

Ključne kompetencije razdoblja promjena u programu Digitalne akademije

Maja Jerčić,
POU Algebra

Sažetak

Rad prikazuje primjer prakse programa Digitalne akademije namijenjenog učenicima osnovnoškolske dobi s obzirom na ključne kompetencije za cjeloživotno učenje. Kao obrazovni odgovor na izazove prostorno-vremenskoga konteksta u kojem jedinu konstantu predstavlja promjena, Preporukom europskog parlamenta i saveza od 18. prosinca 2006. definirano je osam ključnih kompetencija koje bi obrazovanje trebalo razvijati. Program Digitalne akademije na posredan ili neposredan način razvija svih osam kompetencija, no u ovome su radu prikazane one kompetencije koje su neposredno prisutne u ciljevima programa te čiji se razvitak direktno potiče didaktičko-metodičkom koncepcijom nastave Digitalne akademije. To su digitalna kompetencija, kompetencija učenja te smisao za inicijativu i poduzetništvo.

Uvod ili promjena kao paradigma današnjice i supstancijalni čimbenik ključnih kompetencija

Svaki je prostorno-vremenski okvir imao svoje odgojno-obrazovne ciljeve kojima je zadovoljavao gospodarske i društvene potrebe; tako je odgoj u staroj, vojno orijentiranoj, Sparti bio *usmjeren isključivo na vojničko-fizički odgoj* [1, str. 24]; u srednjem vijeku odgojno-obrazovana nastojanja bila su usmjerena k razvoju krijeposti te su pripremala pojedinca za molitvu i rad [2]; a u devetnaestom stoljeću krajnji cilj obrazovanja postaje svestrano razvijeni građanin demokrat [2]. Krajnji rezultati obrazovanja uvijek su i u funkciji razvoja onih znanja i vještina potrebnih za uključivanje u postojeće ekonomske strukture te oblikovanja onih stavova i uvjerenja kojima se osiguravaju kulturni kontinuitet i socijalizacija. No, obrazovanje u funkciji društva¹, u smislu transmisije postojećih znanja i reprodukcije postojećeg kulturološkog habitusa samo je jedan kolosijek koji ne može osigurati razvoj, odnosno gospodarsko, društveno i kulturološko usavršavanje. Obrazovanje u funkciji individualnog razvoja usmjereno na samoostvarenje pojedinaca prema njihovoj neponovljivoj ljudskoj autentičnosti, doprinosi razvoju kreativnih i originalnih intelektualnih kapaciteta čije

¹ Društveni i individualni aspekt obrazovnih ciljeva elaboriraju Bognar i Matijević pri čemu navode kako *svako društvo kao odgojni cilj postavlja razvoj ličnosti koji će omogućiti reprodukciju postojećeg društva i eventualno njegov daljnji razvoj, ako je društvo okrenuto promjenama* [3, str. 110.]. Individualni aspekt obrazovanja shvaćaju kao *optimalan razvoj svih potencijala pojedinca* [3, str.110.].

kvalitativne odlike omogućuju transformaciju postojećih gospodarskih, društvenih i kulturoloških obrazaca i stvaranje novih oblika i načina ljudskog bivanja.

Glavna karakteristika današnjeg dinamičnog i brzorastućeg društva su *promjene* u socijalnoj i ekonomskoj sferi; obrazovanje, prvi puta u povijesti, nema jasne i statične ishodišne točke, već i sama ishodišna točka ima karakter promjene. Cilj obrazovanja danas je priprema pojedinaca za funkcioniranje i stalne prilagodbe u društvu promjena. U kontekstu navedenog cilja, obrazovanja je usmjereno na pripremu pojedinaca na *akomodaciju* rapidno mijenjajućim okruženjima te na *stvaranje* promjena (inovacija) kako bi cijela paradigma promjene - na kojoj su utemeljeni ekonomski odnosi i ekonomski rast, ali i socijalna preslagivanja mobilnog svjetskog stanovništva - bila moguća. Učenje za život postaje izgradnja znanja, razvoj sposobnosti i oblikovanje stavova i uvjerenja potrebnih za nošenje s promjenama i produciranje promjena. Ishodišna točka obrazovanja danas stoga više niti ne mogu biti isključivo jasne i statične kategorije, već i one dinamične kategorije, tj. one kompetencije koje omogućuje uključivanje pojedinca u svijet promjena. U Preporuci Europskog parlamenta i savjeta od 18. prosinca 2006. o ključnim kompetencijama za cjeloživotno učenje definirane su ključne kompetencije (koje su postale referentni okvir europskih obrazovnih politika), i to iz perspektive njihove relevantnosti za osobni razvoj, aktivni građanski status, socijalnu koheziju i mogućnost zaposlenja u društvu utemeljenom na znanju [4]. Sve navedeno (osobni razvoj, aktivno građanstvo, socijalna struktura društva, zaposlenje u brzorastućim ekonomijama) obilježeno je promjenama.

Preporuka donosi 8 ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje [4]:

1. komunikaciju na materinskom jeziku
2. komunikaciju na stranom jeziku
3. matematičku kompetenciju i temeljne kompetencije u prirodnim znanostima i tehnologiji
4. digitalnu kompetenciju
5. kompetenciju učenja
6. društvene i građanske kompetencije
7. smisao za inicijativu i poduzetništvo
8. kulturološku senzibilizaciju i izražavanje.

Uvođenje ključnih kompetencija u ciljeve i didaktičko-metodičku koncepciju programa Digitalne akademije

Program Digitalna akademija je izvanškolski program namijenjen učenicima osnovnoškolske dobi koji razvija i operativno izvodi Algebra te je odobren od strane Ministarstva znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske, a podupire ga i Microsoft.

U ciljevima i didaktičko-metodičkoj koncepciji Digitalne akademije, posredno ili neposredno, inkorporirane su sve ključne kompetencije. U nastavku rada bit će (I) opisane one ključne kompetencije koje su neposredno inkorporirane u program Digitalne akademije, a njihovo uvođenje u program bit će objašnjeno kroz dvije kategorije: (II) zastupljenost u okviru ciljeva Digitalne akademije, (III) didaktičko-metodički elementi u funkciji poticanja razvoja ključnih kompetencija.

Digitalna kompetencija

(I) Opis kompetencije

Digitalna kompetencija podrazumijeva osviješten, misaon i smislen način korištenja IKT-e kako bi se postigli određeni ciljevi (poslovni, osobni, itd.). U kontekstu življenja u društvu snažnog tehnološkog i virtualnog predznaka, u kojem digitalna kompetencija postaje gotovo neophodna za razvoj drugih ključnih kompetencija, posebno se ističe važnost kritičkog odnosa prema sadržajima i odgovornog korištenja tehnologije [4].

U *Europskom okviru za digitalne kompetencije za građane (DigComp)* digitalna je kompetencija opisana kroz pet područja. Prvo područje, *informacija*, sadržajnim je određenjem kompatibilna s konceptom informacijske pismenosti², a odnosi se na pronalaženje, prepoznavanje, pohranjivanje, organiziranje, analiziranje, vrednovanje i korištenje digitalne informacije. Drugo područje, *komunikacija*, odnosi se na komunikaciju u digitalnim okruženjima, stvaranje socijalnih mreža, suradnju i dijeljenje sadržaja preko digitalnih alata, interakciju u digitalnim zajednicama, netiketu i upravljanje digitalnim identitetom. Treće je područje *stvaranje sadržaja*, a obuhvaća stvaranje i razvoj sadržaja, integraciju i reorganizaciju elemenata postojećih znanja i sadržaja, programiranje te poznavanje i primjenu znanja o intelektualnome vlasništvu i licencama. *Sigurnost*, kao četvrto područje, odnosi se na osobnu zaštitu, zaštitu podataka, digitalnog identiteta, sigurnu i održivu

² Kako je ona opisana u izvješću Američkog udruženja školskih knjižničara (ASSL) i kako je opisuje Špiranec [6]. U oba se slučaju kao sastavnice informacijske pismenosti navode pretraživanje i selekcija, kritički odnos, vrednovanje, interpretacija i korištenje informacija.

upotrebu tehnologije u odnosu na zdravlje i okoliš. Zadnje područje, *rješavanje problema*, obuhvaća identificiranje digitalnih potreba i izvora, donošenje odluka temeljenim na informacijama u kontekstu svrhe ili potrebe, rješavanje konceptualnih i tehničkih problema te kreativnu upotrebu tehnologije [7].

(II) Zastupljenost u okviru ciljeva Digitalne akademije

Digitalna je kompetencija zastupljena u sljedećim ciljevima programa Digitalne akademije: razvoj vještine istraživanja, razvoj stvaralačkih vještina i razvoj vještina surađivanja³ [8] što je prikazano u Tablici 1.

Tablica 1: Prikaz zastupljenosti područja digitalne kompetencije u okviru ciljeva programa Digitalne akademije

Područje digitalne kompetencija	Ciljevi programa Digitalne akademije	Opis ciljeva programa Digitalne akademije
INFORMACIJA	RAZVOJ VJEŠTINE ISTRAŽIVANJA	razvoj vještina pronalaženja, analiziranja, vrednovanja i upotrebe informacija
STVARANJE SADRŽAJA	RAZVOJ STVARALAČKIH VJEŠTINA	stjecanje znanja o izradi digitalnih sadržaja; razvoj vještina osmišljavanja, planiranja stvaranja i izrade digitalnog sadržaja, te preoblikovanja postojećeg digitalnog sadržaja
KOMUNIKACIJA	RAZVOJ VJEŠTINA SURADIVANJA I STVARALAČKIH VJEŠTINA	razvoj vještina surađivanja u online okruženju kroz razmjenu i stvaranje sadržaja, davanje povratnih informacija i zajedničko planiranje rada
SIGURNOST	RAZVOJ VJEŠTINA SURADIVANJA	stjecanje znanja o zaštiti svoje i tuđe privatnosti, razumijevanje digitalnih tragova, razvoj vještina stvaranja pozitivnih digitalnih tragova, razvoj smisla za pozitivnu upotrebu tehnologije

(III) Didaktičko-metodički elementi Digitalne akademije u funkciji poticanja razvoja digitalne kompetencije

Didaktičko-metodička koncepcija Digitalne akademije temelji se na konstruktivističkome pristupu učenju i poučavanju, odnosno, razvoj znanja shvaća se kao aktivna misaona prerada socijalno-materijalnim svijetom posredovanih iskustava, a ne pasivno usvajanje serviranih paketa, za upijanje spremnih, informacija [9]. Zbog toga su načela misaone aktivnosti, kritičkog odnosa prema sadržajima i stvaralačke reinterpretacije

³ Službeni program Digitalne akademije odobren od strane Ministarstva znanosti i obrazovanja RH nije javno dostupan, no ciljeve i ishode učenja iz službenog dokumenta moguće je pročitati na web stranici navedenoj u literaturi.

postojećeg i idejnog kreiranja novog, kardinalne premise didaktičko-metodičke koncepcije programa. Ista su načela stimulatori poticanja razvoja digitalne kompetencije s obzirom da gore opisana područja obuhvaćaju aktivan, kritički i stvaralački misaoni odnos.

Primjer aktivnosti za područje *digitalna kompetencija*: učenici nižih razreda u jednome projektu dizajniraju kreativno jesensko lišće u digitalnome alatu. Individualne uratke u okviru grupnoga rada, kroz zajedničko planiranje i dogovaranje, spajaju na zajedničkome stablu, a konačan se uradak printa kao podložak za miš koji će učenici poklanjati roditeljima.

Kompetencija učenja

(I) Opis kompetencije

Kompetencija učenja bit će opisana kroz kategorije znanja, sposobnosti i stavova koji su uz nju vezani [4]. Znanja koja ulaze unutar sadržajnog opsega ove kompetencije odnose se na poznavanje vlastitog stila učenja te učinkovitih strategija učenja koje odgovaraju pojedincu i kojima pojedinac može upravljati. U kategoriju sposobnosti pripadaju prvenstveno metakognitivne sposobnosti kojima je omogućena samoregulacija učenja kroz osvješćivanje, analizu i unapređenje vlastitih kognitivnih procesa. Zatim, sposobnost aktivne misaone konstrukcije znanja, odnosno prerade informacijske sirovine u organiziran sustav međusobno povezanih elemenata. Od sposobnosti, u kontekstu ove kompetencije, značajna je sposobnost kritičke analize i interpretacije informacija, nasuprot njihovom pasivnom preuzimanju kao ispravnih i validnih. Unutar kategorije stava govoriti se može o uvjerenjima o vlastitim sposobnostima koja uvjetuje izvedbu, tj. sam proces učenja; zatim o stavu o učenju općenito i vrijednosti obrazovanja za kvalitetu života i samoispunjenje. Iako Preporuka [4] kompetencije razrađuje kroz znanja, sposobnosti i stavove, neke navedene odlike važne za kompetenciju učenja, jednim dijelom izlaze iz afektivnog okvira (stavova i uvjerenja) i prelaze u voljno-djelatno područje u kojem obitavaju čvršće osobine ličnosti i trajnije navike. Riječ je o samodisciplini, koncentraciji i ustrajnosti koje su također važne sastavnice ove kompetencije, a Preporuka ih također navodi [4].

(II) Zastupljenost u okviru ciljeva Digitalne akademije

Kompetencija učenja zastupljena je u sljedećim ciljevima programa Digitalne akademije: razvoj vještina računalnog razmišljanja, razvoj vještina istraživanja i razvoj stvaralačkih vještina [8] što je prikazano u Tablici 2.

Tablica 2: Prikaz zastupljenosti sastavnica kompetencije učenja u okviru ciljeva programa Digitalne akademije

Sastavnice kompetencije učenja	Ciljevi programa Digitalne akademije	Opis ciljeva programa Digitalne akademije
POZNAVANJE VLASTITOG STILA UČENJA I UČINKOVITIH STRATEGIJA UČENJA TE METAKOGNITIVNE SPOSOBNOSTI	/	/
AKTIVNA MISAONA KONSTRUKCIJA ZNANJA	RAZVOJ VJEŠTINA RAČUNALNOG RAZMIŠLJANJA, RAZVOJ STVARALAČKIH VJEŠTINA	razvoj računalnog razmišljanja kao jednog od načina rješavanja problema i poticanje razvoja logičkog mišljenja i zaključivanja; osmišljavanje kreativnih uradaka (u smislu originalne i nove kombinacije postojećih "starih" elemenata što podrazumijeva aktivnu misaonu angažiranost)
KRITIČKI ODNOS PREMA SADRŽAJIMA	RAZVOJ VJEŠTINA ISTRAŽIVANJA	razvoj sposobnosti kvalitativno-kritičkog vrednovanja informacija
UVJERENJE O VLASTITIM SPOSOBNOSTIMA, STAVOVI O UČENJU I OBRAZOVANJU	/	/
SAMODISCIPLINA, KONCENTRACIJA, USTRAJNOST	/	/

(III) Didaktičko-metodički elementi Digitalne akademije u funkciji poticanja razvoja kompetencije učenja

Sljedeći elaboraciju igre J.Huizinge koji u djelu *Homo ludens* objašnjava svojstvenost igre ljudskoj kulturi i igru kao stvaralački čin [10] te koncept igrifikacije obrazovanja [11], strategija programa Digitalne akademije je kroz igru i izazove učiniti učenje zabavnijim te tako utjecati na stvaranje pozitivnog odnosa prema učenju. Sadržaj Digitalne akademije organiziran je kroz projekte u kojima učenici aktivno sudjeluju u procesu učenja i poučavanja, tj. izgradnji znanja i razvoju sposobnosti, pri čemu (ovisno o uzrastu i temi projekta) imaju povećan stupanj samostalnosti u planiranju, realizaciji i evaluaciji projekta što predstavlja pozitivne stimulanse u poticanju razvoja sposobnosti aktivne misaone konstrukcije znanja, a posredno i razvoju samodiscipline, ustrajnosti i koncentracije. Konkretna i afirmativna povratna informacija sastavni je dio programa akademije koja je usmjerena afirmaciji individualnih sposobnosti i izgradnji pozitivne samopercepcije, što su doprinosi u izgradnji pozitivne predodžbe o vlastitim sposobnostima koja je sastavni dio kompetencije učenja.

Primjer aktivnosti za područje *kompetencija učenja*: u različitim aktivnostima programa, učenicima dio informacija nije serviran u obliku gotove prezentacije ili pripremljenog seta znanja, već su učenicima pripremljene smjernice, pitanja i cjelovit sustav kognitivno-motivacijske potpore koji ih uče kako, pretraživanjem interneta, samostalno doći do relevantne informacije, kako te informacije povezati s prethodnim znanjima i kako ih iskoristiti u zadacima koji zahtijevaju njihovu interpretaciju ili kreativnu upotrebu.

Segment brojni aktivnosti je i pozitivno modeliranje iskustva učenja. Jedan od primjera je aktivnost kreiranja video razglednice koja se šalje vršnjacima diljem svijeta, čime se radnje učenja i stvaranja digitalnih sadržaja, nastoje staviti u kontekst igre i višeg, konkretnijeg i zanimljivijeg cilja.

Smisao za inicijativu i poduzetništvo

(I) Opis kompetencije

U Europskom okviru za poduzetničke kompetencije razrađen je konceptualni model poduzetničke kompetencije sastavljen od tri područja kompetencija: ideje i prilike (*ideas and opportunities*), resursi (*resources*) i u akciji (*into action*) [12]. Područje ideja i prilika obuhvaća sljedeće kompetencije: uočavanja prilika, kreativnost, vizija, vrednovanje ideja, etički i održiv način razmišljanja. Područje resursa uključuje: samosvjesnost i samoučinkovitost, motivaciju i perzistenciju, mobiliziranje resursa, financijsku i ekonomsku pismenost, mobiliziranje drugih. Pod trećim područjem EntreComp navodi: preuzimanje inicijative, planiranje i upravljanje, suočavanje s dvosmislenošću, nesigurnošću i rizikom, rad s drugima, učenje kroz iskustvo [12].

(II) Zastupljenost u okviru ciljeva Digitalne akademije

Smisao za inicijativu i poduzetništvo zastupljeno je u sljedećim ciljevima programa Digitalne akademije: razvoj stvaralačkih vještina i razvoj vještina surađivanja [8] što je prikazano u Tablici 3.

Tablica 3: Prikaz zastupljenosti područja poduzetničke kompetencije u okviru ciljeva programa Digitalne akademije

Područje digitalne kompetencija	Ciljevi programa Digitalne akademije	Opis ciljeva programa Digitalne akademije
IDEJE I PRILIKE	RAZVOJ STVARALAČKIH VJEŠTINA	poticanje razvoja idejnog stvaralaštva; osmišljavanje uradaka; razvoja sposobnosti vrednovanje ideja; poticanje razvoja kreativnost i vizionarstva

RESURSI	/	/
U AKCIJI	RAZVOJ VJEŠTINA SURADIVANJA	razvoja vještina rada s drugima u okvirima grupnog rada na projektu

(III) Didaktičko-metodički elementi Digitalne akademije u funkciji poticanja razvoja smisla za inicijativu i poduzetništvo

U okviru projektno organiziranog rada, proces učenja i poučavanja polučuje konkretne rezultate (poput digitalnih slikovnica, podložaka za miševe, itd.). U početnim fazama projekta učenici moraju stvarati vizije i planirati svoje aktivnosti tako da te iste vizije (uz modifikacije tijekom procesa) postanu konačni rezultati. Usmjerenost ka krajnjem rezultatu potencira i razvoj sposobnosti upravljanja vlastitim procesom učenja i rada. Kod projektno organiziranog rad u programu Digitalne akademije načelno se uvijek radi o grupnome radu što učenicima daje priliku da, u kontekstu usmjerenosti na finalni rezultat projekta, surađuju s drugima i uče kroz iskustvo.

Didaktičko kreiranje iskustava koja prezentiraju pogrešku kako sastavni dio na putu do uspjeha usmjereno je k otklanjanju straha od pogreške, odnosno, tendencija je redefiniranje odnosa prema pogreškama koje, pod utjecajem iskustva iz školskog konteksta, imaju negativnu reputaciju među učenicima koji ih doživljavaju kao neuspjeh ili čak i kao potvrdu nedovoljnih sposobnosti. Kako je suočavanje s nesigurnošću i rizikom nerijetko povezano upravo s neuspjehom, te su inicijative i poduzetnički poduhvati obilježeni i padovima, doprinos učinkovitoj sposobnosti suočavanja s navedenim, u programu Digitalne akademije manifestira se u vidu poticaja, ohrabrivanja, pohvaljivanja osobina poput upornosti, motivacije, izdržljivosti i hrabrosti.

Primjer aktivnosti za područje *smisao za inicijativu i poduzetništvo*: jedan je cijeli projekt programa posvećen projektnome menadžmentu. U njemu učenici uče stvarati ideje, konkretizirati ideje kroz artikuliranje ciljeva, osmišljavati i planirati njihovu realizaciju, planirati resurse, koordinirati rad, komunicirati i prezentirati svoje ideje te valorizirati svoje aktivnosti.

Zaključak

Ključne su kompetencije po svome karakteru transverzalne i nevezane uz određeno predmetno područje; njihova je svrha da pojedincima omoguće osobni razvoj i samorealizaciju, da sve heterogenijem društvu omoguće stabilnost i razvoj građanske kulture kroz aktivnu participaciju osviještenih građana s osjećajem odgovornosti za zajednicu u kojoj

žive, te da gospodarstvu omoguće rast i konkurentnost u skladu s prirodnom održivošću. One su također odraz društva koje je prihvatilo promjene kao prirodno stanje stvari suvremene epohe; te koje na njih pokušava odgovoriti pripremanjem pojedinaca za aktivno i kvalitetno funkcioniranje u konstantno mijenjajućem okruženju, ali i za to da bude kreator, inicijator i nositelj promjena. Takvo društvo ne treba samo one kategorije koje se tradicionalno vezuju uz obrazovanje – znanje i sposobnosti; ono treba maštu, hrabrost, vjeru u sebe, vjeru u druge, inicijativu, samostalnost, odgovornost, entuzijazam, želju, volju... Današnje društvo i današnje obrazovanje izlaze iz sfere racionalnog i ulaze u sfere emocionalnog; shvaćajući da um više nije presudan te da on sve više vapi za energijom imaginarnog i time da bude oplemenjen doživljajnim. Obrazovanje se restrukturira, ključne kompetencije tek su – kao pokušaj artikuliranja rezultata takvog obrazovanja – jedan korak u promjenama koje se trebaju dogoditi i događati. Program Digitalne akademije je, sljedeći ove tendencije, u svoje temelje ugradio um, srce i ruke što svakodnevno nastoji i razvijati kod svojih polaznika.

Popis literature

1. Zaninović, M. *Opća povijest pedagogije*. Zagreb: Školska knjiga. 1988.
2. Vidulin-Orbanić, S. Društvo koje uči: povijesno-društveni aspekti obrazovanja. *Metodički obzori* 2007., vol 2, br.3, str. 57 – 71.
3. Bognar, L., Matijević, M. *Didaktika*. Zagreb: Školska knjiga. 1993.
4. Preporuka europskog parlamenta i savjeta; ključne kompetencije za cjeloživotno učenje – europski referentni okvir lipanj 2010, vol.11, br.20, str. 169 – 182.
5. *Information Literacy Competency Standards for Higher Education* [online]. Chicago: ASSL [posjećeno 25.4.2018.]. Dostupno na <<http://www.ala.org/Template.cfm?Section=Home&template=/ContentManagement/ContentDisplay.cfm&ContentID=33553> >
6. Špiranec, S. Suvremeni pristupi učenju ili pleoaje za informacijsku pismenost. *Zrno* 2011, vol. 97 – 98, br. 123 – 124, str. 5 – 8.
7. *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe* [online]. Luxembourg: Publications Office of the European Union [posjećeno 25.4.2018.]. Dostupno na <<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC83167/lb-na-26035-enn.pdf> >
8. *Digitalna akademija: program – što ćemo naučiti* [online]. Zagreb: Algebra [posjećeno 26.4.2018.]. Dostupno na <http://digitalna-akademija.hr/program-sto-cemo-nauciti/>
9. Poonam, S. Constructivism: A new paradigm in teaching and learning. *International Journal of Academic Research and Development* 2017, vol 2 br. 4, str: 183 – 186.

10. Huizinga, J. *Homo ludens: o podrijetlu kulture u igri*. Zagreb: Naprijed. 1992
11. *Flow in gamefication* [online]. Gamefication Research Network [posjećeno 27.4.2018.]. Dostupno na <http://gamification-research.org/2014/08/flow/>
12. *EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework* [online]. Europska unija [posjećeno 28.4.2018.] Dostupno na <<http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC101581/lfna27939enn.pdf>>