možemo zaključiti kako udžbenik mora biti prilagođen učenicima određene dobi kako bi se mogli ostvariti odgojno-obrazovni ciljevi. Naime kako bi udžbenik bio izabran kao literatura za nastavni predmet on mora zadovoljavati zahtjeve i standarde propisane zakonom. U Zakonu se Udžbeničkim standardom utvrđuju „*...znanstveni,*

pedagoški, psihološki, didaktičko-metodički, etički, jezični, likovno-grafički i tehnički zahtjevi i standardi...„ (Zakon o udžbenicima za osnovnu i srednju školu (NN 27/10)) koje svaki udžbenik mora zadovoljavati. Također udžbenik je jedna vrsta knjige koja može imati drugačiji oblik. Dakle udžbenik ne treba nužno imati tiskani oblik građe, već su zakonom predviđeni i elektronički oblici građe.

Poljak u knjizi Didaktičko oblikovanje udžbenika i priručnika (kao što citira Novosel, 2017) navodi kako je udžbenik osnovna školska literatura pisana na osnovi propisanog nastavnog plana i programa, te kako on treba biti didaktički oblikovan radi racionalnijeg, optimalnijeg, ekonomičnijeg i efikasnijeg obrazovanja za razliku od ostale literature. Iz ovog navoda možemo zaključiti kako za udžbenik nije bitan oblik, već uspješnost u učenju. Dakle udžbenici bi trebali biti testirani, te odabrani s obzirom na njihovu uspješnost u učenju nastavnih sadržaja koji su predviđeni planom. Ipak Poljak je naglasio ekonomično obrazovanje. Ekonomično obrazovanje može se promatrati tako da obrazovanje ekonomično troši financijska sredstva, ali i da učenici troše manje vremena za savladavanje nastavnih sadržaja. Često se u praksi nastoje pronaći ekonomična rješenja koja zadovoljavaju potrebe. Izrada kvalitetne elektroničke građe zasigurno zahtjeva financijska sredstva. Ipak kod udžbenika s elektroničkom građom možemo uvidjeti kako bi, kod pojedinih predmeta npr. kemije, mogli upotrebom tehnologija na bolji način prezentirati nastavne sadržaje, te osigurati učenicima ekonomičnije trošenje vremena za savladavanje nastavnih sadržaja.

Također kod izrade elektroničke građe udžbenika moguće je koristiti alate koji omogućuju zanimljivije prezentiranje nastavih sadržaja. Naime osim multimedijskih elementa teksta i slika, nastavni sadržaj može sadržavati eksperimente, kvizove ili edukativne igre koje omogućuju korisniku interaktivnost i povećavaju motivaciju učenika. Jedan od faktora uspješnost u učenju je motivacija. Tucker i sur. (kao što citiraju Morana i Ercegovac Reić, 2013) navode kako je motivacija najvažniji faktor koji utječe na školski uspjeh. Na motivaciju utječe i udžbenik. Udžbenik mora svojom strukturom i didaktičkim oblikovanjem sadržaja, zadržati pozornost učenika, te zadovoljiti njegove interese i potrebe.

Bognar i Matijević (2005, str. 335-336) navode podjelu udžbenika na cjelovite, razgranate i programirane. Karakteristika cjelovitih udžbenika je da u jednoj knjizi obuhvaćaju nastavni sadržaj za pojedini predmet, te omogućuju učeniku ponavljanje, vježbanje i samoprocjenu usvojenosti gradiva. Karakteristika razgranatih udžbenika je da osim osnovne knjige, sadrži zasebne sveske. Najčešće zasebni svesci sadrže materijale za učenikovo vježbanje i ponavljanje. Ova vrsta udžbenika često se koristi kod predmeta s više tematika poput hrvatskog i engleskog jezika. Kod programiranih udžbenika se u manjim postupnim koracima izmjenjuju dijelovi nastavnog procesa poput nastavnog sadržaja, ponavljanja i vrednovanja. Nadalje ova podjela nije univerzalna pa tako Poljak u knjizi Didaktičko

oblikovanje udžbenika i priručnika (kao što citira Špoljarić, 2017) navodi da uz programirane udžbenike, postoje klasični i poluprogramirani. Kod klasičnih udžbenika se dijelovi nastavnog procesa izmjenjuju u dugim postupnim koracima. Za poluprogramirane udžbenike je pak karakteristična naizmjenična izmjena kraćih i dugih postupnih koraka. Iako su ovo najčešće podjele udžbenika valja napomenuti kako se u stvarnosti mogu kod izrade koristiti i kombinacije. Tako se u praksi mogu u cjelovitim i razgranatim udžbenicima pronaći i primjeri programiranih materijala. Uz klasičnu podjelu udžbenika, u praksi se susrećemo s udžbenicima namijenjenima za učenike s posebnim potrebama kojima je zbog poteškoća ili pak darovitosti potrebno nastavne sadržaje dodatno prilagoditi.

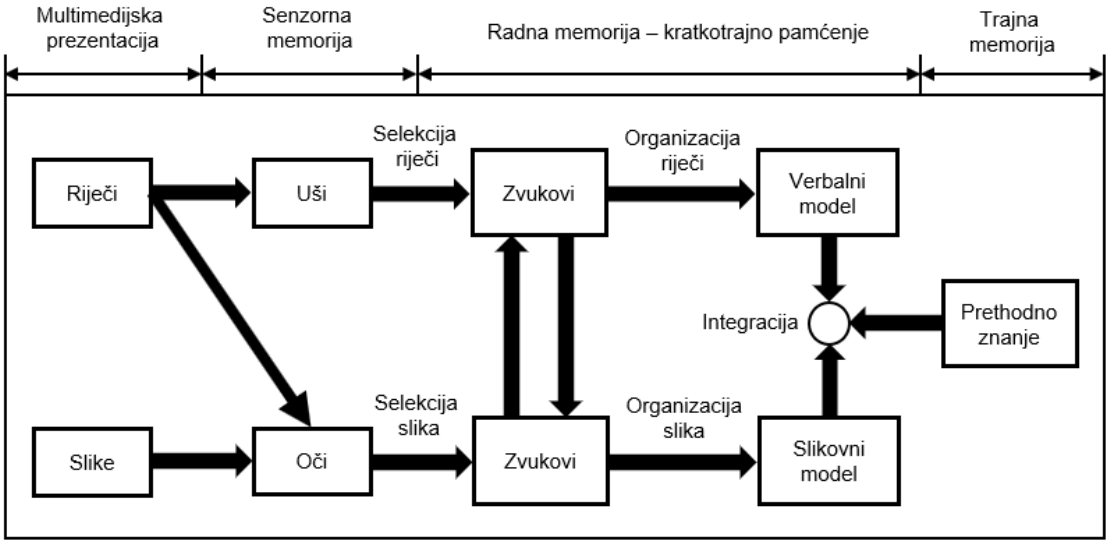
Bez obzira na podjelu i oblik građe, glavna zadaća udžbenika trebala bi biti samostalno učenje i stjecanje znanja i sposobnosti. Budući da elektronički oblici građe mogu pomoći ekonomičnijem učenju, potrebno ih je detaljnije analizirati.

2.2.1. Multimedijski udžbenik

Razvoj informacijsko-komunikacijske tehnologije doveo je do mogućnosti objedinjavanja i integriranog prikaza raznih medija. Rourke (2007) navodi kako se multimedija kao pojam sastoji od riječi „multi“ odnosno više od jednog i „media“ odnosno sredstva za prikaz komunikacije poput radija, televizije i sl. Dakle iz navoda možemo vidjeti kako je za integrirani prikaz raznih medija potrebno imati odgovarajuća tehnološka sredstva. Mendeš (2008) navodi kako se od polovice sedamdesetih godina dvadesetog stoljeća u nastavna sredstva uz osnovni udžbenik dodaju audiokaseta, videokaseta, DVD, zidne slike, aplikacije i sl. Tradicionalni osnovni udžbenik može od multimedijskih elemenata sadržavati tekst i slike. Ako mu se dodaju navedena nastavna sredstva tada se u nastavi mogu koristiti ostali multimedijski elementi poput videa, zvuka i animacije. Žužul (kao što citira Špoljarić, 2017) navodi kako se zbog razvoja tehnologija i velikog utjecaja medija u današnjim multimedijskim udžbenicima integriraju razni mediji. Nadalje multimedijski udžbenici dolaze u multimedijskom nastavnom paketu, te uz udžbenik dolaze CD-romovi koji sadrže dodatne izvore znanja. Dakle multimedijski udžbenici prikazuju nastavne sadržaje raznim medijima, te potiču učenika na multimedijsko učenje.

Mayer (2003) navodi kako multimedijsko učenje poboljšava proces učenja, te učenici dokazano bolje razumiju i pamte nastavne sadržaje prezentirane pomoću multimedije. Naime dokazano je da učenici bolje pamte sadržaje koji su prezentirati kroz multimedijske elemente tekst i slika, nego sadržaje prezentirane samo pomoću teksta. Crichton i Kopp (2006) navode kako multimedijsko učenje kroz projekte povezuje sadržaje propisane kurikulumom s kontekstom stvarnog svijeta, te potiče kod učenika samostalno odlučivanje i suradnju.

Mateljan, Širanović i Šimović (2008) navode detaljniji opis multimedijskog učenja prema načelima teorije kognitivnog opterećenja.



Slika 2. Model multimedijskog učenja. (Prema: Mateljan, Širanović i Šimović, 2008)

Iz slike 2. možemo vidjeti obradu informacija kod čovjeka temeljem informacija pristiglih iz multimedijske prezentacije. U procesu multimedijskog učenja, u prvoj fazi se registriraju informacije. Vidljivo je kako ljudi posjeduju posebne kanale za obradu vizualnih, te auditivnih informacija. Prije nego li informacije dođu u ljudsku kratkotrajnu memoriju, vrši se selekcija informacija jer se ne mogu procesirati sve informacije istovremeno. Nakon selekcije događa se proces kodiranja i organizacije, te se u kratkotrajnu memoriju pohranjuje oko 7 elemenata. Elementi koji se pohranjuju u kratkotrajnu memoriji mogu biti slova, brojevi, riječi, slike i sl. U trećoj fazi procesa multimedijskog učenja informacije se integriraju i pohranjuju u dugotrajnu memoriju. Pohrana informacija u dugotrajnu memoriju je uspješna ako su se informacije dobro selektirale, te smisleno organizirane kako bi ih se u budućnosti moglo pretraživati.

Možemo zaključiti da na multimedijsko učenje utječe i način izrade multimedijskih sadržaja. Kod izrade multimedijskih udžbenika potrebno je sadržaje didaktički i pedagoško oblikovati kako bi oni usmjeravali pažnju učenika na važne informacije kako bi učenik tijekom učenja lakše organizirao i bolje pohranio nove informacije u dugotrajnu memoriju. Dakle kvalitetna izrada multimedijskih udžbenika pridonosi boljem razumijevanju nastavnih sadržaja, te boljoj organizaciji i pohrani novih informacija u dugotrajnu memoriju učenika.

2.2.2. Digitalni udžbenik

Suvremena tehnologija omogućava nam da materijale izrađujemo u digitalnom formatu. Za razliku od tiskanog formata, digitalni format je moguće lagano i brzo obrađivati, kreirati, mijenjati i distribuirati putem raznih medija. U CARNet (2018) navodi se kako digitalni nastavni materijali obuhvaćaju simulacije, animacije, udžbenike, vježbe, testove, predavanja, prezentacije, studije slučaja, referentne materijale, te kako oni mogu biti pohranjeni na računalu, elektroničkom mediju ili objavljeni na Internetu. Tema rada su udžbenici, tako da ću ja u narednom dijelu opisati digitalne udžbenike kao digitalne nastavne materijale.

Može se reći da su digitalni udžbenici zapravo digitalne knjige koje su posebno prilagođene za obrazovanje, te se koriste kao digitalni nastavni materijal. Digitalni udžbenici sadrže digitalne sadržaje, a to su „...sadržaji zapisani u obliku elektronskih bitova“. („Preporuke za izradu obrazovnih materijala za e-učenje“, 2009, str. 14). Ipak digitalni udžbenici su se kroz povijest mijenjali. Današnji digitalni udžbenici znatno se razlikuju od početnih inačica. „Starija generacija digitalnih udžbenika podrazumijeva inačicu teksta (uglavnom) u PDF formatu.“ (Seletković, 2017, str. 99). Chapman i Chapman (2009, str. 7) navode kako se razni oblici medija, poput teksta, slika, zvuka, videa i animacija, prezentirani u digitalnoj formi pomoću računala mogu jednostavno kombinirati. Dakle kod prvih inačica udžbenici su bili identični tiskanim udžbenicima, samo u digitalnom formatu. Današnjih moderni digitalnih udžbenici sadrže objedinjeni multimedijski prikaz sadržaja u digitalnom formatu.

Balat et al. (bez dat.) navode kako multimedijski i interaktivni elementi digitalnih obrazovnih sadržaja zahtijevaju od učenika interakciju sa sadržajem što pridonosi većoj pozornosti, zainteresiranosti i motivaciji kod učenika. Kod digitalnih udžbenika postoje razlike u sadržanoj količini multimedijskih elemenata, te stupnju interaktivnosti učenika s nastavnim sadržajem. U CARNet (2018) se s obzirom na stupanj interaktivnosti i količini sadržanih multimedijskih elemenata, navodi sljedeća podjela digitalnih udžbenika:

1. Tekstualni i grafički – karakterizira ih korištenje multimedijskih elemenata teksta i slika, nizak stupanj interaktivnosti i multimedijalnosti. Koriste se u tradicionalnoj nastavi u kombinaciji s tiskanim materijalima zbog dostupnosti odnosno laganog pristupa informacijama.
2. Interaktivni – pružaju korisnicima mogućnost interakcije kod odgovaranja i pretraživanja. U sebi imaju ugrađene interaktivne elemente poput vježbi, testova i pretraživanje.
3. Interaktivni multimedijski - uz tekst i slike najčešće sadrže animacije, zvukove i video zapise, te pružaju korisnicima odgovore na akcije u realnom vremenu.

Digitalni udžbenici često se koriste i kao web odnosno e-priručnici. Zbog digitalnog formata, lakoće pristupa mogu se koristiti kao dodatni izvor znanja. Izrada web priručnika odnosno digitalnih udžbenika visokog stupnja interaktivnosti je znatno složenija, te zahtjeva korištenje alata. Kod izrade tradicionalnih tiskanih udžbenika potrebno je obratiti pozornost na nastavni sadržaj. Kod izrade digitalnih udžbenika potrebno je obratiti pozornost i na dodatne elemente poput uputa za korištenje, dizajna sučelja, navigacije i multimedijskih elemenata. Preporuke za izradu obrazovnih materijala za e-učenje (2009) sadrže preporuku da kategorija digitalnih udžbenika ima sljedeće elemente:

- Navigacija – nalazi se između poglavlja i potpoglavlja, te je dostupna na svim stranicama.
- Pretraživanje – mogućnost pretraživanja teksta po ključnim riječima.
- Interaktivne indekse – poveznice u tekstu.
- Interaktivnu mapu udžbenika.

Uz sve ove elemente također se u preporukama navodi da je poželjno postojanje on-line provjere znanja. Tako izrađen udžbenik visoke razine interaktivnosti omogućava korisnicima dobivanje povratnih informacija u realnom vremenu, te prosljeđivanje na dodatne sadržaje ako znanje korisnika nije zadovoljavajuće.

Dakle današnji moderni digitalni udžbenici sadrže objedinjeni multimedijski prikaz sadržaja. Osim multimedijskog sadržaja, digitalni udžbenici sadrže interaktivne elemente koji u realnom vremenu obrađuju korisnikove zahtjeve ili pružaju korisniku povratne informacije. Ipak izrada ovakvih digitalnih udžbenika je znatno zahtjevnija.

3. Multimedijski digitalni udžbenik

Analizirajući definicije multimedijskih i digitalnih udžbenika, mogu vidjeti kako kod autora postoji razlika u pojmovima. Ipak primjećujem kako autori naglašavaju da je u današnje vrijeme potrebno otići korak dalje kada je riječ o udžbenicima. Udžbenik koji se izrađuje kao digitalna knjiga s raznim multimedijskim elementima koji su didaktički i pedagoški prilagođeni učenicima tako da se iskorištavaju prednosti digitalnih i multimedijskih udžbenika zovu se multimedijski digitalni udžbenici.

Multimedijski digitalni udžbenici su digitalnog oblika, te uz tekst, slike, animacije i video zapise omogućavaju korisnicima visoki stupanj interakcije. Prikaz multimedijskih elemenata, te interakcija s udžbenikom zahtjeva tehnološka rješenja. Tiskanu knjigu možemo čitati na papiru dok s digitalnom to nije moguće bez tehnoloških rješenja. Horvat i Živković (2012, str. 99) navode kako je za čitanje e-knjige potreban hardver i softver odnosno uređaj i programsko rješenje. Zubac i Čanić (2016, str. 233) navode primjere uporabe e-udžbenika na tabletima i mobilnim uređajima na nastavi u raznim državama svijeta. Nadalje elektronički uređaji poput tableta postaju neizostavno didaktičko sredstvo na nastavi. Dakle preduvjet izrade i korištenja multimedijskih digitalnih udžbenika su elektronički uređaji. U počecima uporabe ICT-a u obrazovanju su se od elektroničkih uređaja prvenstveno koristila računala. S napretkom tehnologije i razvojem novih alata popis elektroničkih uređaja se proširuje na e-čitače, tablete, mobilne uređaje i sl.

Na nastavi se učenici upoznaju s osnovnim i potrebnim nastavnim sadržajima predviđenim u nastavnom planu i kurikulumu. Poželjno je da se učenicima ponude drugi izvori znanja koji pružaju širi spektar znanja o određenoj temi. Udžbenik kao osnovno nastavno sredstvo poučavanja često upućuje korisnika na druge izvore znanja i samim time povećava svoju vrijednost. Udžbeničkim standardom propisan je didaktičko-metodički standard i zahtjev da udžbenik upućuje na druge izvore znanja. „Udžbenik je nastavno i odgojno-obrazovno sredstvo koje omogućuje primjenu suvremenih nastavnih strategija poučavanja i učenja te nastavnih metoda (komunikacijske, iskustvene, projektne, problemske, egzemplarne i dr.), upućuje na druge izvore za stjecanje znanja i potiče na proširivanje i produbljivanje znanja.“ (Udžbenički standard (NN 65/2013))

Dakle drugi izvori znanja važni su kako bi se poticalo učenike na proširivanje i produbljivanje znanja. Multimedijski digitalni udžbenici mogu sadržavati poveznice na vanjski sadržaj čime se korisniku omogućuje brz i lagan pristup dodatnim informacijama. Ova karakteristika pojednostavnjuje pristup dodatnim sadržajima, te daje vrijednost multimedijskim digitalnim udžbenicima. Ipak važno je naglasiti i problem poveznica na dodatne sadržaje koji

bi trebali biti relevantni, točni, ažurirani i recenzirani. Ako se radi o poveznicama na razne sadržaje dostupne na internetu, tada oni često ne zadovoljavaju ove kriterije.

3.1. Prednosti i nedostaci

Autori naglašavaju mnogobrojne prednosti multimedijskih digitalnih udžbenika. Ipak tradicionalni tiskani udžbenici još uvijek su osnovna literatura i obveza u školstvu, te ih novija vrsta multimedijskih digitalnih udžbenika ne zamjenjuje, već nadopunjuje. Razlog tome su i mnogobrojni nedostaci i nemogućnost naglog prelaska dok se ne stvore određeni uvjeti u školstvu, ali i kod društva općenito.

Novosel (2017) navodi prednosti koje multimedija pruža kod korištenja udžbenika. Udžbenik u digitalnom formatu nalazi se u nevidljivoj memoriji elektroničkog uređaja koji omogućuje pohranu velike količine podataka. Podaci se u digitalnom obliku mogu lako i brzo obrađivati i mijenjati što je znatno kompliciranije u tiskanom obliku. Isto tako multimedijski prikaz podataka omogućuje korisnicima visoki stupanj vizualizacije obrazovnih sadržaja kroz simulacije bez opasnosti od oštećenja ili ozljeda. Multimedijski digitalni udžbenici pružaju korisnicima potencijal pružanja povratnih informacija i visokog stupnja prilagodljivosti. Naime omogućena je implementacija razdjelnica koje usmjeravaju korisnike s obzirom na predznanje, interese i sposobnosti na sadržaje različitih opsega i težina. Također prilagodljivost multimedijskih digitalnih udžbenika odnosi se i na načine prikaza i mogućnosti manipulacije sadržajem. Ovisno o e-uređaju ovakva vrsta udžbenika omogućuje nam različite načine prikaza i mogućnosti izmjene veličine slova i drugih karakteristika sadržaja ovisno o korisnikovim preferencijama. Digitalni udžbenik je digitalna knjiga tako da se mogu promatrati prednosti i nedostaci digitalnih knjiga. Velagić, Jakopec, Pehar i Selthofer (2017, str. 121-122) navode kako su multimedijalnost i interaktivnost prednosti e-publikacija koje olakšavaju učenje i pamćenje. Multimedijski elementi poput videozapisa, eksperimenata, kviza i sl. zahtijevaju od korisnika refleksni podražaj ili aktivnost tako da korisnici aktivno sudjeluju u istraživanjima i eksperimentima, te lakše razumiju sadržaj i brže usvajaju gradivo. S druge strane e-uređaji na kojima se nalaze e-knjige omogućavaju nam pohranu velikog broja knjiga. Tako je moguće izbjeći nošenje knjiga u školu. Harness (2015) navodi cijenu kao prednost e-knjiga u odnosu na tiskana izdanja jer ne postoje troškovi tiskanja, a troškovi skladištenja su manji. Ipak javljaju se drugi troškovi koji su u početku veliki poput cijene izrade sadržaja i e-uređaja. Dugoročno gledano e-knjige su ipak ekonomičnija opcija. Također u knjižnicama tijekom ispitnih razdoblja često dolazi do veće potražnje od ponude udžbenika u tiskanom izdanju. Elektroničko izdanje može ne samo nadomjestiti nedostatak količine tiskanih izdanja, već i postati znatno isplatljivija

opcija od izrade velikog broja tiskanih udžbenika. Izrada multimedijskih digitalnih udžbenika ne zahtijeva korištenje papira pa je ovakva vrsta udžbenika ekološki prihvatljivija. U nastavku slijedi tablica 1. u kojoj se nalazi popis prednosti multimedijskih digitalnih udžbenika, te nedostataka tiskanih udžbenika.

Prednosti multimedijskih digitalnih udžbenika	**Nedostaci tiskanih udžbenika**
Prilagodljivost	Nemogućnost osobne konfiguracije
Vizualizacija (tekst, slika, video, audio i sl.)	Korištenje samo multimedijskih elementa teksta i slike
Prenosivost na više korisnika	Jedno izdanje za jednog korisnika
Niže cijene udžbenika	Visoke cijene tiskanja udžbenika
Dostupnost na raznim e-uređajima	Dostupno samo ako imamo sa sobom tiskano izdanje
Mogućnost ispisa kopija	Nemogućnost brze pretvorbe u digitalni format
Mogućnost povratnih informacija	Nema dvosmjerne komunikacije
Interaktivnost	Nema interaktivnih elemenata poput kvizova, eksperimenta i sl.
Poveznice na druge sadržaje preko 1 klika	Nemogućnost elektroničkog povezivanja s drugim sadržajima

Tablica 1. Prednosti multimedijskih digitalnih udžbenika i nedostaci tiskanih udžbenika. (autorski rad)

Novosel (2017) navodi tehničke nedostatke korištenja multimedijskih digitalnih udžbenika. Naime za korištenje ove vrste udžbenika potrebno je osigurati besprijekoran rad elektroničkog uređaja. Kod elektroničkih uređaja postoji mogućnost mehaničkog oštećenja koje može dovesti do prestanka rada. Također elektronički uređaji ovisni su o vanjskom izvoru napajanja. S druge strane tradicionalni tiskani udžbenici neovisni su o vanjskom izvoru napajanja, te je vjerojatnost od oštećenja i nemogućnosti korištenja udžbenika mala. Horvat i Živković (2012, str. 103) navode tehničke nedostatke e-knjiga poput nestandardiziranih sučelja i potrebne tehničke opreme s internet vezom. Nadalje problem se javlja kod sredina s prosječnom tehničkom opremom koja ne zadovoljava ili jedva zadovoljava potrebe. Autori također navode budući problem s viškom tehničke opreme poput e-čitača koji bi mogli jednog dana postati ekološki zagađivači okoliša. Grbac, N. i Impero present (2012) navode kako osobe sa slabijim informatičkim kompetencijama gube interes za korištenje e-knjiga. Također potrebno je i pažljivo rukovanje s dokumentima jer nepažnja korisnika može dovesti do brisanja i gubitka e-knjige. Zubac i Čanić (2016, str. 237) navode zdravstvene razloge zbog kojih je

korištenje multimedijskih digitalnih udžbenika štetno. Naime dokazano je da uporaba elektroničkih uređaja može prouzročiti tzv. “sindrom kompjutorskog vida“ odnosno glavobolju, zamagljen vid, bol u vratu, umor, suhe oči itd. Također navodi se opasnost od prevelike izloženosti učenika elektromagnetskom zračenju na elektroničkom uređaju poput tableta. Dakle cjelodnevno korištenje elektroničkih uređaja može biti štetno za učenike zato treba biti oprezan s vremenskim aspektom jer učenik prosječno odsluša 30 sati tjedno. U nastavku slijedi tablica 2. u kojoj se nalazi popis nedostataka multimedijskih digitalnih udžbenika i prednosti tiskanih udžbenika.

Nedostaci multimedijskih digitalnih udžbenika	**Prednosti tiskanih udžbenika**
Zahtjeva e-uređaj za čitanje	Nije potreban e-uređaj za čitanje
Platformska ograničenja	Nema platformskih ograničenja
Izdavač zadržava pravo ispisa kopija	Izdavač ima autorska prava
Izloženost učenika elektromagnetskom zračenju	Nema opasnosti od elektromagnetskog zračenja
Poznavanje rada s autorskim alatima kod izrade materijala	Izrada materijala zahtjeva niže razine rada s autorskim alatima kod izrade materijala
Korištenje zahtjeva informatičku pismenost	Korištenje ne zahtijeva informatičku pismenost

Tablica 2. Nedostaci multimedijskih digitalnih udžbenika i prednosti tiskanih udžbenika. (autorski rad)

Postoje kontroverzne činjenice koje upućuju da određene prednosti multimedijskih digitalnih udžbenika ujedno mogu biti i nedostaci. Velagić i sur. (2017, str. 18-22) navode kako se poveznice kao multimedijski dodaci često navode kao prednost multimedijskih digitalnih udžbenika, a u nekim slučajevima mogu odvući pažnju čitatelja odnosno smanjiti koncentraciju. Smanjenje koncentracije dovodi do otežanog razumijevanja sadržaja, te smanjene učinkovitosti kod učenja. Nadalje digitalne publikacije omogućavaju brzu i laganu pretraživost. Ipak pretraživanje digitalnih publikacija je korisnikov upit koji pronalazi sve pojave traženog pojma. Često ovakav oblik pretraživanja nije najprikladniji kada se u knjizi želi pronaći autor čije je prezime isto kao i često spominjana riječ u publikaciji. U ovim slučajevima bolja opcija bilo bi postojanje kazala kao kod tiskanih knjiga. Kazala tiskanih knjiga uzimaju u obzir kontekst gdje se tražena riječ pojavljuje u publikaciji, te ponekad omogućavaju kvalitetnije pretraživanje, nego kod digitalnih publikacija.

Činjenica je da multimedija i digitalni format pružaju mnoge prednosti kod oblikovanja i korištenja udžbenika. Nadalje pružaju mogućnosti, poput dinamičnih prikaza, koje nisu

moguće kod tiskanih formata i samim time čine revoluciju u obrazovanju. Izrada udžbenika s multimedijskim elementima može određene nastavne sadržaje učiniti zanimljivijima, te lakše razumljivima što pridonosi većoj motivaciji učenika, te ekonomičnijem učenju. Ipak kod potpunog prelaska s tiskanog na digitalni format treba uzeti u obzir i nedostatke. Nedostaci se najviše odnose na elektroničke uređaje, te platforme koje služe za izradu i korištenje multimedijskih digitalnih udžbenika. Također potreban je stručni i kompetentan kadar koji će izrađivati multimedijske digitalne udžbenike koji koriste sav potencijal novih tehnologija.

3.2. Uvođenje multimedijskih digitalnih udžbenika

Uvođenje multimedijskih digitalnih udžbenika u obrazovni sustav nije jednostavan. Radi se o složenom procesu koji zahtjeva vrijeme i plan. Ipak veliki obrazovni sustavi u svijetu uvidjeli su prednosti novih tehnologija, te su se odlučili za provođenje reforma kako bi pripremili kvalitetnu podlogu za efikasnu implementaciju novih tehnoloških rješenja u obrazovanju.

Zubac i Čanić (2016, str. 239) navode kako su najčešće prepreke uvođenju e-udžbenika veliki financijski izdaci za e-uređaje, nepoznavanje tehnologija, testiranje novih platforma, privatnost i sigurnost korisnika, nerazumijevanje vlasti i sl. Financijski izdaci su često problem kod uvođenja novina. Postoji mnogo e-uređaja koji omogućavaju kvalitetnu reprezentaciju digitalnih sadržaja, ali su često skupi, te predstavljaju preveliki financijski izdatak. Problem se također javlja kod široke ponude gdje je potrebno odabrati kompromisno rješenje na temelju provedenih testiranja. Na današnjem tržištu postoji velika konkurencija kod proizvođača e-uređaja koji izdaju nove verzije e-uređaja, te starije verzije ubrzo postaju zastarjele. Kod odabira rješenja potrebno je pronaći e-uređaje koji će biti upotrebljivi duže vremensko razdoblje, a takva rješenja su skuplja. Zaštita privatnosti i sigurnosti korisnika sve se češće postavlja kao važno pitanje. Horvat i Živković (2012, str. 20) navode kako su osobni podaci izuzeti od prava na pristup informacijama, te je potrebno poznavanje rukovanja s osobnim podacima.

Primjeri razvijenih zemalja koje su digitalizirale obrazovne sadržaje, te implementirale multimedijske digitalne udžbenike pokazuju s kojim su se izazovima susretale. Jedna od tih razvijenih zemlja je SAD. Proces (K-12) implementacije i prilagodbe je trajao tri godine, a rezultat je upotreba multimedijskih digitalnih udžbenika u osnovnim školama. Fletcher, Schaffhauser i Levin (2012, str. 28-36) navode kako je kod prelaska na digitalne materijale potrebno stvoriti preduvjete poput:

1. Održivog financiranja za uređaje

2. Dobre internetske povezanosti
3. Ažuriranih politika i praksa
4. Pripreme nastavnika
5. Zaštite autorskih prava
6. Kontrole kvalitete i upotrebljivosti
7. Potpora državnog i lokalnog vodstva

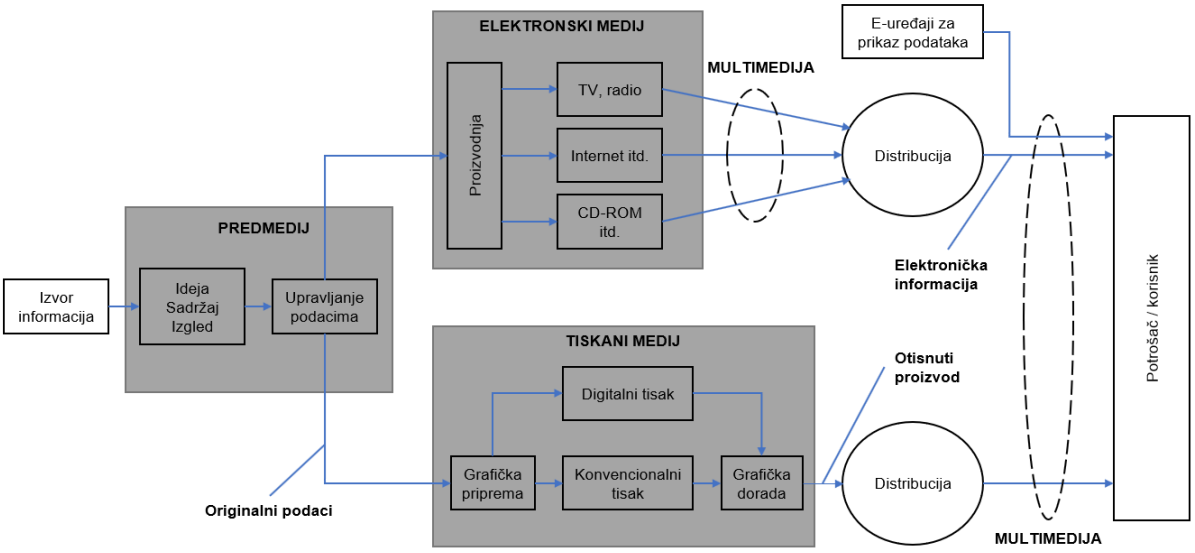
Nadalje u izvoru se navodi kako je potrebno ovom procesu pristupiti planski, te postepeno kako bi se omogućila kvalitetna implementacija. Osim prije spomenutih financijskih izdataka možemo vidjeti kako će izdaci biti potrebni i kod pripreme nastavnika. Kada se implementiraju nove tehnologije i alati u rad potrebno je izdvojiti financijske izdatke za kvalitetnu obuku korisnika. Nastavnička profesija u današnje vrijeme se susreće s mnogim promjenama u školstvu tako da je potrebno osigurati sredstva za kvalitetnu obuku nastavničkih kadrova. Jedna od glavnih prednosti multimedijskih digitalnih udžbenika je fleksibilnost i dostupnost. Kako bi učenicima bili stalno dostupni nastavni sadržaji potrebno je omogućiti svim učenicima pristup Internetu. Ako učenik nema stalni pristup Internetu potrebno je osigurati da e-uređaj ima dovoljno memorijskog prostora za pohranu i naknadno korištenje nastavnih materijala. Politike i prakse odnose se na propisane zakone, dobro definirane pojmove i dobro definirane načine odabira nastanih materijala. Dakle potrebno je osigurati zakonsku podlogu kako bi se odabrali nastavni materijali koji zadovoljavaju određene propisane standarde, a kako bi se omogućilo pošteno natjecanje konkurencije na tržištu. Zaštita autorskih prava je jako važno pitanje kada se radi o digitalnim materijalima. Potrebno je osigurati zaštitu autorstva, ali i omogućiti jednu od glavnih prednosti digitalnih materijala, a to je lagana prenosivost na više ljudi i uređaja. Zbog važnosti pitanja zaštite autorskih prava, to ću pitanje detaljnije obraditi u radu. Preduvjet kontrole kvalitete i upotrebljivosti potreban je kako bi se odabrali najbolji materijali s obzirom na postavljene zahtjeve. Kod izbora potrebno je osigurati kompetentnost tima i objektivnost kod odobravanja. Sljedeći preduvjet je potrebna želja državnog i lokalnog vodstva da se izradi i provede kvalitetan plan implementacije promjena.

Posljednja prepreka je cijena samih multimedijskih digitalnih udžbenika. Naime cijena udžbenika je visoka, a razlog tome su velika početna ulaganja kod izrade i visoki PDV. Crnjak (2017a) navodi kako je PDV na tiskana izdanja 5% dok je za digitalne knjige PDV 25%. Ipak u Europi je trend smanjenja stope PDV-a na digitalne knjige, pa se očekuje smanjenje i u Hrvatskoj. Time bi multimedijski digitalni udžbenici postali prihvatljivi i raširenji u školstvu.

Nadalje mnogi autori slažu se kako su digitalni udžbenici budućnost, te kako bi u današnje digitalno doba, vlade trebale uvidjeti prednosti, te potpomoći razvoju kvalitetnih digitalnih obrazovnih materijala i unaprijediti obrazovne sustave.

4. Izrada multimedijskih digitalnih udžbenika

Izrada multimedijskih digitalnih udžbenika je proces. Proces ima određene korake kroz koje je potrebno proći kako bi se dobio rezultat odnosno gotov proizvod. Proizvodni proces tiskanog i multimedijskog digitalnog udžbenika se znatno razlikuje. Velagić i sur. (2017) navode kako različitost tiskanog medija u odnosu na medij mrežnih stranica uvjetuje i razlike u grafičkom oblikovanju tijekom proizvodnog procesa izrade elektronskog proizvoda.



Slika 3. Proces izrade elektronskog, digitalnog i multimedijskog proizvoda. (Prema: Velagić i sur., 2017, str. 113)

Tiskani medij određen je određenim karakteristikama zbog kojih je u procesu izrade proizvoda potrebno obratiti pozornost na vrstu, namjenu i tehnološke zahtjeve. Pod tehnološkim zahtjevima misli se na tiskarsku tehniku, papir, font, boja i sl. S druge strane elektronski medij također posjeduje specifične karakteristike. Elektronski proizvod je također određen s obzirom na vrstu i namjenu, ali nije vezan na dvodimenzionalni format teksta i slike. Kod izrade elektronskog, digitalnog i multimedijskog proizvoda imamo mogućnost interaktivnog kombiniranja multimedijskih elemenata. Uz tehnologiju izrade kod elektronskih proizvoda postavljaju se i zahtjevi vezani uz estetiku. Kod elektronskih proizvoda potrebno je zadržati strukturu i jasnoću dok je s druge strane potrebno omogućiti prilagodljivost odnosno fleksibilnost sadržaja i prezentacije ovisno o korisnikovim preferencijama i e-uređajima na kojima se koristi.

Kod izrade multimedijskih digitalnih udžbenika potrebno je obratiti pažnju na estetiku jer se između učenika i slikovnih sadržaja odvija vizualna komunikacija. Sposobnost interpretiranja značenja slikovnih sadržaja definira se kao vizualna pismenost. „Vizualna pismenost – mogućnost interpretacije značenja i informacija prezentiranih u slikovnom obliku.“ (Selthofer i Gilman, 2011). Budući da su multimedijski digitalni udžbenici namijenjeni učenicima različitih dobnih skupina potrebno je pripaziti i na pedagošku praksu kod izrade nastavnih sadržaja. Definirana su načela koja se mogu upotrebljavati kod oblikovanja multimedijskih nastavnih sadržaja prema pedagoškoj praksi. Mateljan, Širanović i Šimović (2008) navode šest pedagoških načela:

1. **Prostorna i vremenska povezanost sadržaja** – Prostorno bliži sadržaji se bolje razumijevaju i pamte (npr. ispod slike je tekst). Prikazivati sadržaje simultano i sinkrono (npr. uz animacije koristiti zvuk umjesto teksta).
2. **Modalitet** – učenje je učinkovitije ako se uz grafiku koristi govorni tekst umjesto pisanog teksta. Razlog tome je što svaka informacija ide kroz svoj kanal do kratkotrajne memorije, te ne dolazi do „miješanja“.
3. **Redundantnost (zalihosnosti)** – nije potrebno istu informaciju prezentirati s više formata kako se ne bi nepotrebno opterećivali kanali.
4. **Segmentacija** – složene multimedijske sadržaje potrebno je razdijeliti na manje dijelove (npr. jednu dužu animaciju logički razdijeliti na nekoliko manjih).
5. **Koherencija** – nerelevantne sadržaje je potrebno izbjegavati jer ometaju procese konstrukcije znanja. Zato se zanimljivije sadržaje preporučuje staviti na početak.
6. **Individualne razlike** – učenici s manje predznanja imat će više koristi od dobrog multimedijskog dizajna. Također učenici s boljim vizualnim sposobnostima lakše će i bolje razumjeti slikove sadržaje

Nadalje multimedijski digitalni udžbenici trebali bi omogućavati svojim korisnicima određene funkcije. Funkcije se odnose na mogućnosti koje ovakva vrsta udžbenika omogućava. U nastavku slijedi tablica 3. u kojoj se nalazi popis funkcija i njihovo objašnjenje.

Funkcije		Opis
Funkcija materijala za učenje	Tekst	Pisanje, bilješke, navigacija, pregledavanje stranica i korištenje knjižnih oznaka.
Funkcija alata za upravljanje	Alati za provjeru znanja	Povezivanje s alatima za provjeru znanja unutar i izvan multimedijskih digitalnih udžbenika.
	Autorski alati	Alati koji omogućuju nacrte, uređivanje, ispisivanje dokumenta, dodavanje slika, glazbe i video isječka.
	Sustav za upravljanje učenjem	Sustav za upravljanje učenjem koji prati napredak učenja kod učenika.
Funkcija potpore učenju	Multimedija	Mogućnost korištenja hiperlinkova ili opcije ugradnje sadržaja (eng. Embedded content) na slike, video isječke, zvuk, animacije, 3D i slične multimedijske sadržaje.
	Pretraživanje	Pretraživanje unutar i izvan multimedijskih digitalnih udžbenika.
	Poveznice na materijale	Poveznice na materijale za samostalno učenje.
	Hiperlinkovi	Veze na druge materijale na Internetu za samoregulirano učenje.
	Rječnik	Rječnik s popisom definicija koje sadrže poveznice na ažurirane sadržaje. Rječnik osigurava prijevod definicija na više jezika.
Funkcija interaktivnog povezivanja resursa	Povezivanje na materijale u bazi	Poveznica s materijalima u nacionalnoj bazi podataka.
	Interakcija	Interakcija s ekspertima i drugim institucijama putem web-a.

Tablica 3. Funkcije multimedijskih digitalnih udžbenika. (Prema: Jang, 2014, str. 77)

Tablica 3. prikazuje popis 10 funkcija koje multimedijski digitalni udžbenici mogu omogućavati svojim korisnicima. Implementacijom ovih funkcija moderni multimedijski digitalni udžbenik dobiva veliki značaj u odnosu na tradicionalni tiskani udžbenik koji nema toliko funkcija. Ove funkcije predstavljaju implementaciju karakteristika interaktivnosti, prilagodljivosti i vizualizacije. Dakle izrada multimedijskih digitalnih udžbenika i ostalih digitalnih materijala ima određene specifičnosti u odnosu na izradu tiskanih materijala. Kao što je moguće primijetiti kod izrade nastavnih sadržaja potrebna su informatička, grafička i pedagoška znanja kako bi se izradili kvalitetni nastavni materijali koji će pomoći učenicima da lakše razumiju i pamte nastavne sadržaje.

4.1. Formati multimedijskih digitalnih udžbenika

Na tržištu se e-knjige pojavljuju u raznim formatima odnosno načinima zapisa. Ne postoji jedan jedinstveni i standardiziran format za e-knjige koji bi bio prihvaćen i podržan na svim e-uređajima za korištenje e-knjiga. Brojnost formata djeluje zbunjujuće i nosi za sobom nesigurnost kod izbora najprihvatljivijeg formata za izradu i korištenje multimedijskih digitalnih udžbenika.“Od formata se uglavnom koriste EPUB, PDF, AZW, MOBI, KF8, ODF, iBooks Author, NOOK Kids.“ (Sente, 2015, str. 6) Ipak autori su uglavnom složni da su najčešći korišteni formati za e-knjige PDF i EPUB. Razni formati nastali su uglavnom jer su određeni proizvođači nastojali razviti i nametnuti svoj format kao standard. Velagić i sur. (2017, str. 29) navode dvije dominantne tvrtke koje favoriziraju svoje formate poput Amazon MOBI, te Apple iBooks. Obje tvrtke posjeduju vlastite online knjižare, te veliki broj korisnika. Ipak format koji se nastoji nametnuti kao općeprihvaćeni standard koji bi bio prikladan za različite uređaje je EPUB. Naime Horvat i Živković (2012, str. 99) navode kako je EPUB najprikladniji format za e-knjige jer je prilagođen za e-čitače i ostale mobilne uređaje, te omogućuje interaktivnost i mnoge druge funkcionalnosti. U nastavku slijedi detaljniji pregled najčešće korištenih formata za e-knjige.

4.1.1. EPUB (eng. Electronic Publication)

Velagić i sur. (2017, str. 35) navode kako je EPUB besplatan format za distribuciju i razmjenu elektroničkih dokumenata izdan 2007. godine od strane IDPF (eng. International Digital Publishing Forum). Sente (2015, str. 7-8) navodi kako je ovaj format baziran na drugim tehnologijama i standardima poput XML, CSS, XHTML i Open eBook. Publikacije izdane u EPUB formatu imaju datoteke s ekstenzijom .epub. Ovaj format posjeduje funkcionalnosti poput prilagođavanja sadržaja različitim veličinama zaslona, korištenje raznih multimedijskih elemenata, te podršku za zaštitu autorskih prava DRM. EPUB format može se čitati na raznim uređajima s raznim aplikacijama. Franin (2018, str. 7) navodi popis uređaja i operacijskih sustava koji podržavaju EPUB format:

- Windows i Mac računala s instaliranim Adobe Digital Editions
- Barnes & Noble NOOK i NOOKcolor
- Sony uređaji
- iPhone i iPad uređaji
- Android sustavi
- Linux sustavi
- Web čitači

EPUB format izuzetno je rasprostranjen, a koristi se i u Hrvatskoj. Zubac i Čanić (2016, str. 235-236) navode kako je učenicima u Republici Hrvatskoj dostupan digitalni sadržaj najčešće u EPUB i PDF formatu putem internetske veze. Sadržaj je dostupan na raznim uređajima, ali najčešće za učenje kod kuće.

Prednost EPUB formata u odnosu na PDF je velika kada se sagledaju funkcionalnosti. Naime kod multimedijskih digitalnih udžbenika i digitalnih materijala općenito potrebno je omogućiti mogućnosti poput provjere znanja, pokretanja videa, animacija, audio zapisa i sl. EPUB format omogućuje pokretanje multimedijskih sadržaja dok to nije slučaj s PDF formatom. Ako se sagleda i karakteristika prilagodljivosti EPUB formata tada je jasna njegova prednost u odnosu na PDF format. Dakle EPUB format je prilagođen za e-knjige i samim time posjeduje mogućnosti koje su potrebne kako bi se mogle iskoristiti mnoge prednosti koje nam e-knjige omogućavaju.

4.1.2. PDF (eng. Portable document format)

PDF format je također jedan od najpopularnijih formata za e-knjige. Chapman i Chapman (2009, str. 49) navode kako je PDF format izrađen od strane Adobe Systems, te kako je često korišten format za tekstualne dokumente. Nadalje ovaj format čuva originalni raspored teksta i nije pogodan za obradu sadržaja što ga čini idealnim formatom za e-knjige. Sente (2015, str. 7-8) navodi kako PDF format ima mnogo prednosti, ali i veliki nedostatak. Naime PDF format omogućuje integraciju multimedijskih elemenata, sadržaj je čitljiv na mnogim uređajima, sažima sadržaj bez gubitka kvalitete, te ga je lagano pretvoriti u format za web stranice. Ipak PDF format ima fiksni raspored širine i protočnosti sadržaja što ne omogućava prilagodbu veličini zaslona. Prilagodljivost veličini zaslona važna je karakteristika kod uređaja s malim ekranima jer se gubi praktičnost i otežava čitanje. Franin (2018, str. 8) navodi popis uređaja i operacijskih sustava koji podržavaju PDF format:

- Android, Windows i ostali računalni sustavi s instaliranim Adobe Acrobat Reader ili sličnim programom.
- Kindle uređaji
- Sony uređaji

Nadalje ovaj format je praktički neovisan o platformi jer ga je moguće pokretati gotovo na svim platformama uz prethodno instaliran softver za pokretanje. Upravo karakteristike poput jednostavnosti i neovisnosti o platformi čine ovaj format jednim od najprihvaćenijim formatom za e-knjige i elektroničke materijale općenito.

4.1.3. MOBI (Mobipocket)

Barloso (2017) navodi kako je MOBI format služio za čitanje na Mobipocket e-čitačima. MOBI format ima ekstenziju .mobi i vizualno nastoji oponašati tiskane knjige. Ovaj format jako je popularan i podržan od strane Amazon Kindle, iOS, Android uređaja i mnogih drugih e-čitača. Franin (2018) navodi kako je MOBI format u vlasništvu Amazona, te kako nije otvoreni standard.

4.1.4. iBook (Apple iBooks)

iBook je format koji se koristi za sve e-knjige na Apple iBook trgovini. Barloso (2017) navodi kako je karakteristično za ovaj format da je izrađen kao EPUB, ali s restrikcijom korištenja samo za Apple iBook. Zbog ove činjenice iBook format se ne može koristiti na uređajima koji mogu čitati EPUB format. Ekstenzija ovog formata je .ibooks. Velagić i sur. (2017, str. 37) navode kako je iBook format objavljen 2012. godine, te koristi stilski jezik CSS3.

4.2. Alati za izradu multimedijskih digitalnih udžbenika

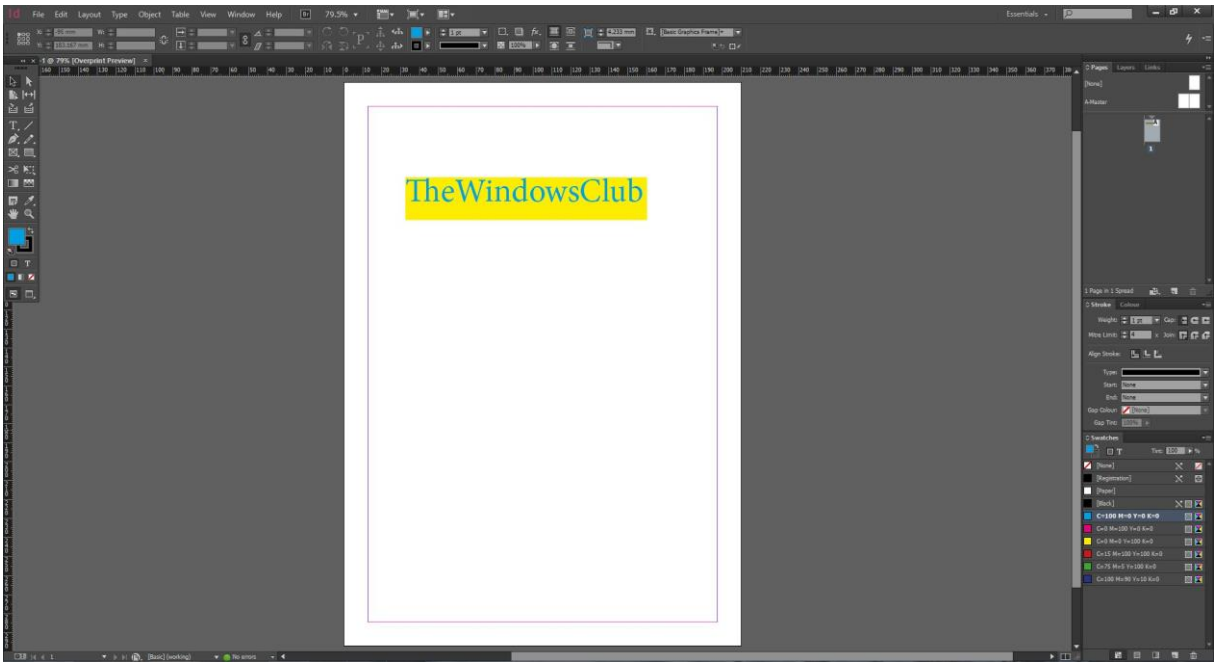
Izrada multimedijskih digitalnih udžbenika nije moguća bez alata. Postoji više programskih platformi koje omogućuju izradu digitalnih materijala, a samim time i multimedijskih digitalnih udžbenika, ali se oni međusobno razlikuju po funkcionalnostima koje nude svojim korisnicima. Također postoje besplatni i komercijalni alati. Sente (2015) navodi kako su za izradu digitalnih publikacija među najpoznatijim platformama Adobe InDesign, Adobe Digital Publishing Suite, iBooks Author i QuarkXPress. Postoji niz drugih alata za izradu e-knjiga. Richards (2018) navodi još neke alate za izradu e-knjiga poput Atavist, eBook Maestro PRO i Scrivener. Velagić i sur. (2017, str 123-124) navode alate za oblikovanje elektroničkih publikacija poput Calibre, Sigil, PressBooks, Creatavist, Moglue, 99Design.

Raznovrsnost ponude alata za izradu e-knjiga je dobra jer korisnici mogu odabrati prema svojim preferencijama i zahtjevima. Valja napomenuti kako alati za izradu e-knjiga često nisu posve prilagođeni za izradu multimedijskih digitalnih udžbenika, već nude razne mogućnosti za izradu magazina, albuma, kvizova, izvješća, prezentacija itd. Takvi alati su komercijalni, koriste se u cijelome svijetu i često su moćniji od besplatnih alata odnosno pružaju niz mogućnosti koje se mogu iskoristiti i za bolju vizualizaciju nastavnih sadržaja.

U Hrvatskoj valja napomenuti Libar kao jedan od najznačajnijih alata. CARNet (2017a) navodi platformu Libar koja je dostupna CARNetovim korisnicima za izradu digitalnih nastavnih

sadržaja. Dakle platforma Libar također nije namijenjena samo izradi multimedijskih digitalnih udžbenika, već digitalnih nastavnih sadržaja poput e-knjiga, digitalnih dokumenata, prezentacija i sl. U nastavku slijedi detaljniji opis poznatijih alata za izradu e-knjiga.

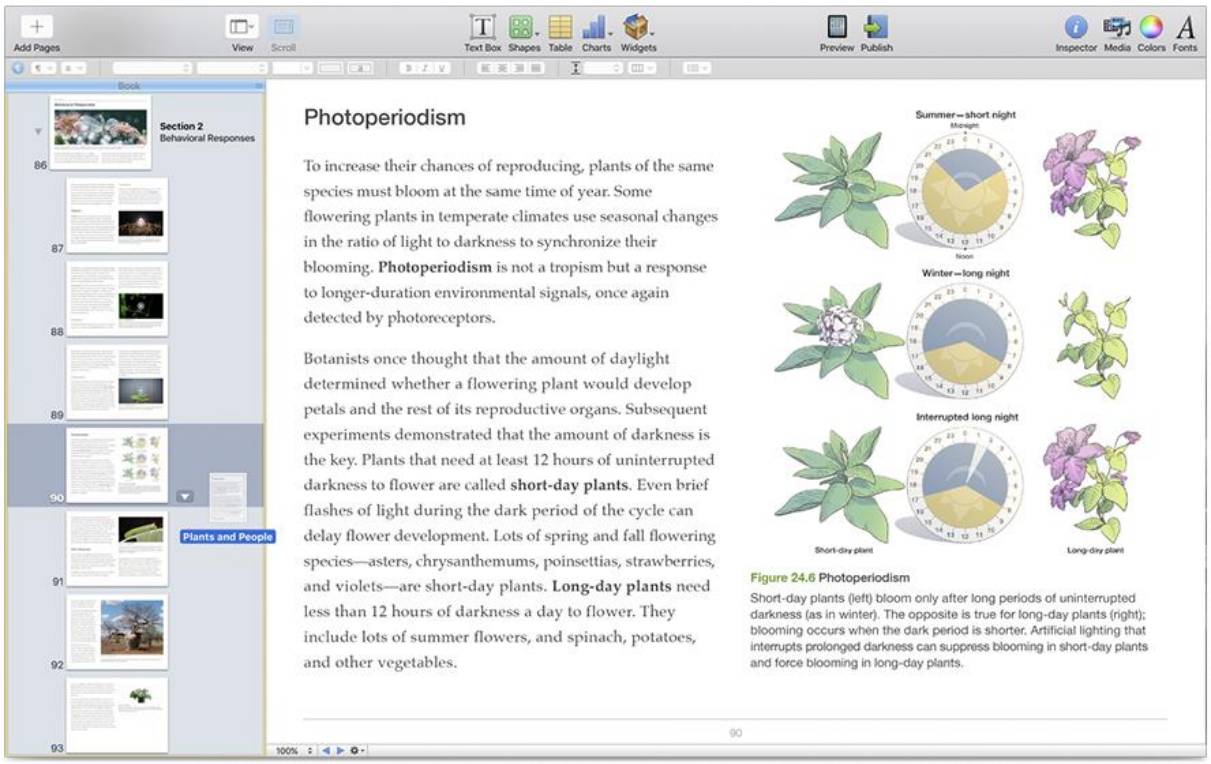
4.2.1. Adobe InDesign



Slika 4. InDesign sučelje (Shukla, 2014).

Adobe InDesign je jedan od najpopularnijih alata u svijetu za izradu digitalnih publikacija. Ćurković (2016) navodi kako je ovaj alat dio Adobe Creative Suite (CS) paketa te je često korišten za izradu tiskanih i digitalnih publikacija. Adobe InDesign alat omogućava kreiranje, distribuiranje, naplatu i optimizaciju digitalnih publikacija. U alatu je moguće izraditi plakate, letke, brošure, časopise, novine, tiskane knjige, e-knjiga i sl. Sente (2015) navodi karakteristike Adobe InDesign alata poput višejezične podrške, pružanje Open Type fontova i horizontalnog i vertikalnog izgleda za Apple iPad i Android tablet uređaje. Također ovaj alat podržava razne formate poput EPUB, PDF, HTML, XML itd. Ovaj alat je komercijalan, ali ga je moguće isprobati u besplatnoj probnoj verziji. Cijena komercijalne verzije je 20.99 dolara mjesečno za pojedince i 33.99 dolara mjesečno za poslovne korisnike.

4.2.2. iBooks Author

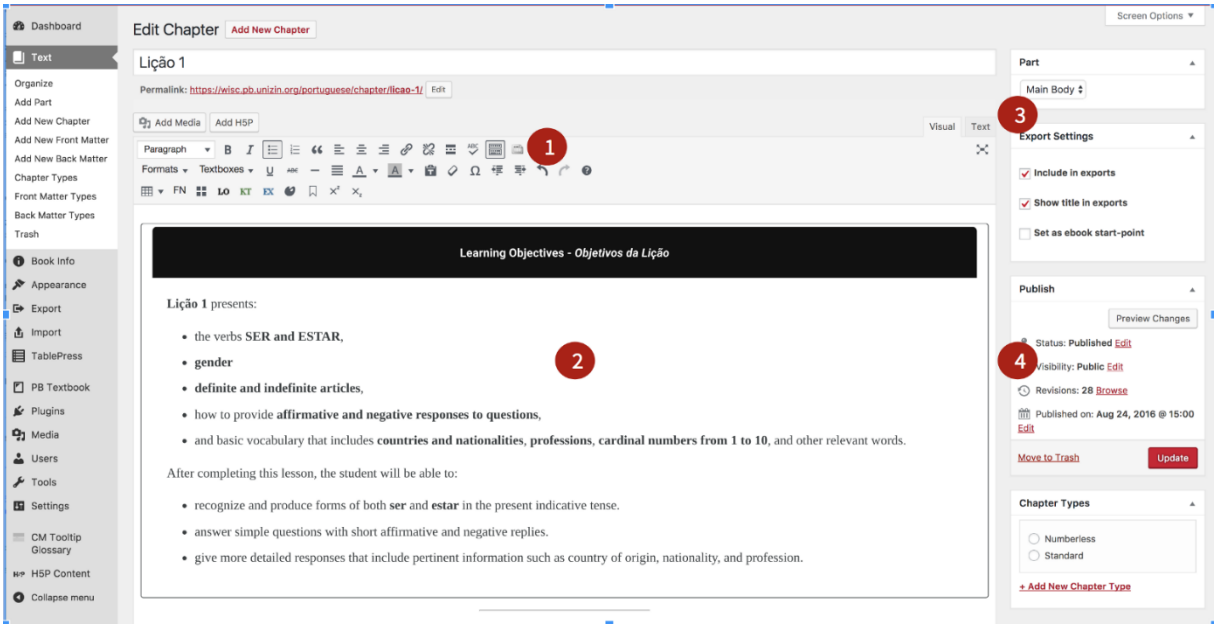


Slika 5. Izgled iBooks Author sučelja (Apple, 2018).

iBooks Author je alat za izradu e-knjiga kojeg je razvila tvrtka Apple Inc. Velagić i sur. (2017, str. 123) navodi kako je alat besplatan, te ima mogućnosti dodavanja slika, videa, trodimenzionalnih objekta, interaktivnih widgeta i sl. Također iBooks Author omogućava uvoz EPUB datoteka, te njihovo uređivanje. Ćurković (2016) navodi kako je ovaj alat jednostavan za korištenje, ali je dostupan samo za Mac OS, iPhone i iPad uređaje. Podržani formati od strane iBooks author alata su iBook, PDF i Text.

Kod ovog alata možemo vidjeti nedostatak mogućnosti izvoza izrađenih e-knjiga u EPUB formatu i njihove daljnje distribucije. Naime alat omogućava izvoz u PDF format, ali on ne podržava interaktivne multimedijske elemente. iBooks Author je jednostavan alat koji pruža mnogo mogućnosti, te je pogodan za izradu e-knjiga. Ipak glavni nedostatak odnosno nemogućnost izvoza u EPUB formatu čini ga nepogodnim za izradu multimedijskih digitalnih udžbenika.

4.2.3. PressBooks

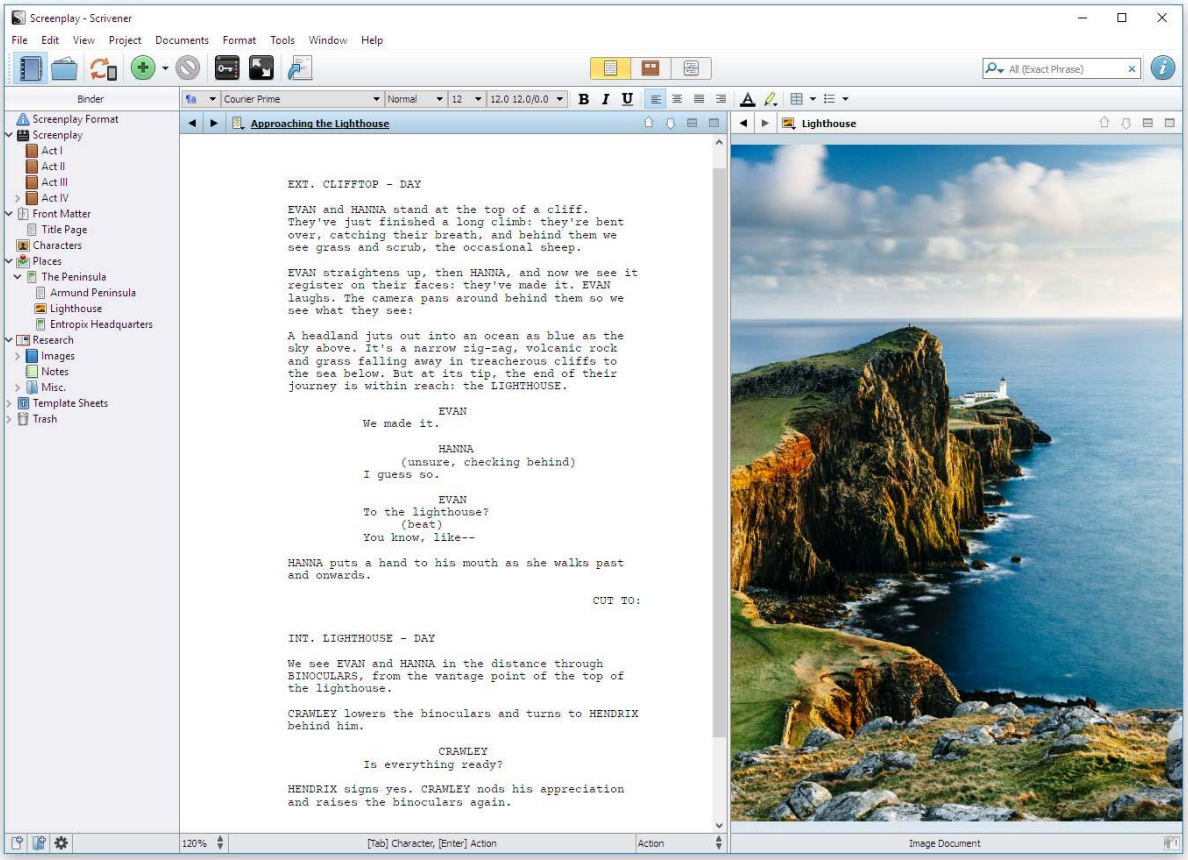


Slika 6. Izgled PressBooks sučelja (Steel, 2017).

PresssBooks je alat za izradu e-knjiga koji je dostupan u besplatnom i komercijalnom izdanju. Ako se koristi besplatno izdanje, tada će izrađene e-knjige imati vodeni žig. Za komercijalne verzije potrebno je izdvojiti 19.99 ili 99 dolara ovisno o podržanim opcijama. Alat je relativno jednostavno koristiti, a mnogim korisnicima je primamljiv zbog sličnog izgleda sučelja poput WordPress platforme odnosno sustava za upravljanje sadržajem. Velagić i sur. (2017, str. 124) navode kako PressBooks alat pruža mogućnost odabira raznih tema, konvertiranja raznih formata, distribuiranja e-knjige u mrežne trgovine. Također ovaj alat omogućava izvoz izrađene e-knjige u razne formate poput EPUB, PDF, MOBI, HTML i XML. Wagstaff Steel (2017) navodi kako se ova platforma koristi za izradu licenciranih digitalnih udžbenika. Nadalje navodi kako je PressBooks dobra platforma za izradu e-knjiga jer omogućuje objavljivanje velikog broja knjiga odnosno knjižnice jedinstvenih e-knjiga od kojih svaka ima jedinstvenu web adresu, strukturu i izgled. Također omogućava izradu e-knjige sa zaštićenim autorskim pravima, te zaštićenom lozinkom.

PressBooks alat je relativno jednostavan jer ne zahtijeva pisanje kodova, već se sve može izraditi pomoću sučelja. Sučelje omogućava puno opcija koje se mogu koristiti kod izrade i zaštite e-knjiga. Također zbog prisutnosti besplatne verzije dostupan je širokom krugu korisnika za izradu kvalitetnih e-knjiga. Iz svega se može zaključiti kako je PressBooks alat pogodan za ekonomičnu izradu multimedijskih digitalnih udžbenika.

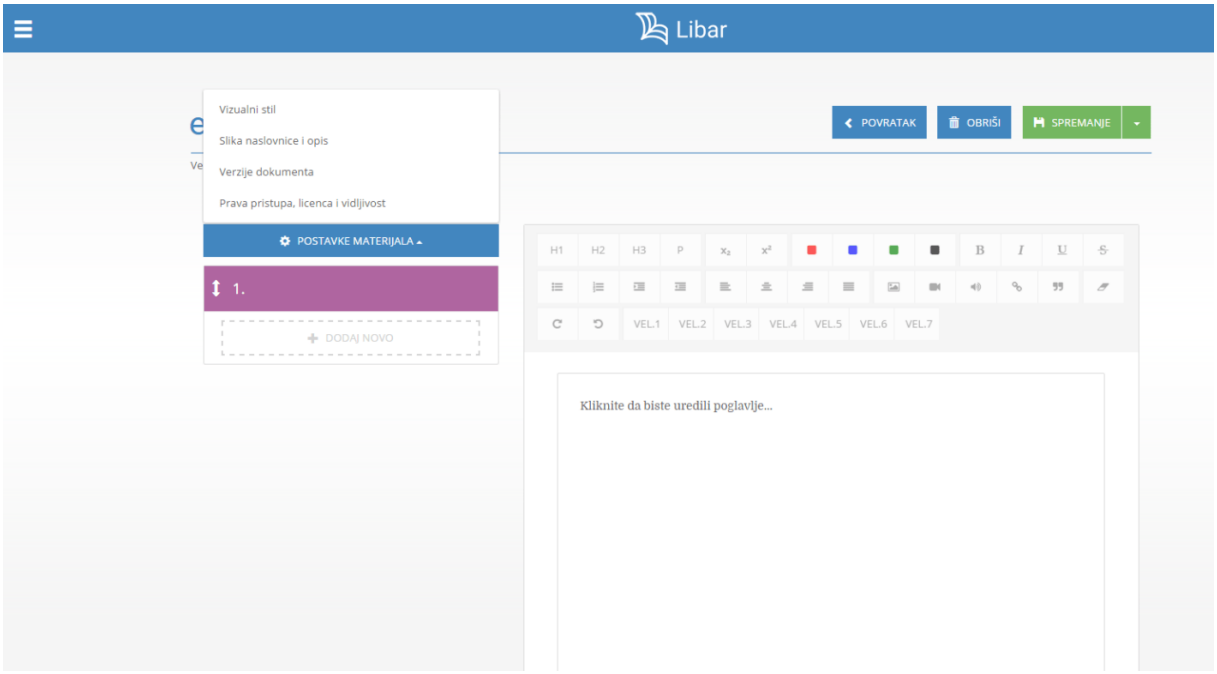
4.2.4.Scrivener



Slika 7. Izgled Scrivener sučelja (Literature & Latte, 2018).

Scrivener je fleksibilan alat za izradu e-knjiga. Velagić i sur. (2017, str. 123) navode kako ovaj alat sadrži mnogo opcija koje omogućavaju uređivanje, strukturiranje, formatiranje teksta, pripremu rukopisa, te objavljivanje u elektroničkom obliku. Adams (2017) navodi kako je Scrivener originalno dizajniran za MacOS uređaje, ali kako se može koristiti na Windows i iOS uređajima. Glavna prednost ovog alata je dobra vizualna organizacija koja je omogućena zbog mogućnosti podjele dokumenta na manje dijelove. Također ovaj alat omogućava izvoz izrađenih e-knjiga u EPUB, PDF, MOBI, HTML i Multi Markdown formatu. Scrivener alat je moguće isprobati u besplatnoj probnoj verziji, ali ako se korisnik odluči izrađivati e-knjige u ovome alatu, potrebno je izdvojiti financijska sredstva i kupiti komercijalnu verziju Scrivener alata. Cijena licence je 38.25 dolara za studente i akademike, te 45 dolara za sve ostale korisnike.

4.2.5. Libar



Slika 8. Izgled Libar sučelja (Valčić, 2017).

U Hrvatskoj je izrađen poseban web alat koji se koristi za kreiranje digitalnih nastavnih materijala. U domenu digitalnih nastavnih materijala spadaju i udžbenici, tako da je u ovome alatu moguće izrađivati multimedijske digitalne udžbenike prilagođene za razne platforme. CARNet (2017a) navodi kako je ovoj aplikaciji moguće pristupiti putem weba ili mobilne aplikacije s AAI@EduHr elektroničkim identitetom. Ovaj web alat izrađen je i prilagođen za nastavnike u osnovnim i srednjim školama tako da bez prevelikih predznanja mogu kreirati kvalitetne materijale. Valčić (2017) navodi funkcionalnosti Libar alata:

- Zaštita common rights.
- Spremanje – EPUB, PDF, stvoriti prezentaciju.
- Odabir stilova izgled sadržaja.
- Mogućnost dodavanja poveznica.
- Dodavanje materijala s poveznica, vlastitog direktorija, ostalih servisa (Google drive i sl.).
- Korištenje multimedijskih elemenata: tekst, slike, audio i video zapis.
- Izrada kvizova s pitanjima (točno/netočno, jedan točan, višestruki odabir, uparivanje odgovora).

Nadalje prednost ovog alata je i jednostavnost korištenja, te mogućnost izvoza u Loomen i Moodle sustave za upravljanje učenjem.

Libar je kao besplatan, jednostavan, a opet moćan alat, pogodan za izradu multimedijskih digitalnih udžbenika. Naime alat omogućava korištenje interaktivnih elemenata, zaštite autorskog prava, te najvažnije mogućnost izvoza u EPUB formatu koji zadržava sve funkcionalnosti. Dodatnu prednost kod ovog alata vidljiva je i kod mogućnosti izvoza izrađenih materijala u Loomen i Moodle sustave koji se koriste u Hrvatskom obrazovnom sustavu. Nadalje ova platforma će se zasigurno i dalje razvijati što će omogućiti nastavnicima da ekonomično izrađuju kvalitetne nastavne materijale uključujući i multimedijske digitalne udžbenike.

5. Sigurnost i autorska prava (eng. Copyright)

Općenito sigurnost i autorska prava odnose se na zaštitu interesa vlasnika autorskih prava. Ćurković (2016) navodi kako autorsko pravo regulira prava nad književnim, glazbenim, dramsko-scenskim, likovnim, fotografskim i kinematografskim djelima, te prijevodima, prilagodbama i preradama djela, zbirkama autorskih djela. Nadalje Horvat i Živković (2012, str. 21) navode kako autorsko pravo obuhvaća skup moralnih i imovinskih prava koja su zajamčena međunarodnim dokumentima, a također u Hrvatskoj i mnogim drugim zemljama su moralna i materijalna prava od raznih vrsta stvaralaštva zajamčena i Ustavom. Autor je osoba koja zadržava određena prava nad autorskim djelom. „To pravo obuhvaća, osobito: pravo reproduciranja (pravo umnožavanja), pravo distribucije (pravo stavljanja u promet), pravo priopćavanja autorskog djela javnosti, pravo prerade.“ (Zakon o autorskom pravu i srodnim pravima (NN 167/03))

E-knjiga je specifičan oblik djela kod koje se također javlja potreba da se zaštite interesi i prava autora. U elektroničkom se okruženju za zaštitu prava autora koristi DRM (eng. Digital right management). „Digital right management. Tehnologija koja se primjenjuje na digitalne medije čiji je cilj sprječavanje upotrebe u bilo koju svrhu koja nije odobrena od vlasnika autorskih prava.“ (Chapman i Chapman, 2009, str. 686). Balog Petr i Feldvari (2013) navode kako se u elektroničkom okruženju, za zaštitu autorskih prava, javljaju razni mehanizmi i sustavi upravljanja u obliku softvera i hardvera koji se nazivaju DRM. Kod e-knjiga DRM prvenstveno služi kako bi se raznim ograničenjima spriječilo kopiranje, tiskanje, učitavanje, a ponekad i višekratan pristup sadržajima. Nadalje navode kako DRM zaštita podrazumijeva nekoliko kategorija. Prva kategorija odnosi se na kriptiranje i vezivanje sadržaja. Sadržaj je kriptiran, te je čitanje omogućeno samo korisniku koji ima potrebni dekoder i ključ. U svrhu dodatne zaštite od umnožavanja sadržaji se također vezuju na jedan definiran uređaj. Sljedeća kategorija je označavanje sadržaja. CARNet CERT u suradnji s LS&S (2007) navode da se sadržaj označava digitalnim vodenim žigom. Nadalje digitalni vodeni žig omogućava:

- označavanje vlasnika odnosno autora,
- označavanje distributera ili distributivnog lanca,
- identificiranje kupca.

Kao nedostatak ove kategorije navodi se nemogućnost izravne zaštite elektroničkog sadržaja, već samo služi kao dokaz za povredu autorskog prava. Određene tvrtke izradile su vlastite sustave DRM zaštite. Sente (2015) navodi tvrtke Amazon i Adobe koje posjeduju najčešće korištene DRM za zaštitu e-knjiga:

- Amazon DRM – koristi se na Amazonovim formatima za e-knjige, te onemogućava čitanje knjiga na uređajima koji nisu Amazon kindle ili drugi kompatibilni uređaji.
- Adobe Fairplay DRM – Onemogućuje pristup Appleovim proizvodima poput glazbe i e-knjiga ako uređaj nije Apple.
- Adobe ADEPT DRM – ograničava korištenje e-knjiga na 6 korisnikovih uređaja. Koristi se na EPUB i PDF formatima e-knjiga, te podržava Android, iOS i ostale uređaje.

DRM kao sustav upravljanja autorskim pravima ima i nedostataka. CARNet CERT u suradnji s LS&S (2007) navode kako ograničavanje načina upotrebe može narušavati zakonska prava vlasnika koji posjeduju legalne kopije, te kako niti jedan DRM sustav nije otporan na napade. Nadalje ako se jedna inačica probije ona postaje široko dostupna putem Interneta. Dakle DRM sustav upravljanja autorskim pravima nije siguran.

Postoje i drugi načini zaštite autorskih prava. U Preporuke za izradu obrazovnih materijala za e-učenje (2009) navodi se kako se sadržaj zaštićen autorskim pravom prepoznaje po znaku © što označava kraticu riječi copyright. Također navodi kako pružatelji e-materijala često zaštićuju sadržaje pomoću CC (eng. Creative Commons) licenci, te kako novi autori također mogu zaštititi sadržaje za e-učenje na ovaj način. Creative Commons je neprofitna organizacija. U Creative Commons (2017) navodi se šest vrsta CC licenci kao što je vidljivo iz tablice 4.

CC Licenca	**Opis**
Imenovanje (CC BY)	Uz navođenje autora dopušta se distribucija, kopiranje, mijenjanje i prerada djela. Najosnovnija CC licenca.
Imenovanje dijeli pod istim uvjetima (CC BY-SA)	Uz navođenje autora i licenciranja novih djela baziranih na autorovom dopušta se distribucija, kopiranje, mijenjanje i prerada djela.
Imenovanje bez prerada (CC BY-ND)	Uz navođenje autora dopušta se komercijalno i nekomercijalno redistribuiranje.
Imenovanje nekomercijalno (CC BY-NC)	Uz navođenje autora dopušta se kopiranje, mijenjanje i prerada djela u nekomercijalne svrhe.
Imenovanje nekomercijalno dijeli pod istim uvjetima (CC BY-NC-SA)	Uz navođenje autora i licenciranja novih djela baziranih na autorovom dopušta se kopiranje, mijenjanje i prerada djela u nekomercijalne svrhe.
Imenovanje nekomercijalno bez prerada (CC BY-NC-ND)	Uz navođenje autora dopušta se preuzimanje i dijeljenje djela u nekomercijalne svrhe. Ne dopušta se mijenjanje ili korištenje u komercijalne svrhe. Najrestriktivnija CC licenca.

Tablica 4. Vrste CC licenci. (Prema: Creative Commons, 2017)

Creative Commons zaštita nije sustav za upravljanje autorskim pravima kao DRM, već skup izraza kojima autori izriču koja prava zadržavaju, a koja dopuštaju. Valja napomenuti kako Creative Commons ne sadrži alate kojima bi se korisnicima spriječilo na određeni način korištenje e-knjiga ili drugih materijala.

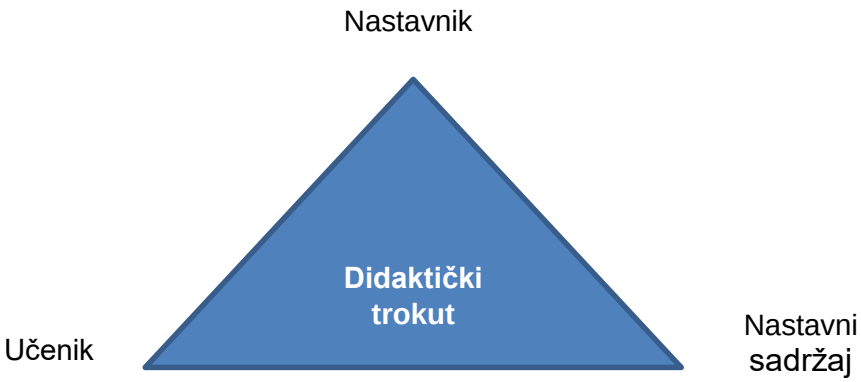
Kada bi sagledali pitanje zaštita autorskih prava multimedijskih digitalnih udžbenika možemo vidjeti kako nije moguće u potpunosti zaštititi sadržaj koji je objavljen. Naime DRM sustav za upravljanje autorskim pravima sadrži razne mehanizme kojima se može onemogućiti korištenje multimedijskih digitalnih udžbenika, ali je također ranjiv. Ako se samo jedna inačica probije tada postaje opasnost od dijeljenja, te široke dostupnosti putem Interneta. Također korisnik koji legalno posjeduje inačicu ima zbog DRM ograničene mogućnosti. S druge strane Creative Commons zaštita nije sustav, već skup izraza i kao takav također ne može zaštiti multimedijske digitalne udžbenike od distribucije, kopiranja, mijenjanja i prerade. Dakle može se zaključiti da je potpuna sigurnost i zaštita autorskih prava nedostižna.

6. Sudionici u procesu korištenja multimedijskih digitalnih udžbenika

Digitalna tehnologija je u školstvu dovela do mnogo promjena. Rakijašić i Tomić (2018) navode razliku između tradicionalne i suvremene didaktičke teorije. U tradicionalnoj didaktici prevladava predavalačka i frontalna nastava u kojoj digitalne tehnologije mogu olakšati nastavnicima rad. Tijekom nastave mogu se koriste npr. prezentacije. Ipak navodi se kako ovakav način odvijanja nastave ne koristi mogućnosti digitalne tehnologije, te ne zadovoljava potrebe i očekivanja današnjih učenika. Suvremena didaktika traži od nastavnika da osmisli scenarije, igre i druge interaktivne oblike koji će potaknuti učenika da aktivno sudjeluje u radu, te ostvari ishode učenja. Multimedija kroz digitalnu tehnologiju može ovdje iskoristiti svoj potencijal i unaprijediti dosadašnji način rada nastavnika.

6.1. Didaktički trokut i četverokut

Bognar i Matijević (2005, str. 401) navode kako su osnovni faktori za nastavu učenik, nastavnik i nastavni sadržaji, te oni čine didaktički trokut. U didaktičkom trokutu se mogu vidjeti odnosi između pojedinih faktora.



Slika 8. Didaktički trokut. (Prema: Hučić, 2017, str. 4)

Prvi sudionik u didaktičkom trokutu je nastavnik. Nastavnička profesija obuhvaća odgojno-obrazovne djelatnike. „Nastavnik – osoba koja organizira nastavne aktivnosti, odnosno voditelj odgojno-obrazovnog procesa. U istom značenju koriste se i nazivi „učitelj“, „odgajatelj“, „voditelj“.“ (Bognar i Matijević, 2005, str. 405) Dakle nastavnik je kompetentna osoba koja vodi odgojno-obrazovni proces.

Kod didaktičkog trokuta možemo vidjeti kako je nastavnik u odnosu s učenicima i nastavnim sadržajem. Nastavnik može imati dva pristupa planiranju odgojno obrazovnog procesa s obzirom na tradicionalnu i suvremenu didaktiku. Rakijašić i Tomić (2018) navode kako kod tradicionalnog pristupa nastavnik ima glavnu ulogu i koristi digitalnu tehnologiju kako bi si olakšao rad. Kod suvremenog pristupa glavnu ulogu ima učenik, a nastavnik je organizator, mentor i instruktor. Dakle nastavnik ulaže napor i znanje kako bi organizirao zanimljive i prilagođene aktivnosti učenicima. Digitalna tehnologija zajedno s multimedijom omogućavaju nastavniku da lakše i kvalitetnije organizira nastavu. Sljedeći sudionik je učenik. „Učenik – osoba koja uči. U didaktici se shvaća kao jedan od subjekata odgojno-obrazovnog procesa. Učenik u tom procesu zadovoljava svoje interese i potrebe uz pomoć i suradnju nastavnika.“ (Bognar i Matijević, 2005, str. 408) Dakle učenik je po definiciji sudionik u nastavnom procesu. U didaktičkom trokutu učenik je u odnosu s nastavnikom i nastavnim sadržajima. Učenik je danas upoznat s Internetom i digitalnim tehnologijama tako da on očekuje upotrebu tehnologija u obrazovanju. Autori se slažu kako upotreba tehnologija i multimedijalnosti u obrazovanju djeluje motivirajuće na učenike. Sagledavajući didaktički trokut i sudionike u njemu možemo vidjeti kako učenik kreira znanja u suradnji s nastavnikom.

Danas postoje mediji poput interneta koji omogućavaju e-učenje gdje učenik može kreirati znanje bez nastavnika. Rakijašić i Tomić (2018) navode kako se upotrebom digitalne tehnologije u didaktički trokut uvodi novi čimbenik pa tako dolazimo do didaktičkog četverokuta. Didaktički četverokut čine učenik, nastavnik, nastavni sadržaj i obrazovna tehnologija. Nadalje u didaktičkom četverokutu učenje može biti posredovano ljudima, medijima ili pak njihovom kombinacijom.



Slika 9. Didaktički četverokut. (Prema: Rakijašić i Tomić, 2018, str. 9)

Proširenjem didaktičkog trokuta dobivamo sasvim novu dimenziju koja znatno širi mogućnosti u obrazovanju. U današnjem školstvu uvode se digitalni obrazovni sadržaji (DOS) koji pružaju iste mogućnosti kao i multimedijski digitalni udžbenici. Stoga se utjecaj DOS-a na sudionike u didaktičkom četverokutu može promatrati kao i utjecaj multimedijskih digitalnih

udžbenika. Balat et al. (bez dat.) navode kako je DOS namijenjen učeniku, te upotreba DOS-a u obrazovanju samo pojačava orijentaciju nastave na učenika. Nadalje navodi se kako DOS slijedi nastavna načela:

- Potiče cjeloviti razvoj učenika.
- Povezuje prijašnja znanja i iskustva učenika.
- Potiče učenika na aktivno sudjelovanje.
- Povećava izbornost i individualizaciju .
- Usmjerava prema suradnji.
- Osigurava poticajno i sigurno okruženje
- Povećava motivaciju.
- Potiče inkluziju i uvažavanje različitosti.
- Povećava povezanost nastavnih sadržaja sa sadržajima ostalih predmeta.

DOS omogućava ove prednosti zbog raznih mogućnosti i funkcionalnosti koje se mogu ugraditi u nastavne sadržaje pomoću raznih alata. Naime nastavni sadržaji se mogu koristiti na raznim platformama koje omogućavaju primjenu multimedijskih elemenata, didaktičkih igra, samoprocjene usvojenosti, praćenja napretka, dobivanja povratnih informacija, prosljeđivanje na dodatne sadržaje i sl. Zbog mogućnosti koje pružaju digitalne tehnologije autori naglašavaju kako se didaktički četverokut može proširiti na didaktički mnogokut.

Dakle digitalni obrazovni sadržaji i multimedijski digitalni udžbenici mogu pomoći nastavnicima da unaprijede svoj rad. Naime korištenje obrazovne tehnologije omogućava nastavnicima da lakše i brže pripreme nastavne sadržaje, a s druge strane mogu olakšati nastavnikov rad na nastavi. Kao najveću prednost upotrebe DOS-a i multimedijskih digitalnih udžbenika može se uvidjeti u pojačanoj orijentacije nastave na učenika. Funkcionalnosti koje su podržane digitalnim tehnologijama omogućavaju učenicima učenje koje može biti posredovano ljudima, medijima ili pak njihovom kombinacijom.

6.2. Kurikulum

U svijetu se danas događaju stalne i nepredvidive promjene koje zahtijevaju prilagodbu pojedinca. Obrazovni sustavi nastoje uvesti promjene kako bi pripremili pojedince za buduće izazove vremena. Kao odgovor na ove zahtjeve školstvo uvodi kurikulum. Kurikulum (eng. curriculum) je „...pedagoški pojam koji obuhvaća definirane ciljeve i sadržaje učenja, metode, situacije i strategije, te načine evaluacije.“ (Bognar i Matijević, 2005, str. 401). Nadalje Marinović (2014) navodi kako se u kurikulumu stavlja naglasak na ishode učenja koji trebaju

rezultirati razvojem učenikovih kompetencija poput inovativnosti, stvaralaštva, zajedničkog rješavanja problema, razvoj kritičkog mišljenja, poduzetnosti, informatičke pismenosti itd. Također navodi kako je prelaskom na ishode učenja udžbenici i drugi materijali ne bi smjeli biti u funkciji iznošenja činjenica, već bi trebali potaknuti učenike na razmišljanje i stjecanje operativnog i kreativnog znanja.

Iz navoda je vidljivo kako tradicionalni tiskani udžbenik ne može ispuniti ove zadaće u mjeri kojoj to omogućava multimedijski digitalni udžbenik. Korištenje obrazovnih tehnologija zasigurno će povećati učenikovu informatičku kompetentnost, ali ima i mnoge druge prednosti. Naime u ovom radu je opisano kako upotreba DOS-a i multimedijskih udžbenika potiče učenika na aktivno sudjelovanje u sigurnoj i poticajnoj okolini čime se omogućava interaktivno sudjelovanje učenika u stvarnim situacijama (npr. interaktivna igra) i razvoj njegovih kompetencija. Digitalni nastavni materijali i multimedijski digitalni udžbenici su superiorniji u orijentaciji nastave na učenika i samim time bolji izbor za razvoj učenikovih kompetencija što zahtjeva kurikulum.

6.3. Nakladnik

„Nakladnik je osoba ili organizacija koja ima pravo umnožavanja i raspačavanja djela te snosi financijsku i pravnu odgovornost. U elektron. nakladništvu često se, u tom smislu, govori o proizvođaču.“ (Leksikografski zavod Miroslav Krleža, bez dat.) Dakle u izdavaštvu autor djela je nakladniku dao pravo da umnožava djelo, ali mora snositi financijsku i pravnu odgovornost. U današnje vrijeme javljaju se e-knjige i elektroničko nakladništvo. Velagić i sur. (2017, str.12) navode elektroničko nakladništvo kao oblik nakladništva koje se ne razlikuje znatno od tradicionalnog nakladništva jer je konačni proizvod elektronička publikacija koja mora proći kroz sve radnje od vrednovanja do utvrđivanja rukopisa kao i kod tiskanih publikacija.

Kada se radi o multimedijskim digitalnim udžbenicima, oni se mogu promatrati kao posebne e-knjige. Kao što sam u radu napomenuo potrebno je da udžbenik zadovoljava određene uvjete odnosno mora biti usklađen s Udžbeničkim standardom kako bi on bio odobren kao literatura za nastavu. Nadalje Novosel (2017) navodi kako je udžbenik operacionalizacija kurikuluma. Dakle nakladnik kod izrade multimedijskog digitalnog udžbenika dolazi u odnos s kurikulumom. Ovisno o intenzitetu prilagodbe nastavnih sadržaja s obzirom na Udžbenički standard i kurikulum ovisi njegova kvaliteta, a samim time i mogućnost izbora.

Pešut (2017) navodi kako su u Hrvatskoj nakladnici uglavnom komercijalne tvrtke i visoka učilišta. Primjer komercijalnih nakladnika koji posjeduju digitalne udžbenike su Školska knjiga, Profil Klett, Algoritam. Visoka učilišta pak objavljuju digitalne udžbenike na mrežnim stranicama fakulteta, LMS sustavima ili vlastitim repozitorijima.

Također u Hrvatskoj postoje i digitalni udžbenici iza kojih ne stoji nakladnik. Ovi udžbenici najčešće se nalaze na web stranicama i može ih se koristiti besplatno. Primjer je web priručnik e-Kemija koji je zapravo besplatni multimedijski digitalni udžbenik i kasnije u radu će biti detaljnije opisan. Postoji i web mjesto petzanet.hr (http://www.petzanet.hr/) gdje se nalaze razni materijali u elektroničkom obliku za nastavnike i učenike. Svi materijali izrađeni su s ciljem povećanja sigurnosti djece na internetu. Izradu mrežne stranice sufinancirala je Europska Unija. Na stranicama CARNet-ove stranice skole.hr (http://www.skole.hr/) mogu se pronaći digitalni nastavni materijali za osnovne i srednje škole koje su izradili učenici. Svi digitalni nastavni materijali mogu se preuzeti besplatno. Također CARNet na svojem Edutoriju sadrži digitalne obrazovne sadržaje koji su recenzirani, kvalitetni i besplatni za korištenje.

Dakle u Hrvatskoj komercijalni nakladnici su najčešći izdavači multimedijskih digitalnih udžbenika. Ipak kao što sam prethodno naveo postoje i digitalni udžbenici, te digitalni nastavni materijali koji nisu tiskani i iza njih ne stoji nakladnik. Ovi materijali najčešće se nalaze na web stranicama gdje im je lagano pristupiti. Većina materijala je recenzirana i izrađena od strane stručnjaka, te se preporučuje njihovo korištenje kao dopuna udžbenicima. Također dostupni su i materijali koji nisu recenzirani, te je njihova kvaliteta upitna. U budućnosti će zasigurno dostupnost digitalnih materijala biti veća stoga će biti potrebno obratiti pažnju na njihovu kvalitetu.

7. Digitalni udžbenici u svijetu

U svijetu je konstantni trend porasta korištenja digitalnih knjiga. IBEF (2017) navodi kako je od 2013. do 2018. godine porastao udio prodaje digitalnih knjiga u odnosu na tiskane s 12.3% na 25.8%. U zemljama gdje je više korisnika i gdje je veća profitabilnost postoji i više nakladnika. Prema Publishers Global (2015) zemlje koje prednjače po broju nakladnika su SAD s 2824, Njemačka s 1074 i Ujedinjeno Kraljevstvo s 910 nakladnika. Također navode se četiri nakladnika iz hrvatske koja imaju u ponudi digitalne knjige iako ih je u Hrvatskoj puno više. Dakle baza Publishers Global nema sve nakladnike, ali ipak pruža pogled na stanje u globalnoj nakladničkoj industriji.

Porast korištenja digitalnih knjiga u svijetu dovodi i do porasta korištenja digitalnih udžbenika. U svijetu digitalni udžbenici nisu novost. Mnoge zemlje pristupila su digitalizaciji školstva prije mnogo godina. U tim zemljama postoji mnogo izdavača koji pružaju visoko kvalitetne multimedijske digitalne udžbenike, te je izbor puno veći, nego u hrvatskoj. U nastavku navodim primjere zemalja koje su počele koristiti digitalne udžbenike u školstvu.

7.1. Digitalni udžbenici u europskim zemljama

Conrads i sur. (2017) navode europske zemlje koje su pristupile digitalizaciji školstva, te uvođenju digitalnih udžbenika. To su zemlje poput Poljske, Austrije, Italije, Njemačke, Slovenije, Norveške i Portugala. U nastavku ću detaljnije opisati tri europske zemlje koje su uvele digitalne udžbenike u svoje školstvo.

7.1.1. Poljska

Poljski program za uvođenje ICT-tehnologija u školstvo nazvan je Digital School programme (DSP) i trajao je od 2012. do 2015. godine. U projektu je sudjelovalo 424 poljskih škola koje su bile opremljene tabletima i računalima. Za potrebe provedbe programa izrađeno je 62 digitalnih udžbenika i 2500 dodatnih obrazovnih materijala. Digitalni udžbenici su javni i mogu ih koristiti svi učenici. Poljski nakladnici nisu najbolje prihvatili javne digitalne udžbenike, te su uputili prosvjednu notu Europskoj komisiji koja je ipak podržala poljsku vladu.

7.1.2. Austrija

Digi4Schools je austrijska strategija izrade online platforme na kojoj se nalazi katalog svih digitalnih udžbenika za srednju školu. Katalogu sa svim digitalnim udžbenicima mogu pristupiti učenici s kodom koji se dobije od nakladnika zajedno sa tiskanom verzijom udžbenika. Kastner i Simon (2017) navode kako je u 2016. godini ova platforma sadržavala oko 900 digitalnih udžbenika kojima je moglo pristupiti 250.000 učenika srednjih škola. Učenici mogu pristupiti platformi preko interneta koristeći preglednik ili mobilnu aplikaciju na iOS, Android i Windows uređajima.

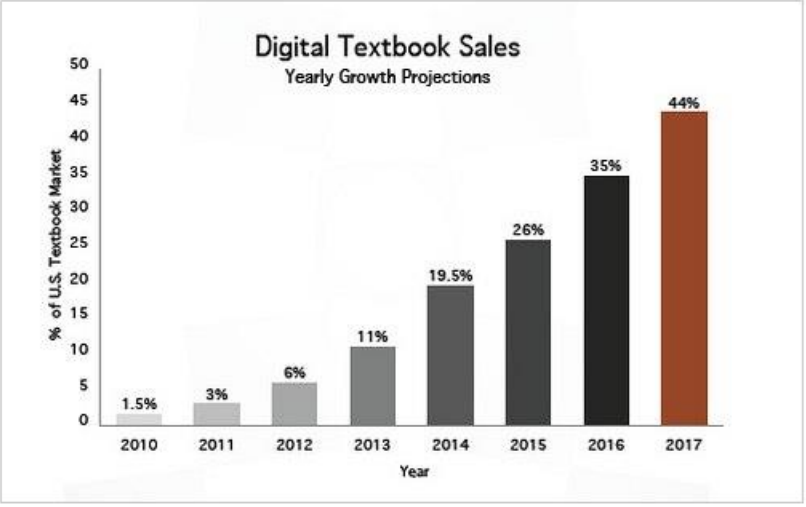
7.1.3. Italija

Italija je također provodila strategiju digitalizacije školstva od 2007. do 2011. godine, te su nakladnici izradili digitalne udžbenike za osnovnu i srednju školu. Italija je pristupila modernizaciji školstva jer je njihovo školstvo zaostajalo u digitalizaciji. Za vrijeme trajanja projekta kupljeno je 35.000 interaktivnih ploča, 64.000 nastavnika je educirano da koriste interaktivne ploče i 13 škola je u potpunosti digitalizirano. INDIRE (2014) navodi kako je u školama dozvoljeno korištenje tiskanih i digitalnih udžbenika, te škole mogu izraditi vlastite digitalne materijale koje učenici mogu koristiti kao udžbenike. Digitalni udžbenici nisu besplatni za učenike, ali ministarstvo određuje maksimalnu cijenu udžbenika.

7.2. Digitalni udžbenici u SAD-u

U SAD-u postoji puno veća ponuda digitalnih udžbenika, nego u Hrvatskoj. Razlog tome je veće tržište. Nakladnici pokušavaju stvoriti profitabilni poslovni model koji će im omogućiti izradu digitalnih udžbenika s nižim cijenama od tiskanih inačica. Cohen B. (2011) navodi kako su neki digitalni udžbenici u SAD-u čak i skuplji od tiskanih inačica zbog ulaganja u aplikacije i podržanosti raznih opcija od strane digitalnih udžbenika. Kako bi cijene digitalnih udžbenika bile manje, neki nakladnici imaju u ponudi mogućnost posudbe gdje učenici imaju pristup samo određeni vremenski period. Noviji podaci ipak su optimističniji. McKenzie (2018) navodi kako su se cijene digitalnih udžbenika smanjile čak i do 50%, te je prodaja porasla. Abram (2011) navodi kako popularnost tableta i mobilnih uređaja dovodi i do porasta korištenja digitalnih materijala. Također navodi kako se izdavači moraju prilagoditi ovom trendu, te izrađivati kvalitetne digitalne udžbenike kako bi ostali uspješni. Iz slike 10. može se vidjeti kako

je korištenje digitalnih udžbenika u SAD-u, konstantno u porastu. Ovaj trend signalizira kako se događa postupni prelazak na digitalne materijale.



Slika 10. Prodaja digitalnih udžbenika u SAD-u (Abram, 2011).

Fletcher, Schaffhauser i Levin (2012) navode kako se u SAD-u u K-12 školama promovira korištenje digitalnih materijala, te digitalnih udžbenika. Također navode kako su mnoge savezne države pristupile inicijativi OER (eng. Open education resources) koja ima za cilj kreiranje kvalitetnih digitalnih materijala koji su besplatni za korištenje.

7.3. Usporedba Hrvatske s ostatkom svijeta

U Hrvatskoj se u posljednjih nekoliko godina pristupilo digitalizaciji školstva. CARNet (2017a) navodi kako se projektom e-Škole želi informatizirati školstvo. U svrhu provedbe projekta izrađeni su digitalni obrazovni sadržaji, kao i u Poljskoj, koji su besplatni i mogu se koristiti na nastavi. Ipak digitalni obrazovni sadržaji nisu udžbenici, te također ne pokrivaju sve nastavne predmete. Digitalne udžbenike koji su recenzirani u Hrvatskoj izrađuju nakladnici. Nekoliko Hrvatskih nakladnika poput Školske knjige i Profil Klett-a izdali su svoje digitalne udžbenike za osnovne i srednje škole. Ponuda digitalnih udžbenika znatno je manja, nego u nekim državama svijeta poput SAD-a i Njemačke, ali ipak je izrađeno mnogo kvalitetnih digitalnih obrazovnih materijala u kratkom periodu.

Hrvatski nakladnici omogućavaju učenicima preuzimanje i korištenje digitalnih udžbenika preko aplikacije. Dakle ne postoji jedna online platforma s katalogom svih digitalnih udžbenika kao što je to slučaj u Austriji, već svaki nakladnik ima vlastitu platformu. Profil Klett

ima sličan poslovni model kao što je u Austriji. Kupovinom tiskanog udžbenika učenik dobije pristup i digitalnoj inačici.

U Italiji je školama omogućeno da izrađuju vlastite materijale i koriste ih na nastavi. Kao što sam prethodno naveo u Hrvatskoj je nastavnicima dostupan web alat Libar koji se koristi za kreiranje digitalnih nastavnih materijala koji se mogu koristiti na nastavi. Dakle Hrvatska je tek u počecima digitalizacije školstva, ali učinjeni su značajni pomaci. U narednim godinama možemo očekivati postupni prelazak na digitalne nastavne materijale, te veću ponudu digitalnih udžbenika od strane nakladnika.

8. Ponuda digitalnih udžbenika u Hrvatskoj

Analiza ponude digitalnih udžbenika je praktični dio rada. Cilj analize je identificirati karakteristike digitalnih udžbenika koji su u ponudi za pojedine školske predmete. Uvidom u ponudu na Hrvatskom tržištu uvidio sam kako postoji više nakladnika koji pružaju mogućnosti kupovine i korištenja multimedijskih digitalnih udžbenika. Ipak napomenuo bih kako su u Hrvatskoj dva izdavača koji zapravo drže većinu tržišta. Naime Crnjak (2017a) navodi kako Školska knjiga drži oko 47%, a Profil Klett oko 30% tržišta udžbenika. Dakle Školska knjiga i Profil Klet prednjače u odnosu na druge, a to je vidljivo i kod ponude multimedijskih digitalnih udžbenika. Razlog tome su i financijska sredstva. Crnjak (2017b) navodi kako izdavači zbog nedostatka regulative trenutno ne mogu ostvariti prihod u tom segmentu, te kako katalog digitalnih udžbenika najčešće financiraju sami. Također kako bi se proizveli kvalitetni multimedijski udžbenici, izdavači trebaju sami financirati izradu multimedijskih sadržaja, raznih alata i prilagođenih fontova za djecu s disleksijom i disgrafijom.

Ipak detaljnim uvidom u ponudu multimedijskih digitalnih udžbenika u Hrvatskoj uvidio sam kako postoje i druge organizacije. Njihova ponuda je znatno skromnija, ali ipak predstavlja iskorak u svijet digitalnih obrazovnih materijala. Od drugih organizacija napomenuo bi ponudu Mozaik Education, Zvrko portal i CARNet.

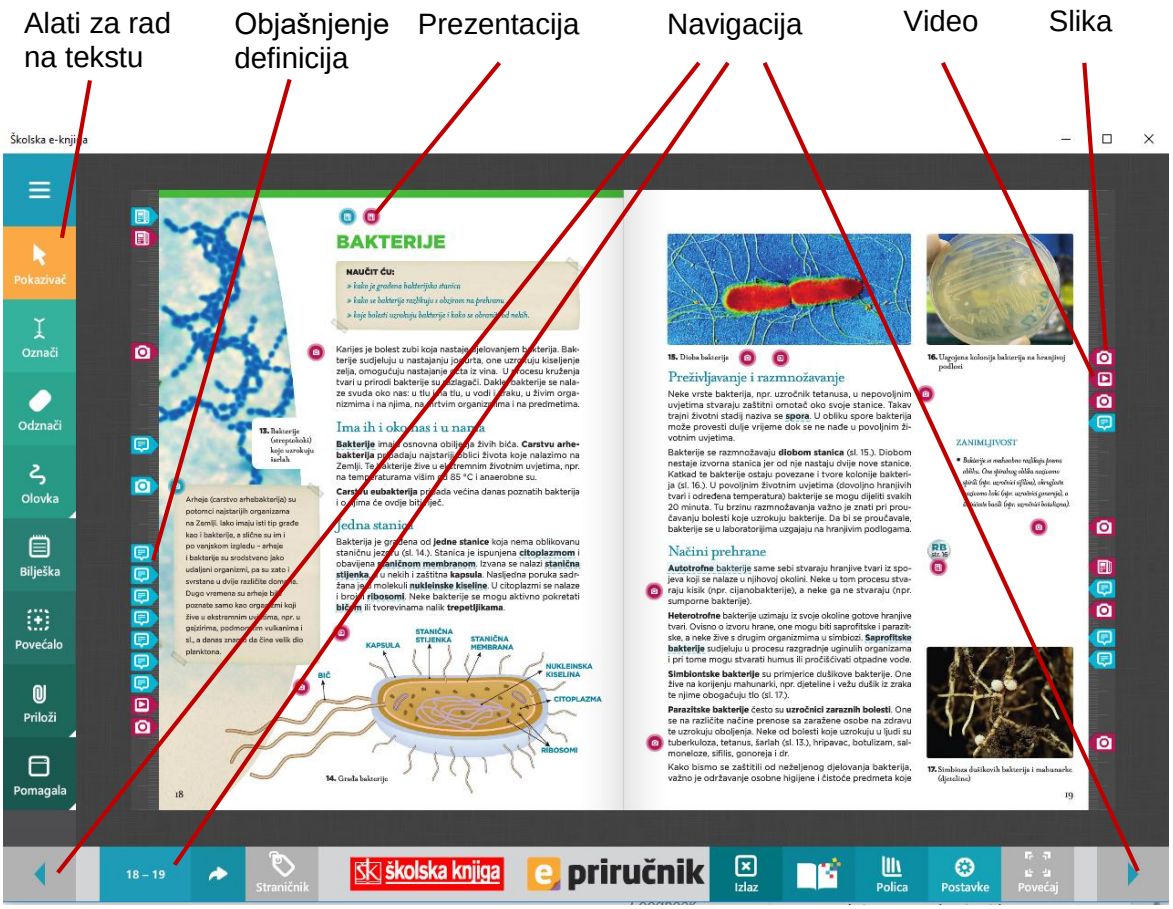
Kao izdvojeni primjer napomenuo bi jedan web priručnik iz kemije koji je nastao udruživanjem autora, recenzenta, lektora i programera. Radi se o web priručniku „e-Kemija“. Web priručnik je zapravo multimedijski digitalni udžbenik koji se nalazi na web stranici. U narednom dijelu detaljnije ću opisati ponudu multimedijskih digitalnih udžbenika od strane navedenih organizacija.

8.1. Školska knjiga

Školska knjiga je jedan od vodećih pružatelja multimedijskih digitalnih udžbenika u Republici Hrvatskoj. Crnjak (2017a) navodi kako je Školska knjiga predstavila svoju ponudu digitalnih udžbenika 2014. godine. Nadalje navodi kako je organizacija financirala investiciju samostalno, te kako bi digitalni udžbenici bili znatno skuplji od tiskanih s obzirom na sve troškove. Školska knjiga ima u ponudi udžbenike od prvog do osmog razreda osnovne škole, te od prvog do četvrtog razreda srednje škole. Svi multimedijski digitalni udžbenici su odobreni, te se uz nastavnikov pristanak mogu koristiti na nastavi. Multimedijski digitalni udžbenici dostupni su učenicima na:

- Android uređajima,
- Apple uređajima,
- Windows i MacOS uređajima.

Za preuzimanje multimedijskih digitalnih udžbenika na Windows i MacOS platforme potrebno je preuzeti aplikaciju na web stranicama Školske knjige (https://www.skolskiportal.hr/skolska-e-knjiga-upute/), te je instalirati na vašem uređaju. Isto tako za preuzimanje multimedijskih digitalnih udžbenika s Android uređajima potrebno je instalirati aplikaciju dostupnu na Google Play-u, a kod Apple uređaja na Apple Store-u (iTunes). Nakon preuzimanja aplikacije potrebno je prijaviti se s vlastitim AAI@EduHr mailom koji mora imati nastavak @skole.hr. Jednom kada ste ulogirani u aplikaciju Školske e-knjige omogućen vam je pregled ponude udžbenika, te preuzimanje po želji. Kod preuzimanja potrebno je imati internetsku vezu, ali jednom preuzete multimedijske digitalne udžbenike je moguće pregledavati bez naknadnog preuzimanja. Ovim načinom preuzimanja omogućeno je učeniku da sigurno preuzme potrebne udžbenike, a s druge strane onemogućen je neovlašten pristup ponudi i postignuta zaštita udžbenika od neovlaštene upotrebe. Veličine datoteke udžbenika se razlikuju pa je tako udžbenik iz matematike veličine 36 MB dok je udžbenik iz biologije 145 MB.



Slika 11. Izgled sučelja aplikacije Školska e-knjiga (Školska knjiga d.d., 2014).

Aplikacija Školska e-knjiga omogućava razne funkcionalnosti u obliku implementiranih alata. Pomoću alata učenici mogu jednostavno i lagano označavati i podcrtavati tekst, crtati ili pisati po udžbeniku, upisivati bilješke ili pak priložiti tekstu vlastite materijale. Od vlastitih materijala učenici mogu priložiti slike, video zapise, prezentacije sl. Ova funkcionalnost omogućava učenicima da određenoj temi lagano i brzo dodaju materijale koji odgovaraju njihovom stilu učenja. Od pomagala učenicima su dostupni kalkulator, štoperica i školska ploča. Nadalje aplikacija omogućava jednostavnu navigaciju i prilagođavanje postavka prema vlastitim preferencijama. Od interaktivnih elemenata aplikacija školske e-knjige može sadržavati:

- slike,
- videozapise,
- zvučne zapise,
- internetske poveznice,
- dodatne tekstove s pojašnjenjem definicija,
- kvizove,
- poveznice na dokumente poput prezentacija, PDF i sl.,

Multimedijski digitalni udžbenici Školske knjige se konstantno ažuriraju, te je prilikom pokretanja udžbenika omogućena opcija ažuriranja s najnovijom verzijom. Također dostupna je i nova platforma e-sfera (https://www.e-sfera.hr/) gdje je omogućen pregled demo verzija raznih udžbenika.

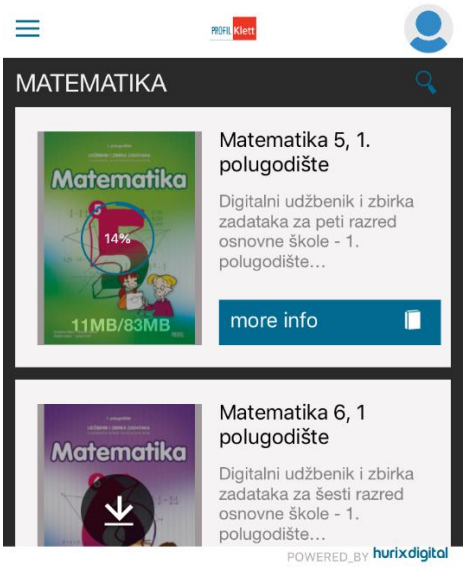
Dakle ponuda Školske knjige je široka, te dobro organizirana unutar aplikacije Školska e-knjiga. Ova aplikacija omogućava lagano i sigurno preuzimanje i pregled multimedijskih digitalnih udžbenika, ali i testova za pojedine predmete. Multimedijski digitalni udžbenici sadrže mnogo multimedijskih elemenata. Aplikacija također pruža visoki stupanj interakcije sa sadržajem, a sadržaj udžbenika se konstantno ažurira tako da je učenicima omogućen uvid u kvalitetne materijale koji im znatno mogu pomoći u efikasnijem učenju.

8.2. Profil Klett

Profil Klett je također jedan od vodećih pružatelja multimedijskih digitalnih udžbenika u Republici Hrvatskoj za osnovnu i srednju školu. Protekli niz godina Profil Klett je proširio svoju ponudu digitalnih sadržaja. Crnjak (2017b) navodi kako Profil Klett ima drugačiji poslovni model od Školske knjige, te kako oni uz tiskani udžbenik daju besplatnu jednogodišnju licencu za digitalnu inačicu. Multimedijski digitalni udžbenici dostupni su na:

- Android uređajima,
- Apple uređajima,
- Windows i MacOS uređajima.

Kako bi se preuzeli i koristili multimedijski udžbenici potrebno je prijaviti se na Profil Klett aplikaciju. Za desktop uređaje potrebna je prijava na web aplikaciju Profil Klett Reader (https://profil.kitaboo.com/reader/MobileReader/#/login). Nakon prijave korisnicima je omogućen pregled dostupnih udžbenika. Za preuzimanje i korištenje multimedijskih digitalnih udžbenika na Android i Apple platformama potrebno je preuzeti Profil Klett aplikaciju s Android Google Play ili Apple Store-a, te je instalirati na uređaj. Nakon instaliranja i pokretanja aplikacije, pojavljuje se zaslon na kojem je moguće pregledavati ponudu udžbenika s obzirom na pojedine predmete. Prije korištenja udžbenika potrebno je preuzeti datoteku čija se veličina može znatno razlikovati. Npr. veličine datoteke udžbenika iz matematike je oko 83 MB, a iz biologije 617 MB.



Slika 12. Profil Klett mobilna aplikacija (Profil Internationa d.o.o., 2017).

Nakon preuzimanja multimedijskog udžbenika korisniku je omogućeno njegovo pregledavanje preko Profil Klett aplikacije u svakom trenutku bez naknadnog preuzimanja udžbenika. Dakle iako je multimedijski digitalni udžbenik preuzet na uređaj, nije moguće daljnje prosljeđivanje i prenošenje, već samo pregled na tom uređaju.



Slika 13. Izgled jednostraničnog prikaza udžbenika iz predmeta Geografija (Janko, Kanceljak, Paradi i Somer, 2014, str. 14).

Korištenje aplikacije je jednostavno i dizajn je dobar. Od alata aplikacija omogućava izradu vlastitih bilješki, te podcrtavanje teksta. Postoje razni oblici navigacije, tako da je omogućeno lagano kretanje kroz sadržaj. Od karakteristike prilagodljivosti, korisnicima je omogućeno prilagođavanje veličine sadržaja. Multimedijski digitalni udžbenik Profil Klett-a sadrži multimedijske elemente tekst i slika. Također su u udžbeniku preko poveznica implementirani prikazi:

- Slika,
- Video sadržaja,
- Audio sadržaja
- Internet sadržaja,

- Bilješka (Word datoteka),
- Testova.

Napomenuo bih kako se multimedijski digitalni udžbenici ažuriraju, te kako je u pripremi izrada demo verzija udžbenika na IZZI (https://www.profil-klett.hr/izzi/) web stranici, gdje će svatko imati mogućnost besplatno pregledati ponudu digitalnih udžbenika. Također u novim verzijama Profil Klett aplikacija, bit će dostupne opcije korisničkih bilješki, praćenje statistika i slično.

Multimedijski digitalni udžbenici Profil Klett-a su jednostavni za korištenje, a opet bogati raznim interaktivnim elementima. Ponuda je bogata i trenutno obuhvaća sve osnovnoškolske razrede. Udžbenici su dostupni na raznim platformama putem aplikacije što omogućava sigurnost pristupa, a s druge strane nemogućnost daljnjeg dijeljenja obrazovnih sadržaja. Multimedijski digitalni udžbenici se konstantno ažuriraju, a također aplikacija se nadograđuje novim funkcionalnostima, te će se zasigurno u budućnosti sve više upotrebljavati kada se prepoznaju sve prednosti koje ovi udžbenici omogućuju u školstvu.

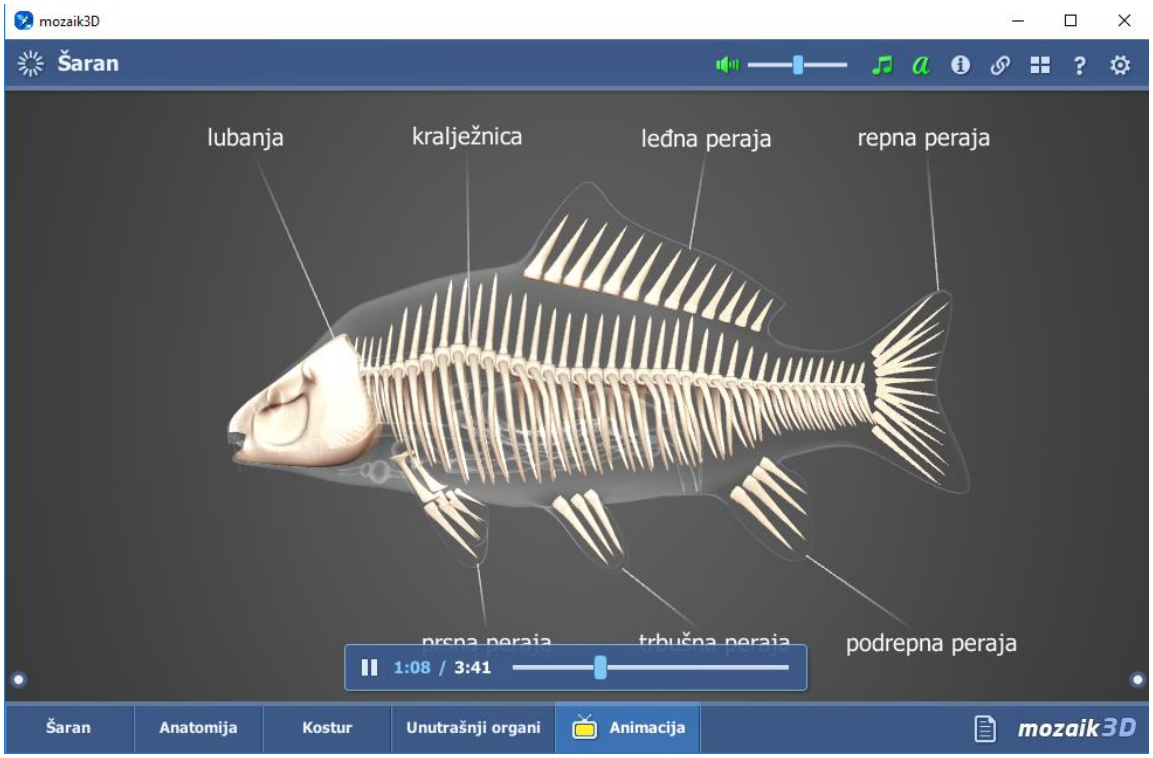
8.3. Mozaik Education

Mozaik Education je organizacija koja pruža široku ponudu digitalnih obrazovnih rješenja. Organizacija posluje u mnogim državama svijeta. Imaju široki obujam ponude za škole, izdavače, distributere i partnere. Od digitalnih obrazovnih rješenja za učenike, Mozaik Education pruža:

- digitalne udžbenike (na raznim jezicima),
- Interaktivne sadržaje (3D modeli, video, audio i slikovni sadržaji),
- alate i interaktivne igre.

Ponuda interaktivnih rješenja je raznovrsna i široka, ali u svojem radu ja ću se usredotočiti na ponudu multimedijskih digitalnih udžbenika. Multimedijski digitalni udžbenici dostupni su u demo odnosno besplatnoj i komercijalnoj verziji. Za pregledavanje udžbenika, slika, videa i drugih materijala potrebno se je registrirati i prijaviti na web stranici Mozaik Education (https://www.mozaweb.com/hr/).

U većini multimedijskih digitalnih udžbenika nalazi se mnogo video, audio i 3D sadržaja za čije je pokretanje potreban program Adobe Flash Player, te m3D viewer.



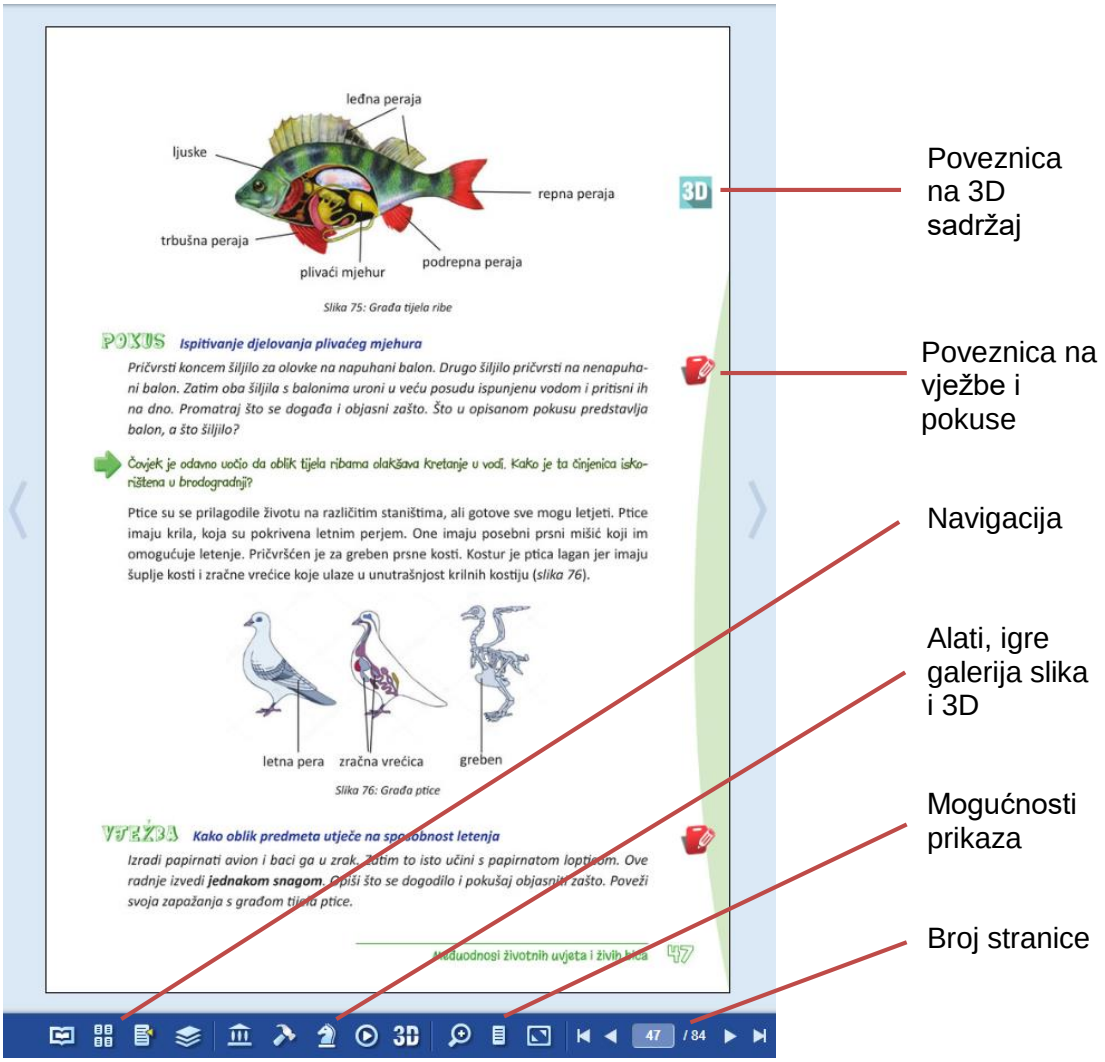
Slika 14. Izgled 3D prikaza ribe šaran u m3D viewer programu (https://www.mozaweb.com/hr/Search/global?search=%C5%A1aran&lexikontypeid=7).

Dakle kako bi se maksimalno iskoristila interaktivnost potrebno je instalirati programe iako je pregledavanje udžbenika s tekstovnim i slikovnim multimedijskim elementima omogućena i bez ovih programa. Ipak m3D viewer je program koji omogućuje visoki stupanj interakcije. Opcije u m3D viewer:

- Audio,
- Video,
- Slike,
- Kvizovi,
- Poveznica na dodatne sadržaje u bazi,
- Dodatna pojašnjenja,
- Prilagodba (jezika, veličine fonta, veličine prikaza, kvalitete slika, osvjetljenja),
- Virtualni obilazak.

Mozaik Education omogućuje pokretanje multimedijskih digitalnih udžbenika na Windows, Android i Apple uređajima. Na Windows uređajima omogućen je online pregled dok je za preuzimanje i korištenje udžbenika na Apple i Android uređajima potrebno preuzeti i instalirati MozaBook aplikaciju. MozaBook aplikacija se nalazi na Google Play odnosno Apple Store-u. Nakon preuzimanja aplikacije također je potrebno prijaviti se prije pregledavanja

ponude. Multimedijski digitalni udžbenici su dostupni za preuzimanje i pregledavanje nekoliko stranica u besplatnoj verziji, a za pregledavanje cijelog sadržaja potrebno je koristiti komercijalnu verziju. Veličina datoteke preuzetog udžbenika je oko 2000 MB što je znatno više, nego kod ostalih navedenih pružatelja multimedijskih digitalnih udžbenika.



Slika 15. Izgled jednostraničnog prikaza Mozaik Education udžbenika (Miletić i Škara, 2018, str. 47).

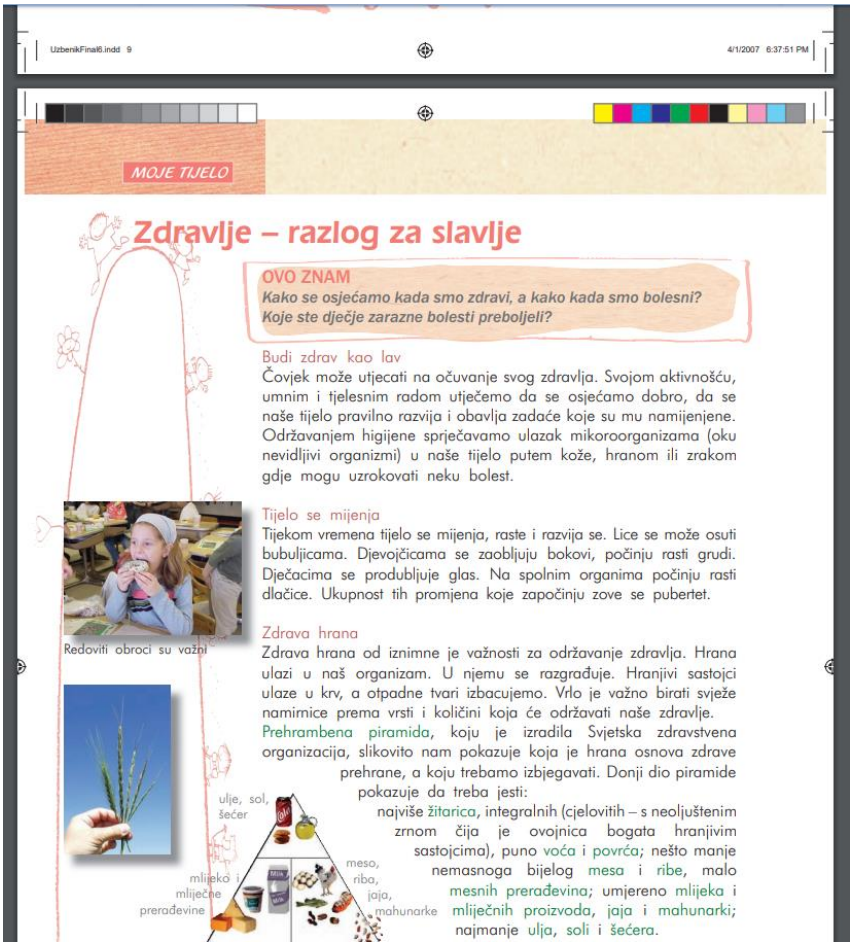
Pregledavanje Mozaik Education multimedijskih digitalnih udžbenika odlikuje velika interaktivnost. Od multimedijskih elemenata u udžbenicima se mogu naći tekstovi i slike, ali također pokraj sadržaja se nalaze poveznice na galerije slikovnih i audio zapisa. Također pomoću poveznica implementirane su mogućnosti testova i vježbi. Korisnicima je omogućeno korištenje raznih Mozaik alata dostupnih u svakome trenutku. U kartici alata nalazi se niz pomoćnih alata poput kalkulatora, globusa, dijagrama i sl. Nadalje omogućena je

prilagodljivost korisnikovim preferencijama s obzirom na veličinu sadržaja i načinom pregleda sadržaja (jedna stranica, dvije stranice). Kao posljednja mogućnost je navigacija u kojoj je omogućen pregled svih stranica i pozicioniranje s obzirom na odabir.

Ponuda multimedijskih digitalnih udžbenika Mozaik Education organizacije je bogata, a razvijena rješenja pružaju visoki stupanj interakcije. Nadalje omogućen je korisniku siguran pregled udžbenika, korištenje raznih alata koji pomažu kod učenja, te kreiranja vlastitih obrazovnih sadržaja. Kao nedostatak bi naveo veličinu datoteke koju je potrebno preuzeti s mobilnim, tablet ili iPad uređajima. Naime datoteke su velike, a uređaji koji bi bili u mogućnosti koristiti sve pružene funkcionalnosti bi trebali imati dobre performanse.

8.4. Zvrkov portal

Zvrkov portal (http://www.medioteka.hr/portal/) pruža edukativne materijale i zabavne sadržaje za učenike. Jedna vrsta edukativnih materijala su i digitalni udžbenici. Digitalni udžbenici namijenjeni su učenicima od prvog do četvrtog razreda osnovne škole. Dakle ponuda udžbenika je znatno manja, nego kod prethodno navedenih primjera. Naime digitalni udžbenici dostupni su za predmete Hrvatski jezik, te Priroda i društvo. Ipak digitalni udžbenici za ova dva predmeta su besplatni kao i digitalna vježbenica, radni listići i ispiti. Sve digitalne materijale moguće je preuzeti samo u PDF formatu.



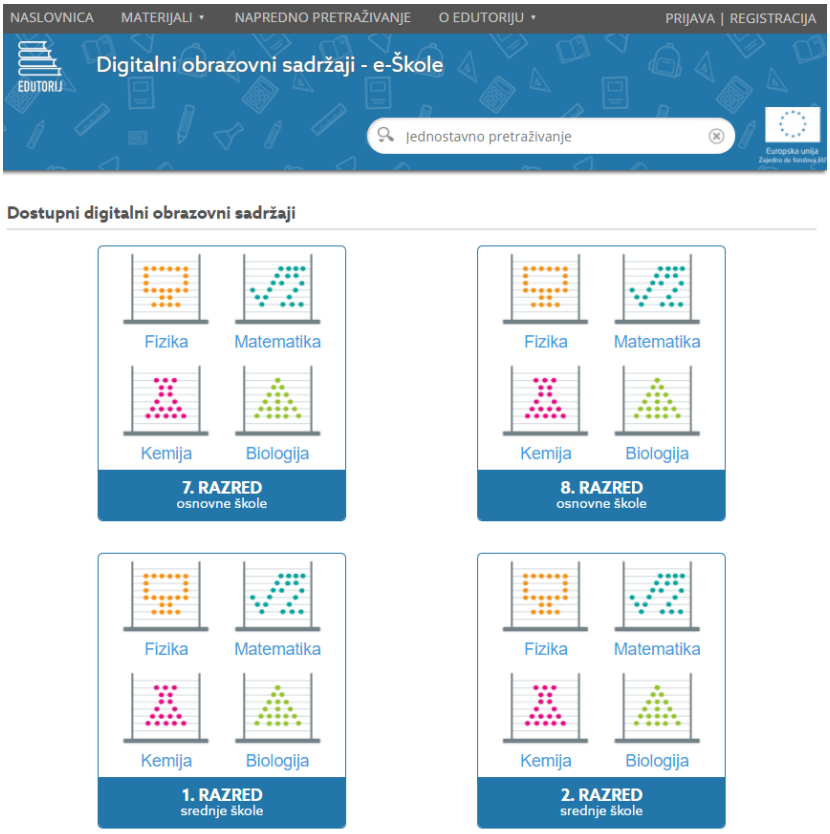
Slika 16. Izgled digitalnog udžbenika Zemlja na dlanu 4 (Žderić i Filipašić, 2007, str. 10).

Kao što sam već naveo u radu, PDF format nema mogućnosti kao EPUB format tako da ovi digitalni udžbenici ne sadrže interaktivne elemente, a od multimedijskih elemenata sadrže tekst i slike. Dakle ponuda na Zvrkov-om portalu je znatno manja, ali je besplatna i može poslužiti učenicima kao izvor informacija.

8.5. CARNet

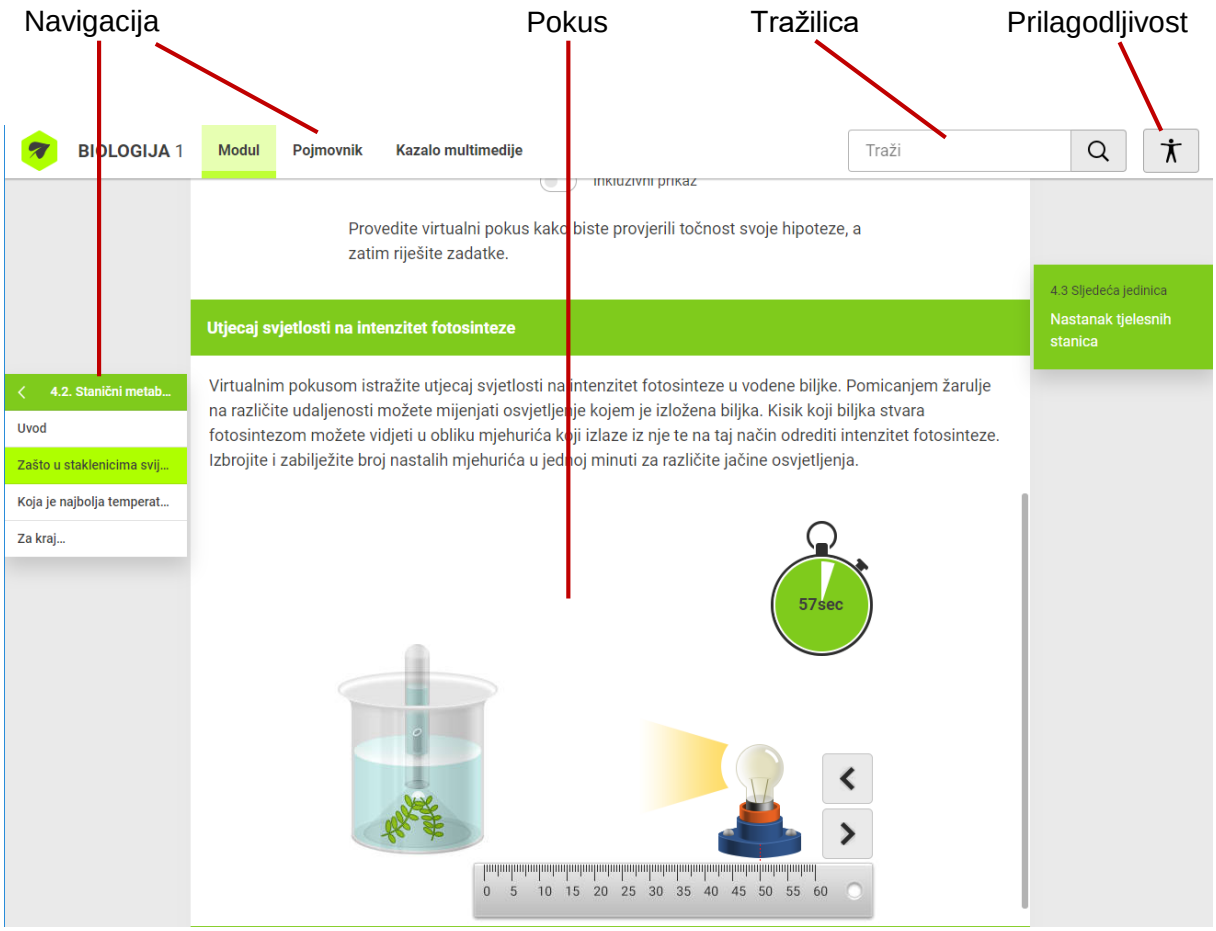
CARNet (2017b) navodi kako su u sklopu projekta e-Škole izrađeni digitalni obrazovni sadržaji (https://edutorij.e-skole.hr/share/page/home-page). Digitalni obrazovni sadržaji obuhvaćaju gradivo cijelog razreda, ali je trenutno ponuda jako mala. Naime izrađeni su sadržaji za predmete fiziku, matematiku, kemiju i biologiju. Također ovi materijali dostupni su samo za sedme i osme razrede osnovne, te prve i druge razrede srednje škole. Ipak svi materijali su besplatni i moguće ih je preuzeti na vlastite uređaje ili koristiti online. Digitalni

obrazovne sadržaje karakterizira visoka razina interakcije, ali valja napomenuti kako ovi materijali nisu udžbenici iako pokrivaju cjelokupno gradivo razreda i posjeduju interaktivne i multimedijske elemente kao i multimedijski digitalni udžbenici. Svi materijali nalaze se na CARNet Edutoriju i podijeljeni su na module odnosno više manjih dijelova koji obrađuju pojedine teme.



Slika 17. CARNet Edutorij (https://edutorij.e-skole.hr/share/page/dos-eskole).

Kod odabira online pregleda nije potrebno preuzeti datoteke. Kod preuzimanja datoteka, za desktop uređaje je dostupna Zip datoteka sa svim sadržajima. Kod preuzimanja digitalnih obrazovnih sadržaja na mobilne uređaje potrebno je instalirati aplikaciju na kojoj su dostupni sadržaji za određeni predmet.



Slika 18. Izgled online prikaza obrazovnih sadržaja iz predmeta Biologija (https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/074ffbb3-a1b7-4fe1-9f4a-1ea3539d642d/biologija-1/m04/j02/index.html).

Materijali su izraženi kao i multimedijski digitalni udžbenici s mnogo multimedijskih i interaktivnih elemenata. Od interaktivnih elementa materijali sadrže:

- Slike,
- Videozapise,
- Poveznica na internetske sadržaje,
- Kvizove,
- Pokuse.

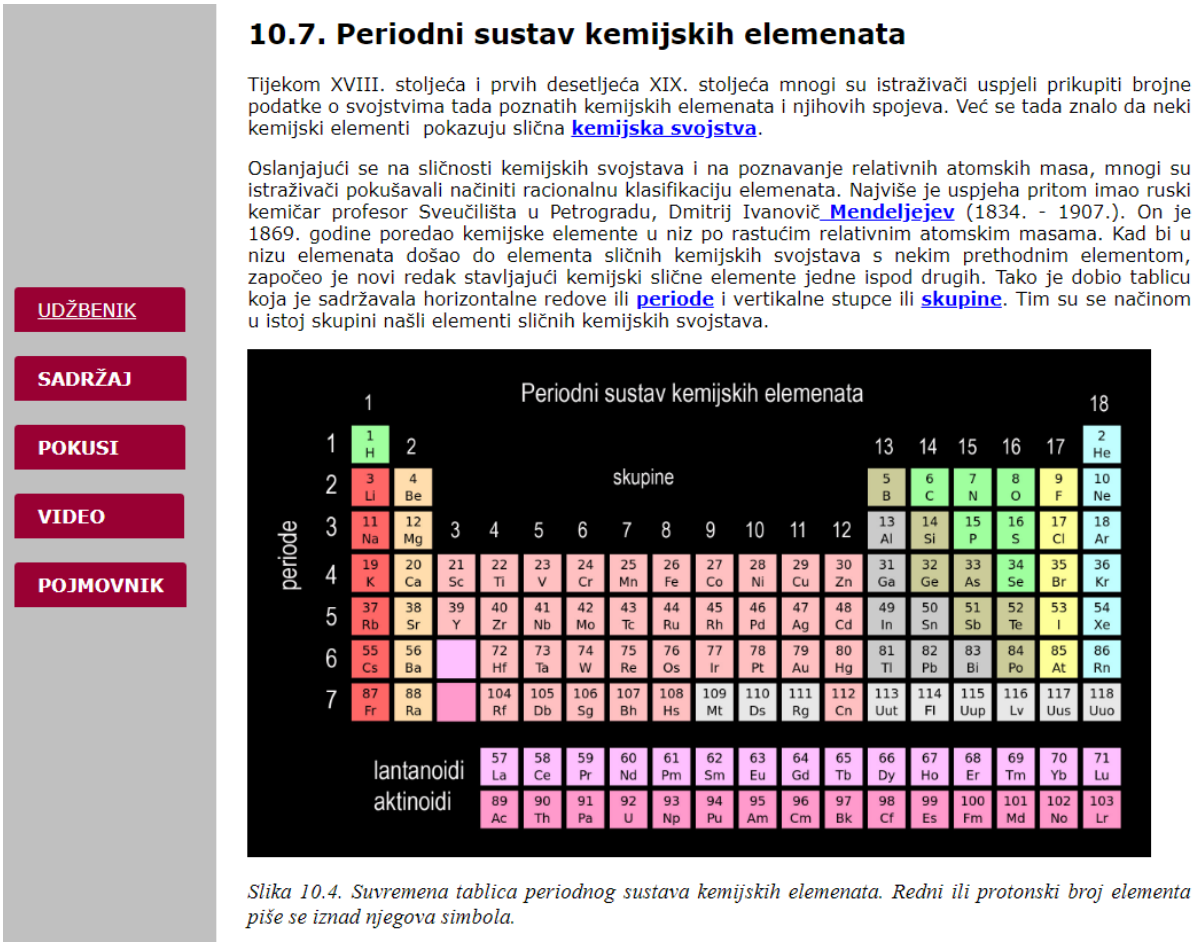
Nadalje svaki predmet ima drugačije sučelje. Također je omogućena dodatna prilagodljivost prikaza sadržaja korisnikovim preferencijama.

Digitalni obrazovni sadržaji su besplatni, korisni i mogu poslužiti učenicima kao dobar izvor kvalitetnih informacija. Ipak vidljivo je da nisu izrađivani kao zamjena za udžbenike, već

kao dodatni materijali. Nadalje omogućavaju visoki stupanj interakcije i sadrže mnogo multimedijskih elemenata koji mogu pomoći efikasnijem učenju učenika.

8.6. Multimedijski digitalni udžbenik bez nakladnika (e-Kemija)

Web priručnik e-Kemija (http://eskola.chem.pmf.hr/udzbenik/web_Sikirica/index.htm) je besplatni multimedijski digitalni udžbenik koji se nalazi na web stranici. Radi se o udžbeniku s mnogo multimedijskih i interaktivnih sadržaja.



Slika 19. Izgled sučelja udžbenika e-Kemija (http://eskola.chem.pmf.hr/udzbenik/web_Sikirica/index.htm).

Sikirica, Grđan i Holenda (bez dat.) navode kako se ovaj web priručnik sastoji od:

1. **Udžbenik** – namijenjen je učenicima osnovne škole za učenje kod kuće. Raos (2016) navodi kako je multimedijski digitalni udžbenik e-Kemija namijenjen učenicima 7. i 8. razreda osnovne škole.
2. **Pokusi** – sadržavaju niz poveznica na video zapise mp4 datoteka koje se nalaze na YouTube-u. Na svakom od video zapisa nalazi se izvedeni pokus koji može biti koristan učenicima kod učenja i nastavnicima kod pripreme za nastavu.
3. **Pojmovnik** – sadrži niz abecedno poredanih pojmova koji su u udžbeniku podcrtane poveznice. Odabirom pojedinog pojma korisnik je proslijeđen na pojmovnik gdje se nalazi dodatno objašnjenje.

Ovaj multimedijski digitalni udžbenik karakterizira i visok stupanj interaktivnosti. Naime udžbenik sadrži mnogo poveznica koje vode na dodatne internetske sadržaje, pokuse i video zapise. Ovaj multimedijski digitalni udžbenik primjer je kako se udruživanjem osoba raznih kompetencija mogu izraditi kvalitetni edukativni materijali koji mogu poslužiti učenicima, nastavnicima i drugim korisnicima.

9. Analiza karakteristika multimedijskih digitalnih udžbenika

Drugi dio praktičnog dijela rada zahtjeva identifikaciju karakteristika multimedijskih digitalnih udžbenika za odabrane školske predmete. Zbog integriranog prikaza raznih medija i upotrebe tehnologije, multimedijski digitalni udžbenici imaju mnoge specifične karakteristike. U ovom radu nastojat ću analizirati najbitnije karakteristike s obzirom na funkcije koje multimedijski digitalni udžbenici trebaju omogućiti učenicima s ciljem efikasnijeg učenja.

Kao najvažniju karakteristiku e-knjiga pa tako i multimedijskih digitalnih udžbenika, Velagić i sur. (2017, str. 121-122) navode interaktivnost i multimedijalnost. Naime ove karakteristike zahtijevaju od korisnika aktivnost odnosno refleksni podražaj na informacije što olakšava učenje. Nadalje navode kako se ove karakteristike odnose prisutnost multimedijskih elementa poput videozapisa, zvuka, eksperimenta, kviza, interaktivnih edukativnih igra. Čerepinko, Vrdoljak i Gamberožić (2011) navode kako se interaktivne opcije e-knjiga odnose i na ilustracije, animacije, vanjske poveznice i mogućnosti komunikacije korisnika putem foruma, chatova i sl. Također kao važan kriterij kod procjene digitalnih udžbenika autori navode i navigaciju. Za navigaciju je važno da uz prikaz trenutne stranice, udžbenici sadrže simbole i ikone koje omogućavaju brz i lagan dolazak do poglavlja u kojem se nalazi ono što se traži ili sličnom onom što se traži. Također navigacija bi trebala omogućavati dodavanje bookmarka odnosno straničnika. Kao važnu i poželjnu karakteristiku multimedijskih digitalnih udžbenika za efikasnije učenje smatram i mogućnost vrednovanja i dobivanja povratnih informacija u realnom vremenu. Botički i sur. (2016) navode kako se ova karakteristika implementira pomoću interaktivnih provjera koje učeniku omogućavaju ponavljanje, samoprocjenu i vrednovanje učenja. Također naprednije mogućnosti vrednovanja omogućavaju pohranjivanje parametara o učenikovom učinku, daljnju obradu parametara i kvalitetniju povratnu informaciju za daljnje učenje. Chan-Seok, Mihye i Kwan-Hee (2012) navode kako mogućnost vrednovanja spada u istu grupu kao i funkcija za upravljanje učenjem koja omogućava učenicima pregled e-portfolija. Nadalje autori navode kako bi digitalni udžbenici trebali sadržavati rječnik pojmova, te imati funkciju pretraživanja podataka. Taizan, Bhang, Kurokami i Kwon (2012) navode razne funkcije za prikaz sadržaja poput pregleda na jednoj ili dvjema stranicama, mogućnost skrolanja i odabira stranice iz padajućeg izbornika. Nadalje navode kako udžbenik treba posjedovati alate za uređivanje koji omogućavaju podcrtavanje i sjenčanje. Vrlo bitna karakteristika je i mogućnost prilagodljivosti sadržaja. Botički i sur. (2016) navode kako se ova karakteristika odnosi na dizajn, jasan i vidljiv tekst, prilagodba veličine slova, boje teksta i veličine zaslona ovisno o elektroničkom uređaju. Kao posebna karakteristika navodi se e-

pristupačnost gdje je sadržaj potrebno prilagoditi za sve korisnike, a posebno za osobe s invaliditetom. Od ostalih važnijih karakteristika naveo bi sigurnost kod preuzimanja i korištenja udžbenika, te dostupnost za različite vrste uređaja. Naime potrebno je osigurati sigurnost koja se postiže često autentifikacijom. Dostupnost za različite uređaje odnosi se na odabir dobrog formata koji podržava razne platforme.

Kao što je već navedeno, postoje mnoge druge karakteristike koje se mogu promatrati kod multimedijskih digitalnih udžbenika. Ipak u svome radu teorijski sam opisao najvažnije karakteristike koje utječu na efikasnost kod učenja, a sada ću analizirati ponudu u Republici Hrvatskoj. Od svih nakladnika koji posjeduju ponudu multimedijskih digitalnih udžbenika u Hrvatskoj, odabrao sam one s najbogatijom ponudom, a to su Školska knjiga, Profil Klett i Mozaik Education. U tablici 5. nalazi se popis kriterija za analizu i usporedbu odabranih multimedijskih digitalnih udžbenika.

Kategorija	**Karakteristika**
Podržanost platformi	Mogućnost korištenja na Windows, Android, Apple i MacOS uređajima
Prikaz i prilagodljivost sadržaja	Prilagodba veličine slova
	Prilagodba veličine zaslona
	Pregled na jednoj ili dvjema stranicama
	Odabir jezika
Navigacija	Pretraživač
	Uvijek dostupan izbornik
	Bookmark/Straničnik
	Prikaz broja stranice s mogućnosti unosa
Alati	Podcrtavanje i sjenčanje sadržaja
	Dodavanje poveznica, dokumenta i sl.
	Izrada bilješka
Multimedija i interaktivnost	Tekst
	Slike
	Audio
	Video
	3D
	Eksperimenti i simulacije

	Interaktivne edukativne igre
	Vanjske poveznice
Vrednovanje	Interaktivni kvizovi
	Dobivanje povratnih informacija
	E-portfolio
Sigurnost i zaštita autorskog prava	Autentifikacija
	DRM zaštita udžbenika
Ostalo	Rječnik/Pojmovnik
	Pomagala poput kalkulatora i sl.
	Omogućena komunikacija preko forumi, chatova i sl.

Tablica 5. Popis kriterija za analizu i usporedbu multimedijskih digitalnih udžbenika. (autorski rad)

Također multimedijske digitalne udžbenike nakladnika ću analizirati s obzorom na Mayerove smjernice za prezentaciju sadržaja. Mayer (2005) navodi smjernice, po pojedinim znanstvenim područjima učenja odnosno predmetima, koje se odnose na multimedijsko učenje:

- **Matematika (koriste se tekst, audio, statični i dinamični vizualni zapisi):**
  1. Kod statičkih slika i teksta bolje je da tekst bude integriran na statičkoj slici.
  2. Kod statičkih slika i audio zapisa nije dobro ako se koristi i tekst. Kod kompleksnijih dijagrama dobro je da se istaknu (podebljanjem, podcrtavanjem i bljeskanjem) bitniji sadržaji.
  3. Od korištenja dinamičnih i tekstualnih zapisa više koristiti imaju učenici s boljim uspjehom.
  4. Kada se koriste dinamični i audio zapisi poželjno je da riječi budu izgovorene od strane osoba, a ne da budu strojno generirani glasovi.
- **Njemački jezik**
  1. Učenici uče bolje strani jezik kada imaju kontrolu nad odabirom sadržaja koji žele učiti, te ako imaju mogućnost prikaza sadržaja raznim multimedijskim elementima.
  2. Učenici uče strani jezik bolje ako su uključeni u komunikaciju, te ako se traži od njih da sami prate i ispravljaju svoje pogreške.
  3. Poželjno je da se učenicima prilikom testiranja dodaju napomene u obliku multimedijskih elemenata poput slika, poveznica na alat za prevođenje i sl.
- **Kemija**

1. Sadržaj prezentiran pomoću slikovnih i tekstualnih zapisa bolji je od sadržaja prezentiranog samo tekstualnim zapisom.
2. Ljudi lakše povezuju i bolje uče sadržaje ako su slike i pripadajući tekstovi bliži.
3. Kada je sadržaj prezentiran animacijama tada je bolja opcija da se s animacijama koriste i audio, a ne tekstualni zapisi.
4. Ljudi uče bolje kada mogu kontrolirati redoslijed i dinamiku prezentacije sadržaja.
5. Poželjno je da se dodatno istakne važniji sadržaj kako bi se usmjerila pažnja učenika na važan sadržaj.

Predmeti se dijele ovisno o znanstvenom području učenja. Predmeti koje sam odabrao kako bi analizirao multimedijske digitalne udžbenike su Biologija, Matematika, Njemački jezik i Glazbeni. Pravilnik o znanstvenim i umjetničkim područjima, poljima i granama (NN 118/2009) sadrži klasifikaciju prema kojoj predmeti Biologija i Matematika spadaju u područje prirodnih znanosti, predmet Njemački jezik spada u područje humanističkih znanosti i predmet Glazbeni spada u umjetničko područje. Dakle nastojao sam obuhvatiti različita znanstvena područja učenja kako bi analizirao specifičnosti predmeta po pojedinim znanstvenim područjima učenja. U narednom dijelu opisat ću karakteristike udžbenika po pojedinim predmetima.

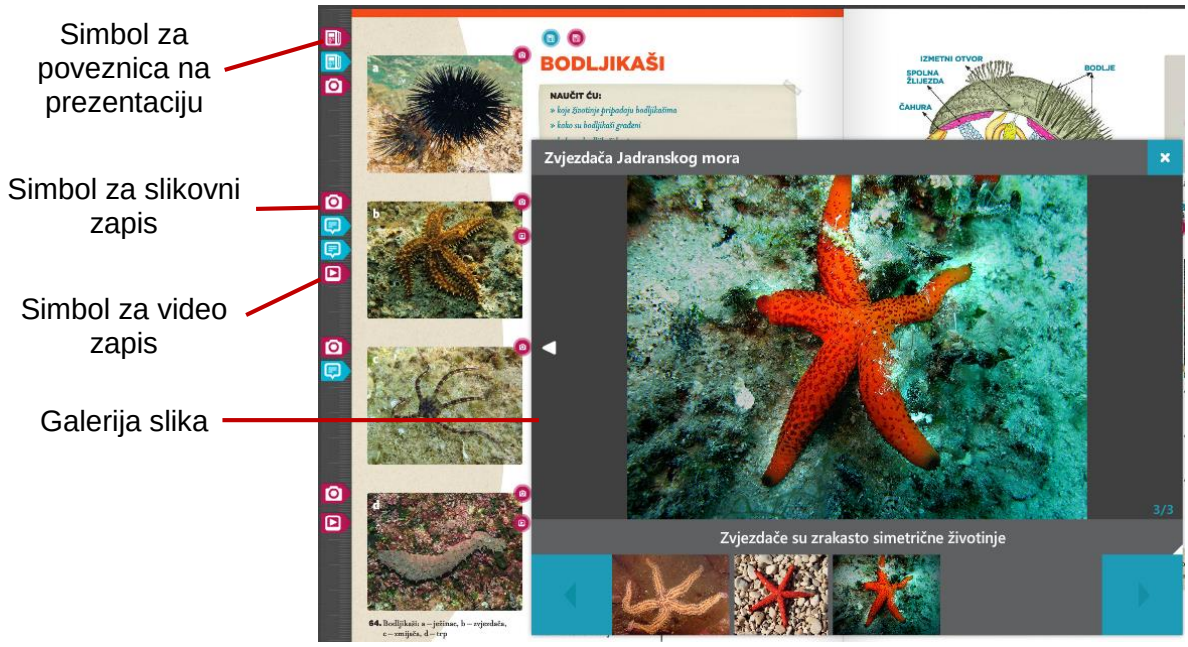
9.1. Biologija

Za potrebe analize karakteristika multimedijskih digitalnih udžbenika iz biologije odabrao sam udžbenike 7. razreda osnovne škole. Školska knjiga i Profil Klet nakladnici posjeduju jednu inačicu vlastitog udžbenika dok nakladnik Mozaik Education posjeduje udžbenike raznih izdavača. Pregledom ponude uvidio sam da Mozaik Education posjeduje udžbenike na hrvatskom (Alka i Alfa nakladnici) i engleskom jeziku. Za potrebe analize koristio sam udžbenik Alfa izdavača. U narednom dijelu nalazi se opis karakteristika udžbenika.

9.1.1. Udžbenik iz biologije nakladnika Školska knjiga

Karakteristično za udžbenik Školske knjige je da sadrži mnoštvo interaktivnih multimedijskih elementa. Uz tekst najviše sadrži elemente slikovnih zapisa, te poveznica na prezentacije ili pak dodatna pojašnjenja određenih pojmova. Slikovni zapisi nalaze se uglavnom pokraj tekstova. Također mnogi slikovni zapisi su zapravo galerije slika, te se odabirom simbola za slikovni zapis zapravo otvara galerija s nekoliko slika. Bogatstvo slikovnih

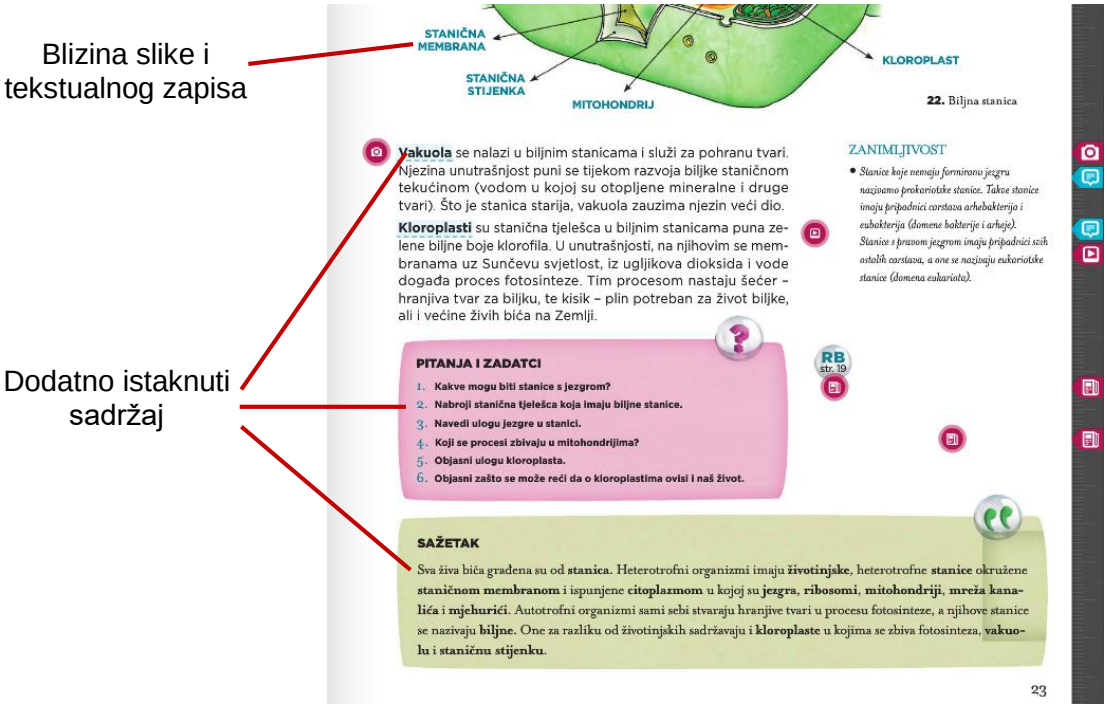
elementa pruža dobru vizualizaciju sadržaja, a mnoštvo dodatnih pojašnjenja omogućuje učenicima lakše razumijevanje nastavnih sadržaja. Manje zastupljeni multimedijski element u udžbeniku, koji bi omogućio još bolju vizualizaciju sadržaja, je video zapis. Na slici 20. možete vidjeti simbole za multimedijske elemente, te galeriju slika za određeni pojam.



Slika 20. Galerija slika udžbenika Školske knjige za predmet Biologija (Bandelja i sur., 2015, str. 84).

Udžbenik školske knjige sadrži sve elemente navigacije poput pretraživača, izbornika, straničnika, te stalno vidljivog broja stranice. Platforma također omogućava opcije prikaza i prilagodljivosti sadržaja. Učenik može prilagoditi veličinu slova, prilagoditi veličinu zaslona, te odabrati hrvatski ili engleski jezik. Udžbenik također sadrži interaktivne kvizove, gdje odabirom odgovora korisnik dobije povratnu informaciju o točnosti odgovora. Na zadnjim stranicama multimedijskog digitalnog udžbenika nalazi se pojmovnik s popisom pojmova i objašnjenjima. Pojmovi su poredani po abecedi. Od alata, platforma podržava opcije za podcrtavanje, sjenčanje, dodavanje poveznica, te izradu vlastitih bilješki. Također učenicima su uvijek dostupna pomagala poput štoperice, školske ploče i kalkulatora.

Predmet Biologija sadrži mnoštvo slikovnih i tekstualnih zapisa kao i kod predmeta Kemija, te oba predmeta spadaju u kategoriju prirodnih znanosti. U narednom dijelu ću analizirati karakteristike za znanstveno područje Biologija po uzoru na Mayerove smjernice za predmet Kemija.

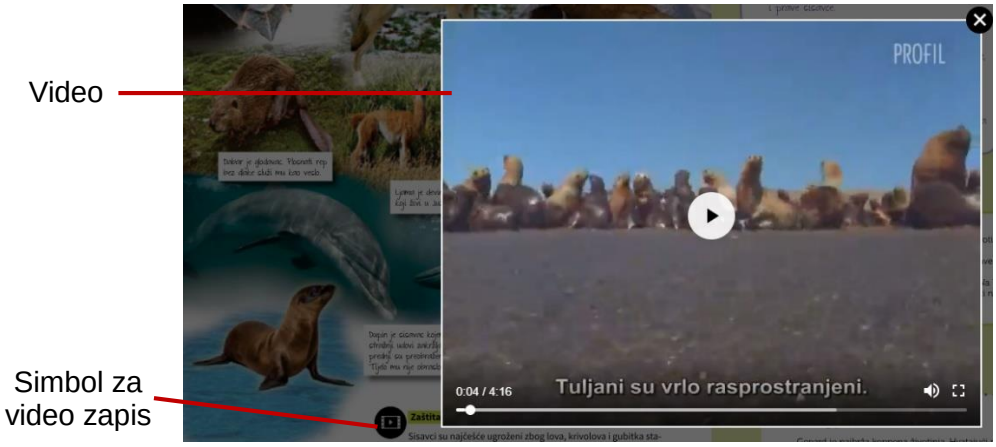


Slika 21. Specifičnosti prikaza sadržaja (Bandelja i sur., 2015, str. 23).

Prikaz sadržaja u digitalnom udžbeniku Školske knjige slijedi tri smjernice za multimedijsko učenje. Iz slike 21. vidljive su specifičnosti prikaza sadržaja. Slika i pripadajući tekst nalaze se prostorno bliže. U tekstualnom zapisu sadržaja pronalazim mnogo dodatno istaknutih sadržaja. Sadržaj koji je važniji je istaknut podebljanjem, a ako se sadržaj odnosi na pojam tada je on istaknut podebljanjem i podcrtavanjem jer sadrži poveznicu na dodatna pojašnjenja. Također sadržaji poput pitanja i zadatka, te sažetka osjenčani su drugom bojom što privlači pozornost učenika.

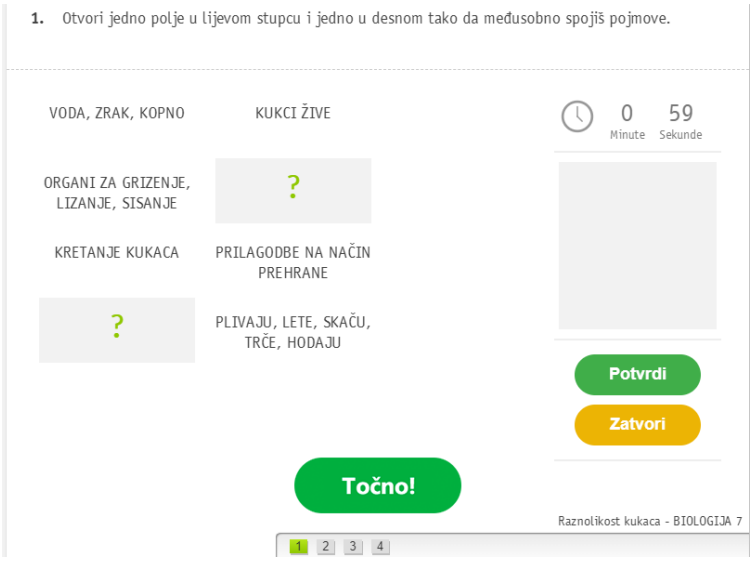
9.1.2. Udžbenik iz biologije nakladnika Profil Klett

Kod Profil Klett udžbenika prevladavaju multimedijski elementi tekst, slike i video. Udžbenik ima dobru strukturu, a slike se uglavnom nalaze pokraj tekstova. Za razliku od udžbenika Školske knjige, sve slike su prikazane na stranici, te nema dodatnih simbola ili poveznica na galerije slika. S druge strane udžbenik Profil Klett-a sadrži mnogo video zapisa koji su visoke kvalitete, te je audio zapis na engleskom jeziku. Ipak svaki video zapis sadrži prijevod, tako da je sadržaj razumljiv korisnicima. Slika 20. prikazuje izgled video zapisa multimedijskog digitalnog udžbenika Profil Klett-a.



Slika 22. Video zapis Profil Klett udžbenika za predmet Biologija (Džapo, Tonšetić i Zadražil, 2014, str. 128).

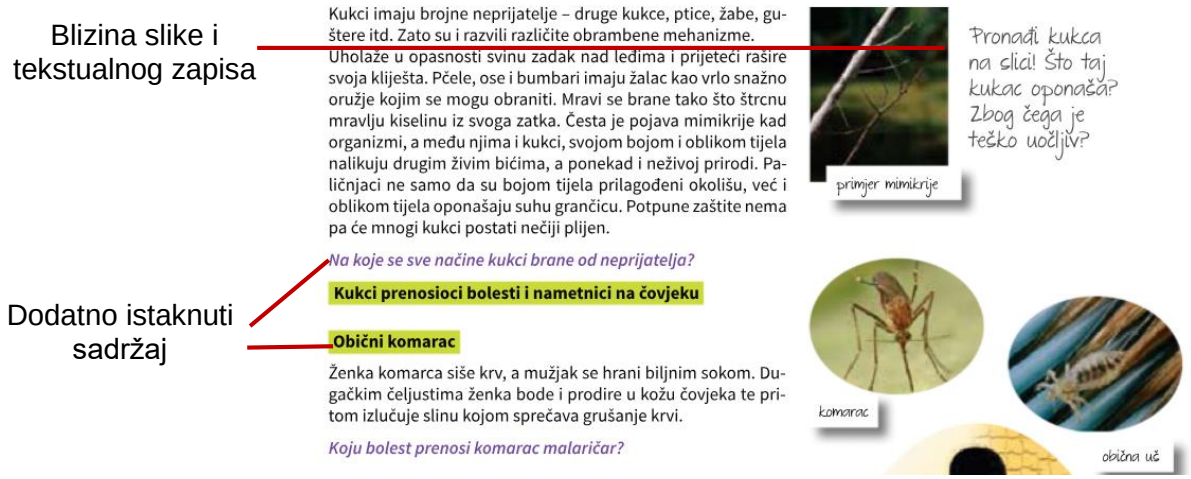
Također ovaj udžbenik sadrži interaktivne kvizove za ponavljanje nakon lekcije. U interaktivnim kvizovima se često pojavljuju i kratke interaktivne igre koje dodatno povećavaju motivaciju učenika. Na slici 23. nalazi se primjer interaktivnog kviza s kraćom interaktivnom igrom.



Slika 23. Interaktivni kviz s interaktivnom igrom (Džapo, Tonšetić i Zadražil, 2014, str. 85).

Platforma Profil Klett-a omogućava sve karakteristike prikaza i prilagodljivosti sadržaja osim odabira jezika. Također podržane su sve opcije navigacije poput pretraživača, izbornika, straničnika, te prikaza broja stranice s moguću unosa željene stranice. Od alata učenicima je

omogućeno podcrtavanje i sjenčanje sadržaja, te izrada bilješki. Udžbenik također sadrži pojmovnik koji se nalazi na posljednjim stranicama. Pojmovi sadrže pojašnjenje, te su poredani po abecedi.

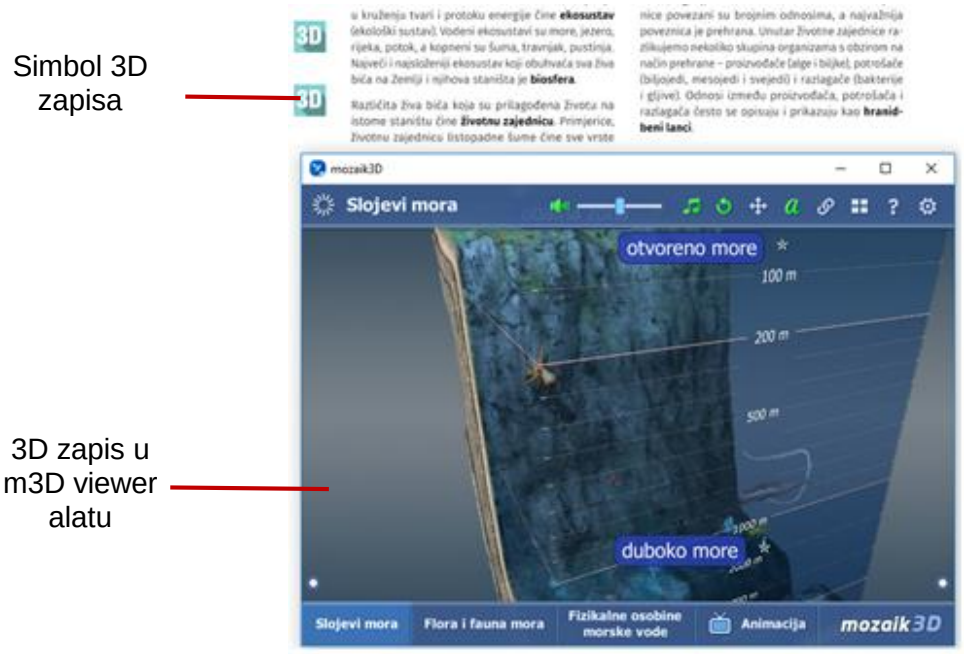


Slika 24. Specifičnosti prikaza sadržaja (Džapo, Tonšetić i Zadražil, 2014, str. 85).

Prikaz sadržaja multimedijskog digitalnog udžbenika Profil Klett-a izrađen je tako da slijedi tri smjernice za multimedijsko učenje predmeta Biologija. Kao što možete vidjeti na slici 24. sadržaj je prezentiran pomoću slika i tekstualnih zapisa. Udžbenik ima dodatno istaknuti sadržaj s različitim bojama, podebljanjem, sjenčanjem, te stilovima tekstualnih zapisa kod objašnjenja slika. Također slika i pripadajući tekst nalaze se prostorno bliže. Ipak video zapisi sadrže audio, ali je on na engleskom tako da se učenici ponekad moraju osloniti na prijevod odnosno tekst na zaslonu što je prema Mayerovim smjernicama lošija opcija.

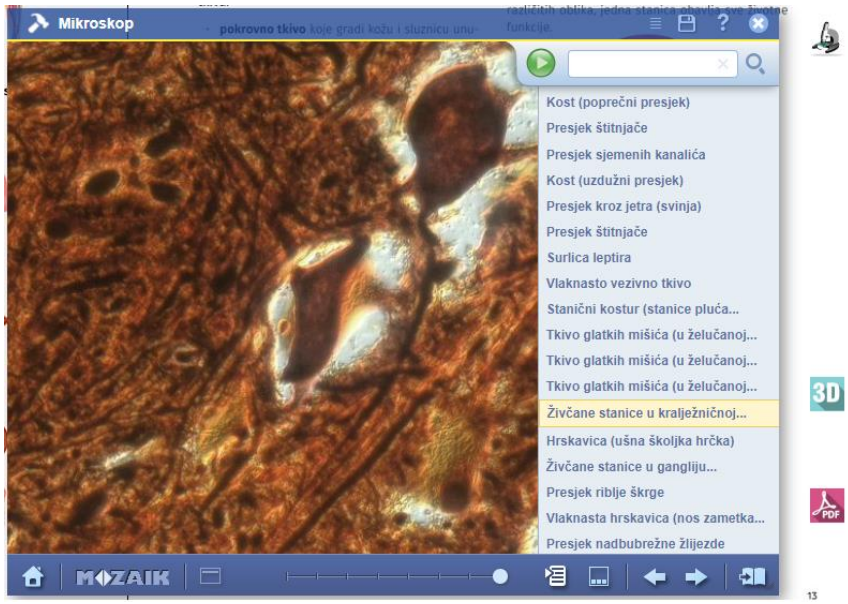
9.1.3. Udžbenik iz biologije nakladnika Mozaik Education

Mozaik Education udžbenici za Biologiju također sadrže slične karakteristike kao i prethodna dva primjera. Naime struktura stranica je slična, te također prevladavaju multimedijski elementi tekst, slike i video zapisi. Ipak kao što sam već napomenuo u radu, Mozaik Education udžbenici umjesto slika sadrže 3D zapise koji se nalaze u bazi, a pokretanjem pojedinog zapisa otvara se m3D viewer koji sadrži sliku, video s audio zapisom, a često je i korisniku omogućeno rotiranje, zumiranje slike i virtualni obilazak. Na slici 25. možete vidjeti prikaz 3D zapisa.



Slika 25. 3D zapis udžbenika Mozaik Education za predmet Biologija (Bakarić, Bastić, Begić i Golub Kralj, 2018, str. 10).

Od ostalih multimedijskih i interaktivnih elemenata ovaj udžbenik sadrži video zapise, interaktivne provjere znanja, te manje elemenata interaktivnih edukativnih igra. Učenicima je tijekom pregledavanja udžbenika dostupno korištenje raznih pomagala od kojih sam za predmet Biologije izdvojio mikroskop, te flora i fauna. Slika 26. prikazuje alat mikroskop.



Slika 26. Korištenje mikroskopa za prikaz vrsta stanica (Bakarić, Bastić, Begić i Golub Kralj, 2018, str. 13).

Platforma Mozaik Education omogućava sve karakteristike prikaza i prilagodljivosti sadržaja. Iz kategorije navigacija, platforma ne podržava straničnik. Od alata, koji su dostupni učenicima, podržani je samo alati za podcrtavanje i sjenčanje sadržaja. Posljednja karakteristika udžbenika je da sadrži pojmovnik.

Sadržaj multimedijskog digitalnog udžbenika Mozaik Education prezentiran je slikovnim i tekstualnim zapisima. Slike i pripadajući tekstovni opisi su prostorno bliži, te su važniji sadržaji istaknuti podebljanjem i različitim bojama. Kod 3D animacija sadržaj je prezentiran s audio zapisom. Dakle ovaj udžbenik izrađen je tako da slijedi Mayerove smjernice za bolje multimedijsko učenje predmeta Biologije.

9.1.4. Usporedba udžbenika iz biologije

Usporedbom pojedinih udžbenika možemo vidjeti kako je karakteristično za multimedijske digitalne udžbenike za predmet biologije da sadrže mnogo slika i videa. Upravo iz ovog razloga mnogi se tekstualni zapisi, poput vrsta riba, ptica i sisavca, vizualiziraju pomoću slika ili videa. Nadalje udžbenici ne sadrže posebne audio zapise osim onih integriranih u video zapis. Mozaik Education 3D zapisi omogućavaju kroz virtualni obilazak dobar način vizualizacije sadržaja predmeta Biologije. Naime listanjem pojedinog udžbenika iz biologije navedeno je mnogo nabrajanja. 3D zapis omogućuje učenicima da pogledaju npr. građu organizma sa svih perspektiva. Ovakav način učenja karakterističan je za multimedijsko učenje. U radu sam naveo kako multimedijsko učenje pomaže učenicima da bolje povezuju tekstualne sadržaje sa slikovnim, što pomaže boljem strukturiranju i pohrani informacija u mozgu. Nadalje navedeni udžbenici sadrže interaktivne provjere znanja što učenike navodi na razmišljanje. Dakle kod multimedijski digitalnih udžbenika iz biologije karakteristična je vizualizaciju nastavnih sadržaja pomoću interaktivnih multimedijski elementa. Nadalje platforme nakladnika omogućavaju prilagodljivost prikaza sadržaja, pružaju dobre mogućnosti navigacije i sadrže alate kojima učenici mogu podcrtavati i sjenčati sadržaj.

S obzirom na prezentiranje sadržaja multimedijskih digitalnih udžbenika, analizirani udžbenici slijede Mayerove smjernice. Dakle uz tekstualne sadržaja udžbenici sadrže i slikovne zapise. Slike i tekstovi se nalaze prostorno bliže, te su važniji sadržaji dodatno istaknuti. Udžbenik Mozaik Education nakladnika sadrži i mnogo 3D animacija kod kojih je sadržaj prezentiran audio zapisima. Dakle udžbenici slijede smjernice za bolje multimedijsko učenje.

9.2. Matematika

Kod analize karakteristika multimedijskih digitalnih udžbenika iz matematike odabrao sam udžbenike 5. razreda osnovne škole. Školska knjiga i Profil Klett nakladnici posjeduju jednu inačicu vlastitog udžbenika koji je podijeljen na dva dijela odnosno za prvo i drugo polugodište. Organizacija Mozaik Education posjeduje udžbenike Alka i Alfa izdavača, a za potrebe analize koristio sam udžbenik Alka izdavača. U narednom dijelu nalazi se opis karakteristika udžbenika.

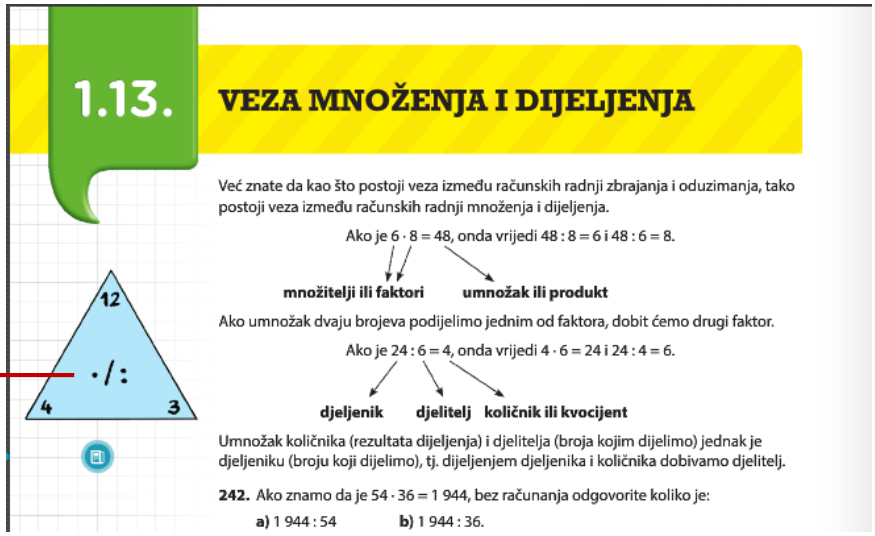
9.2.1. Udžbenik iz matematike nakladnika Školska knjiga

Udžbenik Školske knjige za Matematiku pretežito sadržava tekstualne zapise. U tekstualnim zapisima nalaze se primjeri, pojašnjenja, te zadaci za vježbu. Također ostatak interaktivnih multimedijskih elemenata pretežito je fokusirano na ponavljanje i vježbanje kroz zadatke. Udžbenik sadrži html poveznice na interaktivne zadatke koji su izrađeni u GeoGebri, te poveznice na PowerPoint prezentacije u kojim se najčešće nalaze zadaci ili pojašnjenje zadataka. U interaktivnim zadacima učenici mogu pogledati rješenje ili dobiju povratnu informaciju o osvojenim bodovima. Multimedijski digitalni udžbenik ne sadrži audio, video, 3D multimedijske elemente, te interaktivne edukativne igre.



Slika 27. Slikovni zapis udžbenika Školske knjige za predmet Matematika (Piton Antunović, Kuliš, Matić i Zvelf, 2016, str. 54).

Za vrijeme korištenja multimedijskog digitalnog udžbenika, učenici mogu koristiti pomagala poput kalkulatora i školske ploče. Udžbenik ne sadrži pojmovnik, ali sadrži rješenja zadataka na posljednjim stranicama.

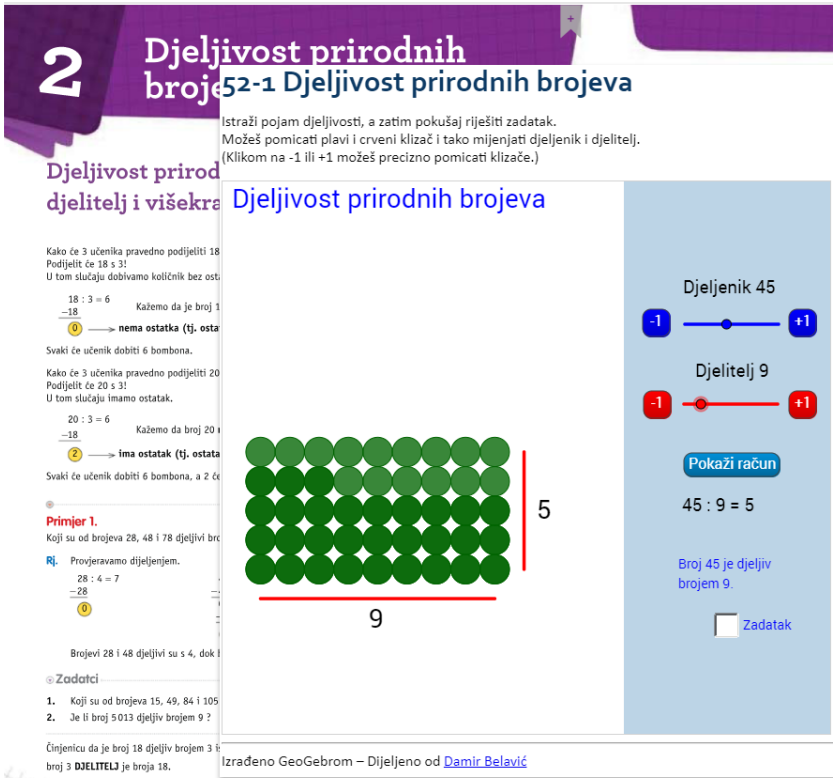


Slika 28. Specifičnosti prikaza sadržaja (Piton Antunović, Kuliš, Matić i Zvelf, 2016, str. 74).

U multimedijskom digitalnom udžbeniku Školske knjige, sadržaj je prikazan tekstualnim zapisima ili statičkim slikama i tekstualnim zapisima. Kao što je vidljivo iz slike 28. tekst je podebljan odnosno istaknut, te integriran na slici što je u skladu sa smjernicama za multimedijsko učenje.

9.2.2. Udžbenik iz matematike nakladnika Profil Klett

Ponuda Profil Klett udžbenika za predmet Matematika 5 obiluje interaktivnim zadacima izrađenim pretežito u alatu GeoGebri. Taj alat omogućava izradu interaktivnih matematičkih zadataka koji pomažu učenicima u učenju. U interaktivnim zadacima učenici dobiju povratnu informaciju o točnosti njihovog rješenja. Od ostalih elemenata ovaj udžbenik sadrži najviše poveznica na druge dokumente poput PowerPoint prezentacija. Slika 29. pokazuje interaktivni zadatak koji je izrađen u alatu GeoGebra.



Slika 29. Poveznica na interaktivni zadatak izrađen u GeoGebri (Šikić, Goleš, Lobor i Krnić, 2014, str. 60).

Udžbenik Profil Klett-a sadrži rješenje zadataka, te kazalo pojmova na posljednjim stranicama udžbenika. Kao što je vidljivo iz slike 30. kazalo pojmova ne sadrži opise pojmova, već pokazuje na stranicu gdje je detaljnije opisan pojam.

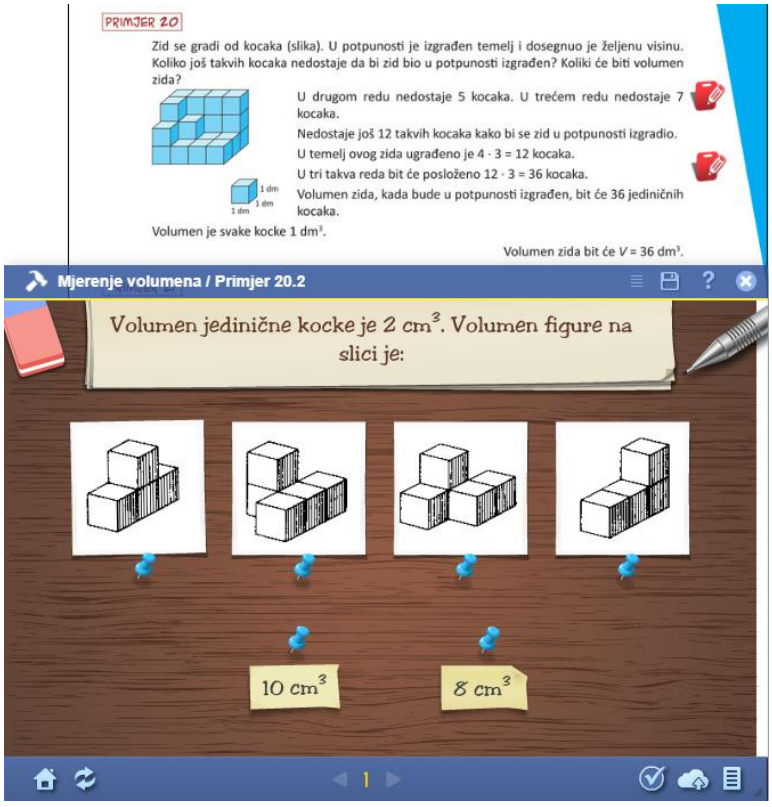


Slika 30. Kazalo pojmova (Šikić, Goleš, Lobor i Krnić, 2014, str. 60).

U multimedijskom digitalnom udžbeniku Profil Klett-a, sadržaj je prikazan tekstualnim zapisima ili statičkim slikama i tekstualnim zapisima. Tekstualni zapisi su istaknuti veličinom fonta, podebljanjem, te drugim bojama što je u skladu sa smjernicama za multimedijsko učenje.

9.2.3. Udžbenik iz matematike nakladnika Mozaik Education

Mozaik Education udžbenik iz matematike također sadrži najviše tekstovnih zapisa. Nakon tekstovnih zapisa najčešće se koriste slike koje često na sebi sadrže tekstualne zapise poput brojeva. U udžbeniku ima jako puno simbola koji sadrže poveznice na interaktivne kvizove i kratke edukativne igre. U kratkim edukativnim igrama ponekad je potrebno primijeniti matematička znanja kako bi se riješio određeni problem iz stvarnog života. Tako prezentirani zadaci omogućuju učenicima da uvide kako se matematička znanja često mogu koristiti u stvarnom životu, te dodatno motiviraju učenike za učenje. U udžbenicima se rijetko koriste video, a još rjeđe 3D zapisi dok audio zapisa nema.



Slika 31. Mozaik Education kratka edukativna igra (Eberling, Grbac, Janeš i Mrkonjić, 2018, str. 133).

Tijekom korištenja udžbenika, učenicima su dostupna razna pomagala poput kalkulatora, ploče, tablice funkcija, koordinatni sustav, tablica množenja i sl. Udžbenik Mozaik Education sadrži na posljednjim stranicama rješenje zadataka, te ne sadrži pojmovnik.

Kod prezentacije sadržaja autori koriste slikovne, tekstualne i video zapise. Kod slikovnih zapisa često se integriraju i tekstualni. Važniji sadržaji na slici su najčešće istaknuti sjenčanjem. S druge strane kod dinamičkih video sadržaja koristi se audio, ali na engleskom jeziku. U platformi je omogućena opcija prijevoda, ali samo na raznim stranim jezicima.

9.2.4. Usporedba udžbenika iz matematike

Iz ponude multimedijskih digitalnih udžbenika za predmet Matematika vidljivo je kako od interaktivnih elemenata prevladavaju kvizovi ili kratke interaktivne igre, te poveznice na PDF, PPT ili drugi format datoteke koji sadrže zadatke. Ponuda Školske knjige sadrži i dosta slika kojima se nastoji dodatno pojasniti gradivo ili pak prikazati učenicima povezanost gradiva sa stvarnim životom. Ostali udžbenici sadrže mali broj ostalih interaktivnih multimedijskih elementa koji se pretežito odnose na dodatne zadatke za učenike. Udžbenik Školske Knjige i Profil Klett-a ne sadrže dinamičke zapise poput animacija i videa, dok udžbenik Mozaik Education organizacije ima jako mali broj video zapisa.

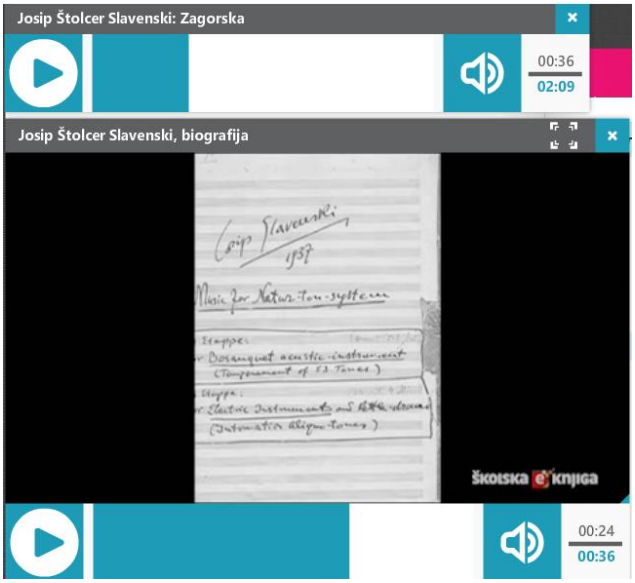
Prema Mayerovim smjernicama od dinamičkih i tekstualnih zapisa više koristi imaju učenici s boljim uspjehom tako da udžbenici Matematike ne trebaju sadržavati mnogo animacija i video zapisa. Ipak smatram da video zapisi mogu biti ponekad korisni. Npr. Mozaik Education udžbenik sadrži poveznice na video zapise gdje se prikazuje učenicima kako nacrtati okomicu na pravcu. U udžbenicima se ponajviše koriste tekstualni zapisi ili statičke slike i tekstualni zapisi za prezentaciju sadržaja. Postoji mnogo primjera u udžbenicima gdje su tekstualni zapisi integrirani u slikovne što je u skladu sa smjernicama za multimedijsko učenje.

9.3. Glazbeni

Za potrebe analize karakteristika multimedijskih digitalnih udžbenika iz predmeta Glazbena kultura odabrao sam udžbenike 5. razreda osnovne škole. Kao i kod prethodnih primjera Školska knjiga i Profil Klet posjeduju vlastite udžbenike dok Mozaik Education u svojoj ponudi koristi udžbenike od Alfa izdavača. U narednom dijelu nalazi se opis karakteristika udžbenika.

9.3.1. Udžbenik iz glazbene kulture nakladnika Školska knjiga

Kod udžbenika Školske knjige za 5. razred osnovne škole primjenjuju se uz tekstualne zapise i interaktivni multimedijski elementi audio, video i slikovnih zapisa. Ipak znatno prevladavaju audio i video zapisi. Pomoću audio zapisa učenici mogu odslušati glazbu u izvedbi što im može pomoći u njihovoj vlastitoj izvedbi ili pak u prepoznavanju skladbi. Video zapisi pokreću se u posebnom alatu Školske knjige kao što je to vidljivo iz slike 32.



Audio zapis

Video zapis

Slika 32. Audio i video zapis udžbenika Školske knjige za predmet Glazbena kultura (Dvorčak, Špoljar Jeličić i Bilić Kirchmayer, 2015, str. 17).

U udžbeniku se dakle nalaze poveznice na posebno izrađene materijale Školske knjige. Od ostalih interaktivnih elemenata u udžbeniku se nalaze interaktivni kvizovi. U kvizovima se također primjenjuju audio i slikovni zapisi.

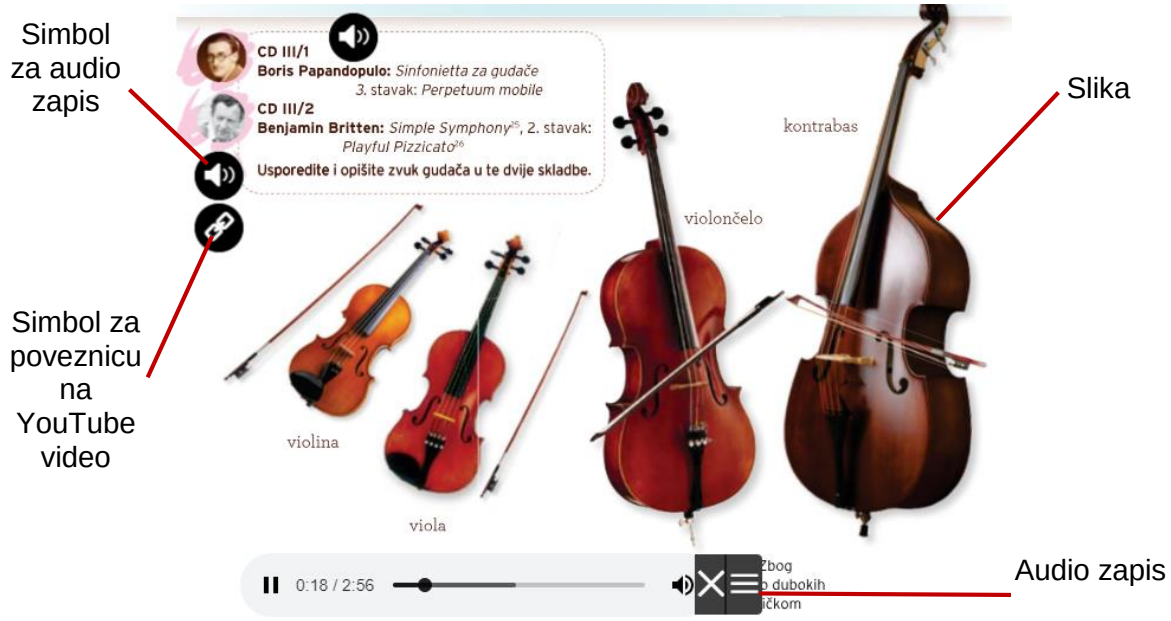


Slika 33. Slikovni zapis (Dvorčak, Špoljar Jeličić i Bilić Kirchmayer, 2015, str. 21).

Multimedijski digitalni udžbenik Školske knjige ne sadrži pojmovnik i pomagala. U udžbeniku se važniji tekstovni zapisi ističu sjenčanjem i podebljavanjem. Također uz slikovne zapise se prostorno bliže nalaze i tekstualni zapisi kao što je to vidljivo iz slike 33.

9.3.2. Udžbenik iz glazbene kulture nakladnika Profil Klett

Karakteristika Profil Klett udžbenika iz Glazbene kulture je da također sadrži najviše audio i video zapisa. Ipak Profil Klet nije izradio vlastite video zapise s raznim pjesmama, već se u tekstu nalaze simboli s poveznicama na YouTube video zapise. Od ostalih elementa u udžbeniku se najviše koriste slikovni i tekstualni zapisi, te poveznice na druge dokumente. Slikovni zapisi u većini slučajeva su integrirani u sadržaj udžbenika tako da se rijetko nalazi simbol s poveznicom na sliku.



Slika 34. Karakteristike Profil Klett udžbenika iz predmeta Glazbena kultura (Marić i Ščedrov, 2014, str. 74).

Kao što je vidljivo na slici 34. tekstualni zapisi se nalaze prostorno bliže slikovnim zapisima. Također u udžbeniku se važniji sadržaji ističu podebljavanjem i upotrebom raznih boja. Udžbenik sadrži pojmovnik s popisom i objašnjenjem najvažnijih pojmova, te se kao dodatak nalazi i popis skladatelja s kraćim životopisom.

9.3.3. Udžbenik iz glazbene kulture nakladnika Mozaik Education

Mozaik Education udžbenik sadrži razne multimedijske i interaktivne elemente. Iako znatno prevladavaju tekstualni i audio zapisi, ovaj udžbenik također sadrži i 3D elemente, video zapise, te poveznice na vanjske YouTube video zapise. Također udžbenik omogućava korištenje raznih pomagala pa se tako u udžbeniku nalaze razni simboli za alate poput glasovira, ksilofona itd. Na slici 35. prikazano je pomagalo glasovir. Pomoću ovih alata učenici mogu iskusiti osjećaj korištenja instrumenta, slušati proizvedeni zvuk i sl.



Slika 35. Karakteristike Mozaik Education udžbenika iz predmeta Glazbena kultura (Gašpardi, Lazarić, Ostojić i Štefanac, 2018, str. 8).

Udžbenik ne kraju sadrži popis glazbenih primjera i podsjetnik. Kod prezentacije sadržaja autori su dodatno istaknuli važnije sadržaje podebljanjem. Također uz slikovne zapise prostorno bliže se nalaze i tekstualni zapisi.

9.3.4. Usporedba udžbenika iz glazbene kulture

Multimedijske digitalne udžbenike za Glazbenu kulturu odlikuje mnogo specifičnosti. Naime u ovim udžbenicima se manje koristi multimedijski elementi tekst i slike, te se često nastoje koristiti audio i video zapisi. Iz ponude je vidljivo kako izdavači nastoje učenicima približiti nastavne sadržaje multimedijskim interaktivnim elementima kako bi učenici sami doživjeli razne glazbene sadržaje domaćih i stranih autora. Karakteristika koja je vrlo zanimljiva kod ovakvih multimedijskih digitalnih udžbenika je mogućnost korištenja raznih alata. Naime

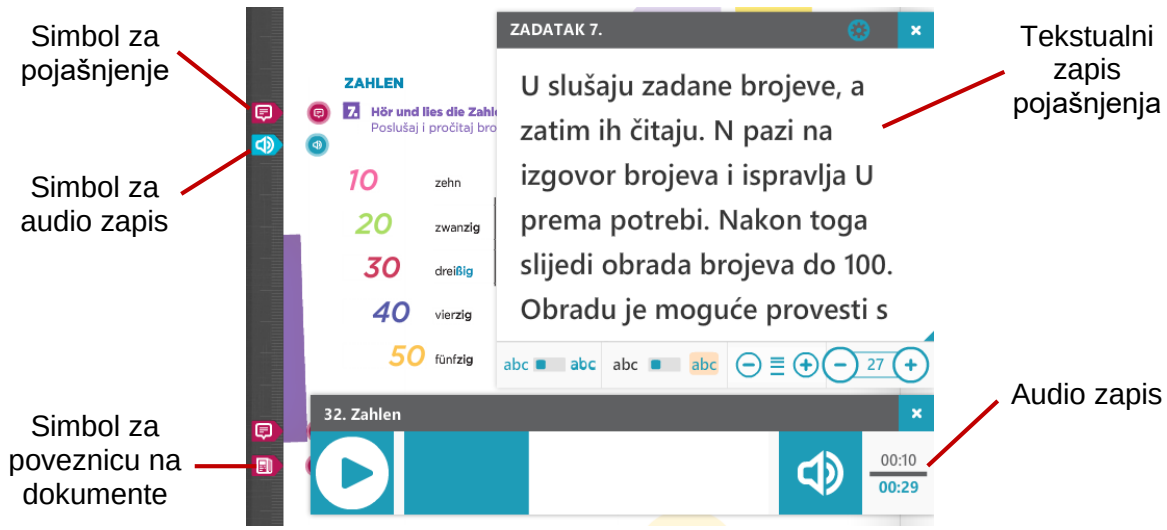
pomoću alata učenici mogu sami aktivno sudjelovati u korištenju instrumenta. Također udžbenici mogu sadržavati interaktivne provjere znanja gdje se mogu implementirati audio i video sadržaji. Dakle udžbenik Glazbene kulture sadrži razne posebnosti gdje interaktivni multimedijski elementi mogu na zanimljiviji i prikladniji način prezentirati nastavne sadržaje.

9.4. Njemački jezik

Posljednji predmet kojeg sam odabrao za analizu karakteristika multimedijskih digitalnih udžbenika je Njemački jezik. Odabrao sam udžbenike njemačkoj jezika za 5. razred osnovne škole. Naime izdavači Školska knjiga i Profil Klett u svojoj ponudi imaju udžbenike za sve razrede osnovne škole. Mozaik Education pak sadrži manji broj udžbenika iz predmeta Njemački jezik od izdavača Alfa. U narednom dijelu nalazi se opis karakteristika udžbenika.

9.4.1. Udžbenik iz njemačkog jezika nakladnika Školska knjiga

Udžbenik Školske knjige za 5. razred karakterizira mnogo audio zapisa. Audio zapisi su korisni kod učenja stranih jezika kako bi učenici mogli saslušati izgovore riječi. Od ostalih interaktivnih elementa udžbenik sadrži kvizove i simbole s poveznicama na objašnjenja, zadatke ili druge dokumente. Dakle udžbenik pretežito sadrži audio zapise, te zadatke za ponavljanje. Udžbenik sadrži i puno tekstualnih i slikovnih zapisa koji su najčešće prikazani na stranicama udžbenika.



Slika 36. Karakteristike udžbenika Školske knjige iz predmeta Njemački jezik (Bernardi-Britvec, Salopek i Troha, 2015, str. 56).

Udžbenik sadrži i interaktivne kvizove u kojima se koriste slikovni i tekstualni zapisi, te pružaju korisniku povratnu informaciju o točnosti rješenja. Na kraju udžbenika nalazi se popis nepoznatih riječi. Kod prezentacije sadržaja učenici imaju kontrolu nad odabirom sadržaja koji žele učiti. Također udžbenik sadrži mnogo poveznica na sadržaje s dodatnim opisom zadatka. Opis zadatka napisan je na hrvatskom jeziku tako da bi učenici lakše razumjeli što se od njih traži. Ovakav način učenja u skladu je s Mayerovim smjernicama za multimedijsko učenje stranih jezika.

9.4.2. Udžbenik iz njemačkog jezika nakladnika Profil Klett

Kod udžbenika Profil Klett-a također prevladavaju audio i tekstualni multimedijski elementi. Nakon audio elementa ovaj udžbenik sadrži puno video zapisa, te interaktivnih kvizova. Audio zapisi pretežito se koriste kako bi učenici mogli preslušati tekstove u udžbeniku. Video zapisi koriste se za vizualizaciju i detaljniji opis nastavnih sadržaja. Kao i kod udžbenika Školske knjige, ovaj udžbenik na kraju sadrži popis nepoznatih riječi, s njihovim značenjima na hrvatskom jeziku kao što je to vidljivo iz slike 37.



DIE WORTLISTE

A

ab und zu	tu i tamo
abbiegen	skrenuti
das Abenteuer, -	pustolovina
die Abfahrt	odlazak
die Abkürzung, -en	kratica, skraćenica
abwechselnd	naizmjence
der Actionfilm, -e	akcijski film
aktuelle Nachrichten	aktualne novosti
Alles klar.	Naravno.
die Allee, -n	aleja
die Altstadt	stari grad
am besten	najviše, najbolji
aussteigen	sići
die Ausstellung, -en	izložba

B

backen	peći
die Backwaren	pekarski proizvodi
Badminton	badminton
das Badmintonset	set za badminton
(sich) beeilen	požuriti se
(sich) befinden	nalaziti se
der Beobachter, -	promatrač
der Bericht, -e	izvještaj
begeistert	oduševljen
behaupten	tvrditi

Slika 37. Popis nepoznatih riječi (Lazar Barišić, 2014, str. 97).

Kod prezentacije sadržaja učenici mogu sami odabrati koji će dio sadržaja učiti što je prema smjernicama za multimedijsko učenje. Ipak kompletan sadržaj udžbenika uključujući i video, te audio zapise je na njemačkom jeziku, te ne postoje pojašnjenja zadataka ili poveznicea na alate za prevođenje.

9.4.3. Udžbenik iz njemačkog jezika nakladnika Mozaik Education

Posljednji udžbenik koji sam analizirao je udžbenik od Mozaik Education koji ima slične karakteristike kao i prethodno analizirani udžbenici. Kod ovog udžbenika prevladavaju tekstualni zapisi. Od interaktivnih multimedijskih elemenata prevladavaju zvučnih zapisi i kvizovi za ponavljanje. Kod kvizova za ponavljanje učenicima se daju povratne informacije o točnosti nakon rješenja. Slikovni zapisi nalaze se na stranicama udžbenika, a video zapisa nema.



Slika 38. Zvučni zapis (Bočkarjov Štiglmayer, 2018, str. 11).

Na posljednjim stranicama nalazi se popis nepoznatih riječi koje su poredane po abecedi. Kod prikaza sadržaja učenici imaju mogućnost kontrole nad odabirom sadržaja koji žele učiti. Ipak u udžbeniku nedostaje multimedijskih i interaktivnih sadržaja kako bi učenici imali mogućnost prikaza sadržaja raznim multimedijskim elementima. Također kompletan sadržaj udžbenika i multimedijskih elemenata je na njemačkom jeziku, te ne postoji detaljnije pojašnjenje zadataka na hrvatskom jeziku.

9.4.4. Usporedba udžbenika iz njemačkog jezika

Dakle multimedijski digitalni udžbenici za predmet Njemački jezik karakteristični su po velikom broju audio multimedijski elemenata, te interaktivnih kvizova. Dok se audio zapisi pretežito koriste samo kako bi učenici mogli preslušati tekst koji se nalazi na stranicama udžbenika, interaktivni kvizovi služe kako bi učenik ponovio gradivo. Od ostalih multimedijskih elemenata koriste se u manjoj mjeri slikovni i video zapisi koji služe za vizualizaciju određenih sadržaja. Smatram da bi multimedijski udžbenici za strane jezike mogli sadržavati više video zapisa kako bi se učenicima dodatno vizualizirali i pojasnili nastavni sadržaji, te kako bi se u

ovim udžbenicima trebale koristiti interaktivne i edukativne igre koje bi nastavni sadržaj učinile zanimljivijim.

Prema Mayerovim smjernicama za prezentiranje sadržaja stranih jezika udžbenici nisu posve izrađeni za multimedijsko učenje. Naime svi udžbenici pružaju učenicima kontrolu nad sadržajem koji žele učiti. Ipak samo udžbenik Profil Klett-a pruža mogućnost prikaza sadržaja raznim multimedijskim elementima (tekst, slike, video i audio), a samo udžbenik Školske knjige sadrži mnogo poveznica na sadržaje koji dodatno pojašnjavaju zadatke na hrvatskom jeziku.

9.5. Usporedba karakteristika multimedijskih digitalnih udžbenika za pojedine predmete

U tablici 6. nalaze se kriteriji za analizu i usporedbu platforma pojedinih organizacija. „Da“ u potpunosti omogućena funkcionalnost, „Djelomično“ djelomično omogućena funkcionalnost i „Ne“ nije omogućena funkcionalnost.

Kategorija	**Karakteristika**	**Školska knjiga**	**Profil Klett**	**Mozaik Education**
Podržanost platformi	Mogućnost korištenja na Windows, Android, Apple i MacOS uređajima	Da	Da	Djelomično
Prikaz i prilagodljivost sadržaja	Prilagodba veličine slova	Da	Da	Da
	Prilagodba veličine zaslona	Da	Da	Da
	Pregled na jednoj ili dvjema stranicama	Ne	Da	Da
	Odabir jezika	Da	Ne	Da
Navigacija	Pretraživač	Da	Da	Da
	Uvijek dostupan izbornik	Da	Da	Da
	Bookmark/Straničnik	Da	Da	Ne
	Prikaz broja stranice s mogućnosti unosa	Da	Da	Da
Alati	Podcrtavanje i sjenčanje sadržaja	Da	Da	Da
	Dodavanje poveznica, dokumenta i sl.	Da	Ne	Ne
	Izrada bilješka	Da	Da	Ne
Multimedija i interaktivnost	Tekst	Da	Da	Da
	Slike	Da	Da	Da

	Audio	Da	Da	Da
	Video	Da	Da	Da
	3D	Ne	Ne	Da
	Eksperimenti i simulacije	Ne	Ne	Ne
	Interaktivne edukativne igre	Ne	Djelomično	Da
	Vanjske poveznice	Da	Da	Djelomično
Vrednovanje	Interaktivni kvizovi	Da	Da	Da
	Dobivanje povratnih informacija	Djelomično	Djelomično	Djelomično
	E-portfolio	Ne	Ne	Ne
Sigurnost i zaštita autorskog prava	Autentifikacija	Da	Da	Da
	DRM zaštita udžbenika	Da	Da	Da
Ostalo	Rječnik/Pojmovnik	Da	Da	Da
	Pomagala poput kalkulatora i sl.	Da	Ne	Da
	Omogućena komunikacija preko forumi, chatova i sl.	Ne	Ne	Ne

Tablica 6. Analizu i usporedba multimedijskih digitalnih udžbenika. (autorski rad)

Pregledom ponude multimedijskih digitalnih udžbenika na platformama nakladnika Školska knjiga, Profil Klett i Mozaik Education uvidio sam specifičnosti svake platforme. Naime svaka organizacija izradila je svoju platformu za prikaz multimedijskih digitalnih udžbenika, te se one međusobno razlikuju po dizajnu i funkcionalnostima koje omogućuju. Ono što je zajedničko svim platformama je dobar izbor formata koji im omogućuje prilagođeni prikaz multimedijskih sadržaja na raznim uređajima i implementaciju raznih mogućnosti. Od multimedijskih elementa najviše se u udžbenicima koriste tekst, slika i video. Organizacija Mozaik Education ipak ima drugačiji pristup, te često u svojoj ponudi udžbenika koristi 3D elemente s mogućnostima rotacije, zumiranja, ali i prikazivanja videa. U njihovoj bazi materijala pohranjen je impresivan broj 3D elemenata koji se pokreću odabirom linka u udžbenicima. Organizacije Školska knjiga i Profil Klett sadrže impresivnu zbirku slika i video zapisa. Dakle sve organizacije uložile su znatna sredstva u izradu slikovnih i video materijala čime nastoje u svojim multimedijskim digitalnim udžbenicima omogućiti učenicima visoki stupanj vizualizacije sadržaja. Također u video zapisima se često koriste primjeri iz stvarnog života što učenicima

omogućuje uviđanje poveznice između nastavnih sadržaja propisanih kurikulumom i stvarnog svijeta.

Organizacije su uvidjele prednosti dobre organizacije i dizajna sučelja tako da sve platforme omogućavaju prilagodljivost veličine sadržaja, prilagodljivost veličini zaslona, te posjeduju dobru navigaciju. Dobra navigacija podrazumijeva lagano pronalaženje željenog sadržaja, te lagano i brzo kretanje po udžbeniku. Jedne od najvažnijih funkcionalnosti kod kategorije navigacija su pretraživač i izbornik. Sve organizacije izradile su sučelja sa stalno vidljivim pretraživačem i izbornikom tako da je pronalazak određenog pojma vrlo lagan. Nadalje sve organizacije brinu o sigurnosti i zaštiti autorskog prava tako da su implementirane funkcionalnosti autentifikacije i onemogućavanja preuzimanja i dijeljenja udžbenika. Kod aplikacije Školske knjige dodatno je onemogućeno istovremeno pregledavanje stranice udžbenika i odvijanje bilo kakvih drugih radnji poput pokretanja drugog programa. Ovakav način zaštite onemogućava čak i korištenje PrintScreen opcije na računalima.

Ipak uza sve omogućene funkcionalnosti postoji i mogućnost za napredak. Naime nove tehnologije omogućuju da multimedijski digitalni udžbenici sadrže funkcionalnosti poput komunikacije putem foruma, chatova, društvenih mreža i sl., izrade korisnikovog e-portfolia s praćenjem napretka u učenju, primjene eksperimenta i simulacija koje omogućavaju učenicima još veći stupanj vizualizacije sadržaja bez mogućnosti ozljeda ili oštećenja imovine.

Analizom udžbenika po pojedinim predmetima može se primijetiti kako svako znanstveno područje odnosno nastavni predmet sadrži određene specifičnosti, te zahtjeva primjenu određenih multimedijskih elementa za efikasnije i ekonomičnije učenje. Naime predmet Biologije preferira vizualizaciju sadržaja pomoći slika, videa i 3D zapisa. Također specifičnost se odnosi i na prezentaciju sadržaja. Analizom sam uvidio da udžbenici Biologije prezentiraju većinu sadržaja sa slikovnim i tekstualnim zapisima pri čemu je tekstualni zapis prostorno bliži slikovnom. Važniji sadržaji dodatno su istaknuti raznim tehnikama kako bi privukli pozornost učenika. Također sadržaj prezentiran animacijama sadrži i audio zapis, a ne tekstualni. S druge strane predmet Matematika zahtjeva implementaciju interaktivnih kvizova i edukativnih igra za ponavljanje i primjenu matematičkog znanja u stvarnom životu. Kod prezentacije sadržaja u udžbenici se često koriste slikovni i tekstualni zapisi pri čemu se tekstualni zapisi integriraju i dodato ističu na slikovnima. Nadalje predmet Glazbene kulture zahtjeva od učenika da dožive ljepotu raznih glazbenih kompozicija, tako da se često koriste audio i video zapisi. Posljednji analizirani predmet Njemački jezik sadrži puno audio zapisa i interaktivnih kvizova kako bi učenici mogli preslušati tekstove, te ponoviti bitne sadržaje. Kod prezentacije sadržaja udžbenici pružaju učenicima kontrolu nad sadržajem koji žele učiti. Udžbenik Profil Klett-a pruža mogućnost prikaza sadržaja raznim multimedijskim elementima

(tekst, slike, video i audio), a udžbenik Školske knjige sadrži mnogo poveznica na sadržaje koji dodatno pojašnjavaju zadatke na hrvatskom jeziku.

Dakle može se zaključiti kako su izdavači kod izrade multimedijskih digitalnih udžbenika sagledali specifičnosti određenih predmeta, te pristupili izradi nastavnih sadržaja s obzirom na karakteristike koje zahtijevaju za efikasno multimedijsko učenje. U ponudi multimedijskih digitalnih udžbenika organizacije su uložile znatna sredstava u izradu velikog broja multimedijskih i interaktivnih elemenata koji omogućavaju učenicima zanimljiviji prikaz, vizualizaciju nastavnih sadržaja, lakše ponavljanje, te bolje razumijevanje i pamćenje gradiva. Multimedijski digitalni udžbenici koji se nalaze u ponudi imaju mnoge prednosti u odnosu na tiskane inačice, a također postoji i mogućnost napretka što pokazuje potencijal koji omogućuju suvremenom školstvu.

Suvremeno školstvo danas ide i korak dalje. Novija i naprednija tehnologija sve je jeftinija, a samim time i dostupnija. Ona omogućava prikazivanje raznih nastavnih sadržaja u proširenoj stvarnosti (eng. Augmented reality) i prividnoj stvarnosti (eng. Virtual reality). Yuen Chi-Yin, Yaoyuneyong i Johnson (2011) navode kako je proširena stvarnost zapravo prikaz trenutne stvarnosti koja je obogaćena s računalno generiranim sadržajem, a virtualna stvarnost je računano generirani sadržaj kojeg korisnik percipira. Nadalje ove dvije tehnologije mogu se koristiti u edukaciji kako bi učenici mogli iskusiti nastavne sadržaje u virtualnom svijetu ljudskim osjetilima, kako bi mogli učiti otkrivanjem. Kesima i Ozarslan (2012) navode kako se ove tehnologije mogu koristiti i kod korištenja udžbenika pomoću posebnih tehnologija. Dakle proširena stvarnosti i virtualna stvarnost nije ništa novo u edukaciji, ali se još uvijek ne koristi u velikoj mjeri u školstvu zbog posebne opreme koja je potrebna. Ipak realno je za očekivati kako će se u budućnosti primjenjivati u školstvu u sve većoj mjeri. Također multimedijski digitalni udžbenici mogu imati velike koristi od ovih tehnologija. Naime ove tehnologije pružaju mogućnost učenja otkrivanjem, te simuliranja nastavnih sadržaja u realnim situacijama gdje učenici mogu iskusiti situacije svojim vlastitim osjetilima.

Dakle multimedijski digitalni udžbenici zasigurno imaju velikih mogućnosti za napredak, te je realno za očekivati da će njihova primjena u budućnosti biti sve veća zbog velikog potencijala kojeg mogu pružiti suvremenom školstvu.

10. Zaključak

Ubrzani napredak i razvoj informacijske i komunikacijske tehnologije doveo je do mnogih promjena kod pojedinca i društva općenito. Školstvo se kroz povijest prilagođavalo i mijenjalo svoje načine rada kako bi odgovorilo na nove izazove vremena. Online tehnologije omogućavaju odvijanje obrazovanja u obrazovnim ustanovama, ali i izvan njih. Proces učenja koji je potpomognut informacijsko-komunikacijskim tehnologijama naziva se e-učenje.

Ovisno o intenzitetu upotrebe informacijsko-komunikacijskih tehnologija za e-učenje, potrebno je koristiti razne alate i nastavne materijale. Postupnim jačanjem intenziteta, nastavni materijali prelaze s tiskanog oblika u digitalni format. Najznačajniji materijal na nastavi, o kojem ovisi i uspješnost odvijanja odgojno-obrazovnog djelovanja, je udžbenik. Udžbenik predstavlja osnovnu školsku literaturu i didaktički je oblikovan radi racionalnijeg, optimalnijeg, ekonomičnijeg i efikasnijeg obrazovanja. Udžbenik u digitalnom formatu naziva se digitalni udžbenik. Razvojem alata za izradu digitalnih udžbenika omogućen je integrirani prikaz raznih medija tako da digitalni udžbenik postaje multimedijska digitalna knjiga. Nadalje, udžbenik koji se izrađuje kao digitalna knjiga s multimedijskim elementima koji su didaktički i pedagoški prilagođeni učenicima, zovu se multimedijski digitalni udžbenici. Multimedijski digitalni udžbenici iskorištavaju prednosti digitalnog formata i multimedijskog učenja u obrazovanju. Odlikuju ih karakteristike prenosivosti, prilagodljivosti, te vizualizacije i interaktivnosti nastavnih sadržaja. Ovakav udžbenik prezentira sadržaje multimedijskim elementima koji omogućavaju multimedijsko učenje, te zahtjeva od korisnika refleksni podražaj ili aktivnost što pomaže u lakšem razumijevanju i boljem pamćenju nastavnih sadržaja. Ipak, multimedijski digitalni udžbenici zahtijevaju tehnološka rješenja kako bi se udžbenici mogli izrađivati i koristiti. Pod tehnološkim rješenjima podrazumijevaju se elektronički uređaji s mogućnošću pohrane multimedijskih digitalnih udžbenika, te korištenja raznih funkcionalnosti koje udžbenici omogućavaju.

Za izradu e-knjiga koriste se razni načini zapisa odnosno formati poput EPUB, PDF, MOBI, iBooks i sl. Međutim, najprikladniji format koji omogućuje prikaz interaktivnih i multimedijskih elemenata koji se koriste kod multimedijskih digitalnih udžbenika je EPUB format. Također, multimedijski digitalni udžbenik posjeduje specifični digitalni oblik e-knjige gdje se postavlja pitanje sigurnosti korisnika i zaštite autorskih prava. Tehnologija koja se koristi za zaštitu autorskih prava u elektroničkom okruženju naziva se DRM (eng. Digital right management). DRM zaštita podrazumijeva niz mehanizma i sustava upravljanja u obliku softvera i hardvera koji ograničavaju određene funkcionalnosti u cilju onemogućavanja kopiranja, tiskanja, učitavanja ili višekratnog pristupa sadržajima. Nadalje, za zaštitu autorskih prava koriste se i drugi načini zaštite poput Creative Commons licenci. Ipak Creative Commons

licence nemaju ugrađene mehanizme zaštite poput DRM, već su one samo skup izraza kojima autori izriču koja prava zadržavaju, a koja dopuštaju.

U praktičnom dijelu rada bilo je potrebno analizirati ponudu i karakteristike digitalnih udžbenika u Hrvatskoj. U Hrvatskoj se nalazi više nakladnika koji pružaju mogućnost kupovine i korištenja digitalnih udžbenika. Organizacije koje posjeduju ponudu digitalnih udžbenika su: Školska knjiga, Profil Klett, Mozaik Education, te Zvrko portal. Ipak najširu ponudu udžbenika za osnovne i srednje škole pružaju izdavači Školska knjiga i Profil Klet, te oni drže većinu tržišta udžbenicima u Hrvatskoj. Mozaik Education je organizacija koja posjeduje udžbenike na raznim jezicima, a Hrvatski izdavači čiji se udžbenici nalaze u njihovoj ponudi su Alfa i Alka. Mozaik Education sadrži znatno manju ponudu digitalnih udžbenika na Hrvatskom jeziku u odnosu na organizacije Školska knjiga i Profil Klett, a Zvrkov portal sadrži samo digitalne udžbenike za učenike od prvog do četvrtog razreda bez interaktivnih mogućnosti.

Kod analize karakteristika multimedijskih digitalnih udžbenika po pojedinim predmetima korišteni su digitalni udžbenici Školske knjige, Profil Klett i Mozaik Education. Svaka organizacija posjeduje vlastitu platformu za prikaz raznih funkcionalnosti multimedijskih digitalnih udžbenika. Ipak svaka platforma ima implementirane mogućnosti poput podržanosti za razne uređaje, prilagodljivosti sadržaja, autentifikaciju za sigurnost, DRM za zaštitu autorskih prava, te prikaz raznih interaktivnih i multimedijskih elementa. Analizom sam uvidio kako ovisno o znanstvenom području odnosno nastavnom predmetu za koji se izrađuje i koristi multimedijski digitalni udžbenik, on posjeduje specifične karakteristike. Naime, kod predmeta Biologije udžbenici su sadržavali mnogo interaktivnih multimedijskih elemenata poput slika, videa i 3D kojima se nastoji vizualizirati nastavni sadržaji. S druge strane, udžbenici za predmet Matematike sadrže mnogo interaktivnih zadataka, poveznica na pojašnjenja ili dodatnih zadatka, te nešto manje kratkih edukativnih igra za ponavljanje. Udžbenici za predmete Glazbena kultura i Njemački jezik su pak imali mnoštvo audio zapisa kojima su se učenicima nastojali pomoću osjeta zvuka približiti tekstualni sadržaji. Dakle, u ponudi multimedijskih digitalnih udžbenika u Hrvatskoj nalaze se udžbenici koji koriste principe multimedijskog učenja, te raznim interaktivnim i multimedijskim elementima nastoje omogućiti učenicima zanimljiviji prikaz kroz vizualizaciju nastavnih sadržaja, lakše ponavljanje kroz interaktivne kvizove i kratke edukativne igre, te lakše razumijevanje i bolje pamćenje gradiva pomoću multimedijskih elemenata slike, zvuka, videa i 3D zapisa. Ipak multimedijski digitalni udžbenici imaju mogućnosti za napredak. Naime, multimedijski digitalni udžbenici mogu sadržavati elemente poput simulacija, eksperimenta, edukativnih igra, raznih alata koji se koriste kao pomagala, e-portfolia s praćenjem napretka i sl.

Multimedijski digitalni udžbenici primjenjuju se za učenje u raznim zemljama svijeta, te se može očekivati njihova sve veća pristupnost u obrazovanju. Također, udžbenici se

konstantno nadograđuju mnogim funkcionalnostima tako da je realno za očekivati kako će u budućnosti biti sve moćnije nastavno sredstvo za učenje.

Popis literature

Abram, S. (2011). *Digital Textbooks in Higher-Ed*. Preuzeto 06.09.2018. s http://stephenslighthouse.com/2011/03/23/digital-textbooks-in-higher-ed/.

Adams, K. (2017). *Scrivener vs. Novlr – Which is the Best Writing Software For You?*. The writter's cookbook. Preuzeto 22.06.2018. s https://www.writerscookbook.com/scrivener-novlr-comparison/.

Apple (2018). *iBooks Author*. Apple Inc. Preuzeto 20.06.2018. s https://www.apple.com/lae/ibooks-author/.

Bakarić, A., Bastić, M., Begić, V. i Golub Kralj, B. (2018). *Biologija 7: Udžbenik iz biologije za sedmi razred osnovne škole*. Zagreb: Alfa, Digitalni udžbenik. Preuzeto 07.07.2018 s https://www.mozaweb.com/hr/course.php?cmd=single_book&bid=HR-ALFA-BIO7-9374&from=subject&from_value=BIO&subject=BIO&grade=&t=mozawebn.

Balat, M., Kralj, L., i Stepić M. (bez dat.). Matematika za 7. razred osnovne škole. (Priručnik za nastavnike). Zagreb: Algebra, CARNet. Preuzeto 24.06.2018. s https://edutorij.e-skole.hr/alfresco/guestDownload/a/workspace/SpacesStore/b2b4d9e0-7bde-4da6-a6eb-1c7f1258b57c/MATEMATIKA7-Modul1.pdf.

Balog Petr, K., i Feldvari, K. (2013). Nabava elektroničkih knjiga u knjižnicama : s posebnim naglaskom na upravljanje vlasničkim pravima. *Vjesnik bibliotekara Hrvatske: 56, 1/2, 79-106*, Pregledni rad, UDK / UDC 02:004. Preuzeto 23.06.2018. s https://hrcak.srce.hr/file/170263.

Bandelja, D., Benković, I., Culjak, Đ., Operta, E., Pavić, M., Roščak, R. i Valečić, H. (2015). *Biologija 7: udžbenik biologije u sedmom razredu osnovne škole*. Zagreb: Školska knjiga, Digitalni udžbenik.

Barloso, K. (2017). *13 Useful Software's Help You to Create Your First E-book*. Shout me loud. Preuzeto 18.06.2018. s https://www.shoutmeloud.com/apps-create-ebook.html.

Berljavac, A. (2017). Učenje potpomognuto informacijsko-komunikacijskom tehnologijom (Završni rad). Visoka tehničko-poslovna škola, Politehnika Pula. Preuzeto 13.3.2018. s https://zir.nsk.hr/islandora/object/politehnikapu%3A98/datastream/PDF/view.

Bernardi-Britvec, P., Salopek, J. i Troha, J. (2015). *Flink mit deutsch 2:* udžbenik njemačkog jezika u petom razredu osnovne škole 2. godina učenja. Zagreb: Školska knjiga, Digitalni udžbenik.

Bočkarjov Štiglmayer, D. (2018). Auf die Plätze, fertig, los! 5: udžbenik njemačkog jezika za 5. razred osnovne škole. Zagreb, Alfa, Digitalni udžbenik. Preuzeto 07.07.2018. s https://www.mozaweb.com/hr/course.php?cmd=single_book&bid=HR-ALFA-NJE5-9084&from=grade&from_value=5&subject=IDN&grade=5&t=mozaweb.

Bognar, L., i Matijević, M. (2005). *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga.

Botički, I., Janko, V., Jokić, B., Radošević Lušić, S., Novak, A., Špiranović-Kanižaj, D., Tot, D. i Vuk, B. (2016). Prijedlog kriterija za evaluaciju i preporuka za izradu digitalnih obrazovnih sadržaja. Zagreb: CARNet. Preuzeto 03.07.2018. s https://www.e-skole.hr/wp-content/uploads/2016/12/Prijedlog_kriterija_za_DOS.pdf.

CARNet (2018). Digitalni nastavni materijali. ICT Edu - modul 3. Preuzeto 13.3.2018. s http://www.carnet.hr/ictedu/edukativni_sadrzaji.

CARNet (2017a). Priručnik: "Korištenje alata za izradu digitalnih obrazovnih sadržaja". Zagreb, e-Škole. Preuzeto 18.06.2018. s https://www.e-skole.hr/wp-content/uploads/2016/12/Prirucnik_Koristenje-alata-za-izradu-digitalnih-obrazovnih-sadrzaja.pdf.

CARNet (2017b). Dostupni digitalni obrazovni sadržaji. Edutorij. Preuzeto 26.06.2018. s https://edutorij.e-skole.hr/share/page/dos-eskole.

CARNet (2010). skole.hr: Portal za škole. Preuzeto 04.09.2018. s http://www.skole.hr/.

CARNet CERT u suradnji s LS&S (2007). Upravljanje digitalnim pravima (DRM). CCERT-PUBDOC-2007-10-207. Preuzeto 23.06.2018. s https://www.cis.hr/www.edicija/LinkedDocuments/CCERT-PUBDOC-2007-10-207.pdf.

Chan-Seok, P., Mihye, K. i Kwan-Hee, Y. (2012). Design and Implementation of a Problem-based Digital Textbook. *International Journal of Software Engineering and Its Applications Vol. 6, No. 4.* Preuzeto 03.07.2018. s https://pdfs.semanticscholar.org/87f4/84edb49aa39e84cfe98de8a5bf7eff8ccfa9.pdf.

Chapman, N. i Chapman, J. (2009). *Digital multimedia*. Chicester: John Wiley & Sons, ISBN-13 978-0-470-51216-6 (PB).

Cohen B., E. (2011). Navigating information Challenges. *Issues in Informing Science and Information Tehnology Volume 8, 2011*. Informing Science Press. Preuzeto 05.09.2018. s https://books.google.hr/books?hl=en&lr=&id=cwR3W7mGR1MC&oi=fnd&pg=PA49&dq=e-textbooks+in+united+states+&ots=piTN1ZlvUl&sig=yOQxvrNTGDqrYLoZujO10mG64qQ&redir_esc=y#v=onepage&q=e-textbooks%20in%20united%20states&f=false.

Conrads, J., Rasmussen, M., Winters, N., Geniet, A. i Langer, L. (2017). Digital Education Policies in Europe and Beyond: Key Design Principles for More Effective Policies. Redecker, C., P. Kampylis, M. Bacigalupo, Y. Punie (ed.), EUR 29000 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-77246-7, doi:10.2760/462941, JRC109311. Preuzeto 05.09.2018. s http://www.beda.org/system/files/jrc109311_digedupol_2017-12_final.pdf.

Creative Commons (2017). *O licencima*. Preuzeto 23.06.2018. s https://creativecommons.org/licenses/?lang=hr.

Crichton, S. i Kopp, G. (2006). Multimedia Technologies, Multiple Intelligences, and Teacher Professional Development in an International Education Project. *Innovate: Journal of Online Education: Vol. 2: Iss. 3, Article 7*. Preuzeto 01.07.2018. s https://nsuworks.nova.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.hr/&httpsredir=1&article=1147&context=innovate.

Crnjak, M. (2017a). *E-udžbenici su dostupni, ali ih u školi ne koriste*. Večernji list. Preuzeto 14.06.2018. s https://www.vecernji.hr/vijesti/e-udzbenici-su-dostupni-ali-ih-u-skoli-ne-koriste-1150220.

Crnjak, M. (2017b). *Pozadina priče: Istražili smo zašto učenici i dalje tegle teške torbe iako imaju digitalne udžbenike*. Poslovni dnevnik. Preuzeto 25.06.2018. s: http://www.poslovni.hr/hrvatska/nakladnici-donirali-skolstvu-digitalne-udzbenike-ali-na-njima-ne-mogu-zaraditi-324350.

Čerepinko, D., Vrdoljak, N. i Gamberožić J. (2011). Od Gutemberga do Gorea: Nova generacija elektroničkih knjiga ili nedovoljno iskorištena aplikacija. Blaž Baromić 2011 Proceedings, 15. Međunarodno savjetovanje tiskarstva, dizajna i grafičkih komunikacija. Preuzeto 03.07.2018. s https://bib.irb.hr/datoteka/589503.erepinko_Gamberoi_Vrdoljak_BBaromi_2011.pdf.

Ćurković, K. (2016). Korištenje digitalne knjige u akademskom okruženju u Zadru (Diplomski rad). Sveučilište u Zadru, Odjel za informacijske znanosti. Preuzeto 20.06.2018. s https://repozitorij.unizd.hr/islandora/object/unizd%3A856/datastream/PDF/view.

Dvorčak, V., Špoljar Jeličić, M. i Bilić Kirchmayer, E. (2015). *Allegro 5 u glazbenom svijetu: udžbenik glazbene kulture u petom razredu osnovne škole*. Zagreb: Školska knjiga, Digitalni udžbenik.

Džapo, J., Tonšetić, J. i Zadražil, L. (2014). *Biologija 7: udžbenik biologije za sedmi razred osnovne škole*. Zagreb: Profil Klett, Digitalni udžbenik. Preuzeto 07.07.2018. s https://profil.kitaboo.com/reader/MobileReader/index.html#/login?subdomain=profil.

Eberling, S., Grbac, N., Janeš, S. i Mrkonjić, I. (2018). *Moja matematika 5: Udžbenik iz matematike za 5. razred osnovne škole*. Zagreb: Alka, Digitalni udžbenik. Preuzeto 07.07.2018 s https://www.mozaweb.com/hr/course.php?cmd=single_book&bid=HR-ALSC-MAT5-1814&from=grade&from_value=5&subject=MAT&grade=5&t=mozaweb.

Fletcher, G., Schaffhauser, D., i Levin, D. (2012). Out of Print: Reimagining the K-12 Textbook in a Digital Age. Washington, DC: State Educational Technology Directors Association (SETDA). Preuzeto 14.06.2018. s https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED536747.pdf.

Franin, K. (2018). Smjernice web dizajna stranica s elektroničkim knjigama (Diplomski rad). Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, Sveučilište u Zagrebu. Preuzeo 17.06.2018. s https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:211:079014.

Gašpardi, A., Lazarić, T., Ostojić, A. i Štefanac, Z. (2018). *Svijet glazbe 5: udžbenik za glazbenu kulturu u petom razredu osnovne škole*. Zagreb: Alfa, Mozaik Education, Digitalni udžbenik. Preuzeto 07.07.2018. s https://www.mozaweb.com/hr/course.php?cmd=single_book&bid=HR-ALFA-GLA5-8988&from=subject&from_value=ENK&subject=ENK&grade=&t=mozaweb.

Gligora Marković, M., Kliček, B. i Plantak Vukovac D. (2014). The Effects of Multimedia Learning Materials Quality on Knowledge Acquisition. *23RD International Conference on Information Systems Development (ISD2014 CROATIA)*. Preuzeto 02.09.2018. s https://www.researchgate.net/profile/Dijana_Plantak_Vukovac/publication/267762650_The_Effects_of_Multimedia_Learning_Materials_Quality_on_Knowledge_Acquisition/links/5459f8b60cf26d5090ad379b/The-Effects-of-Multimedia-Learning-Materials-Quality-on-Knowledge-Acquisition.pdf.

Grbac, N. i Impero present (2012). *Prednosti i mane digitalnih i tiskanih knjiga*. Preuzeto 04.09.2018. s http://digitalne-knjige.com/oxwall/blogs/829.

Harness, J. (2015). The Advantages of eBooks Versus Traditional Books. Top Ten Reviews. Preuzeto 01.07.2018. s http://www.toptenreviews.com/services/articles/the-advantages-of-ebooks-versus-traditional-books/.

Horvat, A., i Živković, D. (2012). *Između javnosti i privatnosti – Knjižnice u vremenu e-knjige*. Zagreb: Hrvatska sveučilišna naklada, ISBN 978-953-169-229-8.

Hučić, M. (2017). Povezanost školskog knjižničara i učitelja informatike u svrhu informatičkog opismenjivanja (Diplomski rad). Filozofski fakultet, Odsjek za informacijske i komunikacijske znanosti, Sveučilište u Zagrebu. Preuzeto 24.06.2018. s http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/9065/1/Mihaela%20Hucic_diplomski.pdf.

IBEF. (2017). Between the Covers. Innoventors India Now Business and Economy. Preuzeto 06.09.2018. s https://www.ibef.org/download/IBEF_APRIL-MAY_2017_43_46.pdf.

INDIRE. (2014). The Italian Education System. *I QUADERNI DI EURYDICE N. 30*, Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca (MIUR). Preuzeto 06.09.2018. s http://www.indire.it/lucabas/lkmw_img/eurydice/quaderno_eurydice_30_per_web.pdf.

Jang, S. (2014). Study on Service Models of Digital Textbooks in Cloud Computing Environment for SMART Education. *Korea Education and Research Information Service, Vol.7, No.1 (2014), pp.73-82*. Preuzeto 18.06.2018. s http://www.sersc.org/journals/IJUNESST/vol7_no1/7.pdf.

Janko, V., Kanceljak, R., Paradi, I. i Somer, T. (2014). *Geografija 5: udžbenik geografije za peti razred osnovne škole*. Zagreb: Profil Klett.

Kastner, M. i Simon, B. (2017). Optimizing usability testing in the context of a large-scale software service for digital textbooks. *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences | 2017*. Preuzeto 05.09.2018. s https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/41164/1/paper0015.pdf.

Kesima, M. i Ozarslan, Y. (2012). Augmented reality in education: current technologies and the potential for education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences 47 (2012) 297 – 302*, Elsevier Ltd. Preuzeto 09.09.2018. s https://ac.els-cdn.com/S1877042812023907/1-s2.0-S1877042812023907-main.pdf?_tid=1c11f28a-492f-4897-9e6d-d6c60278393a&acdnat=1536484258_8e4919584ccea7ebbd0cfa9b857a1fb0.

Lazar Barišić, G. (2014). *Applaus! 5: udžbenik njemačkog jezika za peti razred osnovne škole (peta godina učenja).* Zagreb: Profil International, Digitalni udžbenik. Preuzeto 07.07.2018. s https://profil.kitaboo.com/reader/MobileReader/index.html#/login?subdomain=profil .

Leksikografski zavod Miroslav Krleža (bez dat.). Nakladništvo. Hrvatska enciklopedija. Preuzeto 25.06.2018. s http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=42840.

Literature & Latte (2018). *Press Kit: Scrivener for Windows*. Preuzeto 22.06.2018. s https://www.literatureandlatte.com/press-kit?os=Windows&product=Scrivener.

Marić, S. i Ščedrov, Lj. (2014). *Glazbena petica: udžbenik glazbene kulture s 3 CD-a za peti razred osnovne škole*. Zagreb: Profil International, Digitalni udžbenik. Preuzeto 07.07. 2018. s https://profil.kitaboo.com/reader/MobileReader/index.html#/login?subdomain=profil .

Marinović, M. (2014). Nastava povijesti usmjerena prema ishodima učenja. Metodički priručnik za nastavnike povijesti, Agencija za odgoj i obrazovanje, ISBN 978-953-7290-37-5. Preuzeto 25.06.2018. s http://www.azoo.hr/images/izdanja/nastava_povijesti/Nastava_povijesti.pdf.

Mateljan, V., Širanović, Ž., i Šimović V. (2008). Prijedlog modela za oblikovanje multimedijskih web nastavnih sadržaja prema pedagoškoj praksi u RH. *Informatologia 42, 1, 38–44*, Pregledni rad, UDK: 654.3:659.3:316.77:007. Preuzeto 24.04.2018. s https://hrcak.srce.hr/34431.

Mayer, R. E. (2005). The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. New York: Cambridge University Press.

Mayer, R. E. (2003). The promise of multimedia learning : using the same instructional design methods across different media. Preuzeto 03.09.2018. s https://www.semanticscholar.org/paper/The-promise-of-multimedia-learning-%3A-using-the-same-Mayer/d9615d5c914ff7ed9dcc26d67e85a358a4f699a7.

McKenzie, L. (2018). *Are Etextbooks Affordable Now?* Inside Higher Ed. Preuzeto 05.09.2018. s https://www.insidehighered.com/digital-learning/article/2018/05/01/publishers-race-reduce-costs-digital-textbooks.

Mendeš, B. (2008). Početnica Hrvatskog jezika – temeljni školski udžbenik (Pregledni članak). UDK 371.671:372.41/.45. Preuzeto 24.4.2018. s https://hrcak.srce.hr/82616.

Miletić, E. i Škara, R. (2018). Moja priroda 5: udžbenik za učenike 5. razreda. Zagreb: Alka. Preuzeto 08.07.2018. s https://www.mozaweb.com/hr/course.php?cmd=single_book&bid=HR-ALSC-PRI5-1845&from=subject&from_value=TER&subject=TER&grade=&t=mozaweb.

Mirković, V. (2014). Učenje pomoću multimedije u kontekstu sadržaja učenja (Diplomski rad). Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, Sveučilište u Zagrebu. Preuzeto 14.03.2018. s https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:211:613367.

Morana Koludrović, M. i Ercegovac Reić, I. (2013). Motivacija i školski uspjeh:dobne i spolne razlike u ciljnim orijentacijama. *Napredak, 154. (4), 493-509*. Preuzeto s https://hrcak.srce.hr/138817.

Mozaik Education (bez dat.). *Katalog publikacija*. Mozaik Education Ltd. Preuzeto 26.06.2018. s https://www.mozaweb.com/hr/course.php?cmd=book_list_inner&spec=subjects.

Novosel, D. (2017). Didaktičko oblikovanje multimedijskih udžbenika u nastavi glazbene kulture (Doktorski rad). Filozofski fakultet, Sveučilište u Zagrebu. Preuzeto 13.3.2018. s

http://darhiv.ffzg.unizg.hr/8588/1/Novosel%20doktorat%20konacni%20oblik%20nakon%20obrane.pdf.

Pešut, D. (2017). Hrvatski elektronički udžbenik za učenje engleskoga kao stranog jezika u visokoškolskom obrazovanju (Doktorski rad). Filozofski fakultet, Sveučilište u Zagrebu. Preuzeto 04.09.2018. s http://darhiv.ffzg.unizg.hr/id/eprint/8910/1/Darija%20Pe%C5%A1ut_doktorski%20rad_2017.pdf.

petzanet.HR (2014). Sigurnih pet za sigurniji NET. Preuzeto 4.9.2018. s http://www.petzanet.hr/.

Piton Antunović, B., Kuliš, M., Matić, I. i Zvelf N. (2016). *Matematika 5: udžbenik sa zbirkom zadataka za matematiku u petom razredu osnovne škole*. Zagreb: Školska knjiga. Digitalni udžbenik.

Plantak Vukovac, D. (2012). Metoda vrednovanja tehničke i pedagoške upotrebljivosti sustava e-učenja kod akademskog mješovitog oblika učenja (Doktroska disertacija). Fakultet organizacije i informatike, Varaždin, Sveučilište u Zagrebu. Preuzeto 14.03.2018. s https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:211:462656.

Preporuke za izradu obrazovnih materijala za e-učenje (2009). Sveučilište u Rijeci, Povjerenstvo za implementaciju e-učenja. Preuzeto 11.06.2018. s http://eqibelt.srce.hr/fileadmin/dokumenti/tempus_eqibelt/outcomes/Preporuke_e-ucenje_2009_UNIRI.pdf.

PressBooks (2018). *Create Books: Print and Ebooks*. Preuzeto 22.06.2018. s: https://pressbooks.com/.

Profil Internationa d.o.o. (2017). *Profil klik* (Verzija 1.1.1). Preuzeto 26.06.2018. s https://itunes.apple.com/hr/app/profil-klik/id743831441?mt=8.

PublishersGlobal. (2015). The Definitive Directory of Global Publishing Industry: List of over 20,000 publishers, agents and service providers from all across the world. Preuzeto 05.09.2018. s http://www.publishersglobal.com/directory/.

Rakijašić Dasović, D., i Tomić ,V. (2018). Priručnik: „Digitalne tehnologije u planiranju kurikuluma". Zagreb: Algebra, CARNet. Preuzeto 24.06.2018. s https://www.e-skole.hr/wp-content/uploads/2018/04/Prirucnik_Digitalne-tehnologije-u-planiranju-kurikuluma.pdf.

Raos, N. (2016). Prikazi knjiga: Digitalni udžbenik za pomoć u učenju kemije (Milan Sikirica). *Kemija u industriji: Časopis kemičara i kemijskih inženjera Hrvatske*, 65(7-8), 439-439. Preuzeto 13.3.2018. s https://hrcak.srce.hr/161978.

Richards, J. (2018). *Best eBook Creators of 2018*. Top Ten Reviews. Preuzeto 18.06.2018. s http://www.toptenreviews.com/software/multimedia/best-ebooks-creators/.

Rourke, M. (2007). Multimedia. The University of Chicago, Theories of Media. Preuzeto 29.06.2018. s http://csmt.uchicago.edu/glossary2004/multimedia.htm.

Seletković, T. (2017). Obrazovni standardi u umjetničkom području kurikuluma (Pregledni članak). Osnovna škola kralja Tomislava, Zagreb. Preuzeto 13.3.2018. s https://hrcak.srce.hr/file/275503.

Selthofer, J., i Gilman, M. (2011). Vizualna i informacijska pismenost u arhivima, knjižnicama i muzejima: učinkovita komunikacija [Prezentacija]. Filozofski fakultet, Sveučilište u Osijeku. Preuzeto 16.06.2018. s http://www.ffos.unios.hr/oziz/novosti/wp-content/uploads/2011/11/VIZUALNA-I-INFORMACIJSKA-PISMENOST-Selthofer_Gilman.ppt.

Sente, M. (2015). Interaktivne digitalne publikacije (Diplomski rad). Grafički fakultet, Sveučilište u Zagrebu. Preuzeto 13.3.2018. s http://eprints.grf.unizg.hr/2389/1/DB465_Sente_Maja.pdf.

Shukla, A. (2014). Adobe InDesign CC 2014 tutorial for beginners. The Windows Club. Preuzeto 20.06.2018. s http://www.thewindowsclub.com/adobe-indesign-cc-tutorial.

Sikirica, M., Grđan Vrbnjak, M., i Holenda, K. (bez dat.). *e-Kemija: udžbenik za učenike osnovne škole*. Preuzeto 26.06.2018. s http://eskola.chem.pmf.hr/udzbenik/web_Sikirica/index.htm.

Statista. (2018). E-book sales as a percentage of total book sales worldwide in 2013 and 2018. Preuzeto 05.09.2018. s https://www.statista.com/statistics/234106/e-book-market-share-worldwide/.

Sun, P. -C., Tsai, J. R., Finger, G., Chen, Y. -Y. i Yeh, D. (2007). What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. Computers & Education, doi:10.1016/j.compedu.2006.11.007, Elsevier. Preuzeto 01.07. 2018, s https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39652266/successful_e_learning.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1530438682&Signature=O%2BdI8kvqrtMNWlfvFz8jVYAXwc4%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DSuccessful_e_learning.pdf.

Šikić, Z., Goleš, B., Lobor, Z. i Krnić L. (2014). Matematika 5: udžbenik i zbirka zadataka za peti razred osnovne škole 1. polugodište. Zagreb: Profil Klett, Digitalni udžbenik. Preuzeto 07.07.2018. s https://profil.kitaboo.com/reader/MobileReader/index.html#/login?subdomain=profil .

Školska knjiga d.d. (2014). *Školska e-knjiga* (Verzija 1.005). Preuzeto 26.06.2018. s https://www.skolskiportal.hr/skolska-e-knjiga/.

Špoljarić, J. (2015). Udžbenici/čitanke u nastavi književnosti (Diplomski rad). Filozofski fakultet, Osijek, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku. Preuzeto 17.03.2018 s https://zir.nsk.hr/islandora/object/ffos:1444/datastream/PDF/download.

Taizan, Y., Bhang, S., Kurokami, H. i Kwon, S. (2012). A Comparison of Functions and the Effect of Digital Textbook in Japan and Korea. International Journal for Educational Media and Technology Vol.6, No.1, pp.85-93. Preuzeto 03.07.2018. s http://jaems.jp/contents/icomej/vol6/IJEMT6.90-98.pdf.

Udžbenički standard (NN 65/2013). Preuzeto 17.03.2018. s https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_05_65_1291.html.

Valčić, J. (2017). *Libar – jednostavno izradite digitalnu knjigu*. CARNet, E-laboratorij. Preuzeto 22.06.2018. s http://e-laboratorij.carnet.hr/libar-jednostavno-lagano-izradite-digitalnu-knjigu/.

Velagić, Z., Jakopec, T., Pehar, F., i Selthofer, J. (2017). *Elektroničko nakladništvo*. Zagreb: Naklada Ljevak, UDK 655, 004.

Zakon o autorskom pravu i srodnim pravima (NN 167/03). Preuzeto 23.06.2018. s https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2003_10_167_2399.html.

Zakon o udžbenicima za osnovnu i srednju školu (NN 27/2010). Preuzeto 17.03.2018 s https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010_03_27_644.html.

Zubac, A., i Čanić, D. (2016). Izazovi uvođenja e-udžbenika u nastavi osnovnih i srednjih škola u Republici Hrvatskoj. *Vjesnik bibliotekara Hrvatske 59, 3/4, 231-248*, Stručni rad, UDK 37.091.64:004. Preuzeto 13.3.2018. s https://hrcak.srce.hr/file/276559.

Zvrkov portal (2009). *Internetski udžbenici*. Medioteka. Preuzeto 26.06.2018. s http://www.medioteka.hr/portal/ss_udzbenici.php?ktg=1.

Žderić, J. i Filipašić, S. (2007). *Zemlja na dlanu: Udžbenik iz prirode i društva za 4. razred osnovne škole*. Zagreb: Sretna knjiga. Preuzeto 08.07.2018. s http://www.medioteka.hr/portal/sadrzaj/skola/udzbenici/priroda_znd4_udzbenik.pdf .

Wagstaff, S. (2017). Getting Started with Pressbooks: A guide for users in Higher Education. Preuzeto 22.06.2018. s https://medium.com/@steelwagstaff/getting-started-with-pressbooks-ee3e5f07f4d2.

Welsh, T. E., Wanberg, R. C., Brown, G. K., Simmering, J. M. (2003). E-learning: emerging uses, empirical results and future directions. *International Journal of Training and Development* 7:4, ISSN 1360-3736, Blackwell Publishing Ltd. Preuzeto 29.06.2018. s https://www.researchgate.net/profile/Connie_Wanberg/publication/227601946_E-learning_Emerging_uses_empirical_results_and_future_directions/links/59e60c84

0f7e9b0e1ab2696b/E-learning-Emerging-uses-empirical-results-and-future-directions.pdf.

Yuen Chi-Yin, S., Yaoyuneyong, G. i Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange, 4(1), 119-140*. Preuzeto 09.09.2018. s https://aquila.usm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1022&context=jetde.

Popis slika

Slika 1. Podjela e-učenja 4
Slika 2. Model multimedijskog učenja 8
Slika 3. Proces izrade elektronskog, digitalnog i multimedijskog proizvoda 17
Slika 4. InDesign sučelje 23
Slika 5. Izgled iBooks Author sučelja 24
Slika 6. Izgled PressBooks sučelja 25
Slika 7. Izgled Scrivener sučelja 26
Slika 8. Izgled Libar sučelja 27
Slika 8. Didaktički trokut. 32
Slika 9. Didaktički četverokut 33
Slika 10. Prodaja digitalnih udžbenika u SAD-u 39
Slika 11. Izgled sučelja aplikacije Školska e-knjiga 42
Slika 12. Profil Klett mobilna aplikacija 44
Slika 13. Izgled jednostraničnog prikaza udžbenika iz predmeta Geografija 45
Slika 14. Izgled 3D prikaza ribe šaran u m3D viewer programu 47
Slika 15. Izgled jednostraničnog prikaza Mozaik Education udžbenika 48
Slika 16. Izgled digitalnog udžbenika Zemlja na dlanu 4 50
Slika 17. CARNet Edutorij 51
Slika 18. Izgled online prikaza obrazovnih sadržaja iz predmeta Biologija 52
Slika 19. Izgled sučelja udžbenika e-Kemija 53
Slika 20. Galerija slika udžbenika Školske knjige za predmet Biologija 59
Slika 21. Specifičnosti prikaza sadržaja 60
Slika 22. Video zapis Profil Klett udžbenika za predmet Biologija 61
Slika 23. Interaktivni kviz s interaktivnom igrom 61
Slika 24. Specifičnosti prikaza sadržaja 62
Slika 25. 3D zapis udžbenika Mozaik Education za predmet Biologija 63
Slika 26. Korištenje mikroskopa za prikaz vrsta stanica 63
Slika 27. Slikovni zapis udžbenika Školske knjige za predmet Matematika 65
Slika 28. Specifičnosti prikaza sadržaja 66
Slika 29. Poveznica na interaktivni zadatak izrađen u GeoGebri 67
Slika 30. Kazalo pojmova 67
Slika 31. Mozaik Education kratka edukativna igra 68
Slika 32. Audio i video zapis udžbenika Školske knjige za predmet Glazbena kultura 70
Slika 33. Slikovni zapis 70

Slika 34. Karakteristike Profil Klett udžbenika iz predmeta Glazbena kultura 71
Slika 35. Karakteristike Mozaik Education udžbenika iz predmeta Glazbena kultura 72
Slika 36. Karakteristike udžbenika Školske knjige iz predmeta Njemački jezik 73
Slika 37. Popis nepoznatih riječi 74
Slika 38. Zvučni zapis 75

Popis tablica

Tablica 1. Prednosti multimedijskih digitalnih udžbenika i nedostaci tiskanih udžbenika 13
Tablica 2. Nedostaci multimedijskih digitalnih udžbenika i prednosti tiskanih udžbenika..... 14
Tablica 3. Funkcije multimedijskih digitalnih udžbenika..... 19
Tablica 4. Vrste CC licenci 30
Tablica 5. Popis kriterija za analizu i usporedbu multimedijskih digitalnih udžbenika 57
Tablica 6. Analizu i usporedba multimedijskih digitalnih udžbenika..... 77