PRIMJENA INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE U OBRAZOVANJU

Delić Hederić, Marijana

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:707867

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

EFOS REPOSITORY - Repository of the Faculty of Economics in Osijek







Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Ekonomski fakultet u Osijeku
Preddiplomski sveučilišni studij Marketing

Marijana Delić Hederić

PRIMJENA INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE U OBRAZOVANJU

Završni rad

Osijek, 2021

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Ekonomski fakultet u Osijeku
Preddiplomski sveučilišni studij Marketing

Marijana Delić Hederić

PRIMJENA INFORMACIJSKO-KOMUNIKACIJSKE TEHNOLOGIJE U OBRAZOVANJU

Završni rad

Kolegij: Poslovni informacijski sustav

JBMAG: 0010235737
e-mail: marijana.hederic@efos.hr

Mentor: Prof.dr.sc. Jerko Glavaš
Komentor: Bruno Mandić, mag.oec.

Osijek, 2021

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Economics in Osijek
Undergraduate University Study of Marketing

Marijana Delić Hederić

APPLICATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN EDUCATION

Final paper

Osijek, 2021

IZJAVA

O AKADEMSKOJ ESTITOSTI, PRAVU PRIJENOSA INTELEKTUALNOG VLASNIŠTVA, SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je **završni rad: Primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovanju** isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska. (cc) BY-NC-SA
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, NN br. 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15).
4. izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

Ime i prezime: Marijana Delić Hederić

JMBAG: 0010235737

OIB:

e-mail za kontakt: marijana.hederic@gmail.com

Naziv studija: Preddiplomski sveučilišni studij Marketing

Naslov rada: Primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovanju

Mentor rada: Prof.dr.sc. Jerko Glavaš

Komentor rada: Bruno Mandić, mag.oec.

U Osijeku, 2021 godine

Potpis Delić Hederić

Primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovanju

SAŽETAK

Informacijska i komunikacijska tehnologija (IKT) postale su dijelom modernog svijeta u gotovo svim domenama životnih događaja. Djeca su od malih nogu izložena utjecaju digitalizacije, u industriji digitalizacija preuzima sve segmente aktivnosti, u obiteljskom okruženju izloženi smo korištenju komunikacijskih i informacijskih tehnika, a također segment sporta i zabave postaju izravni korisnici digitalnih tehnologija.

Mladi koji danas pohađaju nastavu moraju savladati upotrebu ove tehnologije u svim segmentima, pa stoga upotreba IKT-a u njihovom obrazovanju postaje nužnost. U radu se obrađuju teorijske osnove prijelaza s klasične nastave na aktivni oblik nastave vezan uz uporabu IKT-a kao alata koji osigurava kvalitetu nastave prema novom modelu, te primijenjena znanja za učenika kroz učinkovitiji i sretniji oblik procesa učenja.

Drugi dio rada daje pregled relevantnih istraživanja o primjeni IKT-a u nastavnom procesu. Pregled pozitivnih i negativnih nuspojava u procesu tranzicije, zajedno s pregledom novih trendova u nastavnom procesu sa ciljem poboljšanja primjena IKT-a kao alata koji pomaže učenicima u učenju i motivira ih za razvoj njihovih odgojnih, socijalnih i kognitivnih vještina. Te digitalne kompetencije će im trebati u budućem životu, da kao kompletna osoba budu spremni za život u digitalnom okruženju.

Ključne riječi: IKT, obrazovanje, digitalizacija, aktivna nastava, digitalne kompetencije učenja

Application of Information and Communication Technology in Education

ABSTRACT

Information and communication technology (ICT) have become a part of the modern world in almost all domains of life events. From an early age, children are exposed to the impact of digitalization, in the industry digitalization takes over all segments of activity, in the family environment we are exposed to the use of communication and information techniques, and also segment of sports and entertainment become direct users of digital technologies.

Students attending classes today must master the use of this technology in all segments, and therefore the use of ICT in their education is becoming a necessity. The paper deals with the theoretical foundations of the transition from classical to active teaching related to the use of ICT as a tool that ensures the quality of teaching according to the new model, and applied knowledge for students through a more efficient and happier form of learning.

The second part of the paper provides an overview of relevant research on the application of ICT in the teaching process. An overview of the positive and negative side effects in the transition process, together with an overview of new trends in the teaching process with the aim of improving the application of ICT as a tool to help students learn and motivate them to develop their educational, social and cognitive skills. They will need these digital competencies in the future, to be ready to live in a digital environment as a complete person.

Keywords: ICT, education, digitalization, active teaching, digital learning competence

SADRŽAJ

1. Uvod 7

1.1. Predmet i cilj rada 7

1.2. Metodologija rada 7

2. Teorijska podloga i prethodna istraživanja 8

2.1. Aktivno učenje 11

3. Opis istraživanja i rezultati istraživanja 24

3.1. Pregled IKT u suvremenoj nastavi 27

3.2. Učestalost korištenja IKT-a u procesu nastave 33

3.3. Novi trendovi u poučavanju 35

3.4. Negativni utjecaji IKT 41

4. Zaključak 46

5. Literatura 48

1. Uvod

U ovom radu završnom radu čija je tema primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovanju objašnjeno je što su to pojmovi koji obrazlažu cjelinu informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) i na koji način funkcioniraju u primjeni na području obrazovanja. Obrazložene su teorijske podloge koje su proučene u obradi tematike, sa naglaskom na prethodna istraživanja literature i srodnih istraživanja. Dana su pojašnjenja procesa aktivnog učenja iz kojega proizlaze potrebe za korištenjem IKT u cilju unapređenja procesa obrazovanja na svim razinama..

1.1. Predmet i cilj rada

Predmet ovog rada je primjena IKT u obrazovanju, odnosno proces unapređenja obrazovanja korištenjem novih tehnologija i didaktičkih sredstava da bi se proces metodike obrazovanja u cijeloj vertikali od osnovnoškolskog, srednjoškolskog usmjerio prema krajnjem osposobljavanju učenika za rad u suvremenih industrijskim procesima, odnosno cjeloživotnog prilagođavanja svim budućim procesima razvoja društva i potrebama tržišta. Cilj ovog rada je ukazati na proces primjene IKT u obrazovanju, strategiju kako ju iskoristiti u cilju unapređenja obrazovanja te pozitivne i negativne posljedice njenog korištenja. U svrhu dokazivanja ovih teza provest analiza provedenih istraživanja na različitim segmentima obrazovnih skupina u smislu povezivanje vertikale obrazovanja u smislenu cjelinu.

1.2. Metodologija rada

U pisanju ovog rada korištene su slijedeće metode koje se koriste u znanstvenoistraživačkom radu: metoda analize i sinteze, induktivna i deduktivna metoda te metoda deskripcije. *(Zelenika, 1998).* Metoda analize korištena je za raščlanjivanje složenih pojmova i zaključaka na njihove jednostavnije sastavne dijelove, odnosno za izučavanje svakog dijela rada za sebe te u komparaciji na druge dijelove.

Metoda sinteze korištena je u obrnutom postupku objedinjavanja pojedinih zaključaka. Induktivna metoda korištena je da bi od zaključaka o pojedinim činjenicama ili o većem broju pojedinih konstatacija došlo do općenitih, odnosno uopćenih zaključaka koji pomažu da se povežu uzročno posljedični odnosi ili korelacije između činjenica. Deduktivnu metodu u ovom radu koristilo se da bi od općih stavova se obrazložilo pojedinačna istraživanja ili stavove pojedinaca o određenim temama. *(Baban, 2000).* Metoda deskripcije korištena je u postupku obrazlaganja pojava opisanih u pojedinim istraživanjima, njihovih odnosa bez pokušaja osobnog objašnjavanja ili tumačenja. *(Žugaj,2006)*

2. Teorijska podloga i prethodna istraživanja

Objekt promatranja ovog završnog rada je obrazovanje koje se prema definiciji tumači kao „organizirani pedagoški proces stjecanja znanja i razvijanja spoznaje“ *(Hrvatska enciklopedija, 2021)*. Pri tome se provodi društveno organizirana aktivnost razvrstavanja učenika prvenstveno prema dobnim skupinama, a u manjoj mjeri prema određenim fizičkim i psihičkim specifičnostima pojedinaca.

Definicija obrazovanja u užem smislu prema *(Hrvatska enciklopedija, 2021)* govori o obrazovanju u smislu procesa: „odnosi se na stjecanje znanja i razvijanje sposobnosti; iz toga proizlaze i materijalni / kognitivni zadatci obrazovanja (znanje) i funkcionalni, formalni, formativni, psihomotorički ili operativni (sposobnosti) zadatci.“. To definira podlogu društvu da se u procesu obrazovanja organizira kroz zakonom utemeljene obrazovne ustanove u kojima se provode propisani programi obrazovanja usklađeni sa osnovnim postulatima pojma obrazovanja te prilagođeni dobnim skupinama (predškolsko, školsko i obrazovanje odraslih).

Organizacija ovako sveobuhvatne aktivnosti obrazovanja mora se temeljiti na planovima koji prema *(Hrvatska enciklopedija, 2021)* trebaju obuhvaćati ne samo procese učenja kao način stjecanja znanja, već i sve ostale elemente od procesa odgoja pa do pedagoškoga djelovanja nastavnika koje se izravno povezuje s intelektualnim odgojem kao konačnom cilju procesa.

Proučavanjem post obrazovnih rezultata procesa obrazovanja ukazuje se na potrebe motivacije učenika u samom procesu učenja koji u tom dobu nisu svjesni posljedica na njihov daljnji život. Također motivacija je potrebna i nastavnicima da kontinuirano prate razvoj tehnika učenja i primjenjuju to unaprjeđujući sadržaje programa.

Današnja globalizacija koja je prisutna kroz sve elemente života, ubrzani načini života, veliki izazovi u realizaciji ciljeva normalnog života ističe obrazovanje pojedinca kao snažan društveni čimbenik i pokretač razvoja društva. Intelektualni odgoj koji pojedincu kroz obrazovanje daje samopouzdanje i potiče kreativnost uz osiguravanje cjeloživotnog obrazovanja mora osigurati povezivanje materijalnih uvjeta, planova i programa obrazovanja sa pedagoškim djelovanjem na razini savladavanja tehnika učenja novih spoznaja, koji moraju biti prilagođeni pojedincu i usmjereni potrebama društva.

Sve prethodno navedeno ukazuje na složenost cjelokupnog procesa obrazovanja.

Korištenje tehnologije kao alata koji nam pomaže u svakodnevnom životu za obavljanja nekih aktivnosti uvriježeno je odavno u civilizacijske tekovine suvremenog društva, a definirao ju je J. Beckmann davne 1777. godine kao „ sveobuhvatnu znanost o isprepletenosti tehnike,

gospodarstva i društva.“ *(*http://www.sveopoduzetnistvu.com/ index.php? main=clanak &id=136 [pristupljeno: 7.06.2021]*).*

Pri tome je početni termin bio prvenstveno vezan za proizvodne procese, a danas je postao eluzivan (latinski eludere – koji izbjegava, mimoilazi) odnosno može se može odnositi na materijalne objekte, kao što su strojevi, alati (hardware), na programe koji upravljaju njima (software), ali se može odnositi i na sustave, metode organiziranja i tehnike, pa time i na procese obrazovanja.

Spajanjem pojmova učenja i tehnologije dolazimo do definicije koncepta učenja prema preporukama Europskog parlamenta *(*http://www.cjelozivotno-ucenje.hr/pojmovnik/ [pristupljeno: 6.05.2021]*)* „kao puta kroz koji pojedinac pronalazi osnovu osobnog razvoja te snalaženja i neprestane prilagodbe pojedinca promjenjivim okolnostima u osobnom životu, na radnom mjestu i u društvenoj zajednici je cjeloživotno učenje.“ Prva rečenica dokumenta *(*http://www.cjelozivotno-ucenje.hr/pojmovnik/ [pristupljeno: 6.05.2021]*)* iskazuje važnost koju jedno društvo priznaje pojmovima obrazovanja i tehnologije u konceptu tehnologije obrazovanja kao trajnog procesa napretka društva: „Hrvatska prepoznaje obrazovanje i znanost kao svoje razvojne prioritete koji joj jedini mogu donijeti dugoročnu društvenu stabilnost, ekonomski napredak i osiguranje kulturnog identiteta“. Nadalje u dokumentu se ističu opća načela organizacije i provedbe koja naše društvo stavlja u kontekst šireg okruženja Europe i njenih civilizacijskih tekovina:“ ...opće osnovno obrazovanje bit će obvezno ... biti utemeljeno na znanstvenim spoznajama, poštovat će se ljudska prava i prava djece, svi djelatnici u sustavu bit će kompetentni i poštovat će profesionalnu etiku ... škole i nastavnici bit će samostalni u osmišljavanju svojeg rada ... poštovat će se interkulturalizam i europska dimenzija obrazovanja“. Konačno u dokumentu *(*http://www.cjelozivotno-ucenje.hr/pojmovnik/ [pristupljeno: 6.05.2021]*)* se ističe i razvoj procesa tehnologije obrazovanja: „S obzirom na to da su promjene u globaliziranom svijetu zahvaljujući i razvoju novih tehnologija brze i teško predvidive, Strategija mora omogućivati fleksibilnost i prilagodljivost sustava obrazovanja i istraživanja“

Cjelokupni dokument *(*http://www.cjelozivotno-ucenje.hr/pojmovnik/ [pristupljeno: 6.05.2021]*)* strateški promovira pet osnovnih ciljeva koji se odnose na cijelu vertikalu odgoja i obrazovanja:

- izgraditi sustav za identificiranje, poticanje, razvoj sposobnosti i potencijala pojedinaca te ojačati službe za cjeloživotno osobno i profesionalno usmjeravanje
- unaprijediti kvalitetu i uspostaviti sustav osiguravanja kvalitete
- razviti procese i sustav priznavanja neformalno i informalno stečenih znanja i vještina

- unaprijediti sustav trajnoga profesionalnog razvoja i usavršavanja odgojno obrazovnih djelatnika
- poticati primjenu informacijske i komunikacijske tehnologije u učenju i obrazovanju.

Navedenim ciljevima jasno je definirano stajalište strateškog dokumenta našeg društva koje povezuje tehnologiju obrazovanja sa inovacijama koje se dešavaju na drugim poljima tehnologija, prvenstveno na polju informacijskih i komunikacijskih tehnologija.

Za daljnje povezivanje pojmova naslova ovog završnog rada potrebno promotriti u kojem smjeru su se razvijali društveni odnosi i s time u vezi procesi u obrazovanju.

Procvat civilizacije počinje zapisom informacija i njihovim dijeljenjem, čime su započeli bitno drugačiji procesi obrazovanja koji su do tada bili temeljeni na vlastitom iskustvu. Drugi pojam je komunikacija kao proces razmjene informacija. Oba pojma su zahtijevala tehnologiju da bi se mogla primjenjivati. Pa je zapisivanje informacija napredovalo od ručnog pisanja na papiru, preko tiskarskog stroja do suvremenog digitalnih sustava zapisa informacija. Paralelno sa tim tehnologijama napredovala je i komunikacija od osobnog razgovora, preko čitanja zapisanih tekstova, pa do suvremenih sustava komunikacijskih tehnologija koji se u biti razlikuju po sadržaju, formi i kome je komunikacija upućena.

Suvremeno društvo bazira se na digitalnim informacijama koje pohranjujemo, čitamo i prenosimo korištenjem računala i računalnih mreža, gdje informacijsko-komunikacijske tehnologije (IKT) se definiraju „kao raznolik skup tehnoloških alata i resursa koji se koriste za komunikaciju i stvaranje, širenje, pohranjivanje i upravljanje informacijama“. *(Terhart, 2001.)*

Početni razvoj računala kao igračaka za igru započeo je utirati put novim pristupima učenju jer klasične metode (čitaj knjigu-slušaj-zapisuj u bilježnicu) nisu mogle pratiti ubrzani razvoj. Pojava interneta kao masovnog medija još je više otvarao razdor između klasičnih metoda komunikacija običnih ljudi (telefon, radio, televizija) i čudaka koji su ovladavali novom tehnologijom (računala, Internet) koji su zapravo bili zanesenjaci i znanstvenici.

Novonastalu spregu mikroelektronike, računalne tehnologije i telekomunikacija početno nazivano informacijska tehnologija, počelo se shvaćati kao skup tehnologija koje nemaju isključivu svrhu baratanja informacijama, već kroz primjenu u društvu počeli su se razvijati novi oblici komunikacije.

Sve to zajedno je dovelo do proširene definicije koju danas imamo za IKT.

„IKT podrazumijeva sva tehnička sredstva koja se upotrebljavaju u svrhu rukovanja informacijama i omogućavanja komunikacije, uključujući računala, mrežni hardver, komunikacijske vodove te sav potreban softver“ *(Tinio, 2002)*

2.1. Aktivno učenje

Aktivna nastava kao pojam proizlazi iz cijelog niza analiza povijesnih trendova podučavanja, pa se mogu istaći neke prepoznatljive cjeline:

a) **Metoda podučavanja** kao obrazac nastavnikova ponašanja, procesi koji se neprestano ponavljaju, a svojstveni su osobi pojedinog nastavnika koje on koristi u svom radu *(Terhart, 2001)* – koje u prvi plan postavljaju nastavnika, a mogu se čak interpretirati i kao „sredstva za postizanje društveno određenih ciljeva".

b) **Mjere koje nastavnik poduzima** kao pomoć učeniku u procesu učenja, od početnog upoznavanja učenika sa tematikom do trenutka procjene da je učenik ovladao gradivom ili vještinom – koje u prvi plan postavlja učenika, a mogu se opisati „kao optimalno uređen sustav aktivnosti kojima je cilj steći stanovita znanja i vještine, razviti sposobnosti i druge osobine ličnosti učenika" *(Terhart, 2001).*



Slika 1. Nastavne metode povezuju ciljeve i predmete učenja sa učenikom i školom preko dimenzija kojima se klasificiraju metode rada (Terhart, 2001.,29)

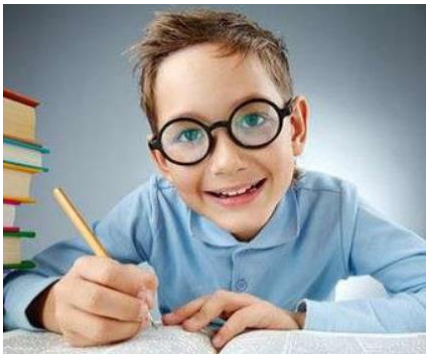
Slične postavke se opisuju u *(Bognar, 1993)* gdje treba istaknuti autora (dugogodišnji profesor pedagogije i didaktike na Sveučilištu J.J. Strossmayer u Osijeku) koji je proveo cijeli niz istraživanja na cijeloj vertikali obrazovanja. Bognar osnovu aktivnog učenja temelji na procesima koji podstiču ravnomjerno razvoj obje polutke mozga u smislu kreativnosti usmjerene na postizanju kompetencija učenika za budući život i rad u društvu u kojem tehnologija kontinuirano pomiče granice, te se od pojedinca tijekom njegovog životnog vijeka očekuje praktično cjeloživotno obrazovanje.

U svojoj knjizi Bognar *(Bognar, 1993)* ističe nekoliko osnovnih karakteristika te nastave:

- Nastava je okrenuta cjelovitoj osobi (holistički pristup) što znači da uvažavamo učenika, njegove spoznajne, doživljajne i psihomotorne interese, ali i biološke, socijalne potrebe (cjelovito učenje).
- Kad je riječ o spoznajnom aspektu uvažavamo konstruktivistički pristup što znači da uvijek dajemo mogućnost učenicima da definiraju svoje teorijska konstrukcije o pojedinom didaktičkom pojmu i da smo svjesni kako će se oni postupno mijenjati tijekom nastave.
- Nastava je uspješnija ukoliko se istovremeno koristi i lijeva i desna moždana polutka to znači da se pored govora, rasprave, tekstova treba koristiti i priče, slikanje, gluma, pokret.
- Nastava se treba bazirati na ugodnim emocijama koje znatno povećavaju mogućnosti učenja i povećavaju intelektualne mogućnosti učenika.
- Nastava treba poticati kreativnije aspekte aktivnog sudjelovanja učenika kao što su metode su poučavanje drugih, istovremeno primjenjivanje naučenog, praktične aktivnosti i grupna rasprava. To spada i stvaralačke postupke učenja i poučavanja.



Slika 2. Gluma, izrada lutaka, scenografija



Slika 3. Ugodno osjećanje pretpostavka je uspješne nastave

Bognar ističe „da sve navedene postupke možemo grupirati u metode, a metode u strategije. Pri tome možemo razlikovati strategije odgoja i strategije obrazovanja.“ *(*Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije, Hrvatski Sabor, 2014, https://mzo.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Obrazovanje/Strategija%20obrazovanja,%20znanosti%20i%20tehnologije.pdf [pristupljeno: 11.06.2021]*).*

Strategije odgoja su usmjerene prema uravnoteženju egzistencijalnih potreba učenika kao individue društva, razvoja vrijednosti koje promiču moral, odgoj, zdrav način života, kao i socijalne vrijednosti igre i rada u okruženju. Socijalni odnosi u suvremenom društvu su vrlo zbunjujući za mladu osobu te je potrebno razvijati samosvijest u pozitivnom smislu uspješnosti u društvu kroz razvijanje vještina komunikacije i suradničkog rada. Odgoj pretpostavlja da

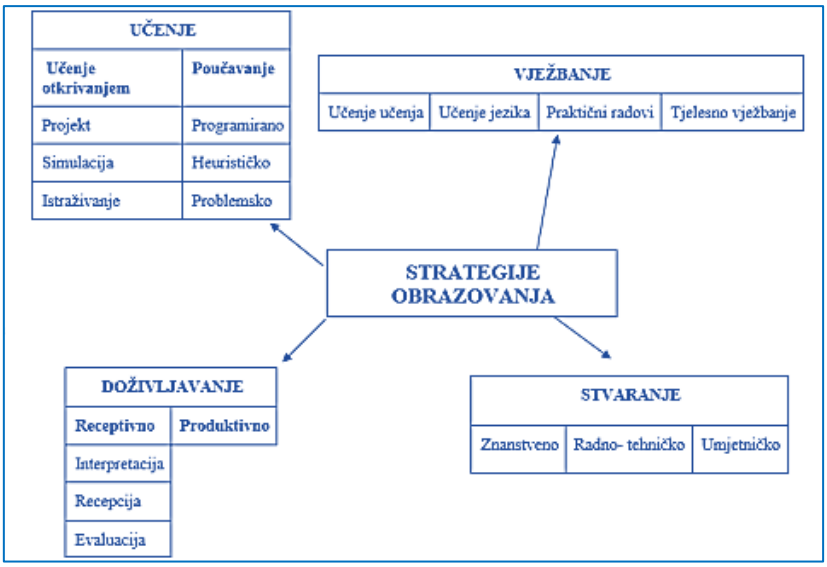
pojedinac (učenik) bude „oblikovan“ po mjeri postojećih standarda društva uz uvažavanje osobe, njenog karaktera uz emocionalno i racionalno ponašanje. *(Bognar, 1993)*

Strategije obrazovanja objedinjuju niz tehnika koje podstiču učenje kroz procese čitanja, slušanja, doživljaja, te vježbanja u cilju trajnog usvajanja gradiva. Potrebno je podsticati elemente kao što su vizualizacija, rad u grupi, problemska pitanja koja podstiču promišljanje, samostalni rad u cilju razvijanja vlastitih spoznaja i njihovu korekciju kao proces socijalizacije, razlikovanje pojedinačnih sposobnosti učenika, korištenju dostupnih tehnologija u cilju efektivnijeg procesa učenja, provedbi simulacija ili projekata, fizičke aktivnosti u provedbi izrade projekta. Sve to u konačnici mora voditi ka cilju profesionalnog obrazovanja za buduće zanimanje sa naglaskom na vještine cjeloživotnog obrazovanja kao nužnost budućih tehnoloških razvoja. *(*https://ladislav-bognar.net/node/134 [pristupljeno: 7.06.2021]*).* Bognar to dijeli na tri elementa: učenje, doživljaje tijekom procesa učenja i vježbanje kao post-edukacijsko trajno znanje. *(Bognar, 1993).* Elementi procesa učenja trebaju biti istraživanje i otkrivanje kroz proces suradničkog rada na projektu gdje proces osobne spoznaje proizlazi iz vlastite aktivnosti i percepcije okoline. Strategija doživljaja Bognar usmjerava na podražaj što većeg broja osjetila u cilju pojačavanja osobnog doživljaja učenika kao sudionika procesa produkcije sadržaja bilo kojeg tipa , a strategije vježbanja su podređene tome.



Slika 4. Obrazovanje mora biti zabavno da bi bilo produktivno
*(*https://ladislav-bognar.net/node/134 [pristupljeno: 7.06.2021]*)*

Bognar je kroz brojna istraživanja u procesu procesa edukacije, didaktike i metodike u nastavi različitih razina obrazovanja profilirao nekoliko postupaka kojima nastavnik u procesu nastave može unaprijediti kreativnost učenika, te navodi pojmove kao što su: „oluju ideja, radionicu budućnosti i scenarij“ *(Bognar, 2002).*



Slika 5. Strategija obrazovanja (Bognar, 2002)

Također autor navodi i „Igra s pravilima“ kao koncept procesa suradničkog učenja gdje se kroz rad u grupi potiče aktivnost pojedinca, njegovu suradnju sa pripadnicima grupe, natjecateljski duh, što motivira učenika u procesu učenja. Primjer koji Bognar navodi kao univerzalan za objašnjavanje principa aktivnog učenja, pojašnjava socijalne tradicije koje treba mijenjati od strane samog nastavnika koji mora izaći iz centra procesa podučavanja, na učenika koji mora preuzeti aktivnu ulogu i time bitno poboljšati pozitivan osjećaj boravka u školi, pripreme za nastavu i suradničko djelovanje.

Jedan učitelj je sa svojim učenicima vježbao matematiku i kad je vidio da su se već pomalo umorili rekao im je da će on malo izaći, ali je čuo da je tu u školi Doktor Dolittle pa ako navrati da malo s njim popričaju. Učitelj je izašao i naočale spustio na vrh nosa, malo razbarušio kosu, pognuo se i ponovno ušao u učionicu. Rekao je da je on Doktor Dolittle i pitao djecu što to uče. Oni su mu objašnjavali zadatke koje su rješavali, a on se pravio da ništa ne razumije pa su se oni morali jako potruditi da ga pouče matematici. Nakon nekog vremena on kaže da on to slabo razumije, ali mora još obići i drugu djecu i izađe.

Pred vratima ponovno stavi naočale kao ranije, sredi kosu i uđe u učionicu. Djeca mu uzbuđeno objasne da je bio Doktor Dolittle i da nema pojma o matematici. Svi su uzbuđeno objašnjavali kako su ga učili.

(Bognar, 2002)

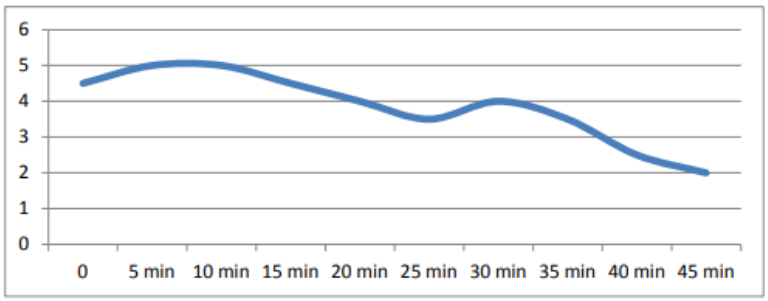
Ono što kroz ovaj primjer se treba naglasiti da suvremene tehnologije, odnosno IKT omogućavaju nastavniku ovakve „transformacije u Dr. Dolittla“, ali zahtijevaju prvo od

nastavnika iskorak u korištenju novih tehnologija, izradu pripreme za aktivnu nastavu, te i njegovu socijalizaciju i „glumačku“ preobrazbu.



Slika 6. Karl Grob: Pestalozzijeva škola

Ovdje je također bitno i naglasiti važnost strateškog oblikovanja tijeka školskog sata u čemu nastavnicima može pomoći „krivulja pažnje“ koju Bognar ističe kao rezultat istraživanja brojnih autora.



Slika 7. Intenzitet pažnje za vrijeme jednog školskog sata (Bognar, 2002)

„Obično većina učenika ili studenata prati nastavu oko 15 minuta, a zatim malo odlutaju mislima, to lutanje je najčešće između 20. i 25. minute. Iza toga pažnja se nešto povećava, a onda opada do kraja sata jer lutanje u mislima ima sve duže intervale. Nastavnici koji znaju ovu zakonitost svoje izlaganje dijele u manje cjeline i nakon svake organiziraju neku aktivnost učenika, koriste razne okidače (humor, priča, video, lutka, gluma).“ *(Bognar,1986)*

Važan čimbenik uvođenju Aktivnog učenja je i stručni razvoj učitelja kao pretpostavka suvremene škole. Međunarodna udruga Korak po korak u svojoj brošuri o obrazovanju koje polazi od kompetencija nastavnika *(Pučko otvoreno učilište Korak po korak, 2018, str. 21)* promiče oblike ponašanja nastavnika kojim se povećavaju njegove vještine, odnosno

kompetencije suvremenog nastavnika čime se podiže i kvaliteta cijelog sustava u kojem dotični nastavnik sudjeluje (od učionice, odjela, škole, pa do organizacije tipa osnovnog obrazovanja). Neki od elemenata kojim je u toj brošuri opisan pozitivan rad nastavnika su:

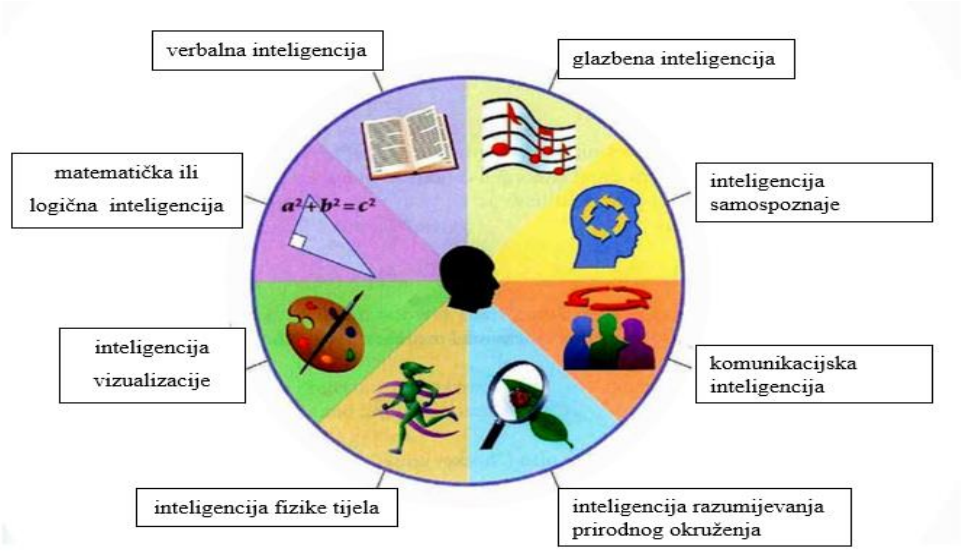
- vlastito kontinuirano obučavanje nastavnika promiče važnost cjeloživotnog obrazovanja učenika
- podizanje kvalitete provedbe nastave je kontinuiran proces koje polazi od samoanalize nastavnika, proteže se kroz evaluaciju provedbe i procjene uspješnosti nastave koju provodi nastavnik prema učenicima te u konačnici dovodi do pozitivnih izmjena provedbe nastave
- nastavnik mora biti suradnički orijentiran prema svojim kolegama, mora biti motiviran vršiti unapređenje nastave kroz korekciju grupe
- nastavnik mora biti predvodnik kritičkog razmišljanja, korištenja vlastitih vještina i znanja u provedbi aktivnog procesa nastave gdje vlastitim primjerom predvodi aktivnosti učenika, a sustavom pohvala nagrađuje njihov trud
- nastavnik mora biti aktivan u zajednici jer ima i odgojnu odgovornost koja mora biti korigirana prema pozitivnim stavovima zajednice, čime dio procesa obrazovanja usmjerava prema roditeljima koji moraju biti sastavni dio poticajne okoline učeniku u procesu učenja i odgoja.

Slično razmišljanje iznosi niz autora, te se u *(Čelebić, Rendulić, 2001)* ističe da je problem edukacije nastavnika i u problemu organizacije od strane resornog ministarstva koje je za stjecanje ECDL diplome godišnje uvjetovalo premali postotak polaznika. Autori podcrtavaju premali nivo propisanih zahtjeva edukacije pojedine razine obrazovanja, kao i prespori ritam prilagodbe brzim promjenama zahtjeva suvremenog društva. Ističe se da sam proces edukacije nastavnika nije osigurao samostalnost rada u korištenju računala u nastavi. što onda povezuje na otpore starije populacije nastavnika i neažurnost samog programa. Ravnatelji nisu uskladili opremanje učionica sa suvremenim zahtjevima (opravdano ili neopravdano, najčešće je izgovor na financije). Uočeno je centralizirano ponašanje nadležnih tijela u smislu zapostavljanja područnih i seoskih škola u odnosu na škole u gradskim središtima, gdje paradoksalno ni temeljni zahtjevi klasične nastave nisu osigurani.

„Ako informacijsko doba iziskuje spretnost učitelja u ophođenju s informacijskom tehnologijom, onda takvi zahtjevi moraju biti potkrijepljeni adekvatnom logističkom potporom.“ *(*Ljubić-Klemše, Nataša, Primjena tehnologije u nastavi i očekivanja od učitelja, 2010. https://zbornica.com/index.php?option=com_easyblog&view=entry&id=8&Itemid=132 [pristupljeno: 6.05.2021]*).*

Primjer integriranog učenja kao pojma definira se u *(Jensen, 2015)* kao učenje koje mora biti orijentirano prema učeniku, njegov centralni položaj u hijerarhiji obrazovanja promiče aktivno ponašanje učenika u procesu nastave, donošenju odluka, pa čak i u procesu evaluacije pojedinih aktivnosti u smislu da se ocjena učenika ne bazira samo na procjeni nastavnika već i njegovih kolega čime se promiče socijalna važnost odgoja u procesu obrazovanja. Učenici razvijaju u takvom procesu vlastitu odgovornost prema radu, podiže se stupanj motivacije zbog važnosti u grupi, a time se i sam doživljaj nastave pomiče prema osjetima uživanja i radosti bivanja u školi.

Drugi autori poput *(Terhart, 2001*) ističu humanistički pristup, polazeći s gledišta ciljeva i metoda učenja kao koncepta otvorene, aktivne, iskustvene, odnosno učeniku okrenute nastave. Takva nastava u prvi plan promiče razvoj kognitivnih vještina učenika (obrazovanje) u korelacije sa razvojem socijalnih i emotivnih vještina učenika (odgoj) kao i važnost fizičkih karakteristika („zdrav duh u zdravom tijelu“).



*Slika 8. Prikaz više razina inteligencije koje se očekuju unaprijediti kroz proces obrazovanja uz korištenje IKT (*http://teachthink.weebly.com/lesson-5-theories-of-learning-humanist-approaches.html [p*ristupljeno: 11.06.2021])*

U takvom konceptu nastave koja je usmjerena na aktivni rad tijekom procesa nastave *(Terhart, 2001)* učenik i nastavnik zajedničkim radom idu ka izradi projekta, rada ili određene aktivnosti, uz korištenje što većeg broja osjetilnih podražaja, čime se jasno nastavnik podređuje interesu obrazovanja učenika kao pojedincu, ali i kao dijelu životnog okruženja. Takvi oblici nastave integriraju pojmove istraživanja, otkrivanja pokušavanjima, te iskustvo kao dugotrajnu vrijednost rezultata učenja. Opet u prvi plan dolazi vlastita odgovornost učenika koja mora biti

u poticajnom okruženju koje vrednuje samoorganiziranost i poduzetništvo učenika kao buduće individue društva.

Promišljanje o unapređenju procesa obrazovanja u analizi je doveo do poimanja inteligencije kao skupa mnoštva inteligencija, gdje potrebe suvremenog obrazovanja traže pluralizam ideja, kombinaciju djelovanja učenika i nastavnika u izradi i provedbi nastavnog procesa koje posljedično rezultiraju povećanje kognitivnih sposobnosti i kompetencija učenika. *(Posavec, 2010).* S aspekta obrazovanja kao institucionalnog obrazovanja postoje i brojne studije iz pogleda socijalne psihologije, gdje se modele suradničkog učenja nazva iskustvenim učenjem *(Klarin, 1998),* koje promoviraju aktivno participiranje učenika u kreiranju sadržaja, pa čak i planiranju procesa nastave čime zapravo individualno učenik aktivnim radom pospješuje svoje učenje. U prilog tomu govori i činjenica koju je u svojoj knjizi istaknuo Bognar da sjedilačka nastava potiče i agresivnost - učenici kada moraju mirno (neaktivno) sjediti na svojim mjestima tijekom nastave, poslije čega, za kraćih odmora dolazi do prave eksplozije motorike, što je često popraćeno agresivnim ponašanjem učenika.

Fizička neaktivnost podjednako uzrokuje probleme u procesu učenja, jer mora se spoznajno prihvatiti da je mozak samo dio ljudskog tijela, koje povrh toga ima sustav stanica, tkiva, mišića, organa, sustav koji je programiran da cjelovito sudjeluje kao fizičko tijelo u svakoj aktivnosti, te isključivanjem ostatka tijela uzrokuje „pobunu“ koja rezultira neracionalnom eksplozijom želje za aktivnošću. *(Trošt, Ciliga, Petrinović, 2019).* Fizička aktivnost pospješuje kognitivne funkcije, odnosno motorička inteligencija je dio ukupne inteligencije i ne može se odvojeno promatrati. Percepcija bilo kojeg oblika spoznaje prvenstveno do našeg uma dolazi interakcijom tjelesnih osjetila odnosno utjecaja okoline na naše osjetilne organe. Iako su kognitivne sposobnosti genetski uvjetovane, mogu se vježbom unaprijediti (ili bolje rečeno ne zanemariti). Zadatak procesa fizičke aktivnosti je pozitivno djelovati procese organizma u cjelini, kao i na funkcije pojedinih podsustava odnosno organa. Neaktivnost u dječjoj dobi utječe na biološki razvoj, ali posljedično i na razvoj kognitivnih funkcija. *(Bartoš, 2015).* To se može tumačiti kao verzija aktivnog učenja u kojem učenik fizičkom aktivnosti sudjeluje u nastavi (IKT primjer školske prakse korištenja naočala za virtualnu stvarnost da bi učenik svojim kretanjem prolazio kroz industrijsko postrojenje i obavljao radnje na siguran način). *(Neljak, 2009)*

Kada spominjemo procese aktivnog učenja treba se osvrnuti na projekt studiju iz koje je proizašao priručnik Obrazovni trendovi uz potporu digitalnih tehnologija *(CARNet E-škole, 2018).*



Slika 9. Tri razine digitalne inteligencije (Juričić, 2018)

Sam projekt dio je šire aktivnosti određene smjernicama Ministarstva znanosti i obrazovanja kojeg su proveli članovi Centra za primijenjenu psihologiju Filozofskoga fakulteta Sveučilišta u Rijeci kroz istraživanja rezultata pilot projekta u trajanju od 3 godine, a na kraju programskog razdoblja koje je provodila EU u nastojanju promicanja IKT u obrazovanju i unapređenju obrazovanja za nove zahtjeve koje nameće tržište radne snage suvremenog doba.

Provedeno istraživanje imalo je pet glavnih istraživačkih ciljeva *(CARNet E-škole, 2019* https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2019/01/e_skole_CPP_Zakljuci_i_preporuke_cjelokupnog_istrazivanja2.pdf [pristupljeno: 6.05.2021]*)* kojima se htjelo provjeriti utjecaj na slijedeće:

- opće afektivne i specifične kognitivne ishode učenja učenika
- na razvoj digitalnih kompetencija nastavnika, odnosno na njihove stavove i iskustva
- na razvoj digitalnih kompetencija učenika, odnosno na njihove stavove i iskustva
- na razvoj digitalnih kompetencija administrativnoga osoblja
- na razinu digitalne zrelosti škola kao ustanova koji trebaju provoditi preobrazbu

Primjetno je da je studija išla sveobuhvatno u proučavanju djelovanja primjene na sve razine sustava, jer nisu učenici jedini akteri promjene paradigme, već svi koji su uključeni, od roditelja, nastavnika, pa do administracije i nadzornih tijela. Svi oni moraju zajedno prihvatiti pozitivan stav prema provedbi procesa uvođenja IKT u obrazovni sustav, a zatim i biti aktivni sudionici toga.

U poglavlju simboličkog naziva „Nova paradigma učenja i poučavanja, nova uloga učitelja i koncept digitalne inteligencije „ *(CARNet E-škole, 2018).* ističe se da suvremeno obrazovanje pripremaju mlade za kvalitetan život uz razvoj potrebnih vještina iskoristivih i u privatnim i poslovnim aspektima života.

Suvremeno tržište rada danas (i sutra) definira specifičnih sedam vještina:

1) Kritički misliti i rješavati problema
2) Surađivati i voditi
3) Brzo se i spretno prilagoditi novim uvjetima i poslovima
4) Pokretački i poduzetno odlučivati
5) Uspješno komunicirati govorom i pismom
6) Brzo pronalaziti informacije, odabirati ih, vrednovati i iskoristiti
7) Sačuvati dijete u sebi

Ovo promatrati kroz prizmu usporedbe klasične metode procjene (nastavnik u prvom planu) u odnosu na suvremene metode procjene temeljenih na aktivnostima *(Gazibara, 2018).*

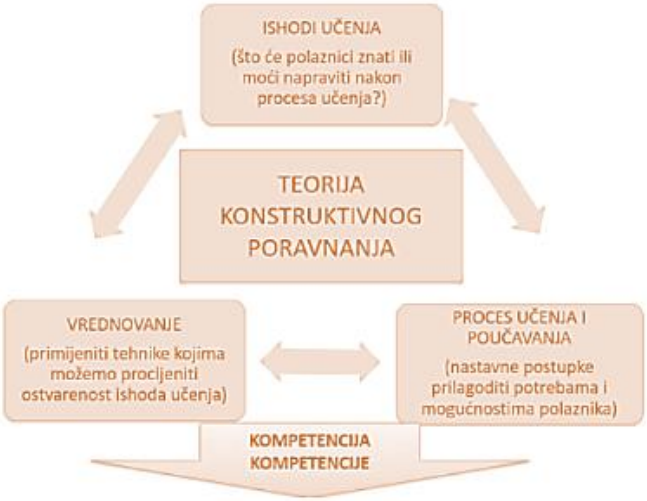
Autorica kroz provedenu analizu obrazloženu u svojoj disertaciji ukazuje na praktične probleme „sa terena“ gdje je kod većine nastavnika ukorijenjen klasičan pristup procjene učenika temeljem testova znanja, te se „priznaju“ samo one metode koje kao rezultat daju bolju uspješnost ispitnih rezultata. Ovo je posljedica pritiska „zastarjelog“ sustava obrazovanja koji propisuje da je nastavnik odgovoran da kroz nastavu strogo se drži kurikuluma, te je cijeli sustav vrednovanja nastavnika temeljen na provedenim satima odrade kurikulumom propisano sadržaja. Posljedica koju navodi *(Gazibara, 2018)* ali i brojni drugi autori *(Ercegovac, Koludrović, 2019)* je promatranje kompetencijskog pristupa kao uzorka da nastavnici ubrzavaju tempo provedbe bez relevantnog osvrta na usvojeno gradivo učenika, odnosno proces nastave postaje bitniji od učenika i njegovog znanja. U takvom sustavu nastavnik odlučuje o segmentima nastave gdje zapravo se provodi poučavanje u obliku informiranja umjesto obrazovanje u obliku stjecanja vještina i kompetencija učenika.

Može se primijetiti u obje prethodno navedene literature da se provlaci „Nova paradigma učenja i poučavanja“ *(Gazibara, 2018)* koja u središte je postavila učenika, njegove interese i potrebe te razvijanje njegove kompetentnosti za samostalno cjeloživotno učenje. Također, nužno veći obim aktivnog učenja pred nastavnika postavlja problem kako to usuglasiti sa relativno malim periodom vremena nastave, te se kao nužnost ističe da zahvaljujući digitalnim tehnologijama i lakoj dostupnosti informacija mora izbaciti uobičajena praksa nastavnika da prepričava i tumači jednolično obrazovne sadržaje.

Tablica 1. Tradicionalne metode procjene nasuprot metoda procjene temeljenih na aktivnostima (preuzeto i prilagođeno prema McGrath i MacEwan, 2011, 270)

Tradicionalne metode procjene	Metode procjene temeljene na aktivnosti
Periodično sumativne kako bi se u određenoj vremenskoj točki odredilo što učenici znaju, a što ne znaju	Formativni dio nastavnoga procesa
Dekontekstualizirani zadaci ili zadaci utemeljeni na razredu	Autentični zadaci koji se procjenjuju primjenjuju se u praksi i relevantni su za stvarni život
Potiču zapamćivanje točnih odgovora	Potiču divergentno mišljenje u osmišljavanju mogućih odgovora
Cilj je mjeriti stjecanje znanja	Cilj je poboljšati razvoj značajnih vještina
Kurikulum usmjerava procjenu	Procjena usmjerava kurikulum
Naglasak na razvoju količine znanja	Naglasak na osiguravanju vještina u zadacima stvarnoga života
Pruža jednokratnu snimku razumijevanja učenika	Složeni autentični zadaci koje učenici trebaju istraživati tijekom dužeg razdoblja
Naglašava natjecanje	Autentični zadaci pružaju mogućnost suradnje
Cilja na jednostavne vještine ili zadatke u konkretnom, jednoznačnom obliku	Priprema učenike za nejasnoće i iznimke koje se mogu pronaći u kontekstu stvarnoga života
Očekuju se slični odgovori učenika	Autentični zadaci dopuštaju različitost ishoda
Refleksija se ne zahtijeva uvijek	Refleksija, samoprocjena i tumačenje izvedbe potpuno su integrirani u zadatke

U teoriji koja se opisuje u *(Ercegovac, Koludrović, 2019*) pojavljuje se naziv „konstruktivno poravnanje“ kao koncept u kojem se sustav zadanih ishoda učenja mora usklađivati sa nastavnim sadržajem koje opet vode do tehnika vrednovanja kompetencija koje moraju biti usporedive. Sve se temelji na aktivnom učenju kao procesu ugrađenom u postulate primjene ishoda učenja gdje je uloga nastavnika da korištenjem IKT i sličnih alata osigura okruženje za uspješno obrazovanje.



Slika 10. Konstruktivno poravnanje u visokom školstvu
(Ercegovac, Koludrović, 2019, str 10)

Ovako koncipiranim sustavom koji se temelji na revidiranoj Bloomovoj taksonomiji obrazovnih ciljeva, uloga nastavnika se svodi na pronalaženje sadržaja koji mora djelomično biti individualno prilagođen učenicima, motivacijski mora djelovati na učenje te treba osigurati autonomiju rada učenika u ostvarivanju određenih kompetencija. Naravno u skladu sa prethodnim i ovaj pristup obuhvaća tematska područja razvoja: kognitivno, psihomotorno i afektivno. (Ercegovac, Koludrović, 2019)



Slika 11. Razine ishoda učenja u skladu sa revidiranom Bloomovom taksonomijom
(Ercegovac, Koludrović, 2019, str 18)

Uz ovako poimanje kompetencija: kognitivno (znanje, misaone vježbe), psihomotorno (fizičke aktivnosti) i afektivno (osobni stavovi, uvjerenja), rad nastavnika je izrazito opterećen te se uz pojam suvremenog društva uvodi pojam digitalizacije, pa u skladu s time i pojam digitalna inteligencija.

U studiji koju je provela EU komisija, Eurydice Odjel za edukaciju u vještine (Department of Education and Skills) koja je provedena na skoro svim zemljama Europe (EU i šire) definiraju se osam esencijalnih kompetencija koje su potrebne na putu prema digitalizaciji obrazovanja prema zahtjevima sutrašnjeg vremena (Eurdyce report 2006, http://publications.europa.eu/resource/cellar/89e165de-b214-4013-81c6-c8a12e52330b.0019.02/DOC_1 [pristupljeno: 6.05.2021]).

[1] komuniciranje na materinskom jeziku: sposobnost izražavanja i tumačenja koncepata,

[2] komuniciranje na stranom jeziku: kao što je prethodno i navedeno, ali uključuje i vještine posredovanja (tj. sažimanje, parafraziranje, tumačenje ili prevođenje) i međukulturnog razumijevanja;

[3] matematička, znanstvena i tehnološka kompetencija: dobra ovladanost matematičkom pismenošću, razumijevanje prirodnog svijeta i sposobnost primjene znanja i tehnologije pretpostavljenim ljudskim potrebama (poput medicine, prijevoza ili komunikacije);

[4] digitalna kompetencija: sigurna i kritična uporaba informacija i komunikacijskih tehnologija za rad, rekreaciju i komunikaciju;

[5] učenje kako učiti: sposobnost učinkovitog upravljanja vlastitim učenjem, samostalno ili u skupini;

[6] socijalne i građanske kompetencije: sposobnost učinkovitog i konstruktivnog sudjelovanja u vlastitom društvenom i radnom životu te uključivanje u aktivno i demokratsko sudjelovanje, posebice u sve raznolikijim društvima;

[7] osjećaj za inicijativu i poduzetništvo: sposobnost pretvaranja ideja u aktivnosti kroz kreativnost, inovacije i poduzimanje rizika, kao i sposobnost planiranja i upravljanja projektima;

[8] kulturna svijest i izražavanje kao sposobnost da se cijeni kreativna važnost ideja, iskustava i osjećaja u medijima poput glazbe, književnosti i vizualnih i izvedbenih umjetnosti.

3. Opis istraživanja i rezultati istraživanja

U ovom poglavlju će se dati pregled istraživanja koja su dostupna u obliku rezultata studija, objavljenih znanstvenih radova. Te publikacija proizašlih iz znanstvenih projekata.

Na početku ipak bi trebalo definirati osnovne pojmove na kojima se temelji primjena IKT u obrazovanju.

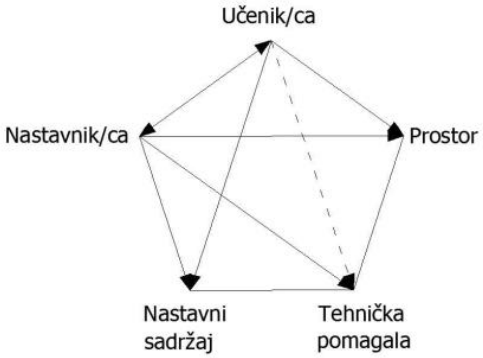
Nastava je jedinstveni odgojno-obrazovni proces koji se odvija planski i sustavno pod vodstvom nastavnika, s relativno stalnom skupinom učenika i u suglasju s odgojnim ciljem (Vukasović, 2001)

Uvod u istraživanja o primjeni IKT možemo početi od tumačenja kako tehnologija utječe na obrazovanje. Predstavnika ovakvog tumačenja možemo pronaći u *(Radonić, 1997).* koji kombinira pojmove koji čine temelj klasične nastave i tvore didaktički trokut kao odnose između tri čimbenika nastave (nastavnik, učenik i nastavni sadržaj) sa potrebama dodavanja tehnike u cilju kvalitetnog izvođenja nastave. Autor tumači da to nije dovoljno, te da se sustav mora proširiti čimbenicima okruženje (prostor i tehnička oprema). Ovo se tumači korelacijom nemogućnosti potpune povezanosti glavnih čimbenika, ako nisu pravilno optimirani u korištenju prostor i oprema, odnosno bez zadovoljavanja fizičkih uvjeta na terenu nama aplikacije didaktičkih premisa. Autor slijedom toga definira pojam Didaktički peterokut.

Treba primijetiti da autor jednostrano promatra komunikaciju nastavnika prema svim elementima te samo sa učenikom ima povratnu informaciju. Suvremeni pristup IKT predviđa da su svi elementi aktivni, te i korištenje suvremenih alata (računala, programska podrška, virtualna učionica,…) osigurava da i naizgled pasivni elementi (prostor, tehnička pomagala, nastavni sadržaj) postaju aktivni sudionici procesa obrazovanja.

„U nastavi koja se izvodi pomoću IKT-a većina nastavnika koristi Internet. Internet nudi raznolike alate za provođenje različitih oblika nastave kao što su provjere znanja, rasprave i slično. Ako se pravilno koristi u nastavi, Internet može pospješiti ishode učenja. Mješovita nastava nastaje kombinacijom klasične nastave i nastave uz pomoć tehnologije. Nastava uz pomoć tehnologije može se provoditi pomoću mrežnih platformi kao što su Moodle, Canvas, Edmodo i Schoology koje omogućuju nastavniku da kreiraju svoj predmet sa nastavnim sadržajima, nastavnim provjerama te da na jednom mjestu mogu mrežno uređivati nastavne

materijale, provjere i drugo. Taj materijal će biti lagano dostupan svim učenicima odjeljenja koja sudjeluju u radu na danoj platformi.„ *(Radonić, 1997)*



Slika 12. Didaktički peterokut (Radonić, 1997)

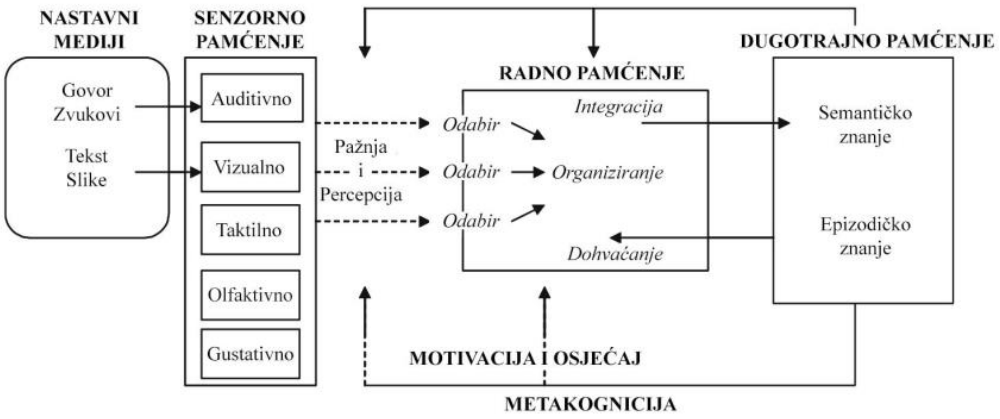
U publikaciji koja je napravljena u sklopu istraživanja UNECSO *(Semenov, 2005)* autor tumači da treba promjena paradigme, odnosno potrebno je izaći iz kutija („out of the box“) postojećih materijala i pristupa u kojima nastavnik pokušava modificirati postojeće „kako će ono što već rade napraviti upotrebom IKT-a“ umjesto da istražuju novi prostor, „što mogu napraviti novo sa IKT-om“. Ishodište razvoja i primjene nastave oblika aktivnog učenja uz korištenje IKT kao alata nužno zahtjeva pomak u razumijevanju nastavnika o prostoru i vremenu koje se konstantno mijenja, digitalizira, te nastavnici moraju biti dio toga. Potreba prilagodbe je nužnost, a ne opcija. Tehnologija zauzima sve veći dio svakodnevnice, pa time i procesa obrazovanja, odnosno promjene u učionici.

Sloboda korištenja IKT mora od strane nastavnika biti prihvaćena kao pomoć koju trebaju prihvatiti i iskoristiti u cilju unapređenja nastave. Promjena dimenzija je također aspekt koji pogađa mnoge „zastarjele“ nastavnike. IKT omogućava mnoštvo stupnjeva slobode u kreiranu sadržaja, procesu komunikacije, pa time i u procesu učenja. Ovo je sustav povezanih posuda u kojem nastavnik ne može biti izostavljan u procesu digitalnog opismenjavanja učenika i razvoju njihovih digitalnih kompetencija. Razumijevanje korištenja računala kao pomoćnika umjesto sebi nadređenog je proces koji traje i mnogi nastavnici trebaju pomoć na tom putu.

U *(Gazibara, 2018)* detaljno je obrazloženo kako su autori *(Moreno i Mayer, 2007)* pristupili poimanju interaktivnog multimodalnog okruženja aktivnoga učenja kao cjeline koja podrazumijeva korelaciju aktivnosti učenika, nastavnika sa uspjehom procesa nastave. Nastavnika mora osigurati aktivnost učenika, koji svojim postupcima tijekom nastave utječe na grupu u cjelini, odnosno IKT se prilagođava novonastalim situacijama. Različiti elementi participiraju u samoj provedbi nastavnog tijeka te je na nastavniku da osigura funkcionalnost i

optimiranost cijelog procesa te njegovu usmjerenost ka postizanju cilja – savladavanje gradiva u smislu dugoročne memorije kroz elemente aktivne nastave.

U tom smislu predstavljen je model učenja u interaktivnom multimodalnom okruženju utemeljen na kognitivno-afektivnoj teoriji učenja s medijima (CATLM) odnosno korištenjem tehnologije virtualne stvarnosti, nastavni materijali od suhoparnog gradiva postaju interaktivni kaleidoskop slika, pojmova, zvukova usmjerenih na učenike *(Gazibara, 2018).* Postizanjem višedimenzionalne podražajne percepcije model učenja kombinira multimodalno okruženje sa interaktivnim sadržajem korištenjem IKT resursa u konačnom cilju postizanja smjernicama prema kognitivno-afektivnoj teoriji učenja s medijima (CATLM) prikazan je na slici 9.



Slika 13. Kognitivno-afektivni model učenja s medijima (preuzeto prema Moreno i Mayer, 314)

Prvenstveno se ističe da učenici prvo moraju biti prisutni na nastavi „duhom“ te svojim aktivnim sudjelovanjem u nastavi kroz pažnju i percepciju sudjeluju u odabiru sadržaja (informacije u različitim oblicima) s kojima u procesu nastave kreiraju preduvjete za razvoj pamćenja (radnog i dugotrajnog po uzoru na digitalno doba i memoriju računala). Reprodukcijom primljenih sadržaja učenici kreiraju „koherentni kognitivni model“ kao mješavinu primljenih informacija i prethodnih znanja.

Ovaj dio treba promatrati u korelaciji sa prethodno spomenutim tumačenjima (Bognar i ostali) koji opisuju aktivno učenje kao temelj. U takvom interaktivnom okruženju kruženja informacija različitih oblika, od nastavnika prema učeniku i povratno, razvijaju se kognitivni procesi kao struktura stezanja znanja učenika kao posljedice prethodnih znanja (pripreme za nastavu) i novostečenih informacije koje učenik formira kroz interakciju sa IKT i ostalim alatima u procesu nastave u trajno znanje.

Nadalje bitna je uloga nastavnika da pomogne prethodno učenicima da postanu svjesni statusa svog znanja (prethodnog i budućeg), odnosno „rupa u znanju“ koje treba popuniti kao dio

procesa analize procesa nastave kao dio usmjerene strategije obrazovanja. Prethodno je istaknuta važnost uključivanja osjećaja i motivacije pojedinih učenika kao osnova da „sposobniji“ pomognu cijeloj grupi u procesu savladavanja gradiva, te u skladu sa ulogom nastavnika u planiranju i praćenju tijeka nastave, odnosno kognitivnih procesa aktivnosti učenika potrebnih za razumijevanje.

3.1. Pregled IKT u suvremenoj nastavi

Informacijska i komunikacijska tehnologija prema *(Lim, Cher Ping, 2003)* u nastavi se može podijeliti na četiri kategorije:

- Alati za informiranje (eng. informative tools)
- Situacijski alati (eng. situating tools)
- Alati za konstrukciju (eng. construction tools)
- Komunikacijski alati (eng. communication tools)

Alati za informiranje služe za obradu informacija u obliku zvuka, teksta, slike ili video materijala. Oni pomažu na način da učeniku na pristupačniji način dostavljaju informacije, te kao alat u nastavi od učenika iziskuju proces kritičkog razmišljanja o sadržaju informacija. što posljedično dovodi do ubrzavanja procesa digitalne pismenosti, logičkog i virtualnog, odnosno simboličkog promišljanja, te sposobnosti komunikacije. U cijeloj priči istaknuta je uloga nastavnika kao moderatora prvenstveno na osnovnoškolskoj razini koja slabi prema višim razinama obrazovanja. Upotreba raznoraznih verzija online igara osmišljenih za nastavu vodi do kreativnije reakcije učenika na zahtjeve novih problema (zadataka), kao i za rješavanje već postojećih problema na kreativniji način *(Ćelebić, Rendulić, 2011)*.

Situacijski alati podrazumijevaju uporabu različitih vrsta simulacija, rad u virtualnoj stvarnosti i slično, što učenicima u procesu nastave približava okruženje u kojem stječu obrazovanje, za koji mogu povezati iskustvo konteksta događaja tijekom procesa nastave.

Ističe se da upotreba situacijskih alata *(Lim, Cher Ping, 2003)* povećava razinu organizacijskih sposobnosti učenika (bitan segment aktivne nastave), olakšava pamćenje i snalaženje učenika unutar neke kompleksne strukture nastavnog sadržaja. Naglašava se uporaba video zapisa stvarnih uzročno-posljedičnih događaja, te se kroz simulacije mogućih događaja učenicima približavaju vrlo teško pojmljivi apstraktni predmeti *(Ćelebić, Rendulić, 2011)* kao što su pojave u kemiji ili fizici, ali se ističe da posljedično to pospješuje da učenici bolje artikuliraju vlastite ideje, te se kvalitetnije odnose i vrednuju tuđe ideje, što je odraz na kritičku refleksiju i organizaciju znanja.

Alati za konstrukciju predstavljaju set alata koje učenicima pomažu u izradi mentalnih mapa i sudjelovanju na društvenim mrežama. U ove alate spadaju prezentacije, pametne ploče i tableti, a popraćeno je sa aktivnostima da učenici samostalno istražuju i provode diskusiju. To je povezano sa poučavanjem učenika da više cijene timski rad, a autori *(Lim, Cher Ping, 2003)* ističu i refleksivno učenje kao alat za spoznaju nekog povijesnog događaja kritički promatranog iz više kutova čime se učenici postavljaju u položaj da budu samostalniji započeti vlastiti istraživački projekt. Čak se ističe i da takav oblik korištenja IKT-a povećava količinu suosjećanja prema starijim ljudima koji nisu izravni sudionici nastave čime učenik podiže osobnu samosvijest *(Ćelebić, Rendulić, 2011).* U konačnici se tumači da to poboljšava prostorno snalaženje učenika, njihovo promišljanje o svojstvima prostora, intenzivira učeničko osobno ponašanje u situacijama lice-u-lice kao i u slučajevima online mrežne komunikacije među samim učenicima (interaktivna udaljena komunikacija) te povećava kritičke sposobnosti, samopouzdanje i želju za učenjem.

Komunikacijski alati prvenstveno osiguravaju komunikaciju između nastavnika i učenika (e-mail, blog, forumi). Autori *(Lim, Cher Ping, 2003)* tumače da pravilno provođenje korištenja ovih alata kod učenika dovodi do bolje sposobnosti akceptiranja informacija dobivenih kroz timski rad u cilju povezivanja u bolju organizaciju nastave i kasnije na poslu. Primjetno je da neizravna posljedica korištenja elektroničke pošte (u odnosu na Twitanje i sl) poboljšava sposobnost samostalnog pisanja teksta i sposobnosti samoispravka gramatičkih pogrešaka, više od razgovora uživo jednakog trajanja. Ovo se ističe kao zaobilazni pristup učenju gramatike, koja učenicima klasične nastave predstavlja suhoparno gradivo, ali provedeno kroz ovakve aktivnosti učenici bez da su se morali fokusirati na gramatiku bivaju „podignuti na višu razinu“.

WORLD WIDE WEB je „mrežni servis koji nudi pristup mreži hipertekstualnih i hipermedijskih materijala na Internetu (pretežito lociranih na web stranicama) kroz web preglednike. Web preglednik je grafičko sučelje (uz nekoliko rijetko korištenih iznimki u vidu tekstualnog ili audio sučelja) unutar kojeg se korisniku prikazuju hipertekstualni ili hipermedijski dokumenti. Učenicima, što se tiče nastavnog procesa, World Wide Web služi kako bi pristupili digitalnim materijalima, pogledali elektroničku poštu te pregledavali druge stvari koje su im potrebne za nastavu. Neki od poznatijih preglednika su: Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Apple Safari, Opera“. World Wide Web (https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=66413 [pristupljeno: 7.06.2021]).



Slika 14. Mreža WWW (https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=66413 World Wide Web [pristupljeno: 7.06.2021])

DIGITALNI UDŽBENICI I MREŽNI PRIRUČNICI predstavljaju oblik medijskog sadržaja koji na dinamični način objedinjuju tekst i multimedijski sadržaj. Digitalni udžbenici učenicima omogućuju interaktivnu komunikaciju i time sadržaj udžbenika približavaju učenicima te ih motiviraju na rad. Pri tome autori *(*Hoić-Božić N. , ICT Edu - modul 3 Digitalni nastavni materijali https://www.carnet.hr/wp-content/uploads/2019/09/Digitalni_nastavni_materijali-prezentacija.pdf [pristupljeno: 11.06.2021]*)* ističu da se digitalni udžbenici i materijali koriste kao nadopuna knjizi koja ipak predstavlja određenu vrijednost u procesu nastave. Prednost lakšeg pretraživanja informacija, posebno ako su digitalni udžbenici obogaćeni hipertekstom daje im prednost lakšeg komuniciranja u odnosu na klasične udžbenike. Konačno ističe se da interaktivni multimedijski udžbenik omogućava učenicima korištenje aktivnih izvora učenja: animaciju, zvukovne i video zapise, grafiku. (https://www.e-sfera.hr/)



Slika 15. Digitalni udžbenik e-sfera Školske knjige

PAMETNA PLOČA je nastavni alat kojim „sadržaje projicirane pomoću projektora nastavnik može mijenjati bez upotrebe tipkovnice i miša. U razredu koji koristi pametnu ploču povećava se interaktivnost i suradnja među učenicima, premda ona nekim nastavnicima predstavlja i izazov pri korištenju. interaktivna ploča mijenja doživljaj nastave jer se vizualizacijom može puno lakše prezentirati sadržaj i time potaknuti učenika da prati nastavu.“ Jednostavnije pohranjivanje za kasnije proučavanje nastavnikovog uratka na ploči omogućava učenicima utvrđivanje znanja u trenutcima kada to njima najviše odgovara (rad kod kuće). (https://www.ofir.hr/prezentacija-rada-interaktivne-pametne-ploce/ [pristupljeno: 6.05.2021]).



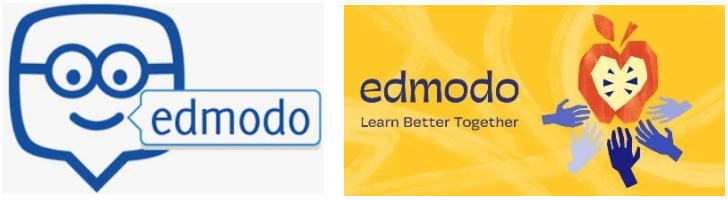
Slika 16. Prikaz korištenja pametne ploče (www.ofir.hr, 2021)

E-MAIL KLIJENT je alat koji omogućuje slanje i primanje tekstualnih i drugih poruka preko Interneta. Elektronička pošta omogućuje jednostavno slanje poruka koje mogu sadržavati slikovne, video i/ili zvukovne datoteke. CARNet uslugu elektroničke pošte pruža svim ustanovama koje su članice CARNet-a. *(*CARNet, E-mail, 2013. https://www.carnet.hr/e-mail [pristupljeno: 11.06.2021]*).*



Slika 17. CARNET email klijent za elektroničku poštu kreiran prvenstveno za znanstvenu zajednicu

EDMODO je globalna obrazovna mreža u kojoj mogu sudjelovati nastavnici, učenici i roditelji koji po svim svojim osobinama spada u društvene mreže. Radi se o besplatnom suradničkom alatu koji je razvijen sa ciljem dovesti obrazovanje na razinu koju bi obrazovanje trebalo imati u 21. stoljeću, a danas ima više od 34 milijuna korisnika, nastavnika i učenika. Sučelja nastavnika, učenika i roditelja su različita i navedeni korisnici imaju različite ovlasti u aplikaciji. (https://e-laboratorij.carnet.hr/edmodo-2/ [pristupljeno: 6.05.2021]). Postoji niz mogućnosti komunikacije, ali sve su kontrolirane od strane učitelja. Edmodo također sadrži planer u kojem su navedene sve nadolazeće aktivnosti, unosom aktivnosti učeniku koji je uključen u mrežni predmet dolazi obavijest o upisu. Još jedna zanimljivost Edmodo-a su ankete i kreiranje podgrupa kako bi učenici mogli raditi u timovima.

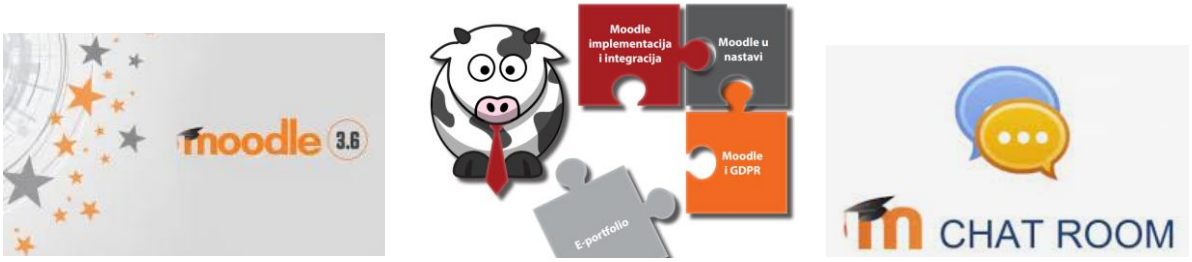


Slika 18. EDMODO platforma (https://e-laboratorij.carnet.hr/edmodo-2/[pristupljeno: 6.05.2021])

MOODLE je besplatna mrežna aplikacija popularno kategoriziran u grupu LMS sustava (Learning Management System) koja nastavnicima pomaže u organiziranju i izvođenju aktivnog oblika nastave uporabom interneta u potpunosti kao aplikacija IKT u nastavi. Na Moodle sustavu nastavnik jednostavno kontrolira i prati vrijeme aktivnosti pojedinog učenika, ima uvid u učenikovo vrijeme provedeno na stranici te na učenikov rad na pojedinom djelu online tečaja *(Bosnić, 2006).*

Sustav korisnike dijeli prema ovlastima na: administratore, nastavnike i učenike, te im putem pridruženih prioriteta daje pristup kreiranju određenih sadržaja, te pristup korištenja i čitanja

određenih sadržaja, kao i konačno evaluaciju korisnika (učenika) putem različitih formi lekcija, kvizova, foruma, testova itd. Forum je organiziran kroz niz tzv. tema. Svaka tema je jedna kolekcija poruka, i u pravilu svatko može nadodati svoju poruku u temu. Svrha teme je dogovaranje ili raspravljanje o nekom pitanju, rješavanje nekog problema ili slično. Jedan primjer upotrebe tema je dogovor oko termina nastave. (https://e-laboratorij.carnet.hr/?s=moodle [pristupljeno: 7.06.2021]). Moodle omogućava i korištenje Chata (ICT Guide: Using the Course Chat Room and Forums, https://www.int-comp.com/images/moodle/Using_Chat_and_Forums.pdf [pristupljeno: 7.06.2021]) koji omogućava organizirati komunikaciju između više korisnika u realnom vremenu. Chat je verzija komunikacije pri kojoj je potrebna brza razmjena poruka, obično kratkih poruka, za koju je forum sučelje neprikladno jer nije pregledno (brdo malih sadržaja zatrpava prostor i smanjuje preglednost). Takav oblik vještina danas sutra učeniku može pomoći pri radu u nekoj od komunikacijskih firmi tipa Google ili medijskoj firmi, a općenito takav vid vještina ubrajamo u meke komunikacijske vještine. (https://centar-sirius.hr/znam-i-mogu-prenosive-vjestine/ [pristupljeno: 11.06.2021]).



Slika 19. Moodle platforma za učenje korištenjem IKT (https://e-laboratorij.carnet.hr/?s=moodle [pristupljeno: 7.06.2021])

E–ŠKOLE predstavlja pilot projekt CARNet (2015-2022) pod geslom „Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola“, s dodatnim opisom „Cjelovita informatizacija procesa poslovanja škola i nastavnih procesa u svrhu stvaranja digitalno zrelih škola za 21. stoljeće“. U projektu sudjeluje 150 hrvatskih škola, a prvi dio projekta provodi CARNet s partnerima: Agencija za odgoj i obrazovanje, Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih, Fakultet organizacije i informatike Sveučilišta u Zagrebu. Opći cilj ovog projekta je osposobiti učenike za tržište rada, daljnje školovanje i cjeloživotno učenje. *(CARNet, Priručnik 2016)* Projektom je predviđena evaluacija primjene IKT u procesu učenja s obzirom na nastavnika kao nositelja aktivnosti, a parametri vrednovanja pokrivaju široku paletu aktivnosti od edukacije nastavnika u primjeni IKT do iskustva učenika prije i nakon tako provedene nastave.

Učenici kao krajnji proizvod obrazovanja sudjeluju u evaluaciji svih segmenata procesa, te se posljedično gledaju rezultati njihove uspješnosti, kao i njihove eventualne posebne odgojno-obrazovne potrebe.



Slika 20. e-Škole pilot program CARNet i partnera

Organizira se cijeli niz edukacija nastavnika, kao i učenika u pojedinim razinama obrazovnog procesa. U cilju digitalnog obrazovanja i postizanja stupnja kompetencija sustavno se evaluiraju i ravnatelji kao koordinatori. U okviru ovog projekta razvijen je poseban model klasificiranja škola u 5 razina digitalne škole *(CARNet, e-Škole: Rezultati odabira, 2015).*

Digitalno neosviještena škola – najniža razina razvoja. Škola koja se nalazi na ovoj razini ne implementira mogućnosti koje IKT pruža te IKT ne uzima u svoje buduće planove planiranja odgoja i obrazovanja. Djelatnici ne primjenjuju IKT u svojoj nastavi te računala ne postoje u svim prostorijama škole.
Digitalna početnica – škola i djelatnici u školi znaju da bi se IKT mogla primijeniti u njihovom poučavanju i učenju no većina nastavnika to još uvijek ne čini. Računala su također dostupna samo u nekim od prostorija škole te škola nije aktivna u pogledu razvijanja IKT-a.
Digitalno osposobljena – Treća razina se odnosi na škole koje su svjesne mogućnosti IKT-a te IKT koriste i računaju na njega u razvoju strateških dokumenata. IKT ove škole koriste i za rad s učenicima s posebnim potrebama te djelatnici razvijaju digitalne kompetencije i samim time počinju koristiti IKT u svojoj nastavi kao inovativan način poučavanja. Pristup IKT-u je moguć u više prostorija nego na prvoj i drugoj razini. Škole ove razine vode računa također i o održavanju opreme te mrežnim aktivnostima.
Digitalno napredna – Škola zna što sve IKT može njoj dati te koristi IKT u svim radnjama unutar ustanove. Pomoću IKT-a djelatnici rade svoje materijale i zaštićuju ih autorskim pravom. Škola ima zajedničku bazu43 podataka koje su dostupne učenicima i nastavnicima. Pristup IKT-u je moguć u gotovo svim prostorijama škole te je održavanje istih planirano. Škola koja se nalazi na ovoj razini vrlo je aktivna u pogledu projekata i prezentacija sadržaja te vodi računa o sigurnosti prilikom korištenju IKT-a.

Digitalno zrela – Zadnja, peta razina na kojoj škola može biti odnosi se na stanje u kojem škola jasno zna koje su sve prednosti IKT-a. Razvoju digitalnih kompetencija se pristupa sustavno te je djelatnicima dostupno i stručno usavršavanje. Pristup IKT-u moguć je svugdje u prostorima škole s vlastitim uređajem. Mrežna infrastruktura je razvijena u cijeloj školi. Škola koja se nalazi na petoj razini ima razvijenu uporabu tehnologije u svim područjima svog djelovanja

PISA ISTRAŽIVANJE se provodi kako bi se procijenila čitalačka, matematička i prirodoslovna pismenost 15-ogodišnjih učenika. PISA (eng. Programme for International Student Assessment) je međunarodno istraživanje usmjereno na digitalnu pismenost učenika i nastavnika te mogućnosti koje škole imaju kako bi ju poboljšale. Peti ciklus ovog OECD-ova istraživanja PISA 2012 proveden je u 65 zemalja, a ukupno je testirano više od 510000 petnaestogodišnjih učenika.



Slika 21. PISA međunarodna istraživanje procjena znanja i vještina petnaestogodišnjih učenika

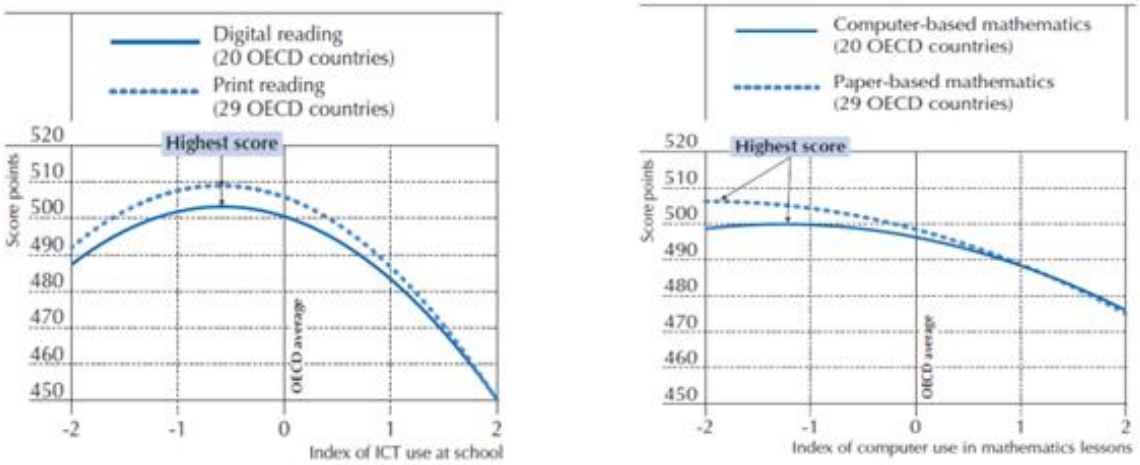
(https://www.ncvvo.hr/medunarodna-istrazivanja/pisa/ [pristupljeno: 7.06.2021])

PISA istraživanjem nastoji se ispitati koliko su mladi pripremljeni za potpuno i aktivno sudjelovanje u društvu (Jensen , 2005) te se pokušava dati odgovor na pitanja kao što su:

- Koliko dobro škola priprema učenike za život?
- Jesu li sposobni analizirati, logički zaključivati, i djelotvorno komunicirati svoje ideje?
- Jesu li sposobni učiti i stjecati nove vještine tijekom cijeloga života?
- Hoće li se snaći u novim poslovima i novim okruženjima?
- Hoće li znati rješavati probleme s kojima se nikada nisu susreli – znanje i vještine koje su usvojili u školi u tom će trenutku biti ‘zastarjele’
- Hoće li biti sposobni nositi se s brzim promjenama, prepoznati i koristiti potencijal novih tehnologija, živjeti u povezanom, kompleksnom svijetu kao aktivni i odgovorni građani?
- Osigurava li obrazovni sustav jednake uvjete za sve učenike?

Na slici 21. prikazani su rezultati analize upotrebe IKT u nastavi matematike dobiveni istraživanjima provedenim u okviru PISA. Letimičan pogled ne daje vidljivu razliku, ali

ukazuje na probleme u korištenju računala. Naime, oslanjanjem na računalne rezultate i u najjednostavnijim zadacima (matematičko zbrajanje brojeva) zapostavlja se kognitivna vježba mozga koja zahtjeva kontinuirani podražaj. To se onda odražava na puno zahtjevnijim situacijama kada učenici moraju razmišljanjem doći do zaključka o procesu rješavanja problema, kada ni računalo ne pomaže, odnosno i računalo zahtjeva od korisnika (učenika) da mu zna naređivati (prije smo već istaknuli da IKT je alat).



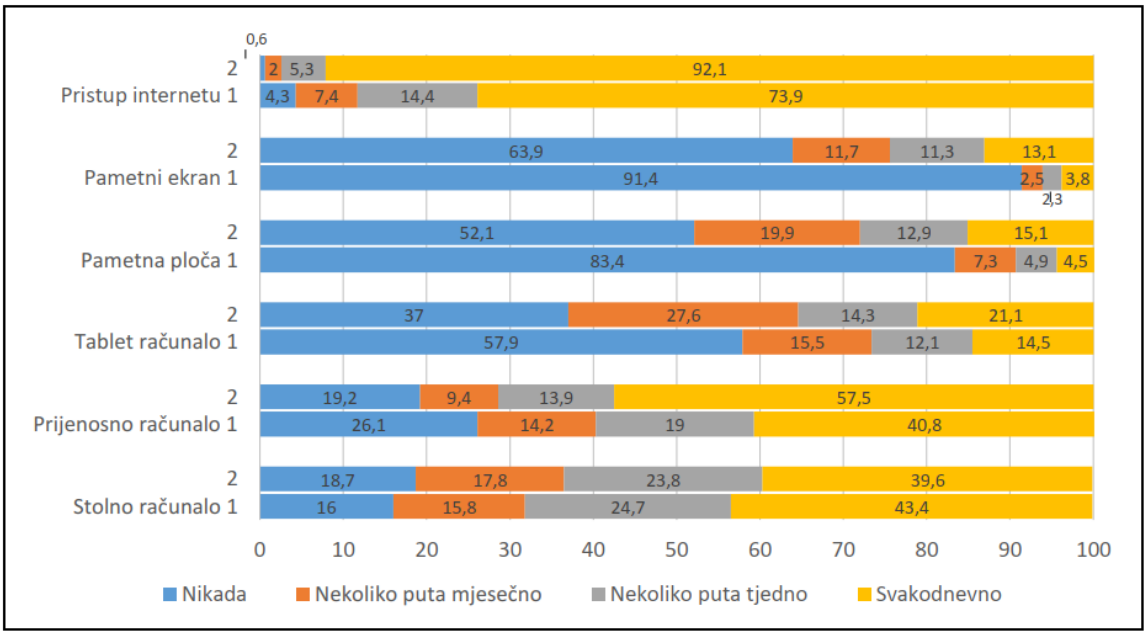
Slika 22. Rezultati utjecaja uporabe IKT-a na: a) digitalnu i čitalačku pismenost, b) na matematičke zadatke koje su učenici trebali rješavati korištenjem računala u odnosu na korištenjem papira (Jensen , 2005)

3.2. Učestalost korištenja IKT-a u procesu nastave

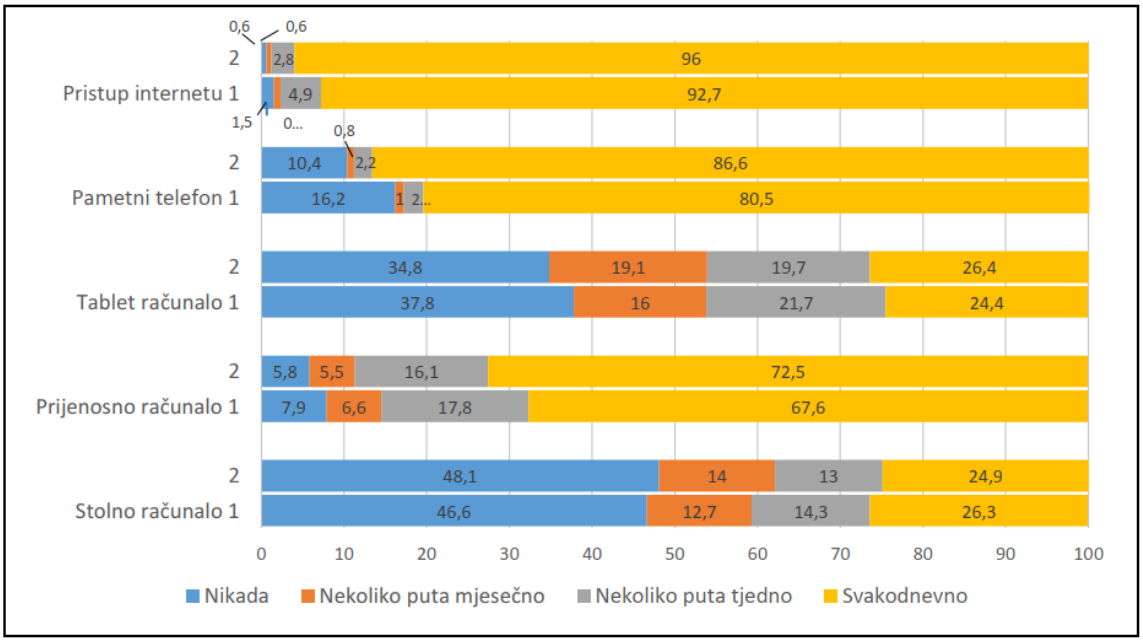
U istraživanju u okviru pilot projekta e-Škole *(Mohorić, 2020)* autori su prezentirali reprezentativnu skupinu nastavnika, provedenu na čak 1234 nastavnika o korištenju IKT-a, pri čemu su većinom nastavnici bile žene (76%), te su većina predavali prirodoslovno-matematičke predmete (61.9 %), Prosječna dob uključenih nastavnika je 43.3 godine, dok je prosječni radni staž iznosio16.3 godina.

Nastavnici su bili anketirani o učestalosti korištenja računala (bilo koje izvedbe) i o pristupanju internetu kao izvoru informacija.

Većina nastavnika je kroz istraživanje se izjasnilo da redovito korite računala u procesu nastave, ali je primijećen porast te vrste odgovora do kraja provedbe projekta. Evidentno je da nastavnici koji su imali IKT opremu u učionici su tu opremu i koristili, a li je vidljivo i da je dodatna edukacija to još poboljšala. Tome je pridonijelo i činjenica da je tijekom trajanja projekta veći broj škola bio dodatno opremljen.



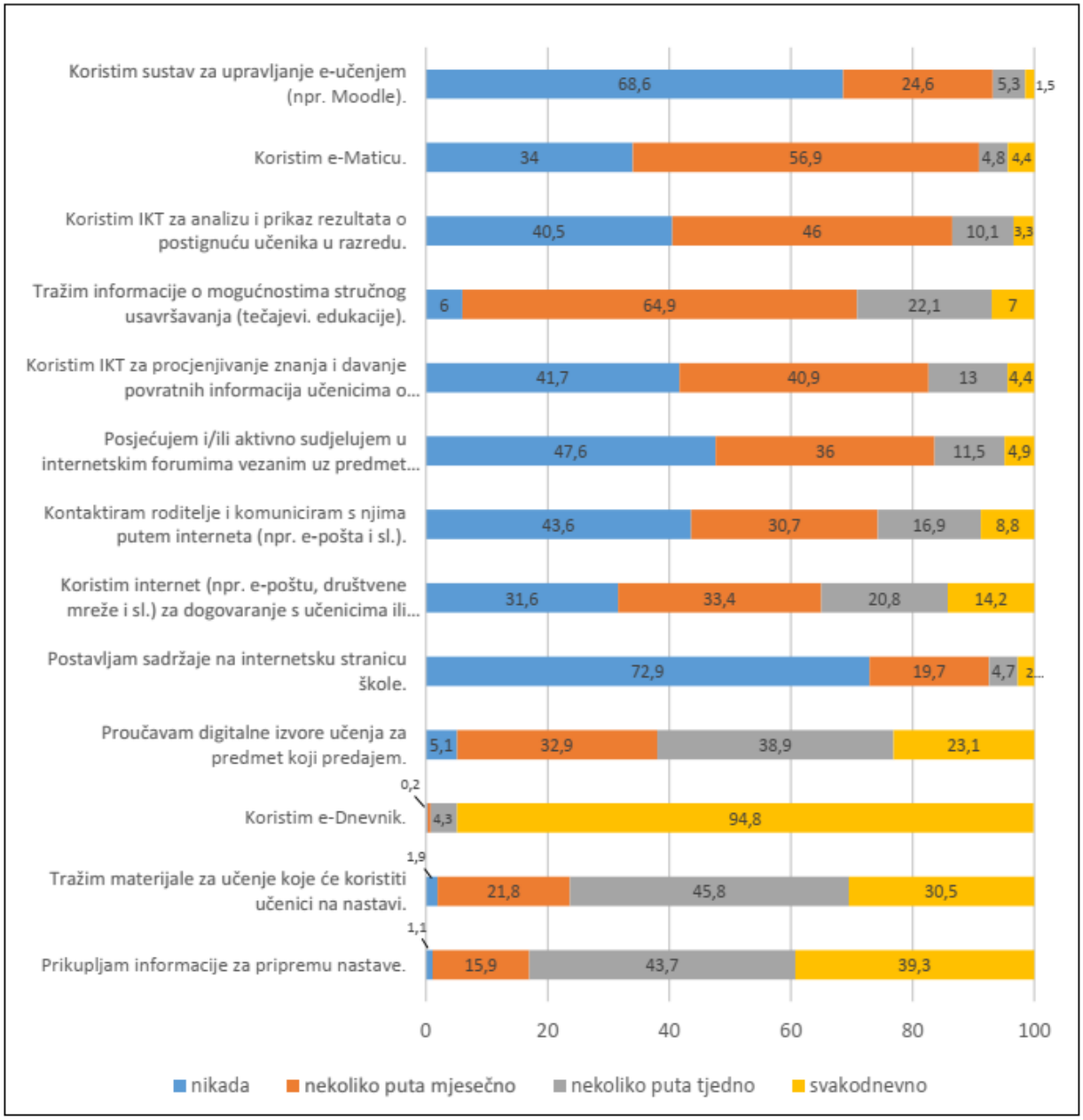
Slika 23. Relativna učestalost korištenja IKT-a za učenike u školi u početnome mjerenju – procjena nastavnika (Mohorić, 2020)



Slika 24. Relativna učestalost korištenja IKT-a kod kuće u početnome (1) i završnome (2) mjerenju kod nastavnika – procjena roditelja (Mohorić, 2020)

Zanimljivo je kako su autori obradili i korištenje računala kod kuće, pri čemu ovo sigurno nije koreliralo sa podacima posljednjih godinu dana intenzivne nastave na daljinu uslijed Covid-19 epidemije.

U slijedećoj tablici autori su dali vrlo pregledno pristup učitelja korištenju IKT u nastavi sa aspekta široke palete aktivnosti i alata.



Slika 25. IKT aktivnosti povezane sa školom i poučavanjem – čestina uključivanja nastavnika u pojedine aktivnosti u završnome mjerenju. (Mohorić, 2020)

3.3. Novi trendovi u poučavanju

Istraživanje koje je publicirano kroz *(CARNet, e-Škole - Obrazovni trendovi, 2018)* cjelokupno promatraju primjenu IKT u obrazovanju kroz nekoliko istaknutih pojmova:

[1] **Individualno** – polazi od pretpostavke da je učenje vještina koju svaki učenik mora naučiti, otkrivajući pritom svoj jedinstveni, osobni stil učenja i svoje najpoticajnije okruženje za učenje. Koristeći se digitalnim tehnologijama, učitelj može

individualizirati poučavanje aktivnostima i zadatcima posebno dizajniranim za potrebe određenog učenika, ali učenik je taj koji zapravo osobnim stavom prema učenju preuzima odgovornost za svoje učenje: sam postavlja ciljeve, odabire sadržaje, alate i metode kojima će učiti. Učenik sam prati svoje učenje, promišlja ga i poboljšava.

[2] **Zabavno** – dizajnirano na načelima uključenosti i osobnog iskustva sudjelovanja, poput računalne igre i priče u koju je sudionik izravno uključen mogućnošću da samostalno odabire, odlučuje i rješava probleme.

[3] **Suradničko** – temelji se na tomu da je učenje društveni čin, da učimo jedni od drugih te da dobra suradnja na zajedničkim zadatcima i projektima stvara sinergiju koja pomaže u učenju i rješavanju problema.



Slika 26. Suradničko učenje (Korak po korak, 2018)



Slika 27. Interakcije između djece međusobno (Korak po korak, 2018)

[4] **Relevantno** – naglašava čvrstu poveznicu između sadržaja učenja i njihove praktične primjene u stvarnom životu; razvoj životnih vještina jednako je važan kao i stjecanje akademskih znanja, a neformalno i informalno stečena znanja jednako su vrijedna kao i ona stečena formalnim obrazovanjem. Učenje je cjeloživotni osobni odabir, stil života.

*[**informalno učenje** (eng. informal learning) – učenje koje rezultira iz dnevnih aktivnosti vezanih uz posao, obitelj ili slobodno vrijeme. Nije organizirano ili strukturirano u smislu ciljeva, vremena ili podrške učenju. Informalno je učenje u većini slučajeva nenamjerno iz perspektive onog koji uči. **neformalno učenje** (eng. non-formal learning) – učenje uklopljeno u planirane opće ili strukovne aktivnosti koje nisu eksplicitno određene, aktivnosti učenja za koje se ne izdaje javna isprava. (http://www.cjelozivotno-ucenje.hr/pojmovnik/)]*

[5] **Višemodalno** – polazi od činjenice da su svih naših pet osjetila kanali kroz koje primamo informacije iz vanjskog svijeta te da se svima njima treba koristiti pri primanju i obradi informacija. Senzorni su modaliteti učenja, dakle: auditorni (slušni), vizualni (vidni), kinestetički (tjelesni), olfaktorni (njušni) i gustatorni (okusni).

[6] **Potpomognuto (digitalnim) tehnologijama** – funkcionalnom uporabom alata i aplikacija na svim dostupnim vrstama uređaja.

[7] **Otvoreno** – ne postoji ni najbolji mogući način učenja, ni najbolji mogući način poučavanja, zato i učenik i učitelj imaju slobodu odabira metoda i resursa koji će im pomoći da na optimalni način stignu do željenih postignuća



Slika 28. Učiteljica stvara ravnotežu između planiranih aktivnosti i aktivnosti koje su inicirala i odabrala djeca (Korak po korak, 2018)



Slika 29. Ilustracija personalizacije u procesu obrazovanja (preuzeto i prilagođeno prema Young Digital Planet, 2015)

Autori nude cijeli niz prijedloga za nastavnike kako promijeniti pogled na IKT u obrazovanju i kroz efikasne aktivnosti relativno lako napraviti prijelaz.

Obrnuta učionica (Projekt e-Škole, CARNET- Obrazovni trendovi, 2018)

Koncept obrnute učionice vrlo je jednostavan: učenici za domaću zadaću samostalno unaprijed pripremaju novu lekciju, nastoje sami shvatiti koncepte, pokupiti najvažnije podatke, odgovoriti na pitanja... Sami planiraju i organiziraju svoje učenje, sami odabiru medije s pomoću kojih im je najlakše svladati zadane sadržaje, sami upravljaju vremenom kad će učiti. Ovaj vid aktivnosti

postoji kao koncept i kod drugih autora *(Lončarić, 2014)* koji to opisuju kao aktivnosti kroz koje učenici preuzimaju odgovornost za svoje učenje: navikavaju se samostalno učiti, uče tehnike samoreguliranog učenja.

Igrifikacija

Relativno novi pojam, nastala kao odgovor na snažnu popularnost kompjuterskih igara i utjecaj koji one imaju kako na tržištu tako i kod učenika *(*D. Juričić: Digitalna inteligencija, 2018 [pristupljeno: 6.05.2021]

Ljudi uglavnom misle da je igrifikacija isto što i igra ili kompjutorska igra, a nije tako. Pojam igrifikacija zapravo se odnosi na primjenu mehanike i dizajna kompjutorske igre pri rješavanju realnih problema:

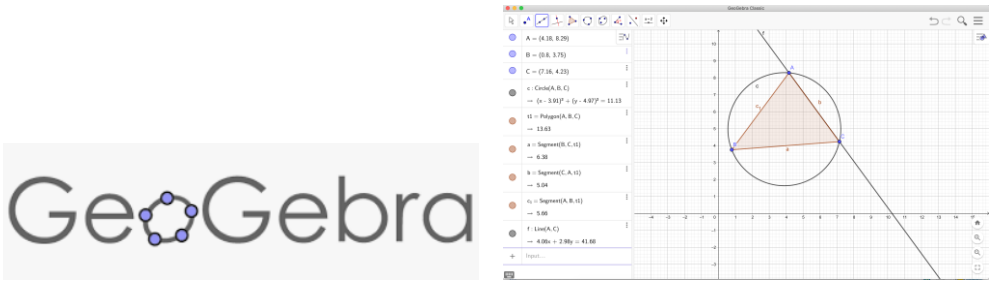
a) dizajn igre podrazumijeva svrsishodan proces ponavljanja procedura kako bi se izbrusile konkretne vještine potrebne za napredovanje u igri, te analitičko i kreativno razmišljanje potrebno za rješavanje problema
b) mehaniku igre čine aktivnosti koje pomažu u motiviranju igrača, čine igru izazovnom i zabavnom; vrlo često je riječ o bodovima, virtualnim dobrima, moćima, darovima, razinama koje treba prijeći…

Najjednostavniji način igrifikacije poučavanja jest pretvaranje zadataka u probleme.

GEOGEBRA je besplatan edukativni softver koji na vizualan način povezuje geometriju i algebru. Učenicima će biti lakše svladati gradivo jer im je sadržaj prikazan na interaktivan način, a njemu mogu pristupiti kako u školi tako i kod kuće. GeoGebra je interaktivni digitalni alat čiji naziv, akronim dobiven spajanjem pojmova geometrije i algebre, upućuje da je ponajprije namijenjen učenju matematike. (https://e-laboratorij.carnet.hr/geogebra-interaktivna-matematika/ [pristupljeno: 11.06.2021]) .

GeoGebra je dinamična i prikladna za više vrsta uređaja i neprekidno se radi na njezinom razvoju i nadogradnji alata. Proteklih se godina istaknula kao alat kojeg nastavnici redovito uključuju u svoju nastavu, a učenici s lakoćom prihvaćaju. Dodatna je prednost što alat dolazi kao programska podrška otvorenog koda i besplatan je za nekomercijalno korištenje. Također je kompatibilan s JS programskim jezikom i podržava dva načina skriptiranja čime je moguće na višoj razini ostvariti komunikaciju s objektima unutar GeoGebra-inih modula. Koristeći veliki broj preddefiniranih naredbi, klasa i JS metoda, GeoGebra postaje moćan alat za programiranje interaktivnih vježbi i igara. Za sve korisnike kojima JS programski jezik nije poznat i dalje mogu koristiti osnovno GeoGebra skriptiranje.

GeoGebra povezuje područja interaktivne geometrije, algebre, tabličnih proračuna, statistike, analize i crtanja grafova i ponajprije je namijenjena primjeni u matematici, ali i u ostalim prirodoslovnim predmetima, no također nalazi veliku primjenu izvan samog edukacijskog sektora. GeoGebra je prevedena na mnogobrojne jezike, među kojima je i hrvatski. Sučelje je pregledno i jednostavno s jasno istaknutim funkcionalnostima što svakom novom korisniku omogućava jednostavniji rad i snalaženje u alatu. (https://e-laboratorij.carnet.hr/geogebra-interaktivna-matematika/ [pristupljeno: 11.06.2021]).



Slika 30. GeoGebra - edukativni softver (https://e-laboratorij.carnet.hr/geogebra-interaktivna-matematika/ [pristupljeno: 11.06.2021])

SUNČICA (https://www.32bita.hr/suncica [pristupljeno: 6.05.2021]) je edukativna igra za djecu u dobi od 4 do 8 godina nastala 1998. Iako je ova edukativna igra stara 9 godina, i dalje je funkcionalna i prati trendove pa je tako danas dostupna na Smart TV uređajima i Android mobilnim uređajima. Postoji cijeli niz razvijenih okruženja u kojima se djeci omogućava na zabavan način edukacija kroz igru. (Terhart, 2001)

- **Sunčica Slovkanje** je igra koja djeci pomaže pri učenju slova i redoslijedu abecede. Igra se može igrati tako da zadana slova treba poredati u riječ na slici ili odabrana slova poredati po abecedi.
- **Sunčica Brojalica** je igra u kojoj dijete treba prikazane brojeve posložiti po veličini.
- **Sunčica Promet** je igra u kojoj se djeca uče pravilima ponašanja u prometu.
- **Sunčica Zbrajalica** je igra u kojoj treba zbrojiti ili oduzeti kuglice koje padnu u epruvete.



Slika 31. Sunčica – kroz igru do edukacije o pojedinim cjelinama

e-DNEVNIK

Korištenje dnevnika kao alata kojim nastavnik vodi evidenciju uspješnosti procesa nastave uobičajen je modalitet. Korištenje IKT u obrazovanju klasičan papirnati dnevnik prebacilo je u digitalnu formu pa je kroz CARNet-ov projekt 2011. godine naslao e-Dnevnik. Radi se o serverskoj mrežnoj aplikaciji za vođenje razrednih knjiga u online načinu koji omogućava da veći broj korisnika pristupi određenom sadržaju podređeno određenim autorizacijskom ovlastima. Nastavnici mogu vidjeti svoje komentare, roditelji mogu vidjeti progres svoje djece, nastavnička vijeća i ravnatelji imaju uvid u kvalitetu provedbe procesa nastave. (https://www.carnet.hr/usluga/e-dnevnik-za-skole/ [pristupljeno: 11.06.2021]).

Zanimljivo je istaknuti što sve sustav e-Dnevnik očekuje kao tehnički preduvjeti od strane škole da bi se mogao koristiti:

a) strukturno kablirana LAN mreža u školi izgrađena prema pravilima struke
b) računala spojena na internet putem hrvatskog adresnog prostora kako bi mogla pristupiti e-Dnevnik aplikaciji
c) ako škola želi koristiti tablete ili bežična računala za pristup e-Dnevniku potrebna je i bežična mreža
d) token za svakog nastavnika i djelatnika škole koji koristi aplikaciju
e) stručna osoba zadužena za održavanje računala i lokalne mreže škole.

Primjetno je da ovako aplicirana IKT u školama zahtjeva poprilična sredstva za pripremu i tijekom korištenja, čak i zapošljavanje osobe za održavanje opreme. (https://www.carnet.hr/usluga/e-dnevnik-za-skole/ [pristupljeno: 11.06.2021]).

Istraživanje objavljeno u (Pović Tea, 2015) ukazuje na to kakva je ocjena nastavnika nove tehnologije u odnosu na klasičan papirnati dnevnik.



Slika 32. Prednosti e-Dnevnika u odnosu na papirnati dnevnik (Pović Tea, 2015)

Autori ističu da je stav nastavnika koji su anketirani da bi čak 13% njih da bi ipak ponovo koristili papirnate dnevnike što obrazlažu problemima internetske povezanosti bolje kvalitete nužne za korištenje e-Dnevnika, čime se u kritičnim (vremenski) periodima tijekom nastave

nastavnika ometa u provedbi zamišljanih aktivnosti. Jasno je da ovo ima više dimenzija problema: opremljenost škola nije jednoznačna, nastavnici nisu podjednak educirani niti motivirani. Određeni nastavnici iskazuju nezadovoljstvo što njihov rada nadziru roditelji u većem intenzitetu, pa praktički isti dan nakon upisa ocjene nastavnici budu zatrpani upitima roditelja. To je njima dodatna aktivnost koja nije postojala kod papirnih dnevnika, kada je susret sa roditeljima bio zadan mjesečnim terminima. No unapređenje obrazovanja zahtjeva suradničko ponašanje svih aktera i nastavnika i roditelja pored učenika. S druge strane istraživanje je pokazalo i pozitivne ocjene od strane „digitalno prilagođenih“ nastavnika, kojima je e-Dnevnik samo jedan u nizu IKT alata.

Brzina rješavanja opremanja škola nije svuda u skladu sa zahtjevima digitalizacije sustava, pa su neki nastavnici sami financirali i opremili se računalima i drugim digitalnim alatima. Posebno se onda javlja animozitet kod zahtjeva za održavanjem takve opreme, koju nastavnik koristi u radu a nije školska. Čak postoje i vrlo negativni primjeri da nastavnici koji sami ulažu u opremu među zadnjima dobivaju rješenja sredstva od škola, što spada u domenu nezadovoljnih ravnatelja koji ne toleriraju pionirski rad pojedinaca. To je djelomično također dio problema primjene IKT u obrazovanju, ali i puno šire slike pojedinih zajednica.

Konačno, kako je prethodno bilo navedeno, nije samo oprema dio IKT koncepta, tu spada i prilagodba učionice, rasvjete, osunčanost prozora i nemogućnost zasjenjenja. To su suprotni zahtjevi papirnoj verziji knjige i klasične škole, prema kojima su definirani standardi. Tako da i građevinska struka ima potrebe prilagoditi se digitalizaciji u obrazovanju. (Pović Tea, 2015)

3.4. Negativni utjecaji IKT

Određeni broj istraživanja bavio se i negativnim aspektima, pa se tako u *(Žderić, 2009)* navodi nekoliko primjera.

RAČUNALNE I VIDEOIGRE – BRZA OVISNOST

Autor navodi kako se djeca vrlo laku mogu 'navući' na brz svijet računalnih igara te kako se čestim igranjem još više ta ovisnost povećava. Istraživanja raznih institucija potvrđuju pojačanu aktivnost mozga u procesu igranja, koji kao posljedicu ima navikavanje mozga na količinu podražaja, te posljedično „gladuje“ kada uzmanjka podražaj. To posljedično dovodi do toga da djeca izložena takvom stresu počinu zanemarivati ostale biološke potrebe, počinju problemi loše i nedovoljne ishrane, slaba komunikacija s drugom djecom, poteškoće u školskom radu, slabo razvijena pažnja te socijalna izolacija. Kao primjer autor ističe neprihvatljiv naziv web stranice za video online igre koja nosi naziv: „Ovisnost o igrama“ . U određenim gradovima EU otvaraju se i bolničke prakse koje se bave liječenjem od ove vrste ovisnosti koja graniči sa

narkoticima. Tako je 2017. godine otvorena je dnevna bolnica u psihijatrijskoj bolnici Sv. Ivan u Zagrebu za liječenje sve češće ovisnosti o internetu, video-igricama i kockanju, u kojoj se oboljeli ne hospitaliziraju već tokom dana prolaze kroz programe stručnog tima.
(Žderić, 2009).

CYBER-BULLYING

Nova vrsta nasilja s kojom se djeca današnjeg doba sve češće suočavaju je elektroničko nasilje ili cyber-bullying, a (Mandarić, 2012) upozorava kako takav novi oblik izražavanja nasilničkog ponašanja svakodnevno širi svoje područje i umrežava sve veći broj djece i mladih. Autor navodi da se takav oblik nasilja provodi online, te se nasilnici koriste elektroničkom poštom, blogovima, MMS i SMS porukama, telefonima, web stranicama. Zabrinjavajuća je činjenica o tome da je danas sve veći broj djece, pa čak i maloljetne, doživjelo neki od navedenih oblika elektroničkog nasilja.



Slika 33. – Cyber-Bullying nasilje na internetu

Do danas zabilježene su različite tipologije elektroničkog nasilja *(Mandarić, 2012)*:

- grubo online sukobljavanje (eng. flaming),
- uznemiravanje (eng. harassment),
- uhođenje na internetu (eng. cyberstalking),
- klevetanje (eng. denigration),
- pretvaranje(eng. impersonation),
- lukavstvo (eng. tricky outing),
- isključivanje (eng. exclusion)
- snimanje i objavljivanje nasilja (eng. happy slapping).

Grubo online sukobljavanje objašnjava kao oblik elektroničkog nasilja u kojemu osoba šalje vulgarne i prijeteće poruke za vrijeme interaktivnih videoigara, a mogu izazvati snažne psihičke i emotivne tjeskobe.

Uhođenje na internetu kao ponašanja koja koristeći masovna komunikacijska sredstva, postaju određena vrsta proganjanja žrtve čiji je cilj uznemiriti i poniziti ju.

Klevetanje je definirala kao oblik virtualnog nasilja koje se ostvaruje slanjem lažnih poruka i informacija kojima se žrtva želi ocrniti, oklevetati i uništiti joj ugled, a vrlo slični tomu su i **pretvaranje**, oblik nasilja u kojemu je zlostavljač došao u posjed lozinke vlastite žrtve te zloupotrebljava tu ovlast na način slanja poruka u ime te osobe te **lukavstvo** gdje zlostavljač služeći se lukavstvima i lažnim predstavljanjem dolazi do informacija i povjerenja druge osobe, a onda ih prosljeđuje svima. **Isključivanje** objašnjava kao isključivanje iz igre ili skupine koja komunicira, a **snimanje i objavljivanje nasilja** uključuje dvije aktivnosti elektroničkog nasilja, prva podrazumijeva snimanje osobe dok je drugi fizički ili psihički ozljeđuju, muče, ponižavaju, a druga se odnosi na objavljivanje tog videozapisa na internet.



Slika 34. Nasilje i uhođenje na internetu

Istraživanja koja se provode širom svijeta o utjecaju IKT u obrazovanju imaju i neke čudne rezultate, koji se mogu svrstati u kategoriju otpora nastavnika novim tehnologijama i promjenama u procesima nastave, kao i u promatranju tradicionalnih vrijednosti okoline. Prethodno smo spominjali istraživanja (Bognar) koji tumači da je obrazovanje proces koji ima i odgojni karakter.

U (Saeed Ahmadi , 2011) autori su provodili istraživanje na Islamic Azad University u Iranu o povezanosti IKT sa unaprjeđenjem u nastavi i učenju, te su došli do zanimljive korelacije između atmosfere na sveučilištu s obzirom na samouvjerenost osoblja u primjeni IKT sa zamjetnom razlikom u odnosu na muško-žensku populaciju nastavnika. Dapače, autori ističu da se „digla prevelika prašina“ oko primjene IKT, te da bi trebalo više davati naglasak na tradicionalne vrijednosti društva. U promatranoj studiji populacija muških nastavnika činila je čak 70% ispitanika, a rezultati anketa se razlikuju svega nekoliko postotaka u iskazu oko korištenja IKT.

Autori su jednostavno pomnožili postotak muško ženske populacije sa rezultatima anketa, te su zaključili da iako u relativnim omjerima imaju podjednake rezultate, muška populacija nastavnika ima skoro tri puta bolje stajalište i znanje korištenja IKT u procesu nastave, te da iz toga slijedi zaključak da se ženska populacija nastavnika „žestoko opire“ novitetima.

Tablica 2. Usporedba rezultata anketiranja studenata, prosjeci znanja, vještina i korištenja software aplikacija između muških i ženskih studenata (Saeed Ahmadi , 2011)

	Sex	Number	Mean	Standard Deviation	T- value	Free degree	Significant level
Knowledge	Male	148	44.87	10.06	0.91	205	0.36
	Female	59	43.39	11.60			
Skill	Male	148	36.65	8.44	0.55	205	0.58
	Female	59	35.91	9.49			
Software View	Male	148	61.72	6.65	1.26	205	0.21
	Female	59	60.10	8.91			

Ovo istraživanje navodimo kao primjer loše provedenih istraživanja, koja su imala čak nacionalnu potporu resornog ministarstva, te se publiciraju u relevantnim nacionalnim časopisima, koji onda daju krivu poruku ionako delikatnom procesu izmjene klasične nastave u aktivnu nastavu. Može se zaključiti da ovakav pristup ne razumije razliku između pojmova aktivne nastave i primjene IKT u osiguravanju uvjeta za provedbu aktivne nastave. Prvo predstavlja proces unapređenja obrazovanja, a drugo je alat.

Istraživanje prikazano u radu *(Hutinski, Aurer, 2009)* prezentirano je primjer korištenja IKT-a na Fakultetu organizacije i informatike Sveučilišta u Zagrebu. Autori u radu kreću od zanimljive relacije CQ + PQ > IQ , koju prevode kao činjenicu da su danas kvocijent znatiželje (CQ) i kvocijent oduševljenja i strasti (PQ), važniji od kvocijenta inteligencije (IQ).

Iz prikazanih rezultata autori zaključuju da studenti pozitivno reagiraju na takav način podučavanja, ali ističu da je za implementaciju ovakvog koncepta obrazovanja, osim promjena metodike i stvaranja tehnoloških uvjeta, potrebna je i motivacija studenata te nastavnika.

Tablica 3. Pitanja o "Općoj evaluaciji sadržaja" na LMS-a, (Hutinski, Aurer, 2009)

Pitanje		1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
Moja procjena e-learning tečaja "Informatika" u cjelini (svi elementi tečaja: sadržaj, testovi, ilustracije, forum itd.	A	8	3,07	15	5,75	71	27,20	122	46,74	45	17,24
Procjena koliko sam osobno zadovoljan/ zadovoljna zbog mogućnosti korištenja e-learning tečaja "Informatika"	B	12	4,60	17	6,51	62	23,75	123	47,13	47	18,01
Moja procjena u kojoj mjeri mi je e-learning tečaj "Informatika" pomogao u svladavanju gradiva iz kolegija "Informatika".	C	25	9,58	73	27,97	88	33,72	64	24,52	11	4,21
Napor kojeg sam uložio/ uložila u svladavanje zahtjeva on-line tečaja "Informatika" u odnosu na druge studente.	D	16	6,13	62	23,75	132	50,57	45	17,24	5	2,30

Tablica 4. Procjena djelovanja LMS-a u kategoriji pitanja „Provjera i samoprovjera“ (Hutinski, Aurer, 2009)

Pitanja		1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
Načini provjere i samoprovjere znanja dovoljno su raznoliki (kvizovi, testovi, zadaci, vježbe, projekti i td.).	E	22	8,43	107	41,00	132	50,57	0	0,00	0	0,0
Samoprovjere (npr. kvizovima) su prisutne uz svaku manju cjelinu ili lekciju (5-10 ili manje stranica sadržaja on-line tečaja).	F	9	3,45	100	38,31	152	58,24	0	0,00	0	0,0
Postoji mogućnost testiranja znanja na kraju svake veće obrazovne cjeline (“poglavlja”) u on-line tečaju.	G	11	4,21	97	37,16	152	58,62	0	0,00	0	0,0
Postoji mogućnost naknadnog pregledavanja rezultata obavljenih samoprovjera i/ili testova od strane polaznika on-line tečaja.	H	31	11,88	106	40,61	124	47,51	0	0,00	0	0,0

Proces primjene IKT podrazumijeva i samoprovjere studenata koja im omogućuje da procjene razinu postignutog znanja ali isto tako i nastavniku ukazuje na aktivnost ili napredak pojedinca. Autori *(Hutinski, Aurer, 2009)* ističu da studenti nisu bili oduševljeni ovom aktivnošću koja im ukazuje na mogući nedovoljni rad i potrebu da se treba vratiti na prethodno gradivo i početi dodatno učiti. Naravno, uz uvjet da student želi upravljati svojim rezultatima i uspjehom studiranja.

Konačno autori ističu da je istraživanje pokazalo potrebe da za svaku obrazovnu cjelinu potrebno je izraditi i jasno definirati ishode učenja, kako bi studentu bilo jasno što se od njega očekuje. Prema ishodima učenja potrebno je predvidjeti i načine provjere znanja jer oni potiču na različite strategije učenja. Istovremeno treba stalno pratiti rezultate tog relativno automatiziranog procesa kroz LMS. Važno je dobro odabrati LMS da bude korisnički prihvatljiv.

4. Zaključak

Primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije u obrazovanju je trend koji je nezaustavljiv i koji je posljedica razvoja civilizacije u kojoj živimo. Mnogima te promjene nisu dobre, prebrzo dolaze ,… pa čine sve ne bili ta primjena ostala samo „slovo na papiru“, odnosno ne koristi se u onoj mjeri u kojoj bi se trebala koristiti. Prvi korak u tom procesu bi trebali napraviti nastavnici kao glavni likovi u procesu transformacije, što od njih zahtjeva da moraju uložiti određeni trud, često iznad „onoga za što su plaćeni“. Naime, mnogi autori u prikazanim istraživanjima ističu višedimenzionalnost problema digitalne tranzicije u procesu obrazovanja, ali ističu nastavnika kao glavnu figuru, voditelja koji primjerom mora pokazati nužnost korištenja IKT u obrazovanju.

Na tom putu nastavnicima pomaže cijela vojska informatičara, tehnoloških inovacija, pa čak i sami učenici koji često od malih nogu zažive sa suvremenim tehnologijama. Najvažnije je da u tom procesu obrazovanja ne smije biti prisutan strah kod niti jednog sudionika. Taj strah mora izaći iz učionica, strah od učenja, strah od ispitivanja, strah od nesnalaženja, strah od autoriteta.

Izlazni rezultat digitalizacije i primjene IKT u obrazovanju je ishodišno mišljenje da je obrazovanje osobe u cilju potpunog razvoja i samoostvarenja nužno u korelaciji sa pojmom aplikacije aktivnog učenja kao uporište rasta i razvoja osobe u cjelovitu osobu prema svim premisama suvremene definicije društva. Civilizacijski napredak čovjek može zahvaliti iskonskoj radoznalosti, te kreativnosti u rješavanju problema. Te vrednote treba nastaviti razvijati. Koncept aktivnoga učenja nije novitet, puno je pokušaja tijekom povijesti u različitim kulturama donijelo određene iskorake, ali današnja sveprisutna digitalna tehnologija može pomoći te se korištenje informacijsko-komunikacijske tehnologije treba tretirati kao prijateljsko ponašanje tehnologije prema čovjeku, kao partnera u obrazovanju. Svi sudionici obrazovanja, od resornog ministra, EU vijeća, pa preko ravnatelja škole, nastavnika, roditelja sve do učenika i njegovog vanškolskog okruženja trebaju prihvatiti IKT kao nužnost koja nema alternativu.

Jasno treba istaknuti da obrazovanje je priprema za život, odnosno IKT je već prisutan u gotovo svim segmentima društva, od proizvodnje popraćene istraživanjima, pa do tržišta, marketinga, sporta i kulture. Stupanj digitalizacije postao je mjera razvoja određenog gospodarstva, razvoj tehnologije računala, integriranih mikroelektroničkih sklopova, njihova aplikacija u sve

segmente življenja (računala, roboti, strojevi, alati, zabava,..). Čak se razvila cijela nova grana industrije, te su određena društva dobila epitet informacijska, digitalna, kibernetička.

Čak se i sam proces izrade kurikuluma prilagodio tehnikama koje se koriste u suvremenom managementu, definiraju se ciljevi (opći i specifični) promišljaju se stabla problema i aktivnosti kako ih rješavati na pojedinim razinama za što se definiraju indikatori. Ukazuje se na tehničke, operativne i ostale prepreke, te se iznalaze rješenja financiranja koja se izgrađuju prema smjernicama Eu kao krovne institucije pa prema dolje (sustav „bottom down“) do najmanje karike. Uspoređuju se prema vrlo širokim rasponima kriterija i najopremljenije i naj bolje sa kritički najzaostalijima kako bi se osiguralo ravnomjeran razvoj obrazovanja.

Definiraju se esencijalne digitalne kompetencije svih sudionika procesa obrazovanja, izrađuju se modeli klasificiranja škola u razine, te se sve uspoređuje sa zahtjevima suvremenog tržišta rada. Pojam cjeloživotno obrazovanje kao nužnost budućih promjena traži od sustava obrazovanja pripremu učenika za trajni proces učenja, odnosno nije znanje prioritet koliko su prioritetne vještine.

U ovom radu prezentirano je dostignuće primjene informacijske i komunikacijske tehnologije u nastavi i obrazovanju. Analizirana su određena istraživanja utjecaja primjene IKT na sudionike procesa obrazovanja, te su induktivnom metodom približena različita stajališta bitnih faktora u procesu, odnosno partikularna razmišljanja i istraživanja nastojalo se približiti općim stavovima i zaključcima koje su propisane na razini društva koje se odredilo razvoju kroz digitalizaciju.

5. Literatura

KNJIGE

Baban, Ljuban et al. (2000), Primjena metodologije stručnog i znanstvenog istraživanja, Ekonomski fakultet, Osijek

Bartoš, A. (2015), Zdravlje i tjelesna aktivnost – civilizacijska potreba modernog čovjeka. Zagreb: Udruga za šport i rekreaciju „Veteran '91“

Bognar L. (1986), Igra u nastavi na početku školovanja, Školska knjiga, Zagreb

Bognar L., Matijević M. (1993), Sveučilišni udžbenik didaktike, Školska knjiga, Zagreb

Bognar L., Matijević M. (2002), Didaktika, Školska knjiga, Zagreb

Bognar L., Matijević M. (2005), Didaktika 2, Školska knjiga, Zagreb

CARNet E-škole (2018), Priručnik, Obrazovni trendovi uz potporu digitalnih tehnologija

CARNet e-Škole (2016), Priručnik ,Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola

Čelebić G., Rendulić D. 2011, ITdesk.info – projekt računalne e-edukacije sa slobodnim pristupom - Priručnik za digitalnu pismenost. Zagreb: Otvoreno društvo za razmjenu ideja (ODRAZI)

Ercegovac I., Koludrović M. (2019), Nastavni proces i kompetencije nastavnika u visokom školstvu, Split

Eurydice Report (2019), Digital Education at School in Europe. Luxembourg: Publications Office of the European Union. European Commission/EACEA

Gazibara S. (2018), Aktivno učenje kao didaktičko metodička paradigma suvremene nastave, doktorski rad, Zagreb

Hrvatska enciklopedija (2021), mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža

Kiper H., Mischke W. (2008), Uvod u opću didaktiku, Educa

Jensen E. (2005), Poučavanje s mozgom na umu / Zagreb: Educa

Lončarić, D. (2014), Motivacija i strategije samoregulacije učenja; teorija, mjerenje i primjena, Učiteljski fakultet u Rijeci

Mohorić T., Smojver-Ažić S., Močibob M. (2002), Uvođenje suvremenih tehnologija u učenje i poučavanje: Istraživanje učinaka pilot-projekta e-Škole, Rijeka

Neljak, B. (2002), Kineziološka metodika u predškolskom odgoju. Zagreb: Skriptarnica Kineziološkog fakulteta.

Pučko otvoreno učilište (2018) Korak po korak, Kompetentni učitelji 21. stoljeća, ISSA

Radonić, F. (1997), Obrazovna tehnologija u nastavi i učenju. Zagreb: Birotehnika

Semenov, A. (2005) Information and communication technologies in schools – a handbook for teachers or How ICT Can Create New Open Learning Environments. Paris: UNESCO

Terhart E. (2001) Metode poučavanja i učenja: uvod u probleme metodičke organizacije poučavanja i učenja / Zagreb, Educa

Tinio, L. (2002), ICT in Education. New York: United Nations Development Program, Bureau for Development Policy

Trošt, I., Ciliga, D. i Petrinović-Zekan, L. (2009), Dobrobiti redovnog bavljenja sportsko-rekreativnim aktivnostima u odrasla čovjeka, 16. Ljetna škola kineziologije

Vukasović, A. (2001), Pedagogija. Zagreb: Hrvatski katolički zbor „MI“

Young Digital Planet (2015), The Book of Trends in Education 2.0

Zelenika, R., (1998),Metodologija i tehnologija izrade znanstvenog i stručnog djela, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka

Žderić, J. (2009), Medijska kultura djece i mladih (mogućnosti i zamjerke). Zagreb: Udruga Medioteka

Žugaj, M., Dumičić, K., Dušak, V. (2006), Temelji znanstvenoistraživačkog rada: metodologija i metodika. 2. dopunjeno i izmijenjeno izdanje. Varaždin: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike.

ČLANCI

Glavaš, Jerko; Stanić, Milan; Mandić, Bruno; The Influence of Universities of Applied Sciences on the Increase of Adult Participation in Life-Long Learning // Journal of economic and social development., 7 (2020), 1; 25-32.

Glavaš, Jerko: Potencijalni model regionalnog razvoja // Regionalni razvoj i prekogranična saradnja Regional development and crossborder cooperation / Kostić, Dragan ; Vasilev Stattev Statty (ur.). Pirot: UO Privredna komora Pirot, 2019. str. 679-687.

Glavaš, Jerko; Uroda, Ivan; Mandić, Bruno: Students' Perception of Studying in Digital Environment and Preparedness for Workplaces in Digital Economy - Current State and Perspectives // MIPRO 2019 - 42nd International Convention / Skala, Karolj (ur.).
Opatija: Croatian Society for Information and Communication Technology , Electronics and Microelectronics - MIPRO, 2019. str. 1623-1627

Hutinski Ž., Aurer B. (2009), Informacijska i komunikacijska tehnologija u obrazovanju: stanje i perspektive,Informatologia, Vol.42 No. 4

Klarin M. (1998), Utjecaj podučavanja u malim kooperativnim skupinama na usvajanje znanja i zadovoljstvo studenata, Društvena istraživanja : časopis za opća društvena pitanja, vol. 7 no.4-5 (36-37)

Lim, Cher Ping & Tay, Lee. (2003). Information and Communication Technologies (ICT) in an Elementary School: Students' Engagement in Higher Order Thinking. ECU Publications. 12. JEMH2003

Mandarić, V.(2012), Novi mediji i rizično ponašanje djece i mladih, Bogoslovska smotra 82(1) str.131

Moreno, R., Mayer, R. (2007)Interactive Multimodal Learning Environments. Educational Psychology Review, 19 (3) 309–326
Posavec M. (2010), Višestruke inteligencije u nastavi, Život i škola, br. 24 god. 56, str. 55– 64

Pović T., et all (2015), Primjena informacijsko-komunikacijske tehnologije u osnovnim i srednjim školama u Republici Hrvatskoj, Carnet User Conference

Saeed A. et all (2011) The Application of Information and Communication Technologies (ICT) and its Relationship with Improvement in Teaching and Learning,Procedia - Social and Behavioral Sciences,Volume 28

INTERNETSKI IZVORI

(URL 1) http://www.sveopoduzetnistvu.com/index.php?main=clanak&id=136
[pristupljeno: 7.06.2021]

(URL 2) http://www.cjelozivotno-ucenje.hr/pojmovnik/
[pristupljeno: 6.05.2021]

(URL 3) Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije, Hrvatski Sabor, 2014, https://mzo.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Obrazovanje/Strategija%20obrazovanja,%20znanosti%20i%20tehnologije.pdf
[pristupljeno: 11.06.2021]

(URL 4) https://ladislav-bognar.net/node/134
[pristupljeno: 7.06.2021]

(URL 5) https://www.quizalize.com/blog/2018/02/23/teaching-strategies/
[pristupljeno: 6.05.2021]

(URL5)http://teachthink.weebly.com/lesson-5-theories-of-learning-humanist-approaches.html
[pristupljeno: 11.06.2021]

(URL 6) *CARNet E-škole, 2019* https://pilot.e-skole.hr/wp-content/uploads/2019/01/e_skole_CPP_Zakljuci_i_preporuke_cjelokupnog_istrazivanja2.pdf
[pristupljeno: 6.05.2021]

(URL 7) ICT Guide: Using the Course Chat Room and Forums https://www.int-comp.com/images/moodle/Using_Chat_and_Forums.pdf
[pristupljeno: 7.06.2021]

(URL 8) https://centar-sirius.hr/znam-i-mogu-prenosive-vjestine/
[pristupljeno: 11.06.2021]

(URL 9) https://www.32bita.hr/suncica
[pristupljeno: 6.05.2021]

(URL 10) Ljubić-Klemše, Nataša, Primjena tehnologije u nastavi i očekivanja od učitelja, 2010. https://zbornica.com/index.php?option=com_easyblog&view=entry&id=8&Itemid=132 [pristupljeno: 6.05.2021]

(URL 11) D. Juričić: Digitalna inteligencija, 2018[pristupljeno: 6.05.2021] https://www.skolskiportal.hr/kolumne/kako-motiviratiucenike/digitalna-inteligencija [pristupljeno: 6.05.2021]

(URL 12) Hoić-Božić N. , ICT Edu - modul 3 Digitalni nastavni materijali https://www.carnet.hr/wp-content/uploads/2019/09/Digitalni_nastavni_materijali_-_prezentacija.pdf [pristupljeno: 11.06.2021]

(URL 13) Eurdyce report 2006, http://publications.europa.eu/resource/cellar/89e165de-b214-4013-81c6-c8a12e52330b.0019.02/DOC_1 [pristupljeno: 6.05.2021]

(URL 14) https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=66413 World Wide Web [pristupljeno: 7.06.2021]

(URL 15) https://www.ofir.hr/prezentacija-rada-interaktivne-pametne-ploce/ [pristupljeno: 6.05.2021]

(URL 16) CARNet, E-mail, 2013. https://www.carnet.hr/e-mail [pristupljeno: 11.06.2021]

(URL 17) https://e-laboratorij.carnet.hr/edmodo-2/ [pristupljeno: 6.05.2021]

(URL 18) https://e-laboratorij.carnet.hr/?s=moodle [pristupljeno: 7.06.2021]

(URL 19) https://www.carnet.hr/usluga/e-dnevnik-za-skole/ [pristupljeno: 11.06.2021]

(URL 20) https://www.ncvvo.hr/medunarodna-istrazivanja/pisa/ [pristupljeno: 7.06.2021]

(URL 21) https://e-laboratorij.carnet.hr/geogebra-interaktivna-matematika/ [pristupljeno: 11.06.2021]

Popis tablica

Tablica 1. Tradicionalne metode procjene nasuprot metoda procjene temeljenih na aktivnostima (preuzeto i prilagođeno prema McGrath i MacEwan, 2011, 270 21

Tablica 2. Usporedba rezultata anketiranja studenata, prosjeci znanja, vještina i korištenja software aplikacija između muških i ženskih studenata (Saeed Ahmadi , 2011) 45

Tablica 3. Pitanja o "Općoj evaluaciji sadržaja" na LMS-a, (Hutinski, Aurer, 2009) 45

Tablica 4. Procjena djelovanja LMS-a u kategoriji pitanja „Provjera i samoprovjera"
(Hutinski, Aurer, 2009) 46

Popis slika

Slika 1. Nastavne metode povezuju ciljeve i predmete učenja sa učenikom i školom preko dimenzija kojima se klasificiraju metode rada (Terhart, 2001.,29) *11*

Slika 2. Gluma, izrada lutaka, scenografija *12*

Slika 3. Ugodno osjećanje pretpostavka je uspješne nastave *12*

Slika 4. Obrazovanje mora biti zabavno da bi bilo produktivno (URL 4 ..... *13*

Slika 5. Strategija obrazovanja (Bognar, 2002) *14*

Slika 6. Karl Grob: Pestalozzijeva škola *15*

Slika 7. Intenzitet pažnje za vrijeme jednog školskog sata (Bognar, 2002 ..... *15*

Slika 8. Prikaz više razina inteligencije koje se očekuju unaprijediti kroz proces obrazovanja uz korištenje IKT (URL 5) *17*

Slika 9. Tri razine digitalne inteligencije (Jurićić, 2018) *19*

Slika 10. Konstruktivno poravnanje u visokom školstvu (Ercegovac, Koludrović, 2019, str 10) *22*

Slika 11. Razine ishoda učenja u skladu sa revidiranom Bloomovom taksonomijom (Ercegovac, Koludrović, 2019, str 18) *22*

Slika 12. Didaktički peterokut (Radonić, 1997 ..... *25*

Slika 13. Kognitivno-afektivni model učenja s medijima (preuzeto prema Moreno i Mayer, 314) *26*

Slika 14. Mreža WWW (URL 14) *28*

Slika 15. Digitalni udžbenik e-sfera Školske knjige *29*

Slika 16. Prikaz korištenja pametne ploče (www.ofir.hr, 2021) *29*

Slika 17. CARNET email klijent za elektroničku poštu nkreiran prvenstveno za znanstvenu zajednicu *30*

Slika 18. EDMODO platforma (URL 17) *30*

Slika 19. Moodle platforma za učenje korištenjem IKT (URL 18) *31*

Slika 20. e-Škole pilot program CARNet i partnera *32*

Slika 21. PISA međunarodna istraživanjenprocjena znanja i vještina petnaestogodišnjih učenika *33*

Slika 22. Rezultati utjecaja uporabe IKT-a na: a) digitalnu i čitalačku pismenost, b) na matematičke zadatke koje su učenici trebali rješavati korištenjem računala u odnosu na korištenjem papira (Jensen , 2005) *34*

Slika 23. Relativna učestalost korištenja IKT-a za učenike u školi u početnome mjerenju – procjena nastavnika (Mohorić, 2020) *35*

Slika 24. Relativna učestalost korištenja IKT-a kod kuće u početnome (1) i završnome (2) mjerenju kod nastavnika – procjena roditelja (Mohorić, 2020) *35*

Slika 25. IKT aktivnosti povezane sa školom i poučavanjem – čestina uključivanja nastavnika u pojedine aktivnosti u završnome mjerenju. (Mohorić, 2020) *36*

Slika 26. Suradničko učenje (Korak po korak, 2018) *37*

Slika 27. Interakcije između djece međusobno (Korak po korak, 2018) *37*

Slika 28. Učiteljica stvara ravnotežu između planiranih aktivnosti i aktivnosti koje su inicirala i odabrala djeca (Korak po korak, 2018) *38*

Slika 29. Ilustracija personalizacije u procesu obrazovanja (preuzeto i prilagođeno prema Young Digital Planet, 2015) *38*

Slika 30. GeoGebra - edukativni softver (URL 21) *40*

Slika 31. Sunčica – kroz igru do edukacije o pojedinim cjelinama *40*

Slika 32. Prednosti e-Dnevnika u odnosu na papirnati dnevnik (Pović Tea, 2015) *41*

Slika 33. – Cyber-Bullying nasilje na internetu *43*

Slika 34. Nasilje i uhođenje na internetu *44*