

Z informacijsko tehnologijo od tihega k »glasnemu« znanju Pomen avtomatiziranega e-testa pri merjenju znanja

Vanda Rebolj

Povzetek

V članku najprej predstavimo znanje in argumentiramo uporabo informacijske tehnologije za njegovo merjenje. Osredotočimo se na znanje, ki ga pridobimo v neformalnem izobraževanju in priložnostno, saj se zdi, da je merjenje formalno pridobljenega znanja bolj razvito. Iščemo rešitev, da bi bilo merjenje znanja, ne glede na izvor, neovirano dostopno in množično. Predstavljamo načrtovanje, izdelavo in evalvacijo avtomatiziranega e-testa. Strokovno ga obravnavamo z dveh strani: tehnološko in humanistično, to je vezano na védenje o človeku. Zanima nas veljavnost testov in sicer kako dobro izmerijo, kar želimo meriti? O e-testiranjih razmišljamo ekonomično, zato nas zanima, kaj prinašajo h klasičnim oblikam merjenja znanja. Opozarjamo na pomen priprave testiranca na testiranje, še posebej, ker u merimo tiho znanje, ki je konceptualno neizoblikovano. Posebej predstavljamo, kako izdelamo ponovljive teste in kako znanje certificiramo. Dokazujemo dodano vrednost takih testov, zato jih je smiselno razvijati, jih razširiti iz ekspertnega v vsako okolje in dalje raziskovati.

Ključne besede: e-test, veljavnost testa, neformalno pridobljeno znanje, tiho znanje, testni program, testno orodje, merjenje znanja

Abstract

The article first presents knowledge and arguments for the use of information technology for its measurement. It focuses on non-formally and informally acquired knowledge since measurement of formally acquired knowledge seems to be more developed. The article seeks solutions for mass access to measurement of knowledge regardless to its origin. Planning, producing and evaluation of an automatic e-test are presented. Two expert viewpoints are discussed: technological and humanistic which is bound to knowledge about humans. Validity of tests and their measurement of what is wished to be measured are the article's interest. E-testing is thought about in an economical way, so it is of interest what it brings to classical forms of knowledge measurement.

Preparation of the testee for the testing is pointed out, especially because of measurement of salient knowledge, which is conceptually undefined. Every test inevitably includes recognizable structures and concepts. Producing repeatable tests and certification of knowledge are also presented. Since there is proof of added value of such tests, there are indications for development, transfer from expert to non-expert environments and further research.

Keywords: e-test, test validity, unformal knowledge, tacit knowledge, testing software, testing tool, knowledge measurement

1 UVOD

Ob razvijanju in evalviranju e-gradiv, na seminarjih za učitelje, pri spremljanju tuje prakse e-izobraževanja in v projektih, ki s podporo sredstev EU nastajajo pri nas, smo od leta 2004 dalje zbirali podatke o vlogi IT pri merjenju znanja. Dijaki in študenti pogoje e-učenja ocenjujejo z izražanjem refleksije z in inačicami vprašalnika za WAMI poročilo¹. Tako imamo ves čas enoten testni inštrument, s katerim smo v šestih letih pridobili podatke od 680 oseb, ki jih lahko obdelujemo tudi kumulativno. Anketiramo tudi njihove učitelje, vendar vprašalniki niso enotni, ponavljajo pa se nekatera vprašanja. Predstavljeni podatki o merjenju znanja so torej »stranski produkti« drugih raziskav.

V izobraževanju se uveljavlja načelo, da se učimo tisto, česar ne znamo in da se ni potrebno ponovno učiti tega, kar že znamo. Skupno znanje, pridobljeno v neformalnem izobraževanju in z izkušnjami, imenujemo tacitno ali tiho znanje. Tiho znanje zaposlenih ima ekonomski pomen. Pomembno je za optimizacijo dela v organizacijah in zaradi zniževanja stroškov za izobraževanje, na katera pošiljajo zaposlene ne da bi prej vedeli, ali želeno znanje v organizaciji že kdo ima. S priznavanjem znanja nadaljnje izobraževanje skrajšamo, pocenimo in približamo potrebam učečih na vseh stopnjah izobraževanja. Na manjših vzorcih smo ugotovili, da so študenti, ki jim je bilo določeno znanje priznano, po več kazalcih kakovosti boljši od tistih, ki so vse znanje osvojili s formalnim študijem. V tem članku se bomo osredotočili na uporabo IT pri diagnostiki, merjenju in certificiranju znanja za nadaljnje izobraževanje predvsem na e-teste in še posebej na avtomatizirane e-teste. Želimo pokazati, kaj lahko k temu prispeva IT, pa tudi kje je meja njene zmogljivosti.

V prispevku iščemo odgovor na vprašanje, ali zadošča, da pri e-testih s pomočjo znanja o človeku izkoristimo sedanje tehnične danosti, ali pa je potrebno še naprej predvsem razvijati tehnologijo, dokler ne bo ujela še večje množice testnih spremenljivk. E-test je elektronski potomec tiskanih testov, ki so ga v nekaterih primerih lahko brali elektronski čitalci. Tak papirnati test pa je potomec testov izbirnega in drugačnih tipov, ki ga učenec rešuje z enim dejanjem. Ti testi so v šolah večkrat prešli pot od evforičnega uvajanja do skrajnega zavračanja.

2 O ZNANJU

2.1 Pojmovanje znanja

Pred merjenjem moramo znanje opredeliti po današnjih potrebah. Nekoč smo ga pojmovali predvsem kot potencial posameznika, za katerega smo po diplomah vedeli, da ga nekdo ima. Na spremenjeno pojmovanje znanja so vplivali boljše poznavanje človekovih kognitivnih procesov in ekonomske potrebe. Danes znanje določajo produkti. Zanje je potrebna dejavnost lastnika znanja. Znanje nas mora spraviti iz položaja opazovalca v položaj igralca (Grubiša, 2000). Znanje se izrazi v odnosu posameznika do okolja in soljudi, s čimer postane pomembna tudi etična dimenzija. Ne gre na primer samo za to, koliko dreves posekamo v nekem času in za koliko denarja, pač pa tudi, kaj to pomeni za naravo.

Nekateri avtorji (Gorišek, 2003) izraz *znanje* nadomeščajo z izrazom *kompetence*. Tako poudarijo, da jih zanimajo dosežki pri delovanju in optimalna kombinacija informacij, veščin in vedenja. Če bi znanje enačili s kompetencami, bi bili preozki in prakticistični. Znanje je veliko več kot opravljanje trenutnih nalog. Znanje je mogoče obravnavati kot del kompetenčnosti, lahko pa je kompetenčnost aplikativna komponenta znanja.

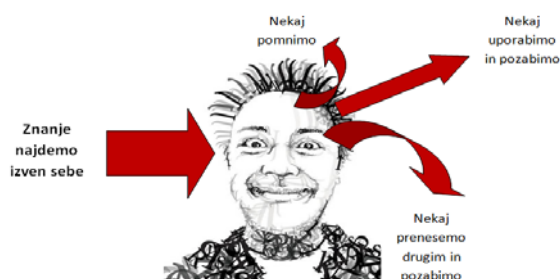
¹ WAMI poročilo (angl.: WAMI report), je kratek vprašalnik za učence, ki uporabljajo e-gradivo ali se učijo v e-okolju. Izrazijo svojo refleksijo na učenje, s tem izrazijo elemente, ki so pomembni za kakovost e-gradiva oz. učnega e-okolja. Za celovito oceno kakovosti vprašalnik izpolnijo tudi učitelji in računalniški eksperti. Pri nas tak vprašalnik uporablja Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Maribor.

V terminološko zadrego zaidemo, ko razmišljamo o tihem ali skritem znanju, ki je plod neformalnega in priložnostnega učenja. Če ju prevedemo nazaj v angleščino od koder je to znanje prišlo kot *aformal* ali *unformal knowledge* pridemo na polje ezoterike (secret, silent knowledge). Implicitno in latentno znanje sta tako lahko tudi filozofska pojma. Kljub temu bomo uporabljali *tiho znanje*, ker se zdi semantično primeren in izvorno slovenski izraz, njegova opozicija »glasno znanje« pa metafora, ki bo zato v strokovnem besedilu v navednicah.

2.1.1 Kaj uskladiščiti in kaj poslati naprej?

Ko je količina ustvarjene védnosti preseгла človekove kognitivne kapacitete, smo opustili prepričanje, da je potrebno »vse znati«, kar pomeni celotno znanje uskladiščiti v dolgoročnem spominu. Dovolj je pomniti izhodiščno znanje, drugo najdemo, ko ga potrebujemo. Pedagoški posledici tega sta predvsem dve. Usposobiti se moramo za iskanje znanja in za opredeljevanje, kaj je v preobilju znanja temeljno ali izhodiščno znanje. Te veščine potrebujemo, tudi ko znanje preverjamo.

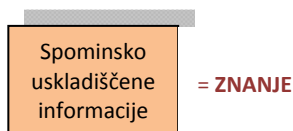
SLIKA 1: Človek kot prenosnik znanja



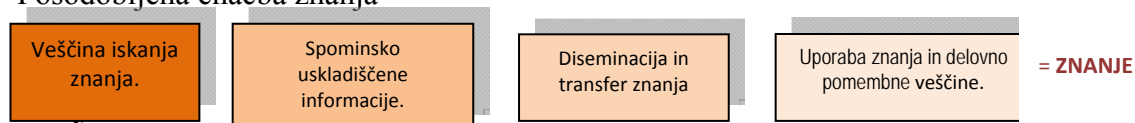
Rebolj, 2010

SLIKA 2: Nekdanja in posodobljena enačba znanja

Nekdanja enačba znanja

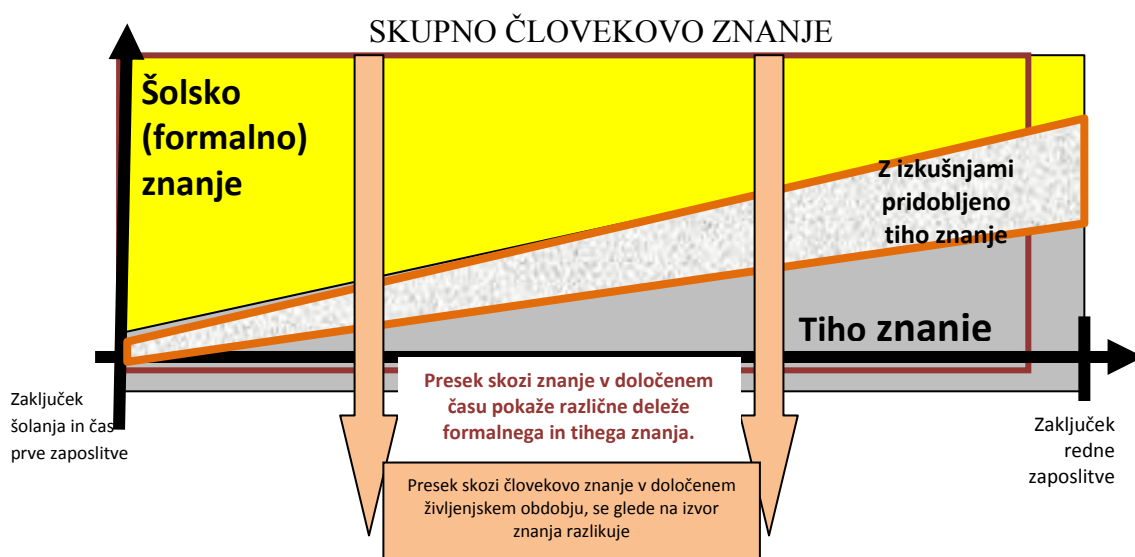


Posodobljena enačba znanja



Znanje ni dobrina, ki jo pridobimo enkrat za vselej. Enako kot vsako drugo, tudi šolsko znanje hitro pozabljamo hkrati pa zastareva, zato ga ne smemo precenjevati.

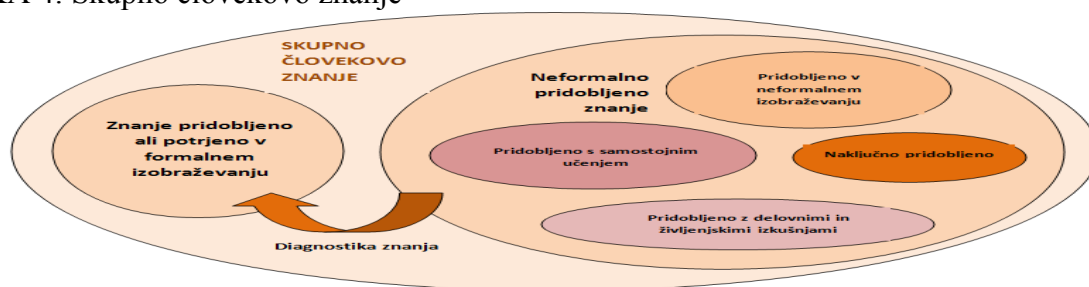
SLIKA 3: Spreminjanje razmerja med šolskim in tihim znanjem v skupnem človekovem znanju



V grafu je simbolično prikazano spreminjanje razmerij med znanji različnega izvora. Delež šolskega znanja v skupnem znanju se zaradi pozabljanja zmanjšuje, prav tako njegov pomen, ker zastareva. Raste delež tihega znanja, pri čemer pomemben delež predstavlja znanje, pridobljeno z izkušnjami.

Za znanje je torej danes manj pomembno, kje ga je posameznik pridobil, ampak ali ga ima, katero ima in koliko. Odrasli po rednem šolanju pridobivajo znanje z delom in življenjskimi aktivnostmi, kar oblikuje njihovo skupno znanje. Pogosto nastaja potreba po ugotavljanju tega znanja, na primer pri nezaposlenih, v primerih ko organizacija raziskuje lastni intelektualni kapital ali ob proizvodni preusmeritvah in preusmeritvah na nove trge (Livingstone, 1997). Vprašanja, kot so Kaj znam?, Česa sem sposoben?, Kaj na storim s seboj?, pa se odpirajo tudi na osebni ravni, ko gre za individualno kariero. »Glasnost« šolskega znanja dokazujejo diplome in tiho znanje pa je pogosto neraziskano.

SLIKA 4: Skupno človekovo znanje



Z ustreznimi postopki odkrivanja in priznavanja (diagnostiko) neformalnega znanja se lahko povečuje delež formalnega znanja v skupnem znanju.

3 Merjenje znanja s poudarkom na uporabi informacijske in drugih tehnologij

3.1 Pogled v zgodovino avtomatiziranega merjenja znanja

Že leta 1640 so izdelali avtomat za računanje. Ta prednik računalnika je služil merjenju znanja iz računstva. Tudi kasneje skozi zgodovino lahko srečamo različne mehanske modele učnih strojev s testnimi nalogami, ki so vodile učenca po učni vsebini. Vzporedno z razvojem učnega

stroja je napredovala matematizacija² testov tako, da je bilo možno rezultate izraziti numerično. Avtomatizacijo ocenjevanja na papirju omogočajo šablone, črtne kode in optični čitalci. Tako še danes pri nas ocenjujejo nekatere maturitetne naloge.

Za avtomatizirano merjenje znanja so najprej uporabljali pisni test izbirnega tipa z enim pravilnim odgovorom. Ta je najprej veliko obetal, kasneje pa je pomen izgubil zaradi možnosti ugibanja in drugih slabosti. Zaupanje v avtomatizirani³ test se je vrnilo, ko se je uveljavljalo učenje z računalnikom v 60-letih (Gerlič, 1997). Predhodni tiskani test izbirnega tipa je dobil še elektronsko različico. A kljub velikim vlaganjem v tehnologijo se računalniško učenje skupaj z računalniškim merjenjem znanja ni splošno uveljavilo, ostale pa so izkušnje. Razlog je bil v premalo zmogljivi tehnologiji in tudi v napačnih tezah o psiholoških in pedagoških osnovah učenja in merjenja znanja.

Testi znanja izbirnega tipa in drugi, na primer s povezovanjem pojmov in z dopolnjevanjem danih odgovorov so prišli v slovenske šole v 70. letih z velikimi pričakovanji, ker naj bi bili visoko validni in ker naj bi imeli številne prednosti pred klasičnim šolskim spraševanjem. Pokazalo se je, da to ne drži, saj so bile posledice tudi slabe, ker uvajanje ni bilo celovito. Kar je bilo z njimi šolskemu procesu odvzeto, drugje ni bilo dodano. Učenci so opešali pri ustnem izražanju. Učiteljev ni nihče poučil o sestavljanju nalog. Nekaterih vsebin tako niso znali preveriti, zatekali so se k zasilnim rešitvam, da je bil test popoln. Tako so te vrste testi veljali za manj vredne, kar do neke mere velja še danes.

Kljub slabostim, zaradi katerih se ni množično uveljavilo avtomatizirano testiranje človekovega znanja, pa se je v pedagoško in tehnološko ekspertnem okolju razvijalo naprej. Redno so jih uporabljali in ko je dozorela IT tehnologija, so jo uporabili. Tako so v literaturi znani visoko validni testi za kadrovske potrebe IBM in nekaterih drugih ameriških in evropskih visoko tehnoloških okolij. Za selekcijo ob vpisu jih že dolgo uporabljajo svetovno uveljavljene univerze, ki predstavljajo »visoko tehnologijo« v pedagoškem okolju. Torej ni potrebno razmišljati ali so avtomatizirani e-testi uporabni, ampak predvsem, kako jih razširiti iz ekspertnih v neekspertna okolja in v množično uporabo.

Kot smo že omenili, je uvajanje avtomatiziranega merjenja spremljala teza, da je človek kot ocenjevalec pristranski in da tako lahko izločimo človeški faktor. A ko je bil z avtomatizacijo testa človek kot ocenjevalec izločen, so testom očitali razčlovečenost, omejevanje na osnovne spretnosti brez možnosti posega v višje duševne sfere. Tako se je od Galileove misli, da je potrebno vse napraviti matematično merljivo, testiranje nagnilo k Protagorovi misli *Homo mensura*.

Ko na e-teste gledamo z zgodovinskega zornega kota, je potrebno omeniti zadnjo prelomnico, ko se je uveljavil splet 2.0⁴. Zaradi prenosa učenja v spletno okolje je bilo nujno v njem tudi testirati. Intenzivneje se je razvijalo tudi testiranje na daljavo, nevezano na čas in kraj testiranja, a s človekom kot ocenjevalcem na »drugi strani« spleta. Za avtomatizirano e-testiranje živi ocenjevalec ni potreben, potrebna pa je večja udeležba pedagoško andragoških strokovnjakov pri sestavi nalog in testne procedure, katere del je tudi avtomatizirano e-testiranje.

² **Matematizacija** je postopek spreminjanja opisnih in drugih nenumeričnih spremenljivk v kvantitativno merljive: »Kar ni matematično merljivo, je potrebno tako narediti« (Galileo).

³ Test je **avtomatiziran**, kadar rezultat ugotavljamo s tehnologijo.

⁴ Kot čas začetka množične uporabe interneta za učenje v ZDA velja leto 1998. Storitve, ki je omogočala zbiranje in urejanje podatkov je kasneje dobila ime splet 1.0. **Splet 2.0** v tem prispevku pojmuje kot storitev, ki omogoča delo in učenje, obstajajo pa tudi druge opredelitve.

3.1.1 Živi ocenjevalec pri merjenju znanja: nadloga ali korist?

Za zaupanje v človeški faktor pri testiranju je bil potreben napredek v pedagogiki in domikologiji⁵. S strokovnostjo je bilo možno vzpostaviti več zaupanja med testiranci in testatorji⁶. Danes vemo, da moramo merjenje znanja humanizirati, kar pomeni, da moramo najti prostor za intuicijo⁷. Intuicija pri testiranju je sposobnost presoje, kaj je za nekoga bistveno in kako bo odločitev delovala na njegovo prihodnost, na primer na nadaljnje izobraževanje. Čeprav ima intuicija pridih ezoteričnosti, se močno opira na logiko, prepoznavanje in selekcijo podatkov in razbiranje težko razumljivih situacij. Intuicija je nezavedna oskrba uma s podatki in odločanje na njihovi podlagi. Kot kognitivna funkcija sodi k spominu (Day, 1999).

Intuicija lahko zapolni vrzel zaradi pomanjkanja človečnosti pri avtomatiziranih testih, nujna pa tudi v drugih oblikah merjenja znanja (Jurman, 1989). Najpogosteje jo omogoča zadnji del v nizu inštrumentov, ki sledijo avtomatiziranemu testu. To je lahko: intervju, razgovor ali ustni izpit, na katerem lahko testator objektivni oceni doda še delež ocene na podlagi intuicije. Z njo ne ustvarjamo velikih sprememb, s katerimi bi na primer testirance z nizkimi ocenami visoko ocenili. Ocenjevalec si z njo pomaga pri določanju majhnih razlik, lahko tudi meje med *dovolj* in *premalo*. Običajno obsega interval 5 – 10 % ocene.

3.2 Avtomatizirani e-testa pri merjenju znanja odraslih

Ekonomisti (Tajnikar, 2010), poudarja, da se moramo, preden uporabimo informacijsko tehnologijo, vprašavati, ali jo res potrebujemo? Ali z njo dobimo več, kot brez nje? To še posebej velja, kadar jo uporabimo za človeka, ki ga danes ne poznamo veliko bolje kot smo ga poznali v pretekli, tehnološko manj razviti družbi. Tehnologija je zelo napredovala, vedenje o človeku pa malo. Izhajati moramo iz človeka, kot ga poznamo, ne iz hipotetičnega ali sintetiziranega človeka. Ekonomisti opozarjajo na smotrno rabo tehnologije, antropologi pa na možnost napak zaradi nepoznavanja človeka.

Prednosti in slabosti različnih tehnologij testiranja težko primerjamo, saj testne naloge vedno prilagajamo tehnologiji in tako nekatere slabosti izločimo. Avtomatizirani e-test ima nekatere prednosti pred drugimi, oziroma značilnosti, ki jih druga testiranja nimajo. A to drži le v primeru, ko testator izkoristi tehnološke danosti.

Ena od sodobnejših oblik merjenja znanja je časovno omejeno reševanje kompleksnih problemskih nalog. Testirancu so na voljo viri znanja, tudi za živo pomoč ni ovir. Pomembna je kakovost pristopa k rešitvi. Pri tem ni pomembno, od kod izvira znanje, s katerim je bila naloga opravljena.

Odmerjeni čas omogoča, da testiranec⁸ razmišlja in da raziskuje vire znanja. Živa pomoč ni onemogočena, je pa malo verjetna, saj je v omejenem času težko najti nekoga, ki bi znal rešiti tako kompleksen unikatni problem. Kot smo že zapisali, je ocenjevanje osrediščeno na pot do rešitve (manj na rešitev samo), ki mora biti razumljiva, štejeta pa tudi inovativnost in ustvarjalnost. Taki testi zbližujejo testiranje in delovanje človeka v realnem življenju in tako ni umetna procedura.

⁵ Domikologija je veda o merjenju znanja.

⁶ Testator je ena od vlog osebe, ki izvaja testiranje: pripravi testno proceduro in naloge, določi pogoje testiranja in vrednoti rezultate. V šolah je to učitelj ali predavatelj, izven šol pa strokovnjak za določeno področje z andragoškim znanjem. Glede na to, katera vloga je bolj poudarjena, bomo uporabljali tudi druge izraze.

⁷ Intuicija je nezaporeden in neizkustven proces pridobivanja in hkrati predelave informacij za predvidevanje. Intuicija je človekova danost, lahko pa jo razvijamo s treningom in tako izboljšamo.

⁸ Testiranec je udeleženec testiranja. Glede druge vloge, ki spremljajo testiranje, pa bomo uporabljali tudi izraze kandidat, zaposleni in odrasli učenec.

Tako kot o kombiniranem (angl. blended) učenju nekateri avtorji (Alsher, 2005) pišejo o kombiniranem testiranju in pri tem mislijo na več zaporednih testov, med katerimi so nekateri klasični, nekateri pa podprti z IT. Alsherjeva opozarja na raznolike možnosti pri pripravi nalog na spletu, na primer igro vlog, reševanje problemov in reševanje praktičnih nalog. Šole z daljšo tradicijo v priznavanju znanja z avtomatiziranimi testi (SIAST, 2006) so avtomatizirane teste na papirju, ki so bili eden od inštrumentov v testni proceduri, brez prehodnega obdobja nadomestili z e-testi. Postopoma so jih bogatili, kot sta skupaj omogočala znanje in tehnološko okolje. Danes izrazito presegajo tiskane avtomatizirane teste. Podobno je na hitro rastočem trgu izobraževalnih e-storitev v Severni Ameriki, kjer v vseh fazah učenja klasične tehnologije nadomeščajo z e-tehnologijami. Slovenski trg, ki na hitrejšo rast še čaka, pa je še obremenjen s predsodki, kar še posebej velja za avtomatizirani e-test.

Tako kot mnoge prednosti so raziskave pokazale tudi slabosti avtomatiziranega e-testiranja. Skupni slabosti vseh testiranj, ki ne potekajo v živo, sta predvsem odsotnost znakov s strani testatorja med merjenjem, ki so močna spodbuda, ter neosebni pristop. Človeški faktor je lahko skrit v stilu nalog, še posebej, če vse pripravi ista oseba. To lahko vpliva na rezultat. Tehnologija omejuje raznolikost vprašanj, zato testatorji vsebino pogosto prilagajajo tehnologiji. A veliko slabosti imajo tudi klasični testi.

Med slabosti vseh avtomatiziranih testov sodi odsotnost pomoči, če testiranec vprašanja ne razume. Po podatkih iz raziskav okoli 12 % napačnih odgovorov pri testih izbirnega tipa izvira iz nerazumevanja nalog in ne iz neznanja. Razumevanje nalog je povezano tudi s testirančevo predhodno izkušnjo, ki je pri sestavi nalog ne moremo izločiti. Ta delež je večji, če je znanje pridobljeno s samoizobraževanjem. Slabost ublažimo tako, da ključna znanja preverjamo na primer s po tremi nalogi različnega tipa, upoštevamo pa dva boljša odgovora. To pa test lahko vsebuje le izjemoma, pri najpomembnejših vsebinah, ker testiranca obremenjuje. Kljub varovalkam je potrebno poudariti, da priprava nalog zahteva tako strokovno kot pedagoško in psihološko znanje. Slabe naloge lahko odkrijemo in izločimo z več krogi poskusnega testiranja na različnih skupinah ljudi in z evalvacijami samih testiranj.

Prve enostavne računalniške programe so njihovi jih razvijalci želeli nadgraditi. Prepoznavali naj bi prosto zapisane odgovore in spregledovali napake, na primer pravopisne. Tako bi avtomatizem približali dobrohotnemu živemu ocenjevalcu. To se je pokazalo kot neekonomično: premajhna korist za prevelik vložek. Predrago je tudi razvijanje programov za nadzor testiranja med testiranjem, da ne bi prepisoval ali kako drugače »goljufal«. Nesmiselno je omejevanje testiranja, da bi nadaljeval, čeprav ni dosegel dovolj točk na testu iz predhodnega poglavja. Prav tako se je izkazalo za nesmotrno, psihološko pa za škodljivo, prisila, da se mora učiti, dokler ne predela vsebine, iz katere ni dosegel dovolj točk. To je poenostavilo in pocenilo potrebno IT podporo testiranju, programerje pa usmerilo k razvoju udobne navigacije in poenostavitvam orodij za izdelavo in uporabo testov.

Posebno pozornost moramo nameniti vsebini testnih nalog, pri tem pa upoštevati sodobno pojmovanje znanja, ki smo ga že predstavili. To vpliva na izbor testne vsebine in nalog, a žal ni receptov, kako naj to storimo. Iz izkušenj, ki jih imamo največ s predavatelji višjih in visokih šol, ko postanejo testatorji, vemo, da nalogo zmorejo, če jim pripravimo kratek pedagoški seminar. Testi se nato razvijajo in pilijo v praksi; tako raste njihova zanesljivost. Predavatelji poznajo temeljno vsebino, zato potrebujejo predvsem metodološko usmerjanje. Na šolah jim omogočamo poskusno testiranje manjšem vzorcu, ki odkrije napake. Merjenje znanja je tako bližje delovnim nalogam kot klasičnemu šolskemu merjenju znanja. Testirančevi izdelki so unikatni. Lahko jih pripravijo na daljavo, saj nadzor nad izdelovanjem ni potreben.

Konstruktivistične teorije o človekovi kogniciji, po katerih je znanje struktura, pri vsakem človeku drugačna, ki se utrjuje in gradi z učenjem, nas usmerjajo, da najdemo pravo mero pri obsegu vsebine in podrobnostih. Merimo predvsem »statično pomembne« dele znanja, ne pa vseh »gradbenih elementov«. E-test je tako lahko krajši in razbremenjen balasta.

Družbene koncepte, ki temeljijo na uspešnem posamezniku, humanisti kritizirajo, vendar danes prevladujejo. Odgovornost učečega za uspeh učenja pri teh konceptih prenaša nanj. Povečuje se delež samostojnega učenja. Kadar je učeči med učenjem sam, mora vedeti, koliko že zna in koliko bo moral še vložiti v do cilja. Temu so namenjena samotestiranja⁹, na primer pred učenjem in med učenjem, pa tudi na zaključku učenja za napoved uspešnosti na formalnem merjenju. Če učenec ni zadovoljen, se še uči in test ponovi, učenje torej regulira (Zimmermann, 1998). S tako spremenjenim pogledom na znanje, lahko spremenimo nekatere stereotipe, kot so na primer: Človeški faktor ni nujni testni destruktork, testiranec se sme prilagoditi stilu testatorja, vendar v kakovostnem testu ta ne bi smel biti razviden. Med testiranjem si testiranec lahko na različne načine pomaga, učenec ob primerno pripravljenem testu tudi v nenadzorovanem okolju pokaže, kako popolna je njihova konstrukcija znanja, v e-okolju v testu lahko uporabimo večpredstavnost (multimedijo), 3D- modele, animacije in simulacije. Tako test razširimo na kompleksnejšo vsebino, kar v tradicionalnih testih ni mogoče.

Skupno validnost testiranja lahko povečamo s kombiniranjem inštrumentov. Na šolah in v postopkih zaposlovanja avtomatizirani e-test dopolnijo z intervjujem, v šolah pa z ustnim izpitom in izdelkom. Pri vpisnih in kadrovskih postopkih lahko uporabljamo zaporedje testov kot filtrirni sistem, pri katerem je e-test prvi korak, tisti, ki so na njem uspešni, pa dobijo naslednje priložnosti z drugimi inštrumenti. Med pomembnejše naloge pri e-testiranjih sodi zagotavljanje ravni znanja, to je koliko kognitivnih zahtev, kompleksnosti in uporabnosti vsebuje znanje, ki ga merimo. Običajno raven ponazarjamo s taksonomskimi stopnjami¹⁰, za katere poznamo več metodologij. V magistrski nalogi (Lesnik, 2007) je študentka analizirala 24 testov iz organizacij, ki izvajajo računalniško izobraževanje, učenje tujih jezikov in menedžmenta ter treninge komunikacije. Stranke se lahko na računalniku avtomatizirano testirajo pred vključitvijo v njihov izobraževalni program. Ugotovila je, da preverjajo samo najnižje stopnje v znanju, to je prve tri po Bloomu ali samo prvo pri uporabnosti znanja in pri samostojni uporabi znanja. Nekatere testne naloge so tako preproste in za njihovo rešitev ni potrebno znanje, ampak izločanje najmanj smiselnih odgovorov. Testne naloge, s katerimi preverjamo uporabnost znanja, morajo zajeti inovativnost, ustvarjalnost, zmožnost vrednotenja in oblikovanja več rešitev za isti problem. Testne naloge kot so *Pravilno zapišite napačno besedo* ali *Kako imenujemo del računalnika za shranjevanje podatkov?* in *Stavek Dober tek zapišite v angleščini* v tem smislu ne ustrezajo, čeprav so pri opazovanem avtomatiziranem testiranju najbolj pogosta.

3.3 Ekonomičnost pri e-testiranju ali kaj se plača kaj ne?

Kot smo že poudarili, je informacijska tehnologija omogočila nekatera testiranja, ki jih pred njo nismo poznali ali pa niso bila izvedljiva. Pri e-učenju na primer pogosto uporabljamo predteste¹¹, motivacijske¹² in diagnostične teste, ki so lahko tudi gradniki e-gradiva. Ni nujno, da neposredno merimo znanje. Lahko tudi njegov učinek, to je izdelek, storitev ali nadgradnjo

⁹ **Samotestiranje** je vrsta testiranja v klasičnem ali v e-okolju, pri katerem testiranec informacijo o uspehu uporabi sam in ni znana drugim.

¹⁰ **Taksonomske stopnje** določajo globino, uporabnost ali kognitivne obremenitve pri pridobivanju in uporabi znanja. Najpogostejše pri nas v šolskem okolju uporabljamo 6-stopenjsko Bloomovo taksonomijo, izven njega pa tudi druge.

¹¹ **Test pred učenjem, pretest** (angleško pretest), ki da povratno informacijo o obstoječem znanju zaradi načrtovanja učenja ali odločanja za učenje, lahko pa je namenjen »ustvarjanju radovednosti« ali motiviranju pred učenjem.

¹² **Motivacijski test**, običajno na učni poti ali v e-gradivu, naravnano tako, da učenju dodaja energijo: z zanimivostmi, doživetjem uspeha ali z drugimi pozitivnimi učinki na čustva.

obstoječega znanja. Naloge so lahko nematematične, na primer strukturirane slike ali besedila (Rebolj, 2006). Računalnik lahko preverja tudi besedilne odgovore, na primer besede ali nize besed, v katerih lahko spregleda napačno črko ali nize besed oziroma stavke. Znanje pa lahko preverjamo posredno s pomočjo izdelka, ki nastane z njegovo uporabo. Nismo omejeni na teste izbirnega tipa, možni so tudi vmesni odgovori, ki pokažejo potek reševanja. Tudi matematično zasnovane naloge so lahko raznolike, saj uporabljamo tabele, grafe, matematične modele in druge matematične strukture.

Za nadaljnji razvoj avtomatiziranega e-testiranja je pomembno je zaupanje v testno proceduro in v izvajalca testiranja. Po statističnih podatkih vse več organizacij v Evropi naroča testiranja v specializiranih zunanjih centrih, saj same za to niso dovolj usposobljene. Tudi posamezniki za merjenje znanja izbirajo uveljavljene centre ali iščejo take možnosti na šolah z javno veljavnimi programi. Potrdilo na trgu dela velja, če ga izda organizacija, ki so se uveljavila.

IZ EVALVACIJSKEGA VPRAŠALNIKA

Ali je po vašem mnenju skupni rezultat testiranja odrazil vaše resnično znanje? Odgovor, prosimo, utemeljite. (122 anketirancev udeležencev izobraževanja odraslih na različnih ustanovah med leti 2005 in 2009).

Odraž znanja	%
Da, v celoti.	10
Pretežno je.	71
Delno je.	12
Pretežno ni	4
Sploh ni.	3

Nekateri testiranci, ki so izrazili slabše mnenje o testiranju, so menili, da na tak način lahko preverjamo samo delce znanja in da je to »lov ribic v oceanu«, pri čemer je pomembna sreča. Prevladujejo pa pozitivne ocene (skupaj 81 %). S testi so jih vsestransko pretipali. Po prvih poskusnih testiranjih so odkrili vrzeli in nekatere z učenjem pokrpali, saj jih je med testiranjem »zagrabilo«, da bi bili boljši. Za učenje so imeli teden dni časa, saj je bil tako dolg rok za pošiljanje rešenega testa, pred tem pa so rešili do 3 poskusne teste.

IZ EVALVACIJE TESTIRANJA

Kako ste zadovoljni z izvedbo testiranja vašega znanja? Odgovor, prosimo, komentirajte. (122 anketirancev udeležencev izobraževanja odraslih na različnih ustanovah med leti 2005 in 2009 takoj po testiranju, ko so že vedeli za rezultat).

Zadovoljstvo	%
Zelo sem zadovoljen	57
Sem zadovoljen	22
Delno sem zadovoljen	21
Nisem zadovoljen	14
Drugo	8

Štiri petine vprašanih je bilo s testiranjem zadovoljnih (zadovoljni in zelo zadovoljni skupaj). Nezadovoljni so bili tisti, ki jih je vsebina testa presenetila, saj so pričakovali drugačna vprašanja. Nekateri v take teste ne verjamejo zaradi možnost ugibanja in »neresnosti«, vendar tega niso argumentirali. Izrazito zadovoljni so testiranci, ki menijo, da z avtomatizacijo izločimo subjektivnost ocenjevalca. Največ pa jih ceni udobje in sproščenost med testiranjem in možnost poprave rezultata z neopaznim učenjem.

Testni postopki za različne ljudi, namene in e-okolja

Testni postopek¹⁷ sestavlja več inštrumentov, praviloma urejenih v zaporedje, ki se začne z avtomatiziranim e-testom, zaključi pa v živo. Kandidat za testiranje ob prijavi predloži dokazila o predhodnem izobraževanju, dosežkih in izkušnjah. Če so podatki preskromni, lahko opravi avtomatizirani predtest.

¹³ **Mentorstvo** je oblika pomoči, praviloma po načrtu, med opravljanjem neke naloge ali med dvema kariernima ciljema in se zaključi, ko je načrt izveden.

¹⁴ **Svetovanje** je oblika pomoči človeku, pri kateri mu svetovalac prenese lastno izkušnjo ali znano izkušnjo drugih, da jo uporabi za svoj primer.

¹⁵ **Tutorstvo** je oblika pomoči človeku v obliki informacij ter organizacijskih in logističnimi napotkov.

¹⁶ **Kovčing (coaching)** je oblika pomoči človeku, pri kateri kovč deluje na zaviralna stališča, odpravlja miselne zavore in spodbuja njegove lastne potenciale, da napreduje k višjim ciljem.

¹⁷ **Testni postopek** ali **testno proceduro** (angl.: *knowledge testing procedure*) praviloma sestavlja več testnih inštrumentov, ki skupaj sestavljajo celoto. Izbiramo pa jih glede na vsebino in testirance. S testnim postopkom določimo tudi razpoložljivi čas in druge pogoje testiranja.

Ko je s poskusnimi testi zadovoljen, testiranec rešeni test odpošlje, vendar ima za to omejen čas, ki ni daljši od tedna dni. Nato, če je tako določeno, opravlja 2. del testiranja, pri čemer reši eno ali več praktičnih ali esejskih nalog. Naloge lahko dobi po e-pošti ali v svoj e-predal z naključnim izborom iz zakladnice nalog, skupaj z navodili in pogoji. Rešitev odpošlje testatorju, ki jo oceni. Po uspešno opravljenem drugem delu, dobi vabilo na zadnji del testiranja, ki praviloma poteka v živo. Po testiranju in z znanim rezultatom lahko testiranec izbere svetovanje v zvezi s šolanjem ali s kariero. Napotke in povezave v okolju lahko uporabi samostojno, prav tako pripomočke ter predloge, kot so na primer mapa dosežkov, karierni načrt ali europass. Lahko pa se vključi v ponujene programe ali pa samo bolj smelo, pospešeno in premočrtno napreduje tam, kjer je že vključen.

4 Načrtovanje in izvedba e-testiranja

Oblike uporabe IT pri merjenju znanja, ki smo jih našli v slovenski in evropski praksi so predvsem:

- **E-test:** Učenec na spletu po internetu dostopa do testa, ga reši in pošlje ocenjevalcu.
- **Avtomatizirani e-test:** Po internetu dostopa do testa, ga reši, računalnik pa mu vrne rezultat, lahko pa tudi avtomatski nasvet ali opisno oceno.
- **Avtomatizirani e-test s korekcijo ocene:** Po internetu dostopa do testa, računalnik ga ovrednoti, testator pregleda rezultate in prizna kak pravilni odgovor, ki ga računalnik ni prepoznal, na primer zaradi slovnične napake, nato rezultat dobi testiranec.
- **Testiranje na spletu:** Iz e-predala šole mu računalnik izžreba kompleksno nalogo z navodili, pot do rešitve in rešitev pa mora oddati na e-obrazcu čez nekaj ur v istem dnevu, rezultat pa delno ovrednoti računalnik, delno pa živi ocenjevalec.
- **Spletni izdelki:** Učenec izbere izdelek, šola ga potrdi kot ustreznega za izpolnitev šolske obveznosti, nato pa jo v določenem daljšem času odda. Med izdelavo ima pomoč na daljavo (mentor, tutor, kovč). Izdelek oceni živi ocenjevalec.
- Nastopi, predstavitve in ustni izpiti po **internetnem telefonu** (npr. Skype) s prenosom zvoka in slike.

Testne naloge določa vsebina, saj z vsako nalogo ni možno preverjati vsake vsebine, vseh veščin ali sposobnosti. Testiranja glede na vsebino pogosto razvrščamo:

- **Testiranje veščin in kompetenc** (računalništvo, jeziki, podjetniško pomembne veščine, retorika ipd.)
- **Testiranje znanja** na strokovno opredeljenih področjih (na primer ekonomija, pravo Evropske skupnosti, večina klasičnih šolskih predmetov, geodezija, orientacija, varstvo pri delu ipd.)

Testiranje socialnih veščin in socialne integracije¹⁸ ter raziskovanje sebe za psihološko diagnostiko (komuniciranje, nastopanje, čustvena stabilnost, prilagodljivost ipd.)

S testiranjem veščin imamo pri nas prakso, a v času nastanka tega članka ni bila dostopna ustrezna evalvacija, ali ti testi res odmerijo, kar merijo. Pri testiranju znanja na določenem strokovnem področju imamo največ izkušenj. Manj jih je z uporabo znanja in še manj z reševanjem problemov, ki pokažejo obvladovanje višjih ravni znanja. Na področju socialnih veščin in odnosov imajo več prakse psihologi, ki so donedavna edini interpretirali rezultate. Socialne veščine so danes integrirane v večino učnih vsebin. Tako lahko merijo socialne veščine tudi drugi strokovnjaki z izkušnjami v socialnem okolju in to kot samostojno znanje ali integrirano v druga znanja, saj pri tistem znanju tega ne moremo razmejevati.

¹⁸ Merjenje **socialne integracije** neposredno ne sodi merjenju znanja, vendar pa podatke o njej potrebujemo za interpretacijo podatkov o socialnih veščinah, ki so pogosto povezane z integracijo.

Večina kariernih centrov ponuja tudi testiranje sposobnosti in drugih kognitivnih zmožnosti, psiholoških značilnosti, na primer ustvarjalnosti. Za to obstaja veliko izdelanih e-testov, a brez znane veljavnosti. Podatki s takih testiranj so uporabni predvsem za usmerjanje v nadaljnja testiranja.

4.1.1 Zagotavljanje validnosti testiranja

Če se vrnemo k enačbi, da je znanje sestavljeno iz veščine iskanja znanja, iz spominsko osvojenega fonda informacij, iz sposobnosti učenja drugih in veščin uporabe znanja, potem moramo testiranje organizirati tako, da bomo vse to preverili. Zaradi prednosti avtomatiziranega e-testiranja, bomo v tej obliki preverjali čim več, vendar ne na škodo skupne validnosti rezultatov.

SLIKA 6: Izkušensko določeno razmerje med različnimi sestavinami testne procedure glede na vsebino

Testiranje veščin in kompetenc:

<i>Avtomatiziran e-test 40 – 80 %</i>	<i>Ustni izpit, diskusija ali nastop 60 – 20 %</i>
---------------------------------------	--

Testiranje znanja s strokovno opredeljenega področja (na primer ekonomija, delovno pravo, komunikacija s težavnimi strankami):

<i>Avtomatiziran e-test 50 %</i>	<i>Reševanje problema ali naloge na daljavo 20 %</i>	<i>Ustni izpit, diskusija ali nastop 30 %</i>
--------------------------------------	--	---

Testiranje socialnih kompetenc ali integriranosti v družbo ali v organizacijo*:

<i>Avtomatiziran e-test 40 % - 60 %</i>	<i>Reševanje problema ali naloge na daljavo 40 %</i>	<i>Diskusija v živo ali nastop 20 – 0 %</i>
---	--	---

Rebolj, 2004-2005

*Socialne veščine in odnose merimo posredno, oziroma s projekcijo znanja v druge preverljive situacije. Taki testi so manj občutljivi, kar pomeni, da ne preverjajo podrobnosti, ampak globalno stanje. Posploševanje na podlagi podrobnosti bi pri takem testiranju lahko vodilo v zmote.

4.1.2 Kaj bomo merili avtomatizirano?

Eden od prvih korakov pri načrtovanju testiranja je priprava vsebine in natančna razmejitev vsebine, ki jo bomo preverjali od vsebine, ki je ne bomo preverjali. Vsebina določamo na naslednje načine:

- z opredelitvijo, kaj potrebuje za nadaljnje izobraževanje v izbranem programu,
- z opredelitvijo znanja za trenutno delo v nekem poklicu,
- z opredelitvijo znanja, ki ga nekdo potrebuje za doseg posameznega kariernega cilja,
- z izpolnitvijo naročila, pri katerem vsebino merjenja opredeli naročnik,
- kot iskanje v neznanem, ko naročnik želi odgovor na vprašanje, kaj sploh zna (»Povejte mi, za kaj sem sposoben.«).

Praviloma se pred testiranjem z naročnikom pogovorimo in tako vsebino natančno omejimo. Po razgovoru se lahko naročnik brezplačno poskusno testira z enim od že pripravljenih testov, kar še posebej svetujemo tistim, ki ne vedo, kaj naj iščejo v svojem znanju. Znanje lahko testirajo na različnih ravneh. Na višjih ravneh je potreben večji kognitivni napor, rešene naloge so bolj

kompleksne ali pa ožje specializirane. Pričakujemo tudi, za kandidat vzpostavlja kritične distance, da je zmožen odkriti več rešitev za dani problem in jih ovrednotiti, da je pri rešitvah inovativen in da zna oblikovati vizije. Nekaj primerov razvrščanja vsebine po zahtevnosti:

Glede na širino in globino: 1. lahko, površinsko, osnovno znanje, 2. srednje, poglobljeno, razširjeno osnovno znanje, 3. kompleksno, podrobno, specializirano, ekspertno znanje.

Glede na zmožnost uporabe: 1. vsebino prepoznamo, 2. vsebino opišemo, pojasnimo, kako kaj narediti ali poustvarimo, 3. naredimo, ustvarimo, prenovimo, dodamo rešitve, predvidimo posledice rešitev.

Glede na reševanje problemov: 1. vsebino reproduciramo, 2. rešimo problem iz dane vsebine, 3. odkrijemo problem, izdelamo več rešitev in jih argumentirano rangiramo.

Čeprav težimo k individualizaciji testiranja, pa so v praksi izpiljeni testi in testni postopki bolj validni. Kadar gre za izdajo verificiranih¹⁹ certifikatov, smo vezani na določene teste in testne postopke²⁰. Ti so razvidni iz katalogov, kjer jih predstavljamo skupaj z vsebino.

¹⁹ **Formalizirani ali verificiran certifikat** je potrjen izven centra za merjenje znanja. Lahko ima javno veljavo, če ga verificira državna inštitucija, lahko pa ga verificira gospodarska družba, javna šola ali strokovna organizacija s pridobljeno strokovno avtoriteto.

²⁰ **Testni postopek ali testna procedura** je zaporedje testov in drugih oblik merjenja znanja od poskusnega testa so zaključene meritve znanja.

IZ EVALVACIJSKIH VPRAŠALNIKOV

Kako zanesljivi so bili posamezni testi za odkrivanje vašega znanja? Ocenite jih prosimo z ocenami od 1 do 5, pri čemer je 1 najslabša ocena.

(122 anketirancev udeležencev izobraževanja odraslih na različnih ustanovah med leti 2005 in 2009).

Oblika testiranja	Povprečna ocena
Elektronski test, ki ste ga reševali sami nenadzorovano z možnostjo ponavljanja.	4,6
Esejska ali problemska naloga, ki ste jo poslali ocenjevalcu.	3,9
Ustni izpit ali vodeni razgovor	2,6
Dodatni nadzorovani test v živo pred testatorjem.	2,4
Vsi deli testa skupaj kot celota	3,7

Zanimivo je, da testiranci e-teste, še posebej avtomatizirane, visoko cenijo, testatorji, to so učitelji in predavatelji, pa so bolj na strani tradicionalnih oblik, ki jih lahko nadzirajo. Po Mortonu, ki je raziskoval zaupanje učiteljev v inovativne oblike testiranja, so novostim naklonjeni didaktično zelo izkušeni in uspešni učitelji s 15 – 20 leti izkušenj (starost 40 – 45 let) in mlajši, ki jih hudomušno imenuje »avanturisti«, ker radi preizkušajo novosti.

Kako zanesljivi so bili različni deli testiranja za odkrivanje vašega znanja? Ocenite jih prosimo z ocenami od 1 do 5, pri čemer je 1 najslabša ocena. (Študenti, N=122)

Oblika testiranja	Povprečna ocena
Elektronski test, ki ste ga reševali sami nenadzorovano z možnostjo ponavljanja.	4,6
Esejska ali problemska naloga, ki ste jo poslali ocenjevalcu.	3,9
Ustni izpit ali vodeni razgovor	2,6
Dodatni nadzorovani test pred testatorjem.	2,4
Vsi deli testa skupaj kot celota	3,7

Izkušeni učitelji s 15 – 20 leti izkušenj (starost 40 – 45 let, angl. *master stage*) in mlajši, ki jih imenuje »avanturisti« (adventurers) in radi preizkušajo novosti.

Kako zanesljivi so različni testi za odkrivanje znanja na vašem strokovnem področju? Ocenite jih, prosimo, z ocenami od 1 do 5, pri čemer je 1 najslabša ocena. (Predavatelji, N=57)

Oblika testiranja	Povprečna ocena
Elektronski test, ki ga rešuje testiranec sam nenadzorovano z možnostjo ponavljanja.	2,3
Esejska ali problemska naloga, ki ste jo prejeli v oceno po internetu.	3,1
Ustni izpit ali vodeni razgovor	4,2
Dodatni nadzorovani test pred testatorjem.	3,5
Vsi deli testa skupaj kot celota	3,0

Zanimivo je, da testiranci avtomatizirane e-teste, visoko cenijo, pri testatorjih, to je učiteljih in predavateljih pa so rezultati bolj na strani tradicionalnih testiranj, ki jih lahko nadzirajo. Po Mortonu, ki je raziskoval zaupanje učiteljev v inovativne oblike testiranja, so novostim naklonjeni didaktično zelo

4.1.3 Računalniški testni program kot podpora in kot omejevalec

V testni proceduri lahko elektronski test nastopi različno. E-test je lahko samo druga oblika tiskanega testa, dostopna na spletu in zapisana elektronsko. Tako je bolj dostopen, nima pa veliko drugih prednosti. V ospredju našega zanimanja v tem prispevku pa je avtomatizirani e-test, katerega prednosti in tudi slabosti smo že opisali v predhodnih poglavjih. Testatorji morajo razen pedagoško psihološkega poglavja o merjenju znanja poznati značilnosti in zmogljivost programa, vedeti, kako naj izkoristijo tehnične danosti in tako povežejo pedagoška in tehnična znanja. Obuditi morajo tudi svojo domiselnost in ustvarjalnost.

Za testiranje neformalnega znanja na višji šoli v programu Računovodja (kasneje Ekonomija) smo najprej nameravali kupiti program pri katerem od slovenskih podjetij v prepričanju, da testiranje vedno vsebuje kulturne prvine okolja, ki jih je težko eliminirati. Zaradi ozke zmogljivosti in okorne navigacije niso ustrezali. Tako smo testni program izdelali na šoli s pomočjo odprtostnih predlog, pri tem pa smo sledili načelu ekonomičnosti: če so tehnološke zahteve za neko vsebino previsoke, je ne bomo preverjali avtomatizirano. Večji del, po Mortonu dve tretjini, napora pri sestavljanju testov odpade na sestavo nalog in domiselno uporabo tehničnih danosti, zato smo bili prepričani, da bomo z domiselnostjo in pedagoško

andragoškim znanjem dosegli največ. Tipi nalog, ki jih je zagotavljal naš program so bili naslednji²¹:

1. Izbirni tip (naloge enostranske ali večstranske izbire) z enim ali več pravilnimi odgovori, brez pravilnega odgovora ali z vsemi pravilnimi odgovori.
2. Alternativni tip: izbira med dvema odgovoroma, od katerih sta lahko oba napačna ali oba pravilna.
3. Dopolnjevalni tip (substitucijske naloge): vstava besedila, slike ali niza znakov v besedilo ali sliko.
4. Tabelarični tip: predelava ali dopolnitev tabelarično ali grafično prikazanih podatkov.
5. Grupiranje dveh ali več enakovrednih ali enakovrednih pojmov (naloge urejanja).
6. Ranžirni tip: iskanje rangiranega ali drugače urejenega niza pravilnih ali napačnih odgovorov.
7. Komponentni²² tip: naloge konstruiranja celote iz delov.

Tehnično gledano pa smo za njihovo izvedbo potrebovali testni program, ki podpira štiri osnovne tipe nalog:

1. Naloge izbirnega tipa z nič, enim ali več pravilnimi odgovori.
2. Naloge s sestavljanjem pravilnih parov besedila, slik ali besedila in slik.
3. Naloge z vpisovanjem besed, besednih zvez ali drugega znakovnega zaporedja.
4. Naloge z izbiranjem med dvema alternativama.

S povezovanjem pravilnih parov lahko sestavljamo miselne konstrukcije ali rangiramo nize podatkov, kar pomeni da povežemo podatek s pravo zaporedno številko v drugem nizu. Ker so v paru lahko stavki, s tem tipom sestavljamo tudi besedila. Prav tako lahko s tem tipom zahtevamo, da testiranec vpiše ključne pojme med reševanjem in s tem pokaže potek. Za izbirnim tipom se lahko skrivajo zahtevne računske naloge. Odgovornost testiranca se zaostri, če ve, da so vsi odgovori lahko napačni ali vsi pravilni. Pri nalogah alternativnega tipa lahko v eno nalogo vključimo dva kompleksna poslovna primera, ki zahtevata primerjavo in analizo. Možnost ugibanja zmanjšamo, če zahtevamo dodatno argumentiranje z vstavljanjem pravilne besedne zveze k izbranim odgovorom. Testne naloge so lahko opremljene z multimedijo, to je s slikami, filmi, zvokom, animacijo ali simulacijo. Na en multimedijski element, na primer na video, lahko vežemo do 10 testnih nalog.

V načrtovanje testa sodi še opredeljevanje ravni znanja, ki jo bomo preverjali avtomatizirano. Sledi opredeljevanje standardov, ki jih lahko preverjamo na daljavo po spletu, vendar ne avtomatizirano. To so praviloma kompleksne problemske naloge, študije in analize primerov in prikazi uporabe znanja, ki jih oceni testator. Za »preostanek« vsebine načrtujemo merjenje znanja »v živo«²³ v obliki vodenega razgovora ali ustnega izpita. Za vsak del določimo prag uspešnosti in lestvico ocen. Z izbiro nalog in vrednotenjem odgovorov preprečimo anomalije, na primer da bi nekdo dosegel pozitivno oceno z večjim številom pravilno rešenih obrobni nalog, čeprav ni osvojil bistva v svoji konstrukciji znanja.

²¹ **Opomba:** V oklepaju je zaradi lažjega razumevanja navedeno ime, ki ga v doktorski dizertaciji uporablja Branka Čagran (Učitelj v procesu merjenja znanja na razredni stopnji, 1998).

²² **Komponentni test** je poslovenjeni izraz za puzzle test, pri katerem z miško premikamo dele slike ali besedila in jih sestavljamo v celoto.

²³ Izraze **poučevanje v živo, izobraževanje v živo in merjenje znanja v živo uporabljamo** kot opozicijo za izraze e-poučevanje (e-teaching), e-izobraževanje (e-education) in e-testiranje (e-testing), tudi klasično poučevanje, (izobraževanje, merjenje) ali kontaktno poučevanje, (izobraževanje, merjenje).

Vse naloge so lahko kompleksne, namesto kratkega ali daljšega besedila pa vsebujejo sliko ali graf ali zahtevajo računanje. Pri sestavi testa izbiramo raznolike naloge, predvsem pa je pomembno, katero raven znanja zmore izslediti neka naloga.

Po Skribetovi (Skribe, 2007) višje ravni, na primer sposobnost interpretacije ali vzročno posledične povezanosti, odkrivajo samo naloge z večstransko izbiro in kombinirane naloge. Z enostavnimi nalogami, na primer izbirnega tipa, preverjamo samo najnižje stopnje v znanju. Strokovnjaki, na primer Jurman, opozarjajo, da s takimi testi, če so edina ponudba, lahko delamo škodo, ker promoviramo nižje ravni miselnih procesov.

4.1.4 Sestavljanje testnih nalog

Sestavljanje nalog je kognitivno zahtevna naloga, praviloma večja od zmogljivosti enega človeka. To še posebej velja za sestavljanje napačnih rešitev. Znano je, da bolj sposobni testiranci napačne odgovore prepoznajo brez znanja. Z napačnimi odgovori pa ne tudi ne smemo psihološko zavajati, saj bi tako ravnali neetično. Taka naloga tudi ne bi preverjala znanja, ampak psihološke spretnosti. Naloga je še težja, kadar moramo pripraviti več različic nalog za isti učni cilj, saj le tako lahko zagotovimo ponovljivost testa z naključnim računalniškim izborom.

Prvo dokumentirano izkušnjo s sestavo nalog imamo ob pripravi spletnega študija (Rebolj, 2006), pri katerem je sodelovalo 60 predavateljev in inštruktorjev v ekonomskih in poslovnih programih. Avtomatizirani testi so bili vključeni v upravljanje e-učenja. Izkazalo se je, da imajo nekateri predavatelji »talent« za sestavo testov, nekateri potrebujejo veliko pomoči, nekateri pa kljub tečaju in pomoči tega ne zmorejo na ustrezni ravni. Timsko delo ob ustreznih spodbudah je bilo nujno.

4.1.5 Zagotavljanje ponovljivosti testa

Med redkimi raziskavami o e-testiranju je zanimiv izsledek iz raziskave o faktorjih validnosti testiranja (Pokpong, 2006). Validnost je možno maksimizirati, tako da rešitve nalog, pravilne in napačne, pripravlja več avtorjev, zaključno recenzijo in redakcijo pa opravi eden - urednik zbirke. Za ta namen imajo nekatere organizacije e-nabiralnik, ki je del testnega sistema, kamor avtorji neprekinjeno vnašajo svoje naloge, organizacija pa k sodelovanju pritegne vse svoje strokovnjake, tudi študente in druge, ki se občasno vključujejo v delo organizacije. Za redakcijo in vnašanje nalog v teste je zadolžen urednik, ki ga vsako leto zamenjajo. Na višjih šolah pri nas to nalogo ponekod opravljajo predmetni aktivni (Rebolj, 2006).

Če je test ponovljiv, isto skupino učnih ciljev preverjamo večkrat z različnimi nalogami, a se merjenje znanja ne more sprevreči v prepoznavanje pravih rešitev nalog. Omenili smo že, da test lahko služi orientaciji pred pravim testiranjem ali spoznavanju lastnega napredka med učenjem izbrane vsebine. Če je test ponovljiv, je uporaben za več namenov.

Kljub zalogi nalog pa se nekatere pri naključnem izboru ponovijo, a to praviloma ne vpliva na rezultat. Transfer med testiranjem je namreč nizek, saj se naloge zadržijo v kratkotrajnem spominu, kar vemo iz raziskav. Testiranec se po nekaj urah večine nalog ne spomni več. Kot meja, ko transferja s testa na test skoraj ni, velja število 30 nalog, zato priporočamo, naj jih bo v enem e-testu vsaj toliko. Pri večjem številu pa na uspeh pri zadnjih nalogah deluje utrujenost. Reševanje testiranja izčrpa, zato testiranja ne more ponoviti takoj po končanem prvem testiranju, ampak šele čez več ur. Po naših anketah se ponovno testirajo čez dan ali dva, preden pa rešeni test odpošljejo, ga največ 3-krat ponovijo. Ponavljanje lahko administrativno omejimo, vendar se zaradi načela humanoidnosti testnega okolja izogibamo ukrepom, ki lahko sprožajo negativne emocije. Sestavljalec nalog določi ključ po katerem računalnik izbira naloge. Izbiranje torej izvaja program po danem ključu.

Primer ključa za izbiranje 36 testnih nalog iz repozitorija nalog

POGLAVJE	ŠTEVILO NALOG			SKUPAJ
	Lahka 2 točki	Srednje zahtevna 3 točke	Kompleksna 5 točk	
Poglavje A	2	3	4	9
Poglavje B	3	4	2	9
Poglavje C	3	3	3	9
Poglavje Č	4	2	3	9
SKUPAJ	12	12	12	36

Rebolj 2, 2005

Vsaka naloga ima določeno pripadajočo vsebino in zahtevnost, zato je struktura testa glede zahtevnosti pri vseh ponovitvah enaka kljub različnim nalogam.

4.1.6 Priprava testiranja

Nekoč je po šolah krožila šala o očetu, doktorju matematičnih znanosti, ki je na roditeljskem sestanku tarnal, da ne zna rešiti matematičnih nalog svojega prvošolca. Večina izobražencev, ki bi jih testirali iz osnovnošolskega znanja, bi pri tem padla. Na testiranje se je namreč potrebno pripraviti, posmeh temu očetu pa ni upravičen.

Kaj ste storili, ko so ste pripravljali na testiranje? (Skupno 27 testirancev za priznavanje predmeta *Osnove računovodstva v letih 2005 in 2006*). Označite vse za vas ustrezne odgovore.

Vsebina	%
Ponovili ste strokovne izraze.	86
Vadili ste reševanje testnih nalog.	100
Svoje znanje ste urejali v sistem.	72
Preleteli ste učbenik za predmet.	100
Poglobljeno ste se učili.	7,4
Iskali ste razne informacije, ki bi vam lahko koristile.	65
Pozanimali ste se pri referentu na šoli.	65
Drugo	72

Nasvet, naj se kandidati na testiranje pripravijo, pri testatorjih včasih naleti na odpor in začudenje. Saj preverjamo tiho znanje in kar znajo, pač znajo! Kot je vidno iz tabele, se testiranci pripravljajo na testno proceduro, a to ni pospešeni študij. Od prvega poskusnega testiranja do obvezne oddaje so imeli samo 5 dni časa. Nekatere šole ponovitev omejujejo na vsako leto enkrat in zahtevajo ponovno plačilo. Nekatere pa te možnosti sploh ne nudijo. Kdor testa ne opravi, mora skozi vse študijske obveznosti.

Iz evalvacijskega intervjuja: RAZGOVOR S ŠTUDENTI RAČUNOVODJI PO TESTIRANJU

Koliko časa ste se pripravljali na testiranje? *Kar precej, en do dva tedna.*

Je bila priprava potrebna? *Seveda, nujna.*

Zakaj je bila nujna? *Ker znaš samo to, na čemer s v službi delaš, drugo so luknje. Ker ne poznaš sodobnih izrazov. Ker si »navit« na delo, ne pa na učenje. Ker se ne znamo več izražati ...*

Kako je bilo po prvem poskusnem testiranju? *Tako, tako.*

Koliko % točk ste dosegli? *Tišina.*

Kdo je dosegel več kot polovico točk? *Tišina.*

Ste dosegli tretjino točk? *Tako nekako.*

Ste se potem učili? *Seveda.*

Kolikokrat ste ponovili poskusni test? *Dvakrat, trikrat.*

Se vam zdi primerno, da ste začeli z avtomatiziranim testom, namesto da bi vas predavateljica takoj preverila v živo? *Zelo. Če tega ne bilo, se večina za testiranje sploh ne bi odločila. Misliš, da nekaj znaš, potem se to izkaže drugače in je človeka sram.*

Se vam je zdel testni postopek pravšen (e-test, izdelek, intervju)? Bil je korekten. Bil je kombinacija učenja in testiranja. Dobili smo potrditev, da že nekaj smo, da nismo nule.

Razlogi, da se je potrebno na test pripraviti, so na primer naslednji:

- Testno situacijo moramo »natrenirati« – se zanjo funkcionalno opismeniti.
- Testi lahko zahtevajo konceptualno drugačno ureditev znanja, kot jo ima posameznik, zato se moramo usposobiti za transfer med koncepti (kot omenjeni matematik, prvošolčev oče, ki mora spoznati koncept računstva na podlagi igrive obravnave množic).
- Znanje je potrebno izraziti verbalno ali z drugimi znaki, kar je potrebno obuditi.
- Srečamo se lahko z nalogami, katerih vsebine se nismo nikoli učili, saj ima tiho znanje vrzeli, ker je nastalo naključno. Krpamo jih z logiko, prenosom znanega na neznano ipd.
- Tiho znanje ni sistematično, kot je formalno znanje, zato ga je potrebno na testiranem področju urediti.
- »Test zahteva izkopavanje iz sebe, to pa ni vsakdanje opravilo«, zato ga je dobro vaditi (Alsher, 2005).

Kljub navedenim in drugim pomanjkljivostim pa testiranec bistvene ovire v razmeroma kratkem času lahko odpravi. Dobro je, če mu šola ali testni center pripravita dostope do ustreznih virov in pomoči.

5 Zaključki

Merjenje znanja z informacijsko tehnologijo, avtomatizirano e-testiranje, lahko poveča domet testov, vendar je ne smemo precenjevati, predvsem pa jo moramo pravilno uporabljati. Količina vsebine, ki jih lahko danes lahko preverimo avtomatizirano, se bliža 60 %. Čeprav se zdi, da se je razvoj testne tehnologije upočasnil, pa tako merjenje, če nanj gledamo globalno, napreduje s pedagoško andragoško izrabo tehničnih danosti.

Tako kot želimo poceniti izobraževanje, učenje napraviti še bolj dostopno, in odpravljati ovire zanj, tudi za merjenje znanja velja, da naj bo bolj dostopno. Merjenje znanja je sestavina izobraževanja in učenja, a ju tudi presega. Pomembno je namreč tudi prej, ob pripravi na učenje in potem, ko vrednotimo in unovčimo dosežke.

Avtomatizirani e-test je prestal več neuspešnih poskusov uvajanja, čeprav se je zdel obetaven. Sramežljivo uvajanje v našo sedanjo pedagoško in andragoško prakso ter uvajanje v karierne centre pa kaže, da sta tehnologija in pedagogika dosegli tisto stopnjo, ko smo lahko bolj smeli. Tako lahko dosežemo nekatere že dolgo zaželeno in iskane značilnosti znanja na osebni in na družbeno ekonomski ravni: poceni, preprosto, za vsakogar, prijazno, intimno, razvidno, dokazljivo.

Odkrito tiho znanje kot eden od stebrov kariere pa lahko pripomore k premočrtnemu osebnemu razvoju človeka in k bolj smotrnemu izobraževanju in upravljanju s človeškim kapitalom v organizacijah.

Literatura in viri

- Alsher, Paula (2005): Validating Knowledge Through Testing and Assessment, Chief Learning Officer.
- Beer, Stafford (1990): Brain of the Firm, John Wiley&sons, Chicester, New York.
- Bobič S., Rebolj V. (2006): Testiranje znanja odraslih izrednih študentov višje strokovne šole in slušateljev srednje šole, B2 d.o.o , Višja strokovna šola., Srednja ekonomska šola Ljubljana, Srednja ekonomska šola Maribor, Turistica Portorož.
- Colardyn, Danielle. Bjornavold, Jens (2004): Validation of Formal, Non-Formal and Informal Learning: policy and practises in EU Member States. European Journal of Education, Vol. 39. No 1. Blackwell Publishing ltd.
- Costagliola, Gennaro in soavt. (2008): A Web-Based Testing System Supporting Test Quality Improvement, Universita degli Stadi di Salerno, Fiscianot(SA), Italy.
- Gerlič, Ivan (1995): Informacijska tehnologija v učnem procesu.
- Gorišek, Karmen in soavt. (2003): Sprostitev moči zaposlenih, Slovenski inštitut za kakovost in meroslovje, Ljubljana.
- Grubiša, Nikola (2000): Poti do uspeha, Marbona, Ljubljana.
- <http://www.corporatesurvey.com/Solutions/SkillsTesting/SkillsCatalog.aspx>.
- Jurman, Benjamin (1989): Ocenjevanje znanja, DZS, Ljubljana.
- Lesnik, Mateja (2007): Znanje odraslih, pomembno za karierni razvoj, Pedagoška fakulteta v Ljubljani.
- Lešnik Musek, Kristjan (2002): Pomen jasne vizije, poslanstva in organizacijskih vrednot za podjetje, IPSOS, Ljubljana.
- Livingstone, D. W. (1997): The Limits of Human Capital Theory. Expanding Knowledge, Informal Learning and Underemployment. Ontario Institute for Studies in Education. Toronto.
- LU Celje (2009): Pravilnik o postopku priznavanja neformalnega in izkustvenega znanja, spretnosti in sposobnosti udeležencev izrednega izobraževanja.
- Možina, Stane in soavt. (1998): Management kadrovskih virov, FOV, Ljubljana.
- Plevnik, Tatjana (2006): Razvoj sistema za priznavanje neformalno in informalno pridobljenega znanja učiteljev v poklicnem izobraževanju, CPI, Ljubljana.
- Pokpong, Songmuang in soavt. (2006): Collaborative e-Testing Construction Using Tools To improve Test Reliability. The University of Electro-Communications. Japan.
- Praprotnik, Tadej (2001): Identity and Subjectivity on the Internet. TOPOS, Fakulteta za podiplomski in humanistični študij.
- Rebolj, Vanda (2006): Testiranje pri spletnem učenju. Napotki in primeri. Seminarska publikacija. B2 d.o.o. Ljubljana.
- Rebolj, Vanda (2010): Scenarij za avtomatizirani e-test, Poglavje Interno in eksterne komuniciranje, Inter-es, Ministrstvo za šolstvo z delnim financiranjem EU.
- Rebolj, Vanda 1 (2005): Uspešnost diplomantov višje strokovne šole v očeh njihovih delodajalcev, B2, Višja strokovna šola, Ljubljana, Maribor.
- Rebolj, Vanda 2 (2005): Elaborat za spletni študij na višji šoli, B2 d.o.o. Višja strokovna šola, Ljubljana.
- SIAST – Saskatchewan Institute of Applied Sciences and Technology (2006): Guide to Prior Learning Assessment and Recognition,, Woodland Campus, Kanada.
- Skribe Dimec, Darja (2007): S merjenjem znanja do naravoslovne pismenosti. DZS. Ljubljana.
- Tajnikar, Maks (2010): Oddaja Kratek stik, Radio Slovenija I, 22. 4. 2010.
- Vukovič, Goran in soavt. (2006): Zagotavljanje kadrovskih virov, Fakulteta za organizacijske vede, Univerza v Mariboru, str. 152.
- Zimmermann, Barry J. (1988): Martinez-Pons. Manuel Journal of Educational Psychology, Vol 80(3).