

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FILOZOFSKI FAKULTET
ODSJEK ZA INFORMACIJSKE ZNANOSTI
Ak. god. 2010./2011.

Josip Knežević

M-UČENJE

Završni rad

Mentor: dr. sc. Kristina Vučković

Zagreb, 2011.

Sadržaj

1. Uvod.....	4
2. Što je m-učenje?.....	6
2.1. Informacija na dlanu.....	7
2.2. Prednosti m-učenja.....	8
3. Pregled sustavâ za mobilno učenje.....	10
4. Tehničke specifikacije i implementacije.....	12
4.1. Pristup mreži.....	12
4.2. Mogućnosti mobilnih telefona za primjenu u obrazovanju.....	13
4.3. Implemetacija projekta za m-učenje.....	15
5. Primjena mobilnog učenja na radnom mjestu.....	16
5.1. M-učenje kao praktično rješenje na mobilnim radnim mjestima.....	17
5.2. M-učenje i učenje kulture na radnome mjestu.....	18
6. Primjena mobilnog učenja u školstvu.....	20
6.1. Od tradicionalne do m-nastave.....	20
6.1.1. Što je m-nastava, a što nije?.....	21
6.1.2. M-nastava vs. E-nastava. U čemu je razlika?.....	22
6.1.3. Od e-nastave do m-nastave.....	24
6.1.4. Neki problemi i ograničenja m-nastave.....	24
6.2. Višeagentski sustavi za mobilno učenje.....	26
6.3. M-učenje i učenje kroz igru.....	28
6.4. Primjena u školama.....	29
6.4.1. M-učenje – edukacija kroz mobilne mreže.....	30
6.4.2. Korištenje m-učenja za edukaciju na otocima i/ili manje dostupnim područjima u Hrvatskoj.....	32
6.4.3. M-učenje i odnos predavač – učenik.....	33

7.	Zaključak	36
8.	Literatura	37

1. Uvod

M-učenje je još uvijek nova tehnologija koja je mnogima nepoznata te sam se odlučio približiti je i predavačima i učenicima te ukazati na jednostavnost korištenja te tehnologije.

Iako je e-učenje nastalo 60-ih godina prošloga stoljeća, ono se još uvijek razvija, a pojava m-učenja proizašla je upravo iz e-učenja. Nastala je potreba za učenjem u pokretu kako bi se svaki slobodan trenutak mogao kvalitetno iskoristiti, što nije bilo moguće s e-učenjem.¹

Kroz nadolazeća poglavlja uvest ću Vas u pojam m-učenja i prikazati njegove prednosti, objasniti ću potrebne tehnologije i njihov razvoj, prikazat ću primjenu m-učenja u svakodnevnom životu (na poslu, u školi, kroz igru) te prikazati kako stvari stoje u Republici Hrvatskoj glede mobilnog učenja – jesmo li spremni ulagati u razvoj takvoga učenja? Na samom kraju rada prikazat ću put nastanka m-učenja od tradicionalnog učenja.

M-učenje tek treba dostići razinu e-učenja kako bi mu moglo „konkurirati“ te potaknuti ljude na njegovo korištenje. Također, treba prepoznati potencijal m-učenja i u potpunosti ga iskoristiti. Naime, mobilni uređaji su spremni za revoluciju, a sada se čeka na škole, fakultete i druge institucije, pa čak i privatne tvrtke, da postanu sudionici mobilnog učenja.

Upotreba mobilnih uređaja za podršku učenju i podučavanju više nije nepoznat koncept u obrazovnim krugovima. Prije dva-tri desetljeća upotreba grafičkih i znanstvenih kalkulatora u učionici dala je značajan doprinos učenju. Upotreba PDA uređaja (*engl. Personal Digital Assistant* – osobni digitalni pomoćnik) već niz godina prisutna je u učionici i na radnom mjestu, npr. u području medicine, poslovnim uredima i novinarstvu. To su počeci mobilnog učenja zbog toga što je prije bilo gotovo nemoguće zamisliti da će tako mali uređaji biti od velike koristi. Danas su prijenosna računala u institucijama visokog obrazovanja razvijenog svijeta brojnija od stolnih računala, dok džepna (*engl. pocket PC*) i ručna računala (*engl. palmtop, handheld computers*), uz mobitele imaju rang najznačajnijeg hardvera. Kako bi korisnicima olakšali korištenje, proizvođači danas kombiniraju PDA uređaje s mobitelima, tzv. pametnim telefonima (*engl. smartphone*), mp3/mp4 plejerima (*engl. mp3/mp4 player*) te digitalnom kamerom, a cijene tih uređaja su prihvaljive u usporedbi s činjenicom da bi svaki uređaj koji je zasebno kupljen na kraju platili nekoliko puta više nego jedan PDA uređaj.

¹ E-učenje je učenje na daljinu (*engl. distance learning*) gdje je učenik morao biti na određenom mjestu kako bi mogao učiti i ostvariti Internet vezu.

Sve do početka 2005. godine u svijetu mobilnog učenja nije bilo velikog razloga tražiti nešto mimo džepnih i ručnih računala zbog toga što ljudi nisu osjećali potrebu za učenjem u pokretu. Bili su zadovoljni onim što imaju: kalkulatori, solidni mobiteli za slanje poruka i za pozive, osobna i/ili prijenosna računala koja imaju kod kuće, itd. Međutim, ekspanzija treće generacije mreža i integriranih komunikacijskih uređaja koji kombiniraju telefoniju, instant poruke, računarstvo i multimedije, dovela je do nove faze u ovom učenju. Mnogi korisnici su otkrili da svoje potrebe za računalom sa širokopojasnom (*engl. broadband*) vezom mogu zadovoljiti jednim malim uređajem – mobitelom.

Povećani interes za mobilnim uređajima i njihovim korištenjem za učenje i istraživanje može se pripisati nizu faktora: stalnim širenjem bežičnih širokopojasnih mreža, eksplozijom snage i kapaciteta sljedeće generacije mobitela, ali i činjenicom da su mobiteli duboko usađeni u svakodnevni život kao dio naše društvene prakse.

Mobilno učenje predstavlja sljedeći korak u dugoj tradiciji učenja baziranog na tehnologiji. Ono će imati novu strategiju, praksu, alate, primjenu i resurse da realizira obećanje osobnog, prožimajućeg učenja, na bilo kojem mjestu i u bilo koje vrijeme. Ono odgovara interesima informatičkog društva, a glavni interes je učenje na zahtjev (*engl. learning on demand*).

Mobilno učenje povezuje formalnu praksu (npr. prisustvovanje predavanjima, sudjelovanje u radionicama) s neformalnom, s praksom situacijskog učenja (npr. dok se student/učenik vozi u vlaku/busu ili dok osoba sjedi u zračnoj luci i čeka na let zrakoplova).

U prvim danima implementiranja e-učenja naučene su neke lekcije koje se moraju imati u vidu pri inicijativama za mobilno učenje. Naime, različite vrste učenja zahtijevaju odgovarajuće strategije, alate i resurse. Tehnologija sama po sebi ne može garantirati bolje učenje jer bolje učenje ovisi o učeniku i njegovoj želji za učenjem, a ovom tehnologijom se učenje pokušava približiti učeniku na način koji bi mu mogao biti zanimljiviji od klasičnih načina učenja. Programi efektivnog mobilnog učenja zahtijevat će nove vještine digitalne komunikacije, nove pedagogije i novu praksu (Kljakić, 2007).

U mobilnom učenju danas prednjače nordijske zemlje i Južna Koreja jer su, usudio bih se reći, najbolje prepoznale potencijal m-učenja te znaju da mladi danas koriste mnogo različitih mobilnih uređaja koji se mogu primijeniti, između ostaloga, u edukativne svrhe.

2. Što je m-učenje?

Pojam m-učenja (*engl. m-learning*), odnosno mobilnog učenja, ima različita značenja u različitim zajednicama² te možemo reći da nije jasno definiran. Iako su povezani s e-učenjem i učenjem na daljinu, značenja se razlikuju u načinu učenja: kontekstualno učenje ili učenje pomoću mobilnih uređaja. Glavna razlikovna značajka jest ta da se umjesto računala koriste mobilni uređaji.

Jedna od definicija mobilnog učenja koju možemo naći na Wikipediji (Mlearning, 2011) glasi:

„Svaka vrsta učenja koja se odvija kada se učenik ne nalazi na unaprijed određenom mjestu ili učenje koje se odvija kada učenik iskorištava prednosti koje mu pružaju mobilne tehnologije.“

Isti izvor donosi i pojednostavljenu definiciju:

„Mobilno učenje je učenje koje se odvija kroz lokacije ili iskorištava mogućnosti učenja preko mobilnih uređaja“.

Prema direktoru tvrtke *Tribal's Digital Learning Studio*, Geoffu Steadu³, mobilno učenje može biti široko definirano kao „iskorištavanje sveprisutne dlanovne (*engl. handheld*⁴) tehnologije, zajedno s bežičnim i mobilnim mrežama, kako bi se olakšao, podržao, unaprijedio i proširio doseg nastave i učenja.“

Mobilno učenje se može odvijati u bilo kojem mjestu, u bilo koje vrijeme, uključujući i tradicionalna okruženja za učenje kao što su učionice, radna mjesta, kod kuće, u društvu te u pokretu. Mobilni uređaji uključuju mobilne telefone, pametne telefone, PDA uređaje, mp3 / mp4 plejere (npr. iPod), ručne igraće konzole (npr. Sony PSP, Nintendo DS), ultra mobilna računala (*engl. Ultra-Mobile PC, UMPC*), mini prijenosnike ili netbook računala (npr. Asus Eee), ručne GPS-ove ili uređaje za glasovanje, zatim i specijalizirane prijenosne tehnologije koje se koriste u znanstvenim laboratorijima, radionicama itd. M-učenje uključuje povezivanje za preuzimanje,

² Različita značenja ću kasnije u tekstu detaljnije pojasniti kroz primjere primjene.

³ Stead na stranici *What is m-learning* pojašnjava definiciju m-učenja, a na stranici se također nalazi zanimljiv 10-minutni video prilog. Stranica je dostupna na: <http://www.m-learning.org/knowledge-centre/whatismlearning>.

⁴ Handheld uređaji su „kombinacija“ notebooka i mobilnog telefona; uređaji koji se drže u ruci.

učitavanje i/ili on-line rad putem bežične mreže, mobilne mreže ili obje mreže, te povezivanje s institucionalnim sustavima, npr. virtualna okruženja za učenje (*engl. Virtual Learning Environment, VLE*) i upravljanje informacijskim sustavima (*engl. Management Information Systems, MIS*).

Obrazovanje preko mobilnog telefona temelji se prije svega na korištenju bežičnog Interneta i pristupu svim informacijama na Internetu (o tehnologijama koje se koriste nešto ću više napisati u četvrtom poglavlju) u vezi njihova obrazovanja tako da učenici mogu u bilo koje vrijeme i na bilo kojem mjestu, u učionicama, drugim obrazovnim centrima, koristiti svoj mobilni telefon kao knjigu. Rezultat primjene ovakvog načina obrazovanja je višestruk. Prije svega brže se stiže do informacija. Ako učenik želi neku vrstu obrazovnih podataka, može se za vrijeme putovanja autobusom od svoje škole do kuće uz malo truda i uz pomoć mobilnog telefona informirati o svom „nepoznatom problemu“; mobitel se može koristiti i kao rječnik, enciklopedija itd. Naravno sve to ipak ovisi i o tome je li korisnik upoznat sa svim mogućnostima svog telefona i o spretnosti da na istom pronađe ono što traži. Ovaj rad treba, između ostalog, doprinijeti tome da svi korisnici saznaju što sve njihov uređaj može. Također, postoji mnogo Internet servisa s kojih se mogu preuzeti knjige i edukacijske aplikacije, npr. AppStore za Apple uređaje (iPhone, iPod Touch, iPad), Ovi Store za Nokia uređaje⁵, Android Market za uređaje s Android operativnim sustavom.

Kod ovakvog načina obrazovanja dolazi do velike upotrebe bežične tehnologije. Na taj su se način i učenici našli u jednom novom, za njih zanimljivom, obrazovnom iskustvu jer iako su već od prije u dodiru s mobilnim uređajima, nikada ih nisu percipirali kao sredstvo za učenje. Stručnjaci u području rada mobilnog obrazovanja vrlo teško mogu pronaći definiciju ovakvog načina učenja. Sve to stavljaju u frazu poput Vučetića (Vučetić, 2008:515) u: „Budućnost obrazovanja je prelazak iz e-learninga u m-learning“. Mobilni uređaj mora prije svega zadovoljiti i osigurati dvosmjernu komunikaciju između profesora i učenika jer se u suprotnom gubi smisao takvog načina učenja zbog nemogućnosti istovremene komunikacije.

2.1. Informacija na dlanu

Složio bih se s Katulićem koji u svom radu (Katulić, 2006) navodi kako je činjenica da danas gotovo milijardu i pol ljudi svakodnevno sa sobom nosi moćna računala u svojim

⁵ Ovu opciju ne podržavaju svi Nokia mobilni telefoni.

džepovima i torbama. Možda toga nisu niti svjesni, budući da ih zovu drugim imenom i često koriste sasvim mali postotak njihovih mogućnosti, no današnji mobilni telefoni imaju mogućnosti pohrane i obrade podataka ekvivalentne naj snažnijim osobnim računalima iz sredine i druge polovice devedesetih godina prošloga stoljeća. Nadalje, napominje kako smo u posljednjih nekoliko godina svjedoci brzog razvoja mobilnih telekomunikacijskih uređaja sa značajnim multimedijalnim sposobnostima. Naime, nikada dosada nije bilo moguće u jednom prijenosnom uređaju ujediniti toliko različitih funkcija kao u današnjim ručnim računalima tj. dlanovnicima, mobilnim telefonima ili multimedijalnim reproduktorima. S jedne strane, količina memorije za pohranu podataka kojom ovi uređaji raspolažu omogućuje njihovu najrazličitiju primjenu, a s druge strane, mogućnosti povezivanja ovih uređaja međusobno i prema Internetu omogućavaju brz i kvalitetan prijenos podataka putem nekoliko različitih protokola što pokazuje njihovu iznimnu razvijenost i prilagođenost tržištu i novim tehnologijama.

Katulić (Katulić, 2006) zaključuje kako su ovakve tehničke mogućnosti otvorile vrata praktičnoj upotrebi e-učenja u pokretu, pa na osnovu toga možemo slobodno reći da je pred nama doba učenja u pokretu.

2.2. Prednosti m-učenja

Mobilno učenje ima svoje prednosti, kao i ostali načini učenja na daljinu u odnosu na klasični / tradicionalni pristup učenju. Te prednosti su:

- ✓ omogućeno je stalno učenje, profesionalno usavršavanje;
- ✓ učenici uče nezavisno, svojim tempom (učenici prolaze kroz materijal za učenje onom brzinom i onoliko puta koliko žele), na mjestu i u vremenu koje sami odaberu, na raspolaganju im je veliki broj predmeta koje nude različite institucije ili nastavnici (pojedinci);
- ✓ omogućen je odabir mjesta učenja – uči se na poslu, kod kuće, u kafiću, autobusu itd.;
- ✓ veća je dostupnost temâ koje ne nude programi u tom području – učenici pronalaze i pohađaju programe koji ih zanimaju, čak i kada ih ne nude obrazovne ili poslovne institucije u mjestu u kojem žive ili rade;
- ✓ sudjelovanje u najkvalitetnijim ili najprestižnijim programima – učenik može pohađati neke programe koje nude poznate institucije ili koje drže poznati stručnjaci, a da pri tome ne mijenjaju mjesto boravka;

- ✓ izbor vlastitog načina učenja – aktivno ili pasivno učenje, različiti nivoi interakcije: klasični pisani materijal uz vođenje svojih bilješki, interaktivne simulacije, diskusije s ostalim učenicima (e-mail, telekonferencije, chat, forumi...), više multimedije – grafike, animacije, zvuka itd.;
- ✓ praktičan rad s različitim tehnologijama – stiču se ne samo informacije o onome što se uči, nego i dodatna znanja i vještine o korištenju određene tehnologije;
- ✓ izbor škole izvan fizičkih granica matične države, naravno ako ovaj način učenja nađe veću primjenu u obrazovanju;
- ✓ nadilaženje nemogućnosti da posjećuje tradicionalnu nastavu uslijed neke vrste trajnih ili privremenih fizičkih problema, oštećenja ili bolesti;
- ✓ samoorganizacija vremena za učenje (visoka motivacija, planiranje vremena i sposobnost za analizu i sintezu sadržaja koji se uči) i dr.

3. Pregled sustavâ za mobilno učenje

Kako bi se u potpunosti shvatio mogući učinak mobilnog učenja kao svakodnevne navike učenika, odnosno tehnološki utemeljenog obrazovnog fenomena, potrebno je dati pregled trenutne situacije u ovom području. Postoje mnogobrojni projekti m-učenja koji se bave različitim obrazovnim pitanjima a neke od prema mom mišljenju najvažnijih opisala je Zelić u svom radu (Zelić, 2008).

Projekt **MOBILearn**⁶ kojeg koordinira GIUNTI Ricerca pokazuje najnovija postignuća u istraživanju nove generacije paradigmi i sučelja za tehnološki potpomognuto učenje u mobilnom okruženju. Nova arhitektura m-učenja će podržavati kreiranje, isporuku i praćenje nastavnog sadržaja koristeći ambijentalnu inteligenciju⁷, lokacijsku ovisnost⁸, personalizaciju, multimediju, trenutačno komuniciranje porukama (tekst, video) i distribuirane baze podataka.

Projekt **HandLeR**⁹ (*engl. Handheld Learning Resource*) se izvodi na Sveučilištu u Birminghamu. Cilj projekta je razvoj osobne mobilne tehnologije za učenje na temelju jasnog shvaćanja načina na koji ljudi uče u različitim kontekstima tijekom svog života. Osnovni pojmovi koji se istražuju su mapiranje koncepata¹⁰, dijeljenje znanja, cjeloživotno učenje i nosive tehnologije¹¹ (*engl. Wearable Technology*) učenja.

⁶ Više o projektu MOBILearn možete pronaći na adresi <http://www.mobilearn.org/>.

⁷ Ambijentalna Inteligencija je koncept za buduće društvo znanja u kojem inteligentna korisnička sučelja omogućavaju međusobnu komunikaciju korisnika i računala, kao i njihovu interakciju s okruženjem u realnom vremenu.

⁸ Lokacijska ovisnost je vrsta pretrage gdje pretraživač korisniku vraća isključivo podatke vezane uz njegovu trenutnu lokaciju (uže ili šire geografsko područje) s ciljem poboljšavanja rezultata pretrage.

⁹ Više o projektu HandLeR možete pronaći na adresi <http://www.eee.bham.ac.uk/handler/default.asp>.

¹⁰ Mapiranje koncepata je proces koji omogućava da se ustanovi koje je definirano značenje u jednom skupu podataka istovjetno s definiranjem značenja u drugim skupovima podataka.

¹¹ Nosiva tehnologija predstavlja rješenje gdje se određeni uređaji mogu ugraditi u različite odjevne predmete (npr. hlače, majica, jakna, tenisice...), u zaštitnu kacigu i sl. Prate rad korisnika i izvještavaju ga o rezultatima (npr. potrošene kalorije, prijeđena kilometraža, posjećena mjesta koja pamti putem GPS-a itd.).

M-learning¹² je paneuropski istraživačko-razvojni program kojeg koordinira Agencija za učenje i razvoj vještina (*engl. Learning and Skills Development Agency – LSDA*). Program se bavi društvenim i obrazovnim problemima mladih u Europskoj uniji.

Sun-ov **LearnTone LMS**¹³ (*engl. Learning Management System*) omogućuje cjelovito iskustvo učenja koje se proteže od učionica i stolnih računala pa sve do dlanovnika, dvosmjernih prijaimnika, mobilnih telefona i hibridnih uređaja. LMS također omogućuje učenje bez stalne povezanosti na mrežu.

mGBL¹⁴ (*engl. mobile Game-Based Learning*) razvijaju organizacije iz Velike Britanije, Italije, Hrvatske, Austrije i Slovenije. Projekt osigurava platformu za prezentaciju obrazovnog sadržaja na šaljiv i zanimljiv način na mobilnim uređajima.

Navedeni projekti su najčešće referencirani projekti m-učenja te sam smatrao kako su bitni u izradi ovoga rada jer pokazuje da se u ovom području zaista nešto revolucionarno događa, a da je Hrvatska dio te revolucije.

¹² Više o projektu m-learning možete pronaći na adresi <http://www.m-learning.org/archive/background.shtml>.

¹³ Više o projektu LearnTone LMS možete pronaći na adresi <http://sun.systemnews.com/>. Kako biste pristupili sadržaju morate biti registrirani korisnik ili možete iskoristiti besplatnu opciju gosta koja vrijedi dva tjedna.

¹⁴ Projekt mGBL ću u poglavlju 6 pobliže objasniti.

4. Tehničke specifikacije i implementacije

Ovdje ću dati pregled tehničkih specifikacija, odnosno tehnologija koje se koriste i uvjeta koji moraju biti zadovoljeni kako bi se mobilni uređaji mogli spojiti na mrežu te mogućnosti koje mobilni uređaji nude kako bi se mogli primjenjivati u obrazovanju. Na samom kraju poglavlja prikazat ću implementaciju projekta za m-učenje.

4.1. Pristup mreži

Mobilni telefoni mogu omogućiti korisnicima pristup mreži zbog svog velikog prostornog dometa. Ovisno o tome koje protokole podržavaju, postoji nekoliko različitih vrsta tehnologija mobilnih telefona. U nastavku slijede kronološki napisane tehnologije koje su se počele primjenjivati od 2000. godine.

WAP (*Wireless Application Protocol*)

Wap je komplet standarda koji osigurava Internet usluge preko bežičnih uređaja za komunikaciju. Mobilni telefoni s WAP podrškom omogućuju svojim vlasnicima da pregledaju web stranice koje su pisane u WML formatu (*engl. Wireless Mark-up Language*), a u posljednje vrijeme u XHTML formatu. Vučetić (Vučetić, 2008:516) navodi kako su se WAP stranice pojavile početkom 2000. godine, ali tržište nije najbolje prihvatilo WAP uređaje zbog toga što je za razvoj WAP formata trebalo uložiti puno više novaca i truda nego što su očekivali. Naime, problem je nastao i kod WML formata jer bi to značilo da se sve stranice moraju uz (X)HTML napisati i u WML formatu da bi ih se moglo otvoriti na mobilnim uređajima s WAP formatom. Danas su ih nadišli telefoni koji podržavaju GPRS.

GPRS (*General Packet Radio Services*)

GPRS je idealan za pristup Internetu mobilnim telefonom. Ima brži protok od WAP-a i veći postotak uspješno uspostavljenih veza s Internetom. Europski GPRS (2.5G) pojavio se na tržištu tijekom 2001. godine (Vučetić, 2008:516). Trenutno se na našim mrežama nalazi najviše ovih telefona jer su 3G telefoni još uvijek relativno skupi, a s druge strane prijenos podataka GPRS-om vrlo je jeftin.

UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System – 3G*)

UMTS je također dospio na tržište tijekom 2001. godine. To je za sada najjači konkurent GPRS standardu i obećava brže veze i video prikaze. 3G je skuplji servis za razliku od GPRS-a, a i cijena mobilnih telefona koji podržavaju ovu uslugu također je relativno visoka. GPRS i UMTS omogućuju da GSM WAP telefoni i PDA uređaji koji se trenutno koriste, pristupaju stranicama koje sadrže fotografije u boji, video i zvučne zapise, a ne samo obični tekst (Vučetić, 2008:516). Takvi uređaji su u mogućnosti biti konstantno spojeni na Internet ukoliko im se uključi opcija 3G (potrebno je imati aktiviranu podatkovnu tarifu kod jednog od mobilnih operatera, u suprotnom, cijena ostvarenog Internet prometa jako je visoka!).

4.2. Mogućnosti mobilnih telefona za primjenu u obrazovanju

Tekstualne poruke - SMS

Ovo je sigurno usluga koju korisnici mobilnih telefona najviše upotrebljavaju u cijelom svijetu. Svakog dana korisnici mobilnih telefona u cijelom svijetu pošalju milijarde SMS poruka.

SMS poruke otvaraju velike obrazovne mogućnosti. SMS-om se danas šalju podsjetnici za učenje, informativni kvizovi o temama koje zanimaju mlade, a u posljednje vrijeme se pojavljuju i kvizovi obrazovnog karaktera što upućuje na činjnicu koliko je tehnologija napredovala. Veliki interes pobudile su inovativne SMS-igre, od kojih mnoge imaju jak obrazovni potencijal. U školama se SMS-om mogu provoditi kvizovi ili testovi iz pravopisa, matematike, mogu se ispitivati mišljenja učenika o nekoj temi ili problemu, a kao van školske aktivnosti neke tvrtke nude testove i kvizove koje isporučuju na mobilne telefone u vrijeme koje odredi korisnik.

Glas

Ova mogućnost mobilnih telefona, prema Vučetiću (Vučetić, 2008:516), trenutno je najviše našla primjenu za učenje stranih jezika. S obzirom na ogromnu potražnju tržišta (škole za strane jezike i dr.), u svijetu je ta vrsta učenja već dostupna na mobilnim telefonima. Npr. u Japanu, na svojim mobilnim telefonima korisnici mogu izabrati broj na kojem će čuti kratke lekcije iz engleskog ili lekcije iz japanskog jezika. Slične aplikacije postoje i u drugim zemljama.

Kao konkretni primjer, Vučetić (Vučetić, 2008) navodi kako tvrtke, poput američke *Ectaco* nude jezične igrice putem flash kartica za mobilne telefone, kao i softver za rječnike i knjige s određenim frazama da bi poboljšali jezičnu sposobnost korisnika. Također, daje primjer kanadske tvrtke *Go Test Go* koja je razvila softver za testiranje glasova engleskog jezika.

Ekрани telefona

Gotovo svaki mobilni telefon ima neku vrstu grafičkog ekrana koji pokazuje jačinu signala, snagu baterije, ime i broj telefona i slično. Svi noviji mobilni telefoni imaju mnogo jaču grafiku od prve generacije mobilnih telefona – obično su to ekрани u boji koji jasno mogu prikazivati riječi, slike i animacije.

Većina takvih ekrana ima veliku rezoluciju, pa se po broju piksela približavaju i nekim računalima. Ovakvi ekрани prikazuju na tisuće boja, pa čak i trodimenzionalne slike te holograme. Takvi ekрани visoke rezolucije mogu prikazati značajne količine teksta, bilo paragraf po paragraf teksta, ili brzom izmjenom riječi, što se obično naziva RSVP (*engl. Rapid Serial Visual Presentation*, odnosno brza serijska vizualna prezentacija), pri čemu korisnik određuje (i obično značajno povećava) brzinu čitanja.

U Japanu se putem RSVP čitaju romani na ekranu mobilnog telefona. Na ovaj bi se način mogli prikazivati i obrazovni tekstovi. Ako mobilni telefon ima bolji grafički ekran, tekst može biti popraćen slikama, animacijama ili zvučnim efektima. (Vučetić, 2008:517)

Tvrtka *Macromedia* nudi aplikaciju nazvanu „Flash Lite“, pomoću koje se Flash animacije mogu prikazivati na mobilnom telefonu, a upravo te animacije imaju sve veću primjenu u obrazovanju (Nadrljanski, 2008). S obzirom da velika većina korisnika mobilnih telefona sada već ima mobitele s ugrađenom kamerom i 3G mrežom (a najavljuje se dolazak 4G), mobilno učenje bi moglo imati, u najmanju ruku, zanimljivu budućnost.

Programi za preuzimanje datoteka

Prve generacije mobilnih telefona su imale jako malu memoriju. Današnji mobilni telefoni imaju veću memoriju, a neki podržavaju opciju dodavanja dodatne memorijske kartice. Zbog ove mogućnosti učenici mogu preuzimati obrazovne programe preko Interneta te ih čuvati u svojim mobilnim telefonima, što otvara nove mogućnosti primjene.

Web preglednici

Web preglednici (*engl. Web browser*) se danas ugrađuju u sve veći broj mobilnih telefona, naročito onih koji koriste brži protokol treće generacije (3G). Sve je više web stranica dizajniranih specijalno za mobilne telefone koji imaju pristup Internetu.

Internet preglednik „Opera“ postoji kao izvedba za mobilne uređaje pod nazivom „Opera mini“¹⁵. To je preglednik za mobilne telefone koji omogućuje pregledavanje stranica s Interneta koje su se do tada mogle gledati samo na osobnim i prijenosnim računalima. Ukoliko je procesor uređaja slab, može postojati procesorsko ograničenje te će se stranice sporije otvarati i možda neće prikazivati sve elemente.

Kada učenik u svom mobilnom telefonu ima Internet preglednik, tada ima i rječnik, rječnik sinonima, enciklopediju itd. Na ovaj način učenici mogu pristupiti svim stranicama jer su vlasnici stranica već pripremili svoje sadržaje za prikazivanje na mobilnim telefonima.

Kamere

Mobilni telefoni s kamerom mogu se koristiti za prikupljanje podataka potrebnih za nastavu, dokumentiranje neke pojave, prikazivanje eksperimenta i slično.

4.3. Implemetacija projekta za m-učenje

Open source projekt MLE (*engl. Mobile Learning Engine*) predstavlja implementaciju m-učenja za mobilne telefone i djelomično za PDA-ove. Moto projekta „Učenje gdje god, kad god i što god želiš“ pojašnjava mobilnu neovisnost koju treba postići m-učenjem. MLE je samo mobilni klijent za učenje te je potreban LMS kao *back-end*¹⁶.

Postoji MLE nadogradnja za popularni *open source LMS Moodle*, poznata pod nazivom MLE-Moodle. Implementiran je čarobnjak za učenje vokabulara, postoje različiti interaktivni tipovi pitanja, moguće je učiti *offline* i *online*, kao i mnoge druge mogućnosti za interakciju (npr. *Instant Messaging sustav, forumi, audio i video zapisi*). Opisani MLE projekt ima svoju englesku i njemačku jezičnu inačicu, a dostupan je na stranici: <http://mle.sourceforge.net/>.

¹⁵ Više možete pronaći na stranici <http://www.opera.com/mobile/>.

¹⁶ Izraz *back-end* je suprotan od izraza *front-end* i označava završnu fazu procesa; generira setove instrukcija

5. Primjena mobilnog učenja na radnom mjestu

Mobilno učenje ne treba biti zamjena za klasične metode učenja ili za e-učenje, već treba predstavljati smisleno proširenje e-učenja.

Prednost m-učenja jest da se spontano na bilo kojem mjestu može učiti (npr. kod dugih čekanja). Kod većine oblika učenja je, nasuprot m-učenju, potrebno vremensko planiranje učenja kao i određivanja mjesta na kojemu će se učiti (npr. učenik nosi knjigu sa sobom).

Važan nedostatak m-učenja leži u njegovu načinu korištenja, jer kako je korištenje spontano, tako se učenje odvija samo kraće vremensko razdoblje s čestim prekidima. Primjer takvog učenja s čestim prekidima je čekanje autobusa na autobusnoj stanici – u pet minuta čekanja, učenik krene učiti, a zatim dođe autobus i učenje se prekida. U autobusu se može nastaviti s učenjem, ali samo do sljedećeg prekida. Iz navedenog razloga potrebna je didaktička priprema materijala za m-učenje.

Kako bi sve moglo nesmetano funkcionirati, potrebni su sljedeći uvjeti:

- ✓ uvijek mora biti moguće prekinuti učenje i započeti ga bez problema na mjestu na kojem je učenik stao,
- ✓ materijali za učenje moraju sadržajno biti podijeljeni u male cjeline koje se povremeno lako mogu konzumirati,
- ✓ okolne zvukove i odvlačenje pozornosti treba uzeti u obzir.

Iz tih razloga, potpuna implementacija sadržaja e-učenja za mobilne uređaje je od samog početka osuđena na neuspjeh jer je primjena m-učenja potpuno drugačija za razliku od e-učenja. M-učenje može biti idealno za nadograđivanje vokabulara i učenja kraćih tekstova napamet. Korištenje mobitela za m-učenje otkriva potpuno nove mogućnosti primjene učenja, s ciljem poboljšanja socijalne interakcije. Na primjer, terensku nastavu je moguće popratiti sustavom učenja na mobitelima, eksperimenti se mogu mobitelima dokumentirati te učenici u svakom trenutku mogu biti u kontaktu s učiteljem i drugim učenicima kako bi se odvijala međusobna komunikacija.

5.1. M-učenje kao praktično rješenje na mobilnim radnim mjestima

Prema Kristine Peters (Peters, 2007), poželjno je da mobilni uređaji mogu osigurati jedinstvena obrazovna svojstva, a to su:

- a) prenosivost,
- b) društvenu interakciju,
- c) kontekstnu osjetljivost (sposobnost prikupljanja podataka vezanih uz trenutnu lokaciju, okruženje i vrijeme, uključujući stvarne i virtualne podatke),
- d) povezivost (prema drugim uređajima i mrežama zbog prikupljanja podataka),
- e) individualnost.

Peters (Peters, 2007) navodi da je istraživanje o web pretragama, koje je provedeno 2005. godine, pokazalo da su i velike i male organizacije koristile mobilne uređaje za učenje, jer tehnološki napredak znači da više nema potrebe za velikim troškovima infrastrukture i podrške. Čak su i mala poduzeća mogla isporučiti aplikacije za mobilno učenje jednostavnim strukturiranjem znanja na sadržaju koji se temelji na webu (*engl. web-based*), a kojem se može pristupiti s mobilnih uređaja koji omogućuju pristup mreži.

Nadalje, Peters opisuje istraživanja korištenja PDA uređaja koja je 2004. proveo Marcus Ragus u četiri različita okruženja: botanički vrt, starački dom, ugostiteljstvo te supervizori na radnim mjestima.

Pokus u botaničkom vrtu (konkretno, radi se o *The Royal Tasmanian Botanical Garden*) rezultirao je istovremenim razvojem osoblja u različitim dijelovima organizacije te su zaključili da je takva vrsta učenja moguća te da strategija može biti osmišljena za mješovitu publiku koju npr. čine menadžeri, učitelji, šegrti itd.

Pokus u staračkom domu pokazao je kako su PDA uređaji integrirani u izravnu obuku osoblja kroz prikazivanje jednostavnih sadržaja putem Microsoft PowerPoint-a

Pokus u području ugostiteljstva pokazao je da je potreba za razvojem zanimljivih i interaktivnih resursa prerasla u sâm razvoj tih resursa koje koriste pripravnici i stručno osoblje. Pokazuju primjenu postojeće aplikacije na PDA uređaju za stvaranje materijala za učenje.

Pokus u vrtlarstvu gdje su promatrani nadzornici. Cilj je bio korištenje PDA uređaja i digitalnih fotoaparata kako bi se snimila udaljena radna mjesta na kojima se nalaze i supervizori i

učenici koji moraju biti u mogućnosti fleksibilno raditi te dostaviti materijale i opremu potrebnu za rad.

Postoji još mnoštvo aplikacija za mobilno učenje, a Peters (Peters, 2007) pojašnjava korištenje jedne od njih koja se koristi u velikom trgovačkom lancu elektroničkih uređaja u SAD-u. Naime, radi se o aplikaciji koju poslodavci koriste za mobilno učenje kako bi podučili nove prodavače koji se priključe njihovom timu. U toj tvrtci su zaposlenici ranije morali provoditi nekoliko sati učeći o proizvodima (naravno, ne za vrijeme radnog vremena) što je predugo trajalo i previše je ograničavalo zaposlenika u obavljanju posla. Korištenjem m-tehnologije, poslodavac je mogao opskrbiti svoje radnike PDA uređajima koji mogu poslužiti i kao čitači crtičnih kodova (*engl. bar code*), a zaposlenici mogu učiti o proizvodima unutar trgovine gdje mogu i fizički vidjeti o kojem proizvodu se radi. Ovo je odličan primjer kako se m-učenje smjestilo u kontekst radnoga mjesta.

5.2. M-učenje i učenje kulture na radnome mjestu

Članci koji povezuju mobilne tehnologije i obrazovne institucije mogu se podijeliti u tri skupine:

1. baze podataka s fokusom na usvajanje organizacijskog znanja;
2. ljudski fokus koji dozvoljava sinkronu komunikaciju i dijeljenje informacija na radnom mjestu;
3. obrazovno okruženje s fokusom koji predlaže učenje o novim tehnologijama te generira više materijala za učenje.

Fokus bazâ podataka postao je prihvaćen u organizacijama koje koriste strukturirane procese kako bi prikupili, kodirali i upravljali znanjem. Mobilne tehnologije imaju potencijal prikupljanja većeg broja podataka kroz praćenje aktivnosti uređaja (analiza pristupa specifičnim informacijama ili informacijskim izvorima) te kroz smanjenje zapisa na papirima jer električni sustavi zamjenjuju papir u tom području.

Koncept „alati za učenje vode ka učenju kulture“ je dosta slab te nije dobio puno pozornosti u literaturi o m-učenju. Kako Peters (Peters, 2007) navodi, m-učenje je proizvelo

nove ideje za ugradnju tehnologija u radno mjesto, što pokazuje entuzijazam za daljnje učenje pomoću m-učenja.

6. Primjena mobilnog učenja u školstvu

U prethodnom poglavlju vidjeli smo kako izgleda odnos između predavača i učenika te primjenu m-učenja na radnom mjestu. Ovdje ću pobliže objasniti m-učenje u igri te kako se ono primjenjuje u školama.

Iako je primjena m-učenja u školama dio našeg svakodnevnog života, smatram da zaslužuje posebno poglavlje jer će se u školama, tj. svim vrstama obrazovnih ustanova najviše primjenjivati te se primarno treba razvijati u tom smjeru.

6.1. Od tradicionalne do m-nastave

Devedesete su godine prošlog stoljeća uz sve značajniju primjenu informacijskih i komunikacijskih tehnologija značajnije naglasile konstruktivizam kao paradigmu učenja i problem-bazirano obrazovanje¹⁷. Učenje pretpostavlja konstruktivno razumijevanje kroz komunikaciju unutar obrazovne zajednice (Pogarčić et al, 2007). Početak ovog stoljeća naglašava potrebu individualizacije odnosno pristupa u kojem je učenik u centru pažnje u organizaciji obrazovanja. Zadnjih godina pristup u organiziranju obrazovanja je sve više neformalan i okrenut potrebama koje određuje kontekst u kojem i za koji se obrazovanje izvodi. Time se obrazovanje postavlja u poziciju svakodnevne aktivnosti odnosno postaje cjeloživotno obrazovanje (*engl. Life Long Learning*).

Primjena informacijskih i komunikacijskih tehnologija u nastavi je proces koji zahtijeva vrijeme. Kako Pogarčić navodi, Curtis Bonk¹⁸ će u razmatranju kvalitete i kvantitete primjene informacijskih i komunikacijskih tehnologija u nastavi govoriti o kontinuumu koji vodi, ovisno o primjeni tehnologije pa time i o informacijskim i komunikacijskim tehnologijama, od tradicionalne nastave do oblika e-nastave kao što je online nastava. Međutim, Pogarčić kaže da ako govorimo o primjeni tehnologije u obrazovanju onda to možemo nazvati kontinuitetom promjena, a nikako kontinuumom. Posljedica, ali i povod, je potreba stalne izobrazbe, pogotovo

¹⁷ Problem-bazirano obrazovanje je nastalo iz potrebe da se poveća efikasnost obrazovnog rada. U problematičnoj situaciji pokreće se učenikovo stvaralačko mišljenje. Učenik postaje istraživač i kreator, a učitelj organizator, motivator i programer.

¹⁸ Curtis Bonk je profesor na Sveučilištu Indiana, SAD. Veliki je zagovornik učenja na daljinu, pa tako i m-učenja.

u „postškolskom“ periodu, danas popularno nazvanog cjeloživotno obrazovanje. Informacijske i komunikacijske tehnologije su nezamjenjiva blagodat koja pomaže brzoj i efikasnoj realizaciji takvih ciljeva. Na taj način e-nastava dobiva svoje mjesto i svoju priliku da se pokaže.

E-nastava sastoji se od e-učenja i e-poučavanja (*engl. e-Learning + e-Teaching*) te se obično definira kao oblik obrazovanja podržan računalima i internetom (Pogarčić et al, 2007). Pri tome se kao najvažnije prednosti navode njezina vremenska i lokacijska nezavisnost. E-nastavu se, kako Pogarčić dalje navodi, često smatra nastavom ili vrstom nastave na daljinu, premda je nužno udaljenost u e-nastavi tretirati drugačije nego u tradicionalnom obliku nastave na daljinu. E-nastava se može izvoditi „u živo“ ili sinkrono kad je komunikacija između učenika i nastavnika realizirana u realnom vremenu ili asinkrono kada je u potpunosti individualizirana na strani učenika. Uključuje široki spektar aplikacija i procesa podržanih računalom ili web aplikacijama organiziranih kroz virtualne razrede i kolaboracije putem mreže.

Ubrzani razvoj informacijskih i komunikacijskih tehnologija, ali i globalizacija svih djelatnosti jednako zahtijeva prilagodbu obrazovanja novim uvjetima i mogućnostima. Primjena računala je omogućila vremensku i lokacijsku neovisnost nastave, ali i ti pojmovi mogu imati nijanse. Online kolegij student može polaziti s po volji odabranog mjesta, ali na tom mjestu mora imati osigurane infrastrukturne uvjete. To znači da lokacijska neovisnost nije potpuna. U tom slučaju nije ni vremenska, a trebala bi biti.

M-nastava dobiva svoju šansu i kroz prednosti sadržane u elementima mobilnosti. Prema Pogarčiću, mobilnost je pogodnost u većini poslova koji nisu fiksni po mjestu izvođenja. Mobilnost ostavlja mogućnost racionalizacije potrošnje uključenih resursa čime osigurava neposrednost, elastičnost i veću svrshodnost realizacije.

6.1.1. Što je m-nastava, a što nije?

Zajedničko u definicijama koje se mogu naći u literaturi je lokacijska nezavisnost, puna interaktivnost¹⁹, personalizacija, snažna podrška efektivnoj nastavi i mogućnost ocjene uspjeha zasnovane na JIT (*engl. Just In Time*) realizaciji. M-nastava je presjek e-nastave i mobilnog računarstva primijenjenog kroz multimedij, instant poruke (tekst, video) i distribuirane baze

¹⁹ Razlika između pune i djelomične interaktivnosti jest ta što se puna interaktivnost može „osjetiti“ – vidjeti (slika u boji, u pokretu), čuti (zvukovi koji prate sliku), primijenjene su animacije itd., dok djelomična interaktivnost ne posjeduje jednu ili više navedenih stvari.

podataka. Također se m-nastava može promatrati s tri stanovišta: stanovišta vremena, prostora i različitih područja života.

Kao oblik nastave m-nastava je prirodna evolucija e-nastave. U uporabnom smislu m-nastava je najčešće sastavnica tzv. miješane (*engl. blended*) mode – hibridne nastave pogodna za uporabu na mjestu i u vremenu kad je to nužno. Primjenjujući mobilnu tehnologiju, m-nastava anticipira mobilnost tj. implicira mogućnost učenja i poučavanja tipa „on the go“ – u hodu.

Potrebno je naglasiti kako m-učenje nije e-učenje korištenjem mobilnih uređaja. M-učenje stvara novi model učenja – okruženje u kojemu učenici i profesori u bilo koje vrijeme na bilo kojem mjestu mogu pristupiti nastavnom sadržaju koji je zbog svoje dostupnosti postao dinamičan i fleksibilan. Razvojem informacijskih i komunikacijskih tehnologija, m-učenje će postati popularnije nego što je sada. Definicija m-učenja bi trebala uključiti mogućnost učenja u bilo koje vrijeme na bilo kojem mjestu bez potrebe za trajnom fizičkom vezom na mrežu (npr. korištenjem mobilnih i prijenosnih uređaja – mobitela, tablet računala itd.). Potencijal mobilnih tehnologija je jako velik te u tom kontekstu možemo vidjeti potencijal za razvoj mobilnog učenja. Statistički podaci pokazuju rast broja korisnika mobitela i drugih mobilnih uređaja; npr. u SAD-u je na radnim mjestima 2005. godine prodano 50% više multifunkcionalnih mobitela (pametni telefoni - *engl. smartphone*) nego osobnih računala (Vuksanović et al, 2007).

M-nastavu se ne može tretirati kao isključivi oblik multimedijalnog treninga pomoću mobilnih telefona niti kao nastavu realiziranu isključivo kroz bežičnu mrežu. Jednako tako m-nastava nije hiper medij.

6.1.2. M-nastava vs. E-nastava. U čemu je razlika?

Pogarčić u svom radu (Pogarčić et al, 2007) navodi kako se „razlike između m-nastave i e-nastave najlakše uočavaju kod promatranja nastave kroz kontekste fiksности i mobilnosti.“ U oba slučaja tehnologija treba biti podrška za realizaciju te način za osiguravanje kvalitete.

Razlika između m-nastave i e-nastave uočava se, također, u načinu ostvarivanja komunikacije. Pristup elektronskom obrazovanju se u oba slučaja ostvaruje kroz elektronsku poštu, web sjedišta i virtualna obrazovna okruženja.

Prednosti m-učenja u odnosu na e-učenje:

- ✓ mobilni uređaji se mogu koristiti u bilo koje vrijeme;
- ✓ najčešće su jeftiniji nego osobna računala;

- ✓ lakša su i manjih dimenzija od osobnih računala;
- ✓ mobilni uređaji osiguravaju veće sudjelovanje učenika i studenata u nastavi jer je m-učenje temeljeno na modernim tehnologijama kakve mladi koriste u svakodnevnom životu;
- ✓ korištenje GPS tehnologije omogućava edukaciju bez obzira o lokaciji korisnika.

U današnjim okvirima neprekidna povezanost mobilnih uređaja nije ostvariva zbog financijskih ili infrastrukturnih (ne)mogućnosti. Stoga, pristup izvorima može biti on-line ili off-line.

U on-line modu mobilne uređaje, za razliku od osobnih računala s fiksnim priključkom, možemo povezati s mrežom sljedećim tehnologijama:

- ✓ komunikacija mobilnom telefonijom – mobilni telefon se koristi za povezivanje s internetom ili bilo kojim obrazovnim okruženjem. Danas većina mobilnih telefona ima ugrađenu elektronsku poštu i web pretraživače. Druga je mogućnost vezivanja prijenosnog računala ili PDA mobilnom telefonijom. Različite metode povezivanja objasnio sam u poglavlju 4.1.;
- ✓ bežična komunikacija (WiFi) preko LAN (engl. Local Area Network) – uređaji tipa prijenosnog računala ili PDA su vezani na internet preko bežične lokalne mreže. Veza se uspostavlja bežično s najbližim odašiljačem.

Kod off-line moda, obrazovni sadržaji moraju biti preneseni s poslužiteljskog računala ili nekog drugog virtualnog okruženja na prijenosno računalo ili PDA koji onda mogu biti korišteni kao nezavisni uređaji. Proces prijenosa s poslužitelja ili povratno na poslužitelja naziva se **sinkronizacija**, a model rada **klijent – poslužitelj**.

Prijenosna računala i PDA uređaje općenito je moguće sinkronizirati s izvorima obrazovanja pri uključivanju na mrežu. Većina tih uređaja prodaje se s dodatnom opremom i kabelima za povezivanje uz pripadni softver za međusobnu sinkronizaciju.

Određenost e-nastave, promatrano kroz lokacijska ograničenja, je izraženija nego što je to slučaj kod m-nastave. Dimenzije uređaja i mogućnost bežičnih komunikacija čine m-nastavu više neovisnom u prostoru i vremenu nego što je to e-nastava. Ta neovisnost dopušta veću različitost u realizaciji nastave.

6.1.3. *Od e-nastave do m-nastave*

Razmatrajući kontinuitet razvoja i primjene informacijskih i komunikacijskih tehnologija u različitim djelatnostima naglašavaju da devedesete godine karakteriziraju razvoj komunikacija, kreativnost i kolaborativnost (3. val informatizacije uz intenziviranje korištenja telekomunikacija i interneta), a u području obrazovanja – konstruktivizam i tzv. poučavanje temeljeno na projektima. Pogarčić (Pogarčić et al, 2007) navodi da prvu dekadu ovog stoljeća određuje mobilna tehnologija i slogan „informacija svakome, uvijek i svugdje“. (4. val informatizacije uz primjenu mobilnih i prenosivih uređaja i bežičnih komunikacija). Navedeni period karakteriziran je potrebom za timskim radom, potrebom za cjeloživotnim učenjem, usavršavanjem i razvijanjem načina učenja i poučavanja, pojavom novih oblika obrazovnih organizacija i velikom potrebom podizanja informatičke pismenosti.

E-nastava evoluirala u m-nastavu iz više razloga: potrebe korporacija za obrazovanjem na udaljenim lokacijama, potrebe obrazovanja ekipa precizno odabranih ljudi u pravo vrijeme. Individualizacija i personalizacija obrazovanja, povećanje dizajna obrazovanja na uštrb instrukcijskog dizajna te modificiranje slučajem upravljanog obrazovanja u kontinuirano obrazovanje predstavlja ključni koncept.

M-nastava je proširenje mogućnosti realizacije e-nastave i povećanja mogućnosti pristupa izvorima obrazovanja kroz uporabu mobilne tehnologije. Evolucija oblika nastave od tradicionalnih do e-nastave očitovala se u evoluciji odnosa osnovnih elemenata nastave kao sustava. Svaki od elemenata se mijenjao i prilagođavao. Svojstva e-nastave su, sa stanovišta tehnologije, bazirane na mogućnostima učenika da komuniciraju s obrazovnim sadržajima putem mreže. Pri tome je osobno računalo priključeno na fiksni čvor mreže, što posredno znači da izvođenje nastave nije u potpunosti neovisno o mjestu i vremenu.

Osnovna ideja je osiguranje potpune neovisnosti m-nastave o prostoru i vremenu tj. osiguranje mogućnosti njezine sveprisutnosti. Navedena se svojstva mogu osigurati kroz uporabu mobilnih uređaja kao što su: prijenosna računala, PDA uređaji te mobilni telefoni. Na taj način tehnika i tehnologija osim što je prenosiva, postaje u potpunosti i personalizirana. Time se osiguravaju mogućnosti neformalne kolaboracije učenika i just-in-time oblici nastave.

6.1.4. *Neki problemi i ograničenja m-nastave*

Značajnija primjena informacijskih i komunikacijskih tehnologija u učenju i poučavanju na svim nivoima obrazovanja ima za posljedicu potrebu rješavanja različitih problema. E-nastava

je pomaknula težište procesa ka konstruktivizmu i naglašenoj komunikaciji. Izmijenjena je pozicija osnovnog dvojca nastave: nastavnika i učenika. Ograničenja i problemi u razvoju m-nastave su dijelom isti kao i kod e-nastave, ali se otvaraju i nova. Ovisno o stanovištu razmatranja neka od njih Pogarčić prikazuje u svom radu (Pogarčić et al,2007):

- ✓ Problem infrastrukture – tko osigurava pristupe mobilnim uređajima, razvoj bežične LAN mreže i financijsku stranu procesa – ugovore, račune i sl. Troškove mogu snositi obrazovna institucija ili učenici ili jedni i drugi mogu sudjelovati u snošenju troškova (plaćanjem pola-pola ili nekim drugim omjerom).
- ✓ Problem administracije i podrške – početno postavljanje, održavanje i rješavanje tekućih problema zahtijevaju timski rad za podršku i posredno povećavaju broj potrebnih stručnjaka. Mobilni uređaji mogu biti manje pouzdani od računala i opreme s fiksnim priključkom. Izmjene i usavršavanja mobilne opreme mogu zahtijevati dodatnu obuku i učenika i osoblja za podršku u uporabi istih.
- ✓ Problem upravljanja obrazovnim resursima – nužnost razvijanja obrazovnih sadržaja primjenjivih na mobilnim uređajima, uporaba već gotovih e-sadržaja ili mogućnost njihove prenamjene. Većina virtualnih obrazovnih okruženja i web sjedišta su nepristupačna za većinu mobilnih uređaja.
- ✓ Problemi pristupačnosti i prikladnosti – već spomenuti nedostaci mobilnih uređaja: dimenzije zaslona, navigacija, memorija i ograničen software određuju nivo njihove prikladnosti.
- ✓ Problem organizacije nadzora – stalna prisutnost u nastavi i dostupnost obrazovnih sadržaja može dovesti do povećanja poslova vođenja i nadzora obrazovanja – tutoring. Potrebno je definirati vremenske periode nadzora i dodatne raspoloživosti voditelja nastave.
- ✓ Problemi u sferi pedagogije m-nastave – osnovna prednost m-nastave je u intenzitetu komunikacije. Problem je u pristupu nastavnim sadržajima. Nisu svi oblici nastave i tečajeva pogodni za m-nastavu. Kratki tečajevi teorijskog i informativnog tipa su najpogodniji dok tehnički i tečajevi praktičnih znanja i vještina nisu. Obrazovno

okruženje može se dopuniti i poboljšati različitim testovima znanja, provjerama glavnih obrazovnih sadržaja, te intenziviranjem interakcije i kolaboracije s nastavnikom i ostalim učenicima izvedenim uz pomoć mobilnih uređaja. M-nastava je proširenje e-nastave i zajedno s njom pripada širem okruženju i ne može biti kategorizirana kao metoda.

- ✓ Problem prilagodbe i slični problemi sa stanovišta učenika i nastavnika – podjelom nastavnika i učenika u području e-nastave na „digitalne domorodce” i „digitalne useljenike” naglašava problem njihove spremnosti prihvaćanja i prilagodbe oblicima e-nastave. Taj je problem naslijeđen ali će izgubiti na značenju u m-nastavi zbog vremenske komponente.
- ✓ Problemi stabilnosti i sigurnosti – mogućnost virusa i nužnost adekvatne zaštite.
- ✓ Problemi vezani za zdravlje i sigurnost – utvrđivanje utjecaja na zdravlje, mutacija i izazivanje tumorskih oboljenja izazvanih izlaganjem RF zračenjima posebice pri uporabi mobilnih telefona.

Svi se problemi mogu ublažiti, ako ne i u potpunosti ukloniti. Do da bi došlo do toga, potrebno je uložiti još jako puno truda u razvoj m-tehnologija kako bi m-nastava bila kvalitetno odrađena te kako bi učenici u potpunosti mogli iskoristiti sve čari mobilnog učenja.

6.2. Višeagentski sustavi za mobilno učenje

Kako bi se moglo raspravljati o mogućoj višeagentskoj arhitekturi sustava za m-učenje, potrebno je prvo uvesti neke osnovne definicije i objašnjenja. Marija Zelić navodi (Zelić, 2008) kako programski agenti predstavljaju relativno novu paradigmu u području programskog inženjerstva. Agentski orijentirano programiranje (*engl. Agent Oriented Programming – AOP*) modelira sustav kao skup autonomnih interaktivnih agenata koji dijele zajednički cilj (npr. mravlja kolonija) ili slijede vlastite ciljeve (npr. ekonomija slobodnog tržišta).

Sam pojam agenta je dosta širok i može poprimiti različita značenja ovisno o kontekstu. Iako ne postoji standardna definicija programskog agenta, Zelić napominje kako se većinom koristi Wooldridgeova definicija koja identificira dva uobičajena poimanja: slabu i jaku

predodžbu agenta. Slaba predodžba agenta podrazumijeva minimum svojstava oko kojeg se slažu znanstvenici, dok je jaka predodžba poprilično kontroverzna i aktivno se istražuje. Slaba predodžba agenta dakle obuhvaća agente sa sljedećim svojstvima:

- ✓ autonomnost podrazumijeva izvođenje kompleksnih i često dugotrajnih zadataka bez direktne intervencije korisnika te potpunu kontrolu nad akcijama i unutarnjim stanjem,
- ✓ društvenost uključuje komunikaciju s drugim agentima ili entitetima u svrhu postizanja zadanih ciljeva,
- ✓ reaktivnost se odnosi na opažanje okoline i pravovremeno reagiranje na promjene u toj okolini,
- ✓ proaktivnost dodatno implicira poduzimanje inicijative radi obavljanja nekog zadatka.

Kako Zelić dalje navodi, jaka predodžba agenta je proširenje slabe predodžbe dodatnim ljudskim karakteristikama tipa želja, namjera, uvjerenje i sl. Nadalje, agent može imati svojstvo mobilnosti tj. mogućnost migriranja s računala na računalo, zatim svojstvo dobronamjernosti – uvijek pokušava obaviti sve što se od njega traži, svojstvo racionalnosti – djeluje prema cilju, a nikako u suprotnosti s ciljem, sposobnost učenja – prilagođava se okolini i željama korisnika i sl. Arhitektonski model agentski orijentiranog sustava je mreža ravnopravnih računala (*engl. peer-to-peer – p2p*), budući da svaki agent može inicirati komunikaciju s bilo kojim drugim agentom ili biti subjektom komunikacije u bilo koje vrijeme.

Zelić također navodi da je agentska tehnologija predmet intenzivnih rasprava i istraživanja unutar znanstvene zajednice tijekom zadnjih nekoliko godina, no tek se nedavno počela donekle primjenjivati u komercijalne svrhe²⁰. Višeagentski sustavi se koriste u sve većem broju raznovrsnih aplikacija, od relativno malih sustava za osobne potrebe pa sve do složenih industrijskih sustava. Primjeri industrijskih domena koje koriste višeagentske sustave uključuju kontrolu procesa, dijagnostiku sustava, proizvodnju, transportnu logistiku i upravljanje mrežama.

Postoji nekoliko razvojnih okruženja za izradu višeagentskih sustava koja Zelić navodi. Npr. JADE, ZEUS, RETSINA, IMPACT, JACK; svako od navedenih okruženja ima različite karakteristike obzirom na usluge višeg i nižeg nivoa, arhitekturu samog agenta, interoperabilnost i sl. Iako su osmišljene neke metodologije za analizu i dizajn višeagentskih sustava, kao što su

²⁰ Npr. višeagentski sustav za upravljanje programskom podrškom na daljinu; sustav za ugovaranje sastanaka, sustavi za elektroničko poslovanje itd.

Gaia, ROADMAP, SODA, AUML, itd., niti jedna nije u potpunosti razvijena, ne pokriva sve aspekte životnog ciklusa programske podrške, ne može se primijeniti na većem broju aplikacija ili nije u skladu sa standardima. Potreban je daljnji razvoj metodologija kao i predložaka i scenarija za izradu višeagentskih sustava da bi se sustavi uskladili sa standardima te postali efikasniji.

6.3. M-učenje i učenje kroz igru

Kako m-learning danas izgleda u praksi? U svijetu već postoje brojni primjeri predavača koji su svoja predavanja snimili bilo kao audio ili audio i video zapise. U Hrvatskoj bi najbolji primjer predstavljali tzv. *webinari*²¹ koji se mogu naći na web stranicama Sveučilišnog računarskog centra (SRCE). Reprodukcijska i dohvat ovakvih sadržaja ne predstavlja posebni problem za moderne komunikacijske uređaje, a korisnici ovih sadržaja zahvalni su što mogu na svojem obrazovanju raditi dok se, primjerice, koriste javnim prijevozom ili čekaju u nekom redu ili tijekom obavljanja kakve druge djelatnosti.

Isto tako, osim praćenja predavanja, putem mobilnih uređaja moguće je surađivati s kolegama iz skupine na rješavanju skupnih zadataka, odgovarati na pitanja i riješavati probleme te stvarati i dostavljati najrazličitije dokumente ispitivačima. Na taj način je moguće izrađivati radove i raspravljati o njima s kolegama koji nisu na istoj lokaciji, već su u pokretu.

Kako kaže Katulić (Katulić, 2006), u ovom kontekstu treba napomenuti nekolicinu stvari o jednoj pojavi bliskoj učenju. Uz mobilne uređaje, koji su veoma rašireni među studentima i učenicima, raširene su još i računalne igre i njihove mobilne izvedenice. Računalne igre važan su dio života današnjih učenika i studenata, a „sama ideja kako bi bilo zgodno spojiti ugodno s korisnim i pokušati iskoristiti privlačnost igara za olakšavanje i ubrzavanje učenja stara je kao i igre na računalima.“

Također navodi kako se upravo time bavi europski projekt Mobile Game Based Learning, odnosno mGBL (koji sam već ranije u tekstu spomenuo), u čijem radu sudjeluje desetak europskih fakulteta i obrazovnih ustanova među kojima su i dva hrvatska, Filozofski i Pomorski fakultet Sveučilišta u Rijeci. U prvoj godini trajanja ovog projekta razvijeno je nekoliko igara

²¹ Webinarari su predavanja o određenoj temi koje drže profesori, znanstvenici, zaposlenici različitih institucija itd., a dostupni na web stranici <http://www.srce.unizg.hr/proizvodi-i-usluge/obrazovanje/centar-za-e-ucenje/webinari/>.

koje se trenutno testiraju kako bi se primila povratna informacija od ciljane grupe korisnika – studenata.²²

Među rezultatima ovog projekta posebno privlače pažnju oni koji govore o studentskim navikama vezanima za učenje. Prema Katuliću, dobiveni podaci kažu da preko 80% domaćih studenata uče sami, bez dodira sa svojim kolegama odnosno grupama, dok je kod njihovih stranih kolega, primjerice britanskih, suradnja i korištenje Interneta mnogo češća pojava.

6.4. Primjena u školama

Primjena projekta m-učenja preko MLE i MLE-Moodlea je zaživjela u jednoj školi u Grazu (Republika Austrija). Projekt je podržan od strane austrijskog Ministarstva prosvjete. Projekti m-učenja su također bili razvijeni za škole u Njemačkoj i bili su testirani u nekolicini škola. Pedagozi i informatičari projekta m-učenja zajednički su razvili koncepte i *open source* softverska rješenja za pojedine ciljane skupine²³ kako bi mobilno učenje moglo biti smisleno integrirano u svakodnevno učenje različitih predmeta.

Nakon kratkog uvida kako je primjena m-učenja zaživjela u Austriji, evo i primjena kako je protekla probna primjena u Hrvatskoj.

Ledinek u svom radu (Ledinek, 2008) navodi primjer skupine učenika 8. razreda, koji su polazili izbornu nastavu informatike u Osnovnoj školi Tituša Brezovačkog u Zagrebu. Učenici su trebali provjeriti kako u praksi izgleda učenje u virtualnom školskom okruženju (m-učenje).

Tema je bila 'Herman Bolle – temelji modernog grada Zagreba'. Umjesto da su sjedili u učionicama i na slikama gledali radove ovog slavnog arhitekta koji je projektirao neke od najpoznatijih građevina u Zagrebu, učenici su, kako Ledinek dalje navodi, krećući se gradom uz pomoć GPS aplikacija instaliranih na svojim mobilnim uređajima obilazili vedute, primali zadatke u hodu i izvještavali što su naučili. Istovremeno su razvijali svoje komunikacijske vještine primjenom kolaborativnih metoda (SMS poruke/glasovne poruke - pozivi/IM), a škola im je na taj način približila stvarni svijet i pružila mogućnost navikavanja na poslovni svijet.

²² Detalje o mGBL-u možete vidjeti na web stranici <http://www.mg-bl.com/index.php?id=40>. Također možete isprobati igrice ukoliko su kompatibilne s Vašim mobilnim uređajem.

²³ Posebno za učenike nižih razreda, za učenike viših razreda, za srednjoškolce te za studente.

Korištenjem feature/'fashion' (tzv. modni mobiteli koji imaju slabiju funkcionalnost u odnosu na poslovne telefone) i pametnih telefona usvajala se i vještina upotrebe mobilnih komunikacijskih tehnologija za prijenos podataka (3G ili HSDPA mreža). Pokazalo se da u bilo koje vrijeme možemo biti interaktivni sa svojim edukativnim resursima. Na taj način preoblikovani, standardni školski zadaci postali su izazovniji, raznolikiji i kreativniji, a učenici su u odgojnom smislu postali svjesni da mobilni telefoni nisu modni detalji ili pomodne tehnološke igračke već da im namjena može biti sasvim drukčija.

Ledinek navodi da je cilj ove faze projekta (implementacije) bio je pronalaženje, prikupljanje i razmjena informacijâ i sadržaja u različitim formatima, kao zanimljivog, inovativnog, zasada nedovoljno zastupljenog i iskorištenog alata za učenje. Primjenom metode m-learning - uključi me, 90% gradiva se upamtilo konstruktivnim zapamćivanjem, a ne „bubanjem činjenica“, što i je paradigma učenja 21. st. Preostalih 10% gradiva su pojedini učenici zaboravili jer taj dio nisu smatrali bitnim za njihovo znanje. Bitna je činjenica kako su zaboravili „samo“ 10% gradiva što je zapravo jako mala količina informacija kada se u obzir uzme koliko informacija zaborave (ili uopće ne nauče) kada uče tradicionalnom metodom.

Zadnja faza projekta je predviđena za prilagodbu sadržaja i razvoj materijala za reprodukciju na mobilnim uređajima kako bi se mogli razmijeniti s ostalim korisnicima. Takav oblik učenja može se jednako iskoristiti za formalno, a i za neformalno obrazovanje.

Ledinek (Ledinek, 2008) smatra kako je za provođenje ovakvoga oblika učenja prvenstveno potrebno dobro poznavanje tehničkih svojstva i mogućnosti mobilnih tehnologija od strane mentora i učenika, kako bi se postigla optimizacija između metodičkog dijela, tehnologije i optimizirali troškovi podatkovnog prijenosa. Neophodno je i poznavanje aplikacija za obradu multimedijalnih sadržaja kao i osnove programiranja u nekom od razvojnih alata npr. Java aplikacije (j2me) za mobilne platforme.

Iako je m-učenje u Hrvatskoj još u svojim povojima, smatram kako će i naš obrazovni sustav s vremenom naći interesa za njegovu implementaciju, pogotovo ako se uzmu u obzir njegove prednosti.

6.4.1. M-učenje – edukacija kroz mobilne mreže

S obzirom na to da tehnologije e-učenja efikasno pridonose učenju i poučavanju te poboljšavaju učinkovitost postojećih ljudskih resursa, pogotovo u slučajevima kada se studenti

ne bi nalazili na istoj lokaciji, jedna posebno zanimljiva odredba u Hrvatskoj bi glasila „borba protiv digitalne podijeljenosti“: informacijske i komunikacijske tehnologije pridonose obrazovanju s naglaskom na korisnike koji radi geografske izolacije, socijalnog statusa i/ili posebnih potreba ne mogu sudjelovati u konvencionalnoj nastavi.

U Hrvatskoj postoji znatan broj regionalnih i ruralnih područja gdje organizacija nastave predstavlja problem nekolicini učenikâ. Problem se nastoji riješiti putovanjem profesora i/ili učenika, međutim on još uvijek postoji. Model koji bi omogućio kvalitetno rješavanje problema je uporaba informacijskih i komunikacijskih tehnologija kako bi se moglo primijeniti učenje na daljinu. Korištenjem m-učenja, učenici koji na taj način uče na daljinu mogu biti uključeni u nastavu bez obzira gdje se nalaze, kakve su im navike i vještine učenja, a u nastavi također mogu sudjelovati učenici s invaliditetom.

Glavni uvjet ostvarivanja m-učenja je posjedovanje mobilnog uređaja. Na tržištu informacijskih tehnologija postoji velik broj uređaja koji su u ponudi, a dostupni su u svim varijantama – različite mogućnosti, cijene i veličine. Zajednička svojstva su mobilnost (prenosivost) te mogućnost uspostave bežične veze. Vuksanović donosi osnovne tipove uređaja koji se koriste u nastavnom procesu:

- ✓ *Prijenosna računala.* Imaju jednake mogućnosti kao osobna računala, samo što su manjih dimenzija i podržavaju bežičnu komunikaciju. Negativna strana je visoka cijena.
- ✓ *Tablet računala.* Nova generacija mobilnih uređaja s odličnom mogućnošću za personalizaciju uređaja. Relativno su skupi u odnosu na druge mobilne uređaje.
- ✓ *PDA uređaji.* Uređaj malih dimenzija s prilično dobrom baterijom. Prepoznaju rukom pisani tekst te mogu rukovati različitim multimedijalnim programima.
- ✓ *Pametni telefoni.* Hibridni uređaji koji kombiniraju mogućnosti mobitela i PDA uređaja. Dimenzije uređajâ su malo manje nego kod PDA uređaja. Imaju omogućen pristup Internetu te rade na određenom operativnom sustavu.

Kada govorimo o mobilnim uređajima, potrebno je spomenuti poteškoće glede njihova korištenja. Najveći problem je tehničke prirode te se odnosi na PDA uređaje i mobitele jer imaju relativno male zaslone, tipkovnicu, ovisnost o punjenju baterije itd. Kako bi se ti problemi riješili, već su poduzete konkretne mjere tako da će uskoro velik broj tvrtki nuditi kompletna rješenja za navedene probleme. Još jedan problem kod mobitela predstavlja njihova interna

memorija koja je premala za pohranu većih količina podataka, no to se riješilo upotrebom flash memorijskih kartica. Do nedavno je bilo nemoguće koristiti aplikacije razvijene za osobna računala na mobilnim uređajima, no Vuksanović napominje kako je i ovdje ubrzo pronađeno rješenje: korištenje univerzalnog operativnog sustava (npr. *Motion eXperience Interface MX 19*). Problem korištenja multimedije (posebno video sadržaja) na mobitelima rješava se 3G komunikacijskim standardom, a u najavi je i 4G standard. Porastom broja operatera na tržištu smanjuju se i cijene pojedinih usluga i cijene mobilnih uređaja, tako da će oni postati sve više dostupni različitim krugovima ljudi.

6.4.2. Korištenje m-učenja za edukaciju na otocima i/ili manje dostupnim područjima u Hrvatskoj

Prema Središnjem državnom uredu za e-Hrvatsku²⁴, sve osnovne i srednje škole na području Republike Hrvatske imaju besplatan pristup internetu i računalno opremljene učionice. U 2005. godini internetska veza postala je brža radi prebacivanja na širokopojasnu ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line*) mrežu. Sve školske knjižnice, kabineti profesora i studentski domovi također su opremljeni računalima. Prvi pilot-projekt koji je ostvaren je bila faza povezivanja škola na otocima video pozivima te povezivanje brzom Internet vezom s kopnom (Vuksanović et al, 2007).

No, problem nastaje kod malih i nerazvijenih otoka sa svega nekoliko djece školske dobi (između 10 i 40) te kod otoka na kojima postoje školske zgrade, međutim nema dovoljno djece koja bi popunila školu. U takvim slučajevima nastava se odvija u skupinama nekoliko razreda (dva-tri) na jednom od susjednih otoka ili na kopnu, što automatski povlači pitanje kvalitete nastave. Uz navedeni problem, poteškoće nastaju i na otocima gdje ima manje od 35 stanovnika jer nedostaje nastavnog osoblja. Svi gore navedeni problemi rezultiraju drugačijim sistemom nastave, ali i kvalitetom nastave u odnosu na nastavu koja se održava na kopnu.

Spajanje više razreda nije problem samo na otocima, već i u istočnim dijelovima Hrvatske gdje je, prema Državnom zavodu za statistiku, prosječan broj djece školske dobi puno

²⁴ Program e-Hrvatska predstavlja skup aktivnosti i projekta koje se provode unutar tijela državne uprave i za čiju je koordinaciju zadužen Središnji državni ured za e-Hrvatsku sa zadatkom podizanja razine svijesti i potrebe procesa informatizacije, kako državne uprave, tako i ukupnog društva. Izvor: <http://www.e-hrvatska.hr/hr/e-Hrvatska> (22.06.2011.).

ispod prosjeka razvijenog dijela Hrvatske. Zbog problema oko organizacije nastave, pitanje je kako jedan učitelj može kvalitetno održati nastavu u četiri razreda.

6.4.3. *M-učenje i odnos predavač – učenik*

Digitalno doba stvorilo je novi odnos između predavača i učenika. Istraživanje koje je provela *London School for Economics* pokazuje kako su obično djeca stručnjaci za Internet u svojoj obitelji (Peters, 2007). To predavačima predstavlja izazov u obrazovanju i osposobljavanju jer su oni zapravo uronjeni u tradicionalni način prenošenja znanja, a sada se trebaju suočiti s računalno pismenim učenicima. Učenici umjesto da jednostavno primaju i pamte znanje svojih profesora, što predstavlja tradicionalan način učenja, sada traže obuku koja odgovara njihovim specifičnim potrebama za informacijama.

Osmogodišnjaci misle da nešto nije u redu s njihovim učiteljima, pitaju se zar profesori ne znaju da su njihove glave nepouzdana mjesta za pohranu informacija. Kažu da zbog toga postoji gumb „Spremi“, odnosno „Save“. Čak i ako pohranjuju informacije u vlastitoj glavi, ne garantiraju pronalazak tih informacija kada bude trebalo.

M-učenje stvara prilike za učenje koje se znatno razlikuju od onih koje nudi e-učenje (za stolom) ili učenje na daljinu uz papir. Kod m-učenja treba sljedeće stvari uzeti u obzir:

- ✓ hitnost potrebe učenja,
- ✓ potreba za stjecanjem znanja,
- ✓ postavke mobilnog učenja,
- ✓ interaktivnost procesa učenja,
- ✓ integracija nastavnih sadržaja.

Peters (Peters, 2007) u svom radu smatra kako mladi danas ne doživljavaju geografski položaj i vrijeme kao prepreku za učenje. Kaže, iako su stariji učenici znali koristiti mobilne uređaje kako bi uspostavili video poziv i tako sudjelovali na sastancima na kojima bi raspravljali o zadacima ili razgovarali o problemima s učenjem, mlađi učenici bolje svladavaju korištenje mobitela kao sredstva za učenje, a skoro polovica ih koristi isključivo mobitel s pristupom Internetu kao sredstvo za učenje. Činjenica s kojom se posebno slažem jest ta da se učitelji nisu

najbolje snašli s izazovom da se znanje isporuči putem mobitela jer su mnogi od njih tek (relativno) nedavno „migrirali“ u digitalni svijet.

Nastava ima dugu tradiciju i kulturu individualizma i tajnovitosti te su mnogi profesori izazvani samim time što moraju surađivati s tehničarima, web developerima, instrukcijskim dizajnerima, programerima itd. kako bi uspješno isporučili web-baziranu edukaciju.

Mnogi učitelji su zainteresirani i u mogućnosti su pružiti sadržaj za m-učenje i podršku za učenje.

Sljedeći primjeri koje Peters (Peters, 2007) navodi pokazuju kako se m-učenje koristi i kako je podržano.

- ✓ „*Environmental Detectives*“ je primjer rastućeg paketa igrica koje su dizajnirane za mobilne uređaje. Učenici igraju ulogu stručnjaka za okoliš u kojoj putem džepnog računala s pristupom GPS-u (*engl. Global Positioning System*) moraju otkriti štetne čestice u zraku. Ukoliko bi negdje zapeli, rješenje bi tražili na *Google-u*. Na taj način su brzo stizali do traženih informacija i sve zadatke uspješno riješili.
- ✓ U dizajniranju nove zgrade Pravnog fakulteta u Melbourneu, ključna značajka bila je omogućiti pristup bežičnom internetu koji dozvoljava studentima s mobilnim uređajima pristup nastavnim materijalima i pretraživanje baza podataka za vrijeme nastave kako bi proširili svoje znanje i mogli sudjelovati u diskusijama.
- ✓ U području medicine su također počeli koristiti mobilne tehnologije za udaljeno učenje u ruralnoj medicinskoj edukaciji. Tablet računala (npr. Apple iPad, Samsung Galaxy Tab itd.) pomogla su studentima snimanje i pohranu informacija o pacijentima te *just-in-time* isporuku tih informacija ukoliko dođe do potrebe da se liječnik na brzinu informira o pacijentovom stanju.
- ✓ Prvašići u osnovnim školama učili su slaganje riječi pomoću mobilnih uređaja. U istraživanju koje je trajalo mjesec dana, jasno se vidjelo da su djeca u dodiru s tehnologijom lakše slagala riječi u odnosu na one koji se nisu služili mobilnim uređajima već su to činili na standardan način – papirom i olovkom.

Smatram kako su ovi primjeri iz praktične primjene m-učenja nažalost izolirani te se u svijetu ne nalazi puno primjera ovakvog načina učenja. Aplikacije su u razvoju, m-učenje će biti budućnost, ali zahtjeva novu paradigmu.

7. Zaključak

O definiciji m-učenja vode se brojne rasprave. Kako bi odgovorili na pitanje što je m-učenje, odnosno je li riječ o izvedenici e-učenja ili o srodnom pojmu trebamo utvrditi što je za definiciju ovog pojma važnije – mali osobni komunikacijski uređaji, sami subjekti m-učenja ili je riječ o novom pristupu izlaganju, suradnji i drugim elementima obrazovnog procesa.

Jedan od pristupa definiciji ovog pojma bio bi da je m-učenje zapravo korištenje bilo kojeg uređaja ili tehnologije koja okružuje subjekte obrazovnog procesa u nastojanju da se njihovo učenje obogati i ojača putem postojećih i novih online sadržaja.

Još ima mnogo nerazjašnjenih pitanja vezanih uz učenje preko mobitela, a isto toliko i skeptika. Nije ni sigurno koliko je ljudi spremno uložiti u razvitak takve tehnologije, ni shvaćaju li to dovoljno ozbiljno. Nema mnogo aktivnih korisnika, te više služi kao dodatak tradicionalnom načinu učenja. Da bi se takav način učenja mogao početi kvalitetno koristiti još uvijek treba proći niz testiranja, te se dalje razvijati. Tome u prilog ide povećanje broja obrazovnih materijala dostupnih online što omogućava da sve veći broj ljudi sukladno svojim mogućnostima unapređuje svoje znanje i na taj način doprinosi razvoju društva u cjelini.

Danas se više uopće ne postavlja pitanje je li mobilno učenje izvedivo, već se razmatra na koji se način može efikasno uklopiti u neki obrazovni program. Bilo da je riječ o tehnologiji ili metodologiji, mobilno učenje istovremeno predstavlja i izazov i priliku.

Kao kod svih tehnologija koje mnogo obećavaju i ovdje postoje izazovi i prepreke koje se moraju savladati prije nego što shvatimo potencijal mobilnog učenja. Praktično iskustvo je pokazalo da su učenici poslije ovakvog načina učenja i ispitivanja zadovoljniji, nemaju primjedbe na neujednačenost kriterija, a ocjene koje dobiju su u prosjeku veće od onih koje su dobivali klasičnim načinom ispitivanja. Učenici koji su koristili m-učenje naučili su više detalja od svojih vršnjaka iz drugih razrednih odjela kod kojih se ispitivanje i nastava odvijala na „tradicionalan” način. U ovom slučaju tehnologija u rukama mladih ljudi, sada i u bliskoj budućnosti, može se iskoristi da bude jako oruđe u učenju.

8. Literatura

1. E-Hrvatska. <http://www.e-hrvatska.hr/hr/e-Hrvatska> (22.06.2011.).
2. Katulić, T. Budućnost učenja – Učenje u pokretu. Prosinac 2006. <http://edupoint.carnet.hr/casopis/50/clanci/2.html>. (27.05.2011.).
3. Kljakić, D. E-learning : Učenje za Net-generaciju (2007.). <http://docs.thinkfree.com/tools/download.php?mode=down&dsn=843592>. (30.05.2011.).
4. Ledinek, S. Školski razvojni projekt – Developing the best learning practices for schools. 20.03.2008. http://www.skole.hr/nastavnici/ucionica?news_hk=5285&news_id=1069&mshow=347. (23.05.2011.).
5. Mlearning. (23.6.2011.) u *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Preuzeto 23.05.2011. s <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=MLearning&oldid=435816416> .
6. Nadrljanski, Đ. Digitalni mediji – obrazovni softver. Sombor : Pedagoški fakultet, 2008.
7. Peters, K. m-Learning: Positioning educators for a mobile, connected future. // *International Review of Research in Open and Distance Learning*. 8, 2 (2007).
8. Vučetić, Z. Mogućnosti primene mobilnih telefona u obrazovanju. // *Tehnika i informatika u obrazovanju* (2008.). <http://www.tfc.kg.ac.rs/tio08/PDF/RADOVI/422%20Vucetic%20-%20Mogucnosti%20primene%20mobilnih%20telefona%20u%20obrazovanju.pdf>. (01.06.2011.).
9. Vuksanović, I., Zovko-Cihlar, B., Boras D. M-Learning in Croatia: Mobile Multimedia Systems for Distance Learning. // *ELMAR-2007*.
10. What is m-learning? <http://www.m-learning.org/knowledge-centre/whatismlearning>. (22.05.2011.).
11. Zelić, M. Višeagentski sustavi za mobilno učenje. 2008. <http://ebookbrowse.com/kvalifikacijski-zelic-pdf-d60594867>. (04.06.2011.).