

PROGRAMMĒTĀJU KONKURĒTSPĒJAS PAŠNOVĒRTĒŠANAS METODIKA MŪŽIZGLĪTĪBAS UN PROFESIONĀLĀS PAŠATTĪSTĪBAS KONTEKSTĀ

Self-Evaluation Methodology of Programmers' Competitiveness in the Context of Lifelong Education and Professional Self-Development

Edgars Katans

Latvia University of Life Sciences and Technologies, Latvia

Irēna Katane

Latvia University of Life Sciences and Technologies, Latvia

Gatis Vītols

Latvia University of Life Sciences and Technologies, Latvia

Abstract. Contemporary social sciences, including pedagogy and psychology, carry out researches in the field of competitiveness. The more competitive each member of the society is, the more competitive is the society as such. The aim of research was: experimentally approve the developed methodology for evaluating the competitiveness of programmers. Research methods were: survey as pedagogical experiment, projective method for data obtaining; Wilcoxon test for data processing. The results of the pedagogical experiment testify that: during the pedagogical experiment, research participants changed their competitiveness self-assessment. Therefore it is very important to know self-evaluation indicators of professional development because it significantly impacts both: programmers' notions about professional self-development and competitiveness as a result of this development, changing competitiveness self-assessment as well. During the experiment, the participants of the research gained new experience of reflection, reflecting on their professional development, including professionalism, career, in the past, present and future, and this reflection experience can serve as a basis for programmer's professional development and adequate competitiveness self-assessment. The experimentally approved self-assessment methodology of professional development and competitiveness is valid and can be used in further research.

Keywords: indicators system of self-assessment, programmers' competitiveness, projective method, reflection, survey as experiment.

Ievads

Introduction

Divdesmitā gadsimta beigās un īpaši divdesmit pirmā gadsimta sākumā sociālajās zinātnēs, t.sk. pedagogijā un psiholoģijā, ir aktualizējušies pētījumi

konkurentoloģijas jomā. Šo pētījumu aktualizāciju nosaka globalizācijas un glokalizācijas procesu pretrunīgums un ietekme uz sabiedrības ilgtspējīgu attīstību un konkurētspēju. Jo konkurētspējīgāks ir katrs sabiedrības indivīds, jo konkurētspējīgāka ir sabiedrība kopumā. To pašu var teikt par jebkura uzņēmuma kā organizācijas konkurētspēju. Tā kā cilvēks kā personība un arī kā speciālists pašattīstās mijiedarbībā ar savu dzīves un profesionālās darbības vidi, tad mijietekme ir abpusēja, proti, ne tikai katra indivīda konkurētspēja nosaka sabiedrības vai uzņēmuma konkurētspēju, bet arī nepārtraukti mainīgā sociālā un profesionālās darbības vide būtiski ietekmē katra cilvēka konkurētspēju.

Mūsdienu informācijas un zināšanu sabiedrībā katras nozares speciālistam, t.sk. programmētājam, ir jābūt konkurētspējīgam, t.sk. gatavam profesionāli pašattīstīties un dažādos veidos pilnveidoties, nepārtraukti mācīties gan IT uzņēmumā, gan ārpus tā, pašvadot savu karjeru, t.sk. savu pašvirzīto mācīšanos, lai varētu nodrošināt savu pieprasītību un nodarbinātību darba tirgū (Katane, 2011; Katane & Katans, 2016; Katane, Baltusite, & Katans, 2017; Katane & Katans, 2018; Turner-Trauning, 2017; Митина, 2003).

Lai spētu adekvāti izvērtēt un novērtēt savu konkurētspēju kā profesionālās attīstības rezultātu, t.sk. profesionalitāti, programmētājam būtu jāzina izvērtēšanas kritēriji un rādītāji jeb indikatori, kas ietekmē domāšanu, kā arī priekšstatus par konkurētspējīgu programmētāju un konkurētspējas jēdziena izpratni kopumā, palīdzot viņam novērtēt sevi kompleksi, proti, atbilstoši savai profesionalitātei, t.sk. kompetencēm, pieredzei, pašpilnveides motivācijai un reālajām aktivitātēm savas nepārtrauktās mācīšanās nodrošināšanā, karjeras pašvadībai mijiedarbībā ar IT uzņēmumu, kurā strādā, u.c. Savukārt adekvāts konkurētspējas pašnovērtējums ir priekšnosacījums tam, ka programmētājs pēc savu stipro un vājo pušu izvērtēšanas daudzās aspektu skatījumā spēs pašvadīt savu profesionālo attīstību un karjeru, saskaņojot savus mērķus ar IT uzņēmuma mērķiem.

Pētījuma mērķis: eksperimentāli aprobēt izstrādāto programmētāju konkurētspējas izvērtēšanas metodiku.

Programmētāju konkurētspējas izvērtēšanas teorētiskais pamats *Theoretical basis for evaluating the programmers' competitiveness*

Programmētāja konkurētspējas teorētiskais pamatojums atklāj šī jēdziena daudzšķautņaino nozīmi.

Raksta autoru teorētisko pētījumu rezultāti liecina, ka programmētāju konkurētspēju izglītības zinātnēs un psiholoģijas zinātnēs pamato no vairākiem aspektiem (Katane, Baltusite, & Katans, 2017): personības konkurētspēja; speciālista konkurētspēja jēdziena plašajā nozīmē; inženiera konkurētspēja; programmētāja konkurētspēja.

Konkurētspēja tiek definēta kā spēja maksimāli paplašināt savas iespējas ar mērķi realizēt sevi kā personību, sekmējot savu vispusīgo, profesionālo, sociālo un tikumisko attīstību. Konkurētspējīga personība ir reflektīva personība, kas spēj: 1) pašvadīt un pašizvērtēt savu darbību un uzvedību, t.sk. profesionālo darbību mainīgās vides dinamiskajās situācijās; 2) mainīt savu domāšanu, attieksmes, jo konkurētspējīgai personībai piemīt jauna tipa domāšana, netradicionālas pieejas problēmu risināšanā, adekvāta reakcija nestandarta situācijās (Митина, 2003).

Inženiera konkurētspēja veidojas un attīstās mijiedarbībā ar daudzkontekstu profesionālās darbības vidi, kurā var izdalīt: psiholoģiskās, ekonomiskās, informācijas, sociālās, likumdošanā noteiktās tiesiskās vides kontekstus, kur inženieris kā speciālists cenšas apliecināt savu profesionalitāti un gūt panākumus. Tajā pašā laikā arī inženieris ar savu konkurētspēju var ietekmēt savas profesionālās darbības vides (uzņēmuma, organizācijas) konkurētspēju. Tātad inženiera konkurētspēja nav atdalāma no vides konteksta, kurā speciālists vēlas gūt konkurences priekšrocības savā mērķtiecīgā, uz vērtībām balstītā darbībā, balstoties uz profesijas standartiem, ideāliem, profesijas etaloniem u.c.

Psiholoģijas un izglītības zinātnēs *inženiera konkurētspējas* pamatojumā tiek saskatāma pieeja, kad tiek zinātniski pamatota, raksturota inženierzinātņu speciālista kā *personības iekšējā sistēma*, kam ir dažādas izpausmes un *dažādas pazīmes* jeb *indikatoru*.

Inženierzinātnēs konkurētspējīgs speciālists ir: 1) profesionālis, kas gatavs atbilstoši situācijai atrast vispiemērotāko uzdevuma vai problēmas risinājuma veidu; 2) speciālists, kam piemīt vairākas profesionālai darbībai atbilstošās speciālās spējas un kura profesionālās attīstības līmenis ļauj būt pieprasītam gan profesionālās darbības vidē, gan sabiedrībā kopumā, jo praksē ir apliecināta problēmu risināšanas efektivitāte nepārtraukti mainīgā vidē; 3) personība, kam piemīt sociāli orientētu kvalitāšu (īpašību) sistēma, kas kalpo par panākumu gūšanas iekšējo potenciālu, t.sk. spēja paredzēt, spēja atjaunoties un izmantot visas iespējas savai pašattīstībai (Арзуманян, 2016; Добрица & Иванова, 2016; Суязова et al., 2013). Tiek izdalītas gan vairākas kompetences kā konkurētspējas struktūras sastāvdaļas, gan arī citas programmētāja kā *konkurētspējīgas personības kvalitātes*, kas nodrošina konkurētspējīgu darbību un arī viņa konkurētspēju kopumā (Khairullina et al., 2015): 1) motīvi un vērtību orientācija; 2) vēlme un spēja pašattīstīties, pašrealizēties; 3) personības kvalitātes; 4) augsts profesionālās kompetences līmenis; 5) līdera īpašības; 6) sadarbības un kopdarbības kompetence; 7) kultūras humānā kompetence; 8) sociāli ekonomiskā kompetence; 9) radošums; 10) komunikatīvā kompetence; 11) pielāgošanās spējas.

Vairāki autori *jēdzienu speciālista konkurētspēja* aizstāj ar sekojošiem jēdzieniem:

- *pieprasītība (marketability)* darba tirgū un sabiedrībā kopumā (Katane & Katans, 2016; Swanepoel et al., 2003; МИТИНА, 2003)
- *nodarbinātība (employability)* (Teijeiro, Rungo, & Freire, 2013; Turner, 2002; Zaussinger et al., 2015).

Raksta autoru pētījumi liecina, ka ir arī otrā pieceja programmētāja konkurētspējas pamatojumā, proti, tiek veidoti *konkurētspējas struktūras* modeļi un uzskaitīti tās *komponenti*.

Piemēram, programmēšanas inženiera *konkurētspējas struktūrā* tiek izdalīti šādi komponenti: profesionāli personīgā kompetence (mērķtiecīgums, vispārējās un profesionāli specifiskās zināšanas, prasmes, iemaņas un spējas, patstāvīgums, vajadzība pēc panākumiem un veiksmīgas darbības, atbildīgums, informatīvā kompetence, t.sk. spēja informāciju kodēt un dekodēt); sociālā kompetence (tiesiskā un komunikatīvā kompetence); inženiera domāšana (t.sk. tehniskā domāšana, konstruktīvā domāšana, pētnieciskā domāšana, ekonomiskā domāšana), kur svarīga ir spēja analizēt un sintezēt, salīdzināt un izvērtēt, prasme operēt ar modeļiem, spēja domāt elastīgi, spēja ātri un kvalitatīvi risināt ordinārus un neordinārus uzdevumus, izmantojot dažādu tehnoloģiju arsenālu; inženiera refleksija un pašnovērtējums; radošais potenciāls. Katrs no komponentiem ir programmēšanas inženiera konkurētspējas struktūras patstāvīga apakšstruktūra un tajā pašā laikā visas apakšstruktūras kopā veido vienu nedalāmu veselumu (Каширин & Мустафина, 2012; Мустафина, Рахманкулова, & Короткова, 2010).

Teorētisko pētījumu rezultāti liecina, ka konkurētspējas struktūras modeļos īpaši tiek izcelts *kompetences* komponents, jo no speciālista kompetenču daudzveidīguma un to attīstības līmeņa lielā mērā ir atkarīga viņa profesionalitāte un gala rezultātā arī konkurētspēja kopumā, t.sk. pieprasītība un nodarbinātība.

Piemēram, D.V. Smotrova (Смотрова, 2012) uzsver, ka speciālista konkurētspēju nosaka viņa kompetentums un profesionalitāte, proti, atbilstība profesionālajiem standartiem, darba tirgus prasībām, t.sk. darba devēju prasībām, konkrētos sociāli ekonomiskos apstākļos.

Inženiera, t.sk. programmēšanas inženiera, konkurētspējas struktūrā var izdalīt šādas kompetences (Суязова, Мустафина, Ребро, & Рахманкулова, 2013): profesionālā kompetence; ekonomiskā kompetence, personīgā kompetence; sociālā kompetence; ekoloģiskā kompetence.

Daudzo programmēšanas valodu kompetences (Laaksonen, 2018a), kā arī spēja strādāt komandā (Lipowsky, 2017) būtiski ietekmē programmētāja profesionalitāti un kopumā arī konkurētspēju.

Ir vēl viena pieeja inženiera konkurētspējas pētniecībā: tiek pamatota inženiera **konkurētspējīga darbība**, kas ir personības un profesionāla kompetentuma izpausmes veids (Laaksonen, 2018b).

Programmētāja profesionālā attīstība ir mūžilgs process, kas notiek gan IT uzņēmumā, gan ārpus tā. Veiksmīgas profesionālās attīstības, t.sk. karjeras pašvadības, rezultāts ir programmētāja konkurētspējas līmeņa celšanās.

Vairāki zinātnieki uzsver topošo inženieru izglītības un jau strādājošo speciālistu profesionālās pilnveides lielo nozīmi. Inženieru konkurētspējas veicināšanā tiek izceltas vairākas mācību teorijas un koncepcijas.

- *Pieredzē balstītā jeb pieredzes mācīšanās (Experience Based Learning or Experiential Learning)*. (Ghose, 2010; Nenzhelele, 2014; Pascual & Uribe, 2006).
- *Darba vidē balstītā mācīšanās (Work Based or Workplace Based Learning)*. (Aslin, Challis, & McEwan, 1995; Nikitin et al., 2016).
- *Problēmbalstītās mācības vai problēmmācības (Problem-Based Learning)*. (Beagon & Niall, 2015).
- *Studentcentrētās mācīšanas un mācīšanās stratēģija, aktīvā mācīšanās (Student-Centered Teaching and Learning Strategy, Active Learning)*. (Barte, 2015).
- *Pašvirzītā mācīšanās (Self-directed Learning)*. (Bary & Rees, 2006)

Konkurētspējīga programmēšanas inženiera profesionālās pašattīstības un karjeras pašvadības procesā īpašu vietu ieņem *pašvirzītā mācīšanās*. *Gatavība pašvadīt savu nepārtraukto mācīšanos un profesionālo pilnveidi, nodrošinot savu profesionālo pašattīstību*, ir svarīgs programmētāja kā konkurētspējīga speciālista raskturotājrādītājs. Mūsdienās pašvirzītā mācīšanās piesaista daudzu zinātnieku uzmanību. Daži no zinātniekiem *pašvirzīto mācīšanos* sauc par *pašregulēto mācīšanos* un/vai *pašvadīto mācīšanos*. Pašvadītās jeb pašvirzītās mācīšanās nozīmē to, ka mācīšanās procesā iniciatīvu uzņemas pats izglītojamais bez citas personas (izglītotāja jeb pedagoga) aktīvas līdzdalības. Pašvirzītās mācīšanās procesam ir ciklisks raksturs, jo pats izglītojamais plāno, realizē un izvērtē savu mērķorientēto, motivēto mācīšanos un tā rezultātus, kas ir raksturīgi īpaši pieaugušo izglītojamo nepārtrauktās mācīšanās un profesionālās pilnveides procesā.

Metodoloģija *Methodology*

Tika veikts pedagoģiskais eksperiments, kura piedalījās dažādu Latvijas IT uzņēmumu 60 programmētāji (eksperimenta A grupa), kā arī Latvijas Lauksaimniecības universitātes (LLU) Informācijas tehnoloģiju fakultātes (ITF)

maģistra studiju programmas 1. un 2. kursa 15 studenti (eksperimenta B grupa). Kopā pētījumā piedalījās 75 dalībnieki, kas eksperimenta sākumā un beigās pašnovērtēja savu konkurētspēju. Informācija par pētījuma dalībniekiem redzama 1. tabulā. Tabulā var redzēt kopējā skaita, dzimuma, vecuma, kopējās darba pieredzes un programmēšanas darba pieredzes aprakstošās statistikas rādītājus un iegūtās vērtības (skat. 1.tab.).

Pētījuma dalībnieki pārstāvēja 3 veidu IT uzņēmumus: 1) Latvijas uzņēmums bez pārstāvniecības ārzemēs, 2) Latvijas uzņēmums ar pārstāvniecību ārzemēs; 3) ārzemju uzņēmums ar pārstāvniecību Latvijā, no kuriem lielākā daļa darbojas Rīgā vai tās tuvumā, bet daži dalībnieki tika uzrādījuši, ka IT uzņēmums, kurā viņi strādā atrodas citās Latvijas pilsētās.

1.tabula. Informācijas par pētījuma dalībniekiem aprakstošā statistika
Table 1 Descriptive statistics of information about participants of research

N.	Raksturotājrādītāji	Eksp. A grupa	Eksp. B grupa
1.	Skaitis (N)	60	15
2.	Dzimums		
	Sievietes (N)	7	0
	Vīrieši (N)	53	15
3.	Vecums (gadi)		
	Min (Minimālā vērtība)	20	23
	Max (Maksimālā vērtība)	50	37
	A (Amplitūda)	30	14
	Me (Mediāna)	28	25
	Mo (Moda)	23	25
	\bar{x} (Vidējā aritmētiskā vērtība)	29,2	26,2
4.	Kopējā darba pieredze (gadi)		
	Min (Minimālā vērtība)	2	1
	Max (Maksimālā vērtība)	25	17
	A (Amplitūda)	23	16
	Me (Mediāna)	6	3
	Mo (Moda)	4	1a; 2b; 3c
	\bar{x} Vidējā aritmētiskā vērtība	8,1	4,8
5.	Par programmētāju nostrādātie pilnie gadi		
	Min (Minimālā vērtība)	0*	0*
	Max (Maksimālā vērtība)	25	7
	A (Amplitūda)	25	7
	Me (Mediāna)	4,5	2
	Mo (Moda)	4	2
	\bar{x} Vidējā aritmētiskā vērtība	7,2	1,8

*Vēl nav nostrādāts 1 pilns gads, tikai daži mēneši.

N (kopā)=75; A grupa n=60; B grupa n=15

Pedagoģiskais līdzeklis eksperimenta laikā bija *aptaujas anketa*, kuras saturs sastāvēja no vairākām apakšsadaļām: 1) profesionālās attīstības, t.sk. profesionālās pilnveides veidu, pašizvērtēšana, balstoties uz pieredzes refleksiju; 2) programmēšanas valodu apguves un iegūto kompetenču pašizvērtēšana; 3) cita veida kompetenču, t.sk. sociālās kompetences, ekonomikas un uzņēmējdarbības kompetences, pašizvērtēšana; karjeras pašvadības, t.sk. apmierinātības ar savu karjeru, pašizvērtēšana; 4) nākotnes nodomu un mērķu pašizvērtēšana; 5) konkurētspējas dažādo pazīmju un izpausmju darbībā pašizvērtēšana; 6) IT uzņēmuma kā zināšanu organizācijas, t.sk. zināšanu pārvaldības tajā, izvērtēšana.

Pētījuma jautājums bija: vai, aptaujas kā pedagoģiskā eksperimenta laikā iepazīstoties ar raksta autoru izstrādāto programmētāju profesionālās attīstības pašnovērtējuma metodikas indikatoru sistēmu, kā arī IT uzņēmuma kā zināšanu organizācijas izvērtēšanas metodikas indikatoru sistēmu, eksperimenta beigās respondentu konkurētspējas kā profesionālās attīstības rezultāta pašnovērtējums mainīsies, proti, vai pētījuma dalībnieku konkurētspējas pašnovērtējumi aptaujas sākumā un beigās atšķirsies? Ja atšķirsies, cik būtiskas ir šīs izmaiņas?

Pētījuma metodes. Balstoties uz vairākiem avotiem, kuros ir pamatota gan Dembo-Rubinšteina projektīvā metode (Дембо, 1962; Рубинштейн, 1999), gan uz tās bāzes modificētās autormetodikas (Katane, 2000; Katane, 2001; Прихожан, 1988; Яньшин, 2007), tika plānots pats pētījums un izveidota *projektīvā līniskala* datu ieguvei, proti, pētījuma dalībnieku konkurētspējas (turpmāk - KS) pašizvērtēšanai. Līniskalas augšgalā tika norādīts: *visaugstākais KS līmenis*, kas norādīja uz visaugstāko iespējamo KS pašnovērtējumu, bet apakšgalā: *viszemākais KS līmenis*, kas norādīja uz viszemāko iespējamo KS pašnovērtējumu. Iegūto datu apstrādei tikai izmantots Vilkoksona tests SPSS 21. lietojumprogrammā.

Pati aptauja tika iecerēta un organizēta kā pedagoģiskais eksperiments, kurā aptaujas anketa kalpoja par refleksijas pieredzes uzkrāšanas un adekvāta KS pašnovērtējuma veidošanās veicināšanas pedagoģisko līdzekli. Līniskala tika veidota tā, ka datu nolasīšana bija iespējama 10 punktu jeb ballu ordinālajā skalā. Mērījumi tika veikti pirms un pēc aptaujas.

Pētījuma laiks. Pētījuma sagatavošanas posms, kurā tika izstrādāta programmētāju profesionālās attīstības pašizvērtēšanas metodika, kā arī plānota un sagatavota aptauja kā pedagoģiskais eksperiments, proti, tās metodoloģiskā bāze: 2018.gada pavasaris - rudens. Laika posmā 24.11.2018 - 05.12.2018 notika aptaujas organizatorisko jautājumu risināšana un nosacījumu saskaņošana ar potenciālajiem pētījuma bāzes IT uzņēmumiem un LLU ITF.

Dotajā rakstā tiek publicēta un analizēta tikai daļa no veiktajā pētījumā iegūtajiem rezultātiem.

Pētījuma rezultāti Results of Research

1. Iegūto datu primārā matemātiskā apstrāde aprakstošās statistikas ieguvei. Ar modificēto Dembo-Rubinšteina projektīvo metodi aptaujas sākumā un beigās iegūtie dati tika primāri matemātiski apstrādāti, lai iegūtu aprakstošās statistikas rezultātus, kas redzami 2.tabulā. Iegūtie aprakstošās statistikas rezultāti liecina, ka aptaujas kā pedagoģiskā eksperimenta laikā abu grupu dalībnieku KS pašnovērtējumos ir notikušas izmaiņas. Salīdzinot abu grupu aprakstošās vērtības aptaujas sākumā, var secināt, ka B grupas dalībnieku KS pašnovērtējums kopumā ir zemāks par A grupas dalībnieku KS pašnovērtējumu. Aptaujas beigās šīs atšķirības ir mazinājušās, taču vēl aizvien pastāv.

2.tabula. Aptaujas sākumā un beigās iegūto A un B grupas dalībnieku KS pašnovērtējumu aprakstošā statistika

Table 2 Descriptive statistics of competitiveness self-assessments by A and B groups participants obtained at the beginning and end of the survey

Aprakstošās statistikas rādītāji	A grupas dalībnieku KS pašnovērtējums		B grupas dalībnieku KS pašnovērtējums	
	Eksp. sākumā	Eksp. beigās	Eksp. sākumā	Eksp. beigās
Min	5	4	3	3
Max	9	9	8	9
A	4	5	5	6
Me	7,5	7	6	6
Mo	8	7	6	7

Kopā N=75: A grupa n=60; B grupa n=15.

Lai varētu izskaidrot eksperimenta laikā iegūtos rezultātus, apskatīsim dažus aspektus no aptaujas satura, izvērtējot programmētāju profesionālo pašattīstību. Profesionālās attīstības pašizvērtēšanā svarīgs kritērijs bija profesionālā pilnveide. Daudzie indikatori palīdzēja pētījuma dalībniekiem apzināties un izvērtēt savas profesionālās pilnveides veidu daudzveidību (skat. 3.tab.).

*3.tabula. Programmētāju profesionālās pilnveides daudzveidība
Table 3 Diversity of programmers professional development*

N	Profesionālās pilnveides daudzveidības izvērtēšanas indikatori	A grupa (izvēļu biežums)	R	B grupa (izvēļu biežums)	R
1.	Uzsākot savu profesionālo darbību IT uzņēmumā, esmu saņēmis/usi palīdzību un atbalstu no mana mentora, kas dalījās savā pieredzē, kā arī deva iespēju man izzināt un apgūt to, ko vēl nezināju kā jaunais speciālists.	45 (75%)	2,5 .	9 (60%)	3.
2.	Savu iespēju robežās apmeklēju zinātnieku, programmētāju-praktiķu un/vai lielo IT koncernu (zīmolfirmu) organizētās	27 (45%)	4,5 .	4 (27%)	6.

N	Profesionālās pilnveides daudzveidības izvērtēšanas indikatori	A grupa (izvēļu biežums)	R	B grupa (izvēļu biežums)	R
	zinātniski praktiskās konferences un seminārus, kuros informē par jaunāko manas profesionālās darbības jomā un dalās ar jaunāko pieredzi.				
3.	Veicot savus darba pienākumus, arvien uzzinu daudz ko jaunu no pieredzes bagātiem kolēģiem - projekta vadītāja, sistēmanalītiķa, vecākā programmētāja/iem, citiem programmētājiem, sadarbojoties komandā.	45 (75%)	2,5	12 (80%)	2.
4.	Apmeklēju programmētāju profesionālās pilnveides kursus ārpus IT uzņēmuma.	9 (15%)	7.	3 (20%)	7.
5.	Apmeklēju profesionālās pilnveides kursus un seminārus, ko saviem darbiniekiem rīko IT uzņēmums, kurā strādāju.	27 (45%)	4,5	6 (40%)	5.
6.	Daudz ko esmu apguvis/usi pašmācības ceļā, jo savu programmētāja pienākumu ietvaros man jārisina daudzi problēmu uzdevumi, meklējot radošus risinājumus koda izstrādē.	57 (95%)	1.	8 (53%)	4.
7.	Šobrīd turpinu studijas augstskolā IT jomā vai jomā, kas ir saistīta ar IT nozari, lai celtu savas profesionalitātes līmeni.	21 (35%)	6.	13 (87%)	1.

Kopā N=75; A grupa n=60; B grupa n=15.

Vērtējot savu profesionālo pilnveidi, pētījuma dalībniekiem bija dota iespēja izvēlēties vairākas atbildes. Sniegto atbilžu biežuma vislielākais rādītājs liecina par to, ka: 1) A grupas dalībnieku profesionālā attīstība notiek, iegūstot arvien jaunas zināšanas, prasmes un kompetences, **pašmācības ceļā** (1.rangs), **pieredzes apmaiņā un sadarbībā ar saviem darba kolēģiem** (2,5.rangs), kā arī, pateicoties **pirmā gada mentoringam** (2,5.rangs), uzsākot savu profesionālo darbību IT uzņēmumā; 2) savukārt B grupas dalībnieku sniegto atbilžu biežums liecina par to, ka pētījuma dalībnieki profesionāli attīstās, **turpinot studijas augstskolā** (1.rangs), **pieredzes apmaiņā un sadarbībā ar saviem darba kolēģiem** (2.rangs), kā arī, pateicoties **pirmā gada mentoringam** (3.rangs).

Tādējādi var secināt, ka abu grupu dalībnieku rezultātos atšķiras atbildes, kas ieguva 1. rangu, proti: A grupas respondenti, kas ir programmētāji - praktiķi, apgūst visu jaunāko pašmācības ceļā, bet B grupas dalībnieki, kas ir LLU ITF maģistranti, izvēlējušies formālo izglītību mūžilgās mācīšanās procesā, lai veicinātu savu profesionālo attīstību.

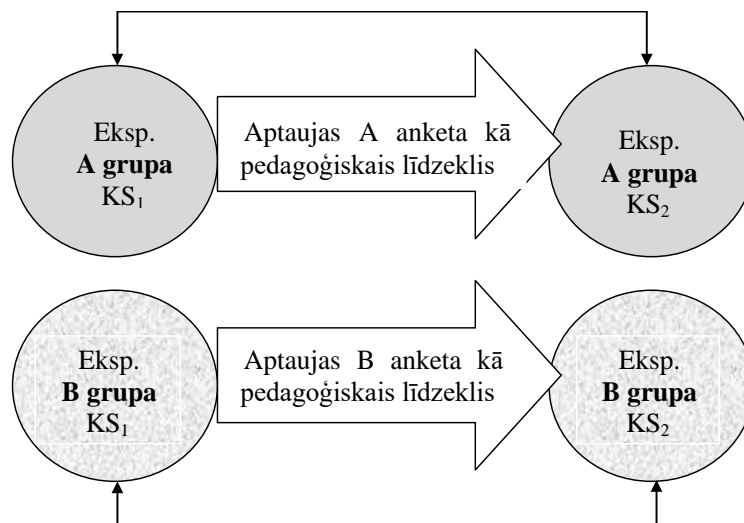
4.tabula. Programmētāju profesionālās kompetences programmēšanā
Table 4 Programmers professional competences on programming

N	Pētījuma dalībnieku grupas	Kompetence 1 progr. valodā	Kompetences 2 progr. valodās	Kompetences 3 progr. valodās	Kompetences 4 progr. valodās	Kompetences vairāk kā 4 progr. valodās
1.	A grupa	6 (10%)	9 (15%)	15 (25%)	3 (5%)	27 (45%)
2.	B grupa	1 (6.7%)	6 (40%)	3 (20%)	2 (13,3%)	3 (20%)
	Kopā:	7 (9%)	15 (20%)	18 (24%)	5 (7%)	30 (40%)

Kopā N=75; A grupa n=60; B grupa=15.

Profesionalitātes izvērtēšanā programmētājiem svarīgi bija pašizvērtēt savas programmēšanas kompetences dažādās programmēšanas jomās (skat. 4.tab.). Pētījuma rezultāti liecina, ka A grupā vislielākais īpatsvars ir to pētījuma dalībnieku, kas norādījuši, ka viņiem ir kompetences vairāk nekā 4 programmēšanas valodās, savukārt B grupā pētījuma dalībnieku vislielākais īpatsvars attiecas uz pazīmi: kompetences 2 programmēšanas valodās. Tas nozīmē, ka *A grupas pētījuma dalībnieki ir elastīgāki savā profesionālajā darbībā, veicot programmētāja dažāda veida pienākumus IT uzņēmumā, kas paver iespējas pašrealizēties dažādās programmēšanas jomās*, kas ietekmē arī viņu konkurētspējas pašnovērtējumu. Tā kā netika veikti padziļināti pētījumi katras apgūtās programmēšanas valodas kompetences līmeņa izvērtēšanā, nevaram apgalvot, ka A grupas dalībnieki ir arī kompetentāki programmēšanas valodu jomās, jo var būt augsta līmeņa profesionālās kompetences 1-2 programmēšanas valodās, padziļināti apgūstot šo programmēšanas sfēru specifiku, un var būt zināšanas 4 un vairāk programmēšanas valodās, bet profesionālās darbības augstu kvalitāti un produktivitāti programmētājs uzrāda tikai vienā no tām, kurā viņš profesionāli specializējas, jo pārējās programmēšanas valodās zināšanas ir virspusējas, iespējams nav arī pieredzes šajās jomās. Pastāv arī vēl tāda varbūtība, ka daļa pētījuma dalībnieku, būdami paškritiski, uzrādīja tikai tās valodas, kurās viņi patiešām ir kompetenti, bet otra daļa uzrādīja visas valodas, ko kaut kad un kaut kādā veidā ir mācījušies, neskatoties uz valodu apguves jeb kompetences līmeni.

2. Iegūto datu sekundārā matemātiskā apstrāde secinošās statistikas ieguvei. Nākamajā datu sekundārās matemātiskās apstrādes posmā, izmantojot Vilkoksona testu SPSS 21.0 lietojumprogrammā, tika salīdzinātas A grupas dalībnieku KS pašnovērtējuma divas saistītās pazīmju paraugkopas, kā arī B grupas dalībnieku KS pašnovērtējuma divas saistītās pazīmju paraugkopas, kas iegūtas aptaujas sākumā un beigās (skat. 1.att.), lai noskaidrotu, vai aprakstošās statistikas rezultāti par atšķirībām KS pašnovērtējumos ir statistiski būtiski.



1.attēls. Aptaujas sākumā un beigās iegūto A grupas dalībnieku KS pašnovērtējumu salīdzināšana (Autoru veidots)

Figure 1 Comparison of competitiveness self-assessments by A group participants obtained at the beginning and end of the survey (Created by authors)

Iegūtie secinošās statistikas rezultāti un ar tiem saistītie secinājumi ir redzami 5.tabulā.

5.tabula. Secinošās statistikas rezultāti

Table 5 Results of conclusive statistics

Izvirzītās hipotēzes	Iegūtie rezultāti	Secinājumi
H ₀ : A grupas KS ₁ =A grupas KS ₂ H ₁ : A grupas KS ₁ ≠ A grupas KS ₂	p = 0,008 < α = 0,01	Pastāv statistiski būtiskas atšķirības starp A gr. KS pašnovērtējumiem aptaujas sākumā un beigās.
H ₀ : B grupas KS ₁ = B grupas KS ₂ H ₁ : B grupas KS ₁ ≠ B grupas KS ₂	p = 0,546 > α = 0,05	Aptaujas laikā B gr. KS pašnovērtējumu aprakst. statistikas rezultātos konstatētās izmaiņas ir statistiski nebūtiskas.

Kopā N=75; A grupa n=60; B grupa=15.

Gan aprakstošās, gan secinošās statistikas rezultāti ļāva nonākt pie vairākiem secinājumiem.

- Eksperimenta beigās gan A grupas, gan B grupas dalībnieku konkurētspējas pašnovērtējumos ir konstatētas divu veidu atšķirības, proti, pētījuma dalībnieku konkurētspējas pašnovērtējums: 1) palielinājies, jo respondenti, izmantojot profesionālās attīstības un konkurētspējas pašizvērtēšanas metodiku, pētīja un novērtēja savas stiprās puses, kas līdz šim nav pienācīgi novērtēti; 2) samazinājās, jo respondenti, izmantojot pašizvērtēšanas metodiku, atklāja savas nepilnības, kurām līdz šim nav pievēsta pienācīga uzmanība.

- Diferenču skaits abās grupās kopumā ir lielāks par to gadījumu skaitu, kur nav notikušas izmaiņas, tikai A grupas dalībnieku pašnovērtējumos ir notikušas statistiski būtiskas izmaiņas, bet B grupas dalībnieku pašnovērtējumos konstatētās atšķirības nav statistiski būtiskas.
- Ir ļoti svarīgi zināt profesionālās attīstības izvērtēšanas indikatorus, jo šīs zināšanas ietekmē programmētāju priekšstatus gan par profesionālo attīstību, gan par konkurētspēju kā šīs attīstības rezultātu, mainot konkurētspējas pašnovērtējumu.

Diskusija. Ideja jeb iecere aptauju veidot kā pedagoģisko eksperimentu tika eksperimentāli aprobēta arī pētījumā, ko I. Katanes vadībā veica S. Īriste (Īriste, 2018; Īriste & Katane, 2017), tikai pētījuma dalībnieku KS pašnovērtējuma datu ieguvei bija izmantota eseja, nevis projektīvā metode (modificētā līniskala). Zinātnieču veiktās aptaujas laikā tika aprobēta topošo viesmīlības uzņēmumu vadītāju KS izvērtēšanas indikatoru sistēma un KS līmeņa noteikšanas metodika. Šī pētījuma eseju kontentanalīzes rezultāti liecināja par būtiskām izmaiņām studentu kā topošo viesmīlības uzņēmumu vadītāju priekšstatos par konkurētspējīgu speciālistu, jo pēc aptaujas studentu esejās bija daudz plašāk aprakstīta viesmīlības speciālista konkurētspēja, palielinājās KS pazīmju skaits un paplašinājās KS raksturojuma spektrs.

Secinājumi *Conclusions*

Aptaujas kā pedagoģiskā eksperimenta rezultāti ļāva secināt, ka:

- A grupas dalībnieku KS pašnovērtējumā pedagoģiskā eksperimenta laikā ir notikušas statistiski būtiskas izmaiņas;
- arī B grupas pētījuma dalībnieku KS pašnovērtējums eksperimenta beigās atšķiras no KS pašnovērtējuma eksperimenta sākumā, par ko liecina aprakstošās statistikas rezultāti, taču secinošās statistikas rezultāti rāda, ka šīs izmaiņas nav statistiski būtiskas;
- ir ļoti svarīgi zināt profesionālās attīstības izvērtēšanas indikatorus, jo šīs zināšanas ietekmē programmētāju priekšstatus gan par profesionālo attīstību, gan par konkurētspēju kā šīs attīstības rezultātu, mainot konkurētspējas pašnovērtējumu;
- pētījuma dalībnieku norādījuši dažādus savas profesionālās pilnveides ceļus, kur nozīmīgu vietu ieņem pašmācības process, IT uzņēmumā organizētie profesionālās pilnveides kursi un pieredzes apmaiņa, universitātē iegūstamā formālā izglītība mūžilgās mācīšanās

kontekstā, kā arī pirmā gada mentorings sadarbībā ar kompetentu kolēģi;

- viens no konkurētspējas pašnovērtējumu ietekmējošiem faktoriem ir kompetenču daudzveidība dažādās programmēšanas valodās;
- konkurētspējas pašnovērtējumu ietekmē arī pētījuma dalībnieku vecums un darba pieredze;
- eksperimenta beigās ir konstatētas divu veidu pašnovērtējuma atšķirības, proti, pētījuma dalībnieku konkurētspējas pašnovērtējums: 1) palielinājies, jo respondenti, izmantojot profesionālās attīstības un konkurētspējas pašizvērtēšanas metodiku, pētīja un novērtēja savas stiprās puses, kas līdz šim nav pienācīgi novērtēti; 2) samazinājās, jo respondenti, izmantojot pašizvērtēšanas metodiku, atklāja savas nepilnības, kurām līdz šim nav pievērsta pienācīga uzmanība;
- eksperimenta laikā iegūtie rezultāti sasaucas ar citā pētījumā gūtajiem rezultātiem, aptauju plānojot un organizējot kā pedagoģisko eksperimentu, lai ietekmētu pētījuma dalībnieku konkurētspējas pašnovērtējumu;
- eksperimenta laikā pētījuma dalībnieki guva jaunu refleksijas pieredzi, reflektējot par savu profesionālo attīstību, t.sk. profesionalitāti, karjeru, pagātnē, tagadnē un nākotnē, un šī refleksijas pieredze var kalpot par pamatu programmētāju konkurētspējas attīstībai un adekvātam konkurētspējas pašnovērtējumam;
- eksperimentāli aprobētā profesionālās attīstības un konkurētspējas pašnovērtēšanas metodika ir valīda un izmantojama turpmākos pētījumos.

Summary

In pedagogical and psychological sciences the programmers competitiveness is based on the three aspects: the competitiveness of a personality; the competitiveness of a specialist in the broad sense of the term; the competitiveness of an programmer, focusing on the engineer's specialization area in the computer science.

Various tendencies are observed in the validation of the programmer's competitiveness, such as: 1) the programmer's competitiveness is defined in terms of the competitiveness of a personality and the competitiveness of a specialist; 2) the attributes or the qualities of a programmer's competitiveness are identified; 3) the models of the programmer's competitiveness are created and scientifically grounded, identifying its various elements; 4) in the opinion of many scientists, the competency is one of the most important components of the programmer's competitiveness structure.

The concept of the programmer's competitiveness is often replaced by the concept of marketability and employability.

It is important not only to study the programmer's competitiveness, but also to provide the scientific grounds and experimentally approbate the ways of its development promoting, where continuous learning in the context of lifelong and lifewide learning and various types of professional development play an important role.

The results of the survey as a pedagogical experiment testify that:

- there are statistically significant changes in the competitiveness self-assessment by A group participants during the pedagogical experiment;
- the competitiveness self-assessment by B group participants at the end of the experiment differs from the competitiveness self-assessment at the beginning of the experiment as well, but the results of the conclusive statistics show that these changes are not statistically significant;
- it is very important to know self-evaluation indicators of professional development because it significantly impacts both: programmers' notions about professional self-development and competitiveness as a result of this development, changing competitiveness self-assessment as well;
- the participants of research have indicated different ways of his/her professional development, where self-directed learning, professional development courses organized in the IT company and exchange of experience, university-level formal education in the context of lifelong learning, as well as the first year mentoring in cooperation with a competent colleague, occupy an important place;
- one of the factors influencing the self-assessment of competitiveness is the diversity of competences in different programming languages;
- self-assessment of competitiveness is also influenced by the age and work experience of the research participants;
- there are two types of self-assessment differences after approbation of research methodology (at the end of the experiment), namely, the research participants' competitiveness self-assessment: 1) increased as respondents, through the methodology, studied and assessed their strengths, which had not been properly assessed so far; 2) decreased as respondents, through the methodology, found out their weaknesses, which had not been given due attention so far;
- during the experiment the obtained results correlate with the results obtained during other research, where was planned and organized the survey as a pedagogical experiment to influence the self-assessment of the competitiveness of the research participants;
- during the experiment, the participants of the research gained new experience of reflection, reflecting on their professional development, including professionalism, career, in past, present and future, and this reflection experience can serve as a basis for programmer's professional development and adequate competitiveness self-assessment;

- the experimentally approbated self-assessment methodology of professional development and competitiveness is valid and can be used in further research.

Literatūra References

- Aslin, P., Challis, M., & McEwan, P. (1995). The Role of Work-Based Learning in Engineering Degree Programmes. *Capability*, 1(3), 31-38.
- Barte, G.B. (2015). Implementation of Microelectronics Track in Electronics Engineering in a Philippines State University. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 3(4), 66 - 71.
- Bary, R., & Rees, M. (2006). Is self-directed learning the key skill for tomorrow's engineers? *European Journal of Engineering Education*, 31, 73-81.
- Beagon, U., & Niall, D. (2015). *Using Problem Based Learning to Develop Graduate Attributes in First Year Engineering Students*. Dublin: Dublin Institute of Technology. Retrieved from <http://arrow.dit.ie/cgi/viewcontent.cgi?article=1093&context=engschcivcon>
- Ghose, N. (2010). Enhancing Global Competitiveness Through Experiential Learning: Insights Into Successful Programming. *American Journal of Business Education*, 7, 1-6. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1058566.pdf>
- Īriste, S. (2018). *Topošo viesmīlības uzņēmumu vadītāju konkurētspējas izvērtēšana un attīstības veicināšana augstskolas duālajā studiju vidē*. Promocijas darbs. Jelgava: LLU TF IMI.
- Īriste, S., & Katane, I. (2017). Students' Opinions about the Prospective Hospitality Manager's Competitiveness During Pedagogical Experiment. *Proceedings of the 23rd Annual International Scientific Conference "Research for Rural Development"*, 2, 292 – 299.
- Katane, I. (2011). Methodological Bases for Evaluation of Specialist Competitiveness. *Engineering for Rural Development*, 10, 524 – 529.
- Katane, I. (2000). *Skolēnu emocionālais komforts mūzikas mācību procesā*. Jelgava: LLU.
- Katane, I. (2001). Skolēnu emocionālais komforts mūzikas mācību procesā. *Personība. Laiks. Komunikācija*. 156. – 161.
- Katane, I., Baltusite, R., & Katans, E. (2017). Theoretical background for investigation and promotion of engineers competitiveness in education. *Engineering for Rural Development*, 16, 824 - 831.
- Katane, I., & Katans, E. (2016). Programming Specialist's Professional Development as Lifelong Self-Determination and Self-Organization Process. *Society. Integration. Education*, 2, 535- 548. DOI: <http://dx.doi.org/10.17770/sie2016vol2.1422>
- Katane, I., & Katans, E. (2018). The Environmental Contexts of Programmer's Professional Self-Development through Learning: an Ecological and a Synergetic Approach in Research. *Engineering for Rural Development*, 17, 1055 - 1064.
- Khairullina, E.R., Pochinova, T.V., Khisamiyeva, L.G., Sakhipova, Z.M., Fedorova, L.V., Ablyasov, A.G., & Aksenova, N.N. (2015). The Competences Model of Competitive Process Engineer. *Journal of Sustainable Development*, 8(3), 250 - 255.
- Laaksonen, A. (2018a). *Competitive Programmer's Handbook*. Retrieved from <https://cses.fi/book/book.pdf>.

- Laaksonen, A. (2018b). *Guide to Competitive Programming: Learning and Improving Algorithms Through Contests*. Springer.
- Lipowsky, S. (2017). *Pedagogical Means for Improvement of Self-Regulation in Self-organizing IT Group*. Summary of Ph.D Dissertation. Riga: RPIVA.
- Nenzhelele, T.E. (2014). Employability through Experiential Learning Course in Open Distance Learning Institution. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(20), 1602-1612.
- Nikitin, A.A., Palyanov, M.P., Morozova, M.V., & Markovichev, A.S. (2016). The Management of Advanced Training of Engineering and Technical Specialists Based on the Interaction between Universities and Business-Structures. *International Review of Management and Marketing*, 6(1), 75-80.
- Pascual, R., & Uribe, R. (2006). Experiential Learning Strategies in a Mechanical Engineering Senior Course. *Sixth International Workshop on Active Learning in Engineering Education*. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.474.2497&rep=rep1&type=pdf>
- Swanepoel, B., Erasmus, B., Van Wyk, M., & Schenk, H.W. (2003). *South African Human Resource Management: Theory & Practice*. Cape Town: Juta & Co Ltd.
- Teijeiro, M., Rungo, P., & Freire, M. J. (2013). Graduate competencies and employability: The impact of matching firms' needs and personal attainments. *Economics of Education Review*, 34, 286–295. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1016/j.econedurev.2013.01.003>
- Turner, D. (2002). *Employability skills development in the United Kingdom*. London: NCVER Ltd. Retrieved from https://www.ncver.edu.au/__data/assets/file/0022/9751/employability-skills-development-777.pdf
- Turner-Trauning, I. (2017). *Staying Competitive as a Developer*. Retrieved from <https://codewithoutrules.com/2017/01/11/your-job-is-not-your-life/>
- Zaussinger, S., Unger, M., Thaler, B., Dibiasi, A., Grabher, A. et al. (2015). Studierendenzusammenhang 2015. *Bericht zur sozialen Lage der Studierenden. Band 2: Studierende*. Wien: Institut für Höhere Studien (IHS). Retrieved from http://www.ihs.ac.at/publications/lib/IHSPR6861196_II.pdf
- Арзуманян, А. К. (2016). Психологические аспекты конкурентоспособности инженера. *Современные методы и практика теории развития образования*, 2(8), 42–44.
- Дембо, Т. (1962). *Приспособление к увечью проблема социально-психологической реабилитации*. Москва: МГУ.
- Добрица, В.П., & Иванова, Т.В. (2016). Формирование конкурентоспособности будущего инженера. *Ученые Записки: Электронный научный журнал Курского государственного университета*, 1(37). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/v/formirovanie-konkurentosposobnosti-buduschego-inzhenera>.
- Каширин, М.С., & Мустафина, Д.А. (2012). Признаки конкурентоспособности инженера. *Успехи современного естествознания*, 5, 75-76
- Митина, Л.М. (2003). *Психология развития конкурентоспособной личности*. Москва: МПСИ.
- Мустафина, Д.А., Рахманкулова, Г.А., & Короткова, Н.Н. (2010). Модель конкурентоспособности будущего инженера-программиста. *Современные наукоемкие технологии*, 8, 16 - 20.
- Прихожан, А.М. (1988). *Применение методов прямого оценивания в работе школьного психолога*. Москва: изд. АПН СССР.

- Рубинштейн, С. (1999). *Экспериментальные методики патопсихологии и опыт их применения в клинике*. Москва: ЗАО Изд-во ЭКСМО-Пресс.
- Смотрова, Д.В. (2012). К вопросу об определении понятия "конкурентоспособность личности". *Magister Dixit: Научно-педагогический журнал Восточной Сибири*, 2(06). Retrieved from <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-ob-opredelenii-ponyatiya-konkurentosposobnost-lichnosti>
- Суязова, Л.В., Мустафина, Д.А., Ребро, И.В., & Рахманкулова, Г.А. (2013). Структура конкурентоспособности будущего инженера в машиностроении. *Международный студенческий научный вестник*. Retrieved from <https://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=70>
- Яньшин, П.В. (2007). *Клиническая психодиагностика личности*. Санкт-Петербург: Речь.