



VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

VERSLO VADYBOS FAKULTETAS

FINANSŲ INŽINERIJOS KATEDRA

Justina Pilelytė

INVESTICIJŲ Į AUKŠTĄJĮ MOKSLĄ VALDYMAS

INVESTMENT MANAGEMENT IN HIGHER EDUCATION

Baigiamasis magistro darbas

Finansų inžinerijos studijų programa, valstybinis kodas 621N30007

Investavimo vadybos specializacija

Finansų studijų kryptis

Vilnius, 2016

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

VERSLO VADYBOS FAKULTETAS

FINANSŲ INŽINERIJOS KATEDRA

TVIRTINU
Katedros vedėjas

(Parašas)

(Vardas, pavardė)

(Data)

Justina Pilelytė

INVESTICIJŲ Į AUKŠTĄJĮ MOKSLĄ VALDYMAS

INVESTMENT MANAGEMENT IN HIGHER EDUCATION

Baigiamasis magistro darbas

Finansų inžinerijos studijų programa, valstybinis kodas 621N30007

Investavimo vadybos specializacija

Finansų studijų kryptis

Vadovas

prof. dr.

Jelena Stankevičienė

(Moksl. laipsnis/
pedag. vardas)

(Vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

Konsultantas

doc.dr.

Rasolė Vladarskienė

(Moksl. laipsnis/
pedag. vardas)

(Vardas, pavardė)

(Parašas)

(Data)

Vilnius, 2016

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

VERSLO VADYBOS FAKULTETAS

FINANSŲ INŽINERIJOS KATEDRA

Finansų studijų kryptis

Finansų inžinerijos studijų programa, valstybinis kodas 621N30007

Investavimo vadybos specializacija

TVIRTINU

Katedros vedėjas

(Parašas)

(Vardas, pavardė)

(Data)

BAIGIAMOJO MAGISTRO DARBO

UŽDUOTIS

2014-12-19 Nr.

Vilnius

Studentei Justinai Pilelytei

Baigiamojo darbo tema:

Investicijų į aukštąjį mokslą valdymas

Investment Management in Higher Education

patvirtinta 2014 m. gruodžio 19 d. dekanų potvarkiu Nr. 313vv.

Baigiamojo darbo užbaigimo terminas 2016 m. sausio 5 d.

BAIGIAMOJO DARBO UŽDUOTIS:

Aptarti investicijų į aukštąjį mokslą teorinius aspektus, apibūdinti aukštąjį mokslą kaip žmogiškojo kapitalo elementą, pateikti investicijų į aukštąjį mokslą svarbą, išgryninti aukštojo mokslo institucijų vaidmenį, pateikti žinių trikampio esmę, išnagrinėti investicijų į aukštąjį mokslą ir valstybės ekonomikos augimo sąsają, atlikti investicijų į aukštąjį mokslą vertinimo metodų aptarimą, pateikti daugiakriterių vertinimo metodų teorinį pagrindimą, skaičiavimo eigą, būdus ir formules, įvertinti investicijų į aukštąjį mokslą padėtį Europos Sąjungos šalyse, pateikiant aukštojo mokslo situacijos apžvalgą Europoje, apskaičiuojant investicijų grąžą, atliekant valstybių rangavimą pagal mokslo rodiklius, įvykdyti šalių rangavimą pagal gerovės indeksą pritaikant daugiakriterių metodą ir įvertinti investicijų į aukštąjį mokslą įtaką šalies gerovės indeksui, pateikti išvadas ir pasiūlymus.

Vadovas
(parašas)

prof. dr. Jelena Stankevičienė
(moksl. laipsnis ir vardas, vardas, pavardė)

Užduotį gavau
(parašas)

.....
(vardas, pavardė)

.....
(data)

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

Verslo vadybos fakultetas

Finansų inžinerijos katedra

ISBN ISSN

Egz. sk. 2

Data-....-....

Finansų inžinerijos studijų programos baigiamasis magistro darbas

Pavadinimas **Investicijų į aukštąjį mokslą valdymas**

Autorius **Justina Pilelytė**

Vadovas prof. dr. Jelena Stankevičienė

Kalba

X lietuvių

užsienio

Anotacija

Baigiamajame magistro darbe yra nagrinėjamas investicijų į aukštąjį mokslą valdymas. Pagrindinis darbo tikslas – atlikti investicijų į aukštąjį mokslą valdymo vertinimą Europos Sąjungos valstybėse, pasitelkiant daugiakriterius vertinimo metodus ir nustatyti investicijų į aukštąjį mokslą įtaką šalies gerovės didinimui.

Teorinėje darbo dalyje nagrinėjami investicijų į aukštąjį mokslą teoriniai aspektai ir ankstesnių tyrimų apžvalga, išgrynintas aukštasis mokslas kaip žmogiškojo kapitalo elementas, pateikiama investicijų į aukštąjį mokslą svarba, apibūdinamas aukštojo mokslo institucijų vaidmuo, taip pat atliekama investicijų į aukštąjį mokslą vertinimo metodų apžvalga.

Metodinėje darbo dalyje detalai apibūdinama daugiakriterių vertinimo metodų MULTIMOORA ir TOPSIS sprendimo metodologija. Praktinėje darbo dalyje vertinama ES šalių padėtis, pagal MULTIMOORA metodą, analizuojama investicijų į aukštąjį mokslą įtaka šalies gerovės indeksui. Ketvirtoje dalyje pateikiamas darbo autorės mokslinis straipsnis analizuojama tema, kuris buvo pristatytas 18-oje Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Verslas XXI amžiuje“, 2015 m. vasario 5 d., Vilniuje.

Darbą sudaro: įvadas; keturios pagrindinės dalys: Investicijų į aukštąjį mokslą teoriniai aspektai ir ankstesnių tyrimų apžvalga, Daugiakriterių vertinimo metodų teorinis pagrindimas, Investicijų į aukštąjį mokslą vertinimas Europos Sąjungos šalyse ir analizuojama tema pristatytas mokslinis straipsnis; išvados ir pasiūlymai; literatūros sąrašas; priedai.

Darbo apimtis: 89 p. teksto be priedų, 23 iliustracijos, 11 lentelių, 109 bibliografijos šaltiniai. Atskirai pridedami darbo priedai.

Prasminiai žodžiai: aukštasis mokslas, daugiakriteriai vertinimo metodai MULTIMOORA, TOPSIS, gerovės indeksas, investicijos į aukštąjį mokslą, investicijų grąža.

Vilnius Gediminas Technical University

Business management faculty

Finance engineering department

ISBN ISSN

Copies No. 2

Date-....-....

Finance engineering study programme master thesis.

Title: **Investment Management in Higher Education**

Author **Justina Pilelytė**

Academic supervisor **prof. dr. Jelena Stankevičienė**

Thesis language

☒ Lithuanian

☐ Foreign (English)

Annotation

The Master's thesis analyses management of investments in higher education. The main goal of the thesis is to evaluate the investments into higher education in EU states by using multi-criteria decision making methods and to identify the impact of investments in higher education to the state's welfare.

The theoretical part of the thesis examines theoretical aspects of investments in higher education, purifies the higher education as an element of human capital, provides the importance of investments in higher education, describes the role of higher education institutions, reviews and evaluates the valuation models of investments in higher education in the works of other authors.

The methodology part of the thesis analyses theoretical aspects of multi-criteria methods MULTIMOORA and TOPSIS. The practical part of the thesis assess the relative positions of EU states by using MULTIMOORA method, analyses the impact of investment in higher education to state's welfare index. The last part of the thesis presents author's research article on analysed topic which was presented in the 18th Young Scientists Conference "Business in 21st century" in 5 February, 2015, Vilnius.

The thesis consists of: introduction; four main parts: Theoretical aspects of investments in higher education and review of previous researches, Theoretical justification of multi-criteria methods, Evaluation of investments in EU states to higher education and author's presented research article on analysed topic; conclusions and proposals; references; annexes.

Scope of thesis: 89 p. of text without annexes, 23 illustrations, 11 tables, 109 bibliographical sources. Annexes are provided separately.

Keywords: higher education, multi-criteria evaluation methods MULTIMOORA, TOPSIS, prosperity index, investment in higher education, return of investment in higher education.

VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS

Justina Pilelytė, 20103956

(Studento vardas ir pavardė, studento pažymėjimo Nr.)

Verslo vadybos fakultetas

(Fakultetas)

Finansų inžinerija, IVfm-14

(Studijų programa, akademinė grupė)

BAIGIAMOJO DARBO (PROJEKTO) SAŽININGUMO DEKLARACIJA

20 m. _____ d.
(Data)

Patvirtinu, kad mano baigiamasis darbas (projektas) tema „Investicijų į aukštąjį mokslą valdymas“ patvirtintas 2014 m. gruodžio 19 d. dekanų potvarkiu Nr. 313vv, yra savarankiškai parašytas. Šiame darbe (projekte) pateikta medžiaga nėra plagijuota. Tiesiogiai ar netiesiogiai panaudotos kitų šaltinių citatos pažymėtos literatūros nuorodose.

Prenkant ir įvertinant medžiagą bei rengiant baigiamąjį darbą (projektą), mane konsultavo mokslininkai ir specialistai: _____

Mano darbo (projekto) vadovas yra prof. dr. Jelena Stankevičienė.

Kitų asmenų indėlio į parengtą baigiamąjį darbą (projektą) nėra. Jokių įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs (-usi).

(Parašas)

Justina Pilelytė

(Vardas ir pavardė)

TURINYS

ĮVADAS.....	10
1 INVESTICIJŲ Į AUKŠTĄJĮ MOKSLĄ TEORINIAI ASPEKTAI IR ANKSTESNIŲ TYRIMŲ APŽVALGA	13
1.1 Aukštasis mokslas kaip žmogiškojo kapitalo elementas	13
1.2 Investicijų į aukštąjį mokslą svarba	17
1.2.1 Aukštojo mokslo institucijų vaidmuo	20
1.2.2 Žinių trikampis	22
1.3 Investicijų į aukštąjį mokslą ir valstybės ekonomikos augimo sąsaja	24
1.4 Investicijų į aukštąjį mokslą vertinimo metodai.....	28
2 DAUGIAKRITERIŲ VERTINIMO METODŲ TEORINIS PAGRINDIMAS.....	34
2.1 Multimoora metodas	34
2.1.1 MOORA metodas	35
2.1.2 Pilnoji sandaugos formulė ir MULTIMOORA metodas	37
2.2 TOPSIS metodas.....	38
3 INVESTICIJŲ Į AUKŠTĄJĮ MOKSLĄ VERTINIMAS EUROPOS SĄJUNGOS ŠALYSE..	41
3.1 Aukštojo mokslo situacijos apžvalga Europoje.....	41
3.2 Investicijų į aukštąjį mokslą grąža.....	51
3.3 Daugiakriteris investicijų į aukštąjį mokslą vertinimas Europos Sąjungos šalyse	55
3.4 Gerovės indeksas	59
3.4.1 Daugiakriteris gerovės indekso vertinimas	61
3.4.2 Aukštojo mokslo įtaka gerovės indeksui	63
4 TYRIMO REZULTATŲ SKLAIDA: INVESTICIJŲ Į AUKŠTOJO MOKSLO INSTITUCIJAS VALDYMAS	69
IŠVADOS IR PASIŪLYMAI	79
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	82
PRIEDAI	90

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1 pav. Žmogiškojo kapitalo elementai	14
2 pav. Žmogiškojo kapitalo funkcinės-loginės formos ir stadijos	15
3 pav. Ryšys tarp švietimo ekonomikos, įsidarbinimo ir ekonomikos augimo	16
4 pav. Investicijų į žmogiškąjį kapitalą ir ekonomikos augimo priežastinis ryšys.....	17
5 pav. Investicijų rūšys, skirtos žmogiškojo kapitalo formavimui	18
6 pav. Investicijų įtaka žmogiškajam kapitalui	19
7 pav. Žinių trikampis	23
8 pav. Žinių trikampio veikimo principas universitetuose	24
9 pav. Teigiamas investicijų į aukštąjį mokslą poveikis valstybei	27
10 pav. Aukštojo mokslo teikiamos gražos klasifikacija pagal gavėją (viešoji, privačioji)	29
11 pav. MULTIMOORA metodo sprendimo eiga	38
12 pav. MTEP išlaidų lygio tikslai 2020 m. (proc. nuo BVP)	42
13 pav. Aukštojo mokslo išsilavinimo lygis, nacionaliniai šalių tikslai 2020 m.	44
14 pav. Aukštojo mokslo išsilavinimo situacija, 2012 m.....	45
15 pav. Dalyvavimo mokymosi visą gyvenimą procese pokytis.....	46
16 pav. Aukštąjį išsilavinimą turinčių asmenų dalis, 30–34 m. amžiaus, 2003 ir 2012 m. palyginimas.....	47
17 pav. Įsidarbinimo procentas, 20–64 m. žmonių grupėje	48
18 pav. Metinės viešosios ir privačios išlaidos švietimui, proc. nuo BVP, 2012 m.....	49
19 pav. Metinės išlaidos tenkančios vienam aukštojo mokslo studentui, 2012 m.	50
20 pav. Viešosios investicijos.....	51
21 pav. Gražos palyginimas tarp šalių	54
22 pav. Gerovės indekso vertinimo kriterijai	60
23 pav. Investicijų į aukštąjį mokslą valdymo modelis	67

LENTELIŲ SĄRAŠAS

1 lentelė. Metinių viešųjų išlaidų struktūra	52
2 lentelė. Metinių valstybės pajamų struktūra, 2012 m.	52
3 lentelė. Vidinės gražos normos skaičiavimas	53
4 lentelė. Investicijų į aukštąjį mokslą rodikliai	56
5 lentelė. Valstybių rangavimas pagal santykių ir atskaitos taško sistemas, pilnąją sandaugos formą	57
6 lentelė. Valstybių rangavimas pagal MULTIMOORA metodą.....	58
7 lentelė. Gerovės indekso vertinimo kriterijų aprašymas	60
8 lentelė. Pirminė sudaryta matrica pagal TOPSIS daugiakriterį vertinimą	62
9 lentelė. Gauti TOPSIS rezultatai	63
10 lentelė. Šalių rangavimas pagal daugiakriterius metodus	64
11 lentelė. Šalių rangavimas pagal MULTIMOORA ir apskaičiuotą investicijų gražą	65

IVADAS

Temos aktualumas. Šiomis dienomis išsilavinimas ir skirtingos švietimo formos yra neatskiriamos nuo valstybės ir visuomenės augimo bei vystymosi. Švietimas yra efektyviausia priemonė, kuria visuomenė turi pasinaudoti tam, kad priimtų ateities iššūkius ir kylančias naujas grėsmes, keltų ekonominę gerovę ir stiprintų socialinį saugumą. Pasaulio pažanga vis labiau priklauso nuo išsilavinusių žmonių kuriamų naujų produktų: atliekamų mokslinių tyrimų, išradimų, inovacijų ir jų pritaikymo. Švietimas ir įgūdžiai yra pagrindiniai ateities gerovės komponentai, prisidedantys prie ilgalaikio augimo, nedarbo mažinimo, konkurencingumo skatinimo ir skatinantys visuomenę būti atviresnę ir darnesnę.

Aukštasis išsilavinimas yra svarbus Europos ambicijoms tapti pasauline lydere globalioje žinių ekonomikoje, todėl yra įvardinti ilgalaikiai strateginiai tikslai, išskiriantys žmogiškąjį kapitalą ir švietimą, kaip itin svarbias temas, kaip pagrindinį dinamiškos ir skaidrios ekonomikos pranašumą. Strategijoje „Europa 2020“ švietimas išskiriamas kaip vienas iš penkių svarbiausių sričių, kuriant pažangią, tvarią ir integracinę ekonomiką, todėl vadovaujantis šia strategija siekiama remti aukštųjų mokslo sistemų modernizavimą ir leisti aukštojo mokslo institucijoms išreikšti visą turimą potencialą žmogiškojo kapitalo plėtrai. Siekiant reaguoti į žiniomis pagrįstos ekonomikos reikalavimus, Europai reikia nepaprastai kvalifikuotų aukštojo mokslo absolventų, turinčių ne tik konkretaus dalyko žinių, bet turinčių specifinių įgūdžių, leidžiančių sėkmingai prisitaikyti šiuolaikinėje darbo rinkoje.

Šiuo metu visame pasaulyje vyksta pokyčių metas, skatinantis šalis didinti jų konkurencingumą, kuriant kvalifikuotą darbo jėgą. Vykstantys globalizacijos procesai įrodo, jog svarbiausias visuomenės ekonomikos veiksnys yra žmonių išsilavinimas, kurio sudedamosios dalys: žinios, gebėjimai ir įgūdžiai. Švietimo plėtra ir gerinimas padeda prisitaikyti prie pokyčių ir įveikti iššūkius. Trumpai tariant, investicijos į kokybišką švietimą prisideda prie greito ir tvaraus ekonomikos augimo.

Aukštojo mokslo institucijose yra formuojamas intelektualinis potencialas, skirtas sėkmingai reaguoti ir spręsti aktualias ekonomines, socialines, ekologines ir bet kokiais kitais visuomenei kylančias problemas. Universitetuose yra ugdomi būsimi darbuotojai, jiems perteikiamas inovacijomis grįstas požiūris, pabrėžiantis novatorišką darbuotojų elgesį, grindžiamą naujų idėjų ir žinių įgyvendinimu. Aukštojo mokslo institucijos, kurios suteikia puikios mokslinių tyrimų, mokymo, kultūrinės patirties yra vertinamos kaip reikšmingas geopolitinis reiškinys.

Valstybės turi nuolat orientuotis į inovacijas, suvokiant investicijų į žinias ir įgūdžius svarbą. Tarp daugelio valstybių valdžios institucijų yra pripažįstama išsilavinimo ir mokymo politikos svarba kaip vienas iš svarbiausių šalies plėtros prioritetų, prisidedančių prie ekonomikos augimo.

Nepaisant to, kad švietimas yra vienas iš svarbiausių šalies prioritetų, kartu, tai yra vienas iš sudėtingiausių klausimų, kuriuo turi būti sprendžiama, kaip padidinti investicijas į aukštąjį mokslą.

Valstybės ir visuomenės interesų grupėms ypač svarbu tiek trumpalaikė, tiek ilgalaikė ekonominė bei socialinė aukštojo mokslo pridėtinė vertė. Valstybei yra labai svarbu išsiaiškinti ir įvertinti skirtingus aspektus, lemiančius investicijų efektyvumą.

Tyrimo problema. Ilgą laiką aukštojo mokslo institucijos buvo ir yra laikomos tarnaujančiomis visuomenei. Anksčiau joms buvo leidžiama nevaržomai disponuoti savo biudžetu ir laisvai naudotis turimais ištekliais. Naujos finansavimo aplinkos atsiradimas, kurioje atskaitomybė, rezultatų vertinimas ir veiklos rodikliai tapo kur kas svarbesni, verčia aukštojo mokslo institucijas valdyti savo išlaidas atsižvelgiant į efektyvumo bei rezultatyvumo rodiklius. Tai byloja apie radikalių pokyčių būtinybę. Aukštojo mokslo efektyvumo ir rezultatyvumo vertinimas yra vienas iš būdų nustatyti, ar jis pasiekia valstybės keliamus tikslus. Kadangi aukštojo mokslo institucijos yra tarp stambiųjų valstybinio finansavimo gavėjų, vis labiau didėja susidomėjimas, ar tos išlaidos panaudojamos efektyviai ir ar atneša pakankamai naudos visuomenei ir ekonomikai.

Pastaruoju metu aukštojo mokslo sektorius susiduria su tokiais pokyčiais, kaip padidėjusi konkurencija, globalizacija, ribotas finansavimas. Investicijos, kurios turi būti skiriamos aukštajam mokslui tiek iš privačių, tiek iš valstybės lėšų, yra itin didelis iššūkis ypač ekonominės krizės laikotarpiu. Būtent ribotas finansavimas neleidžia atskleisti viso aukštojo mokslo potencialo. Dėl mažesnės aukštąjį išsilavinimą turinčių asmenų dalies gali nukentėti valstybių konkurencingumas ir galimybės siekti pažangaus augimo.

Per mažos investicijos riboja mokslinių tyrimų atlikimą, menkina aukštojo mokslo kokybę, blogina mokymosi sąlygas, todėl turi būti plėtojamos naujos iniciatyvos, idėjos, gebėjimas prisitaikyti prie besikeičiančių sąlygų, siekiant pritraukti ir skirti didesnes investicijas aukštajam mokslui, kad ateityje būtų matomi teigiami pokyčiai.

Vis globalesnėje ir žiniomis grindžiamoje ekonomikoje Europai reikia kvalifikuotos darbo jėgos, kad ji galėtų konkuruoti produktyvumu, kokybe ir inovacijomis.

Švietimo ir mokymo politika turėtų būti tokia, kad visi piliečiai galėtų gauti naudos iš kokybiško ugdymo ir visą gyvenimą įgyti ir atnaujinti darbui, įtraukimui, aktyviam pilietiškumui bei asmeniniam tobulėjimui reikalingas žinias, gebėjimus ir kompetencijas.

Pagrindinis baigiamojo **darbo tikslas** – atlikti investicijų į aukštąjį mokslą valdymo vertinimą Europos Sąjungos valstybėse, pasitelkiant daugiakriterius vertinimo metodus ir nustatyti investicijų į aukštąjį mokslą įtaką šalies gerovei.

Šiam tikslui pasiekti yra keliami šie **uždaviniai**:

1. Atlikti mokslinės literatūros analizę ir pateikti svarbiausias investicijų į aukštojo mokslo teorines prielaidas, pagrindinius investavimo į aukštąjį mokslą principus, būdus ir naudojamą metodiką;
2. Pateikti daugiakriterių vertinimo metodų teorinį pagrindimą;
3. Įvertinti Europos Sąjungos valstybių santykinės padėtis investicijų į aukštąjį mokslą kontekste, remiantis MULTIMOORA metodu.
4. Pritaikyti TOPSIS metodą siekiant nustatyti Europos Sąjungos valstybių padėtis pagal gerovės indeksą ir įvertinti investicijų į aukštąjį mokslą įtaką valstybės gerovės indeksui.
5. Apibendrinti ir interpretuoti gautus rezultatus, pateikti išvadas ir pasiūlymus.

Darbo objektas yra investicijos į aukštąjį mokslą.

Tyrimo metodai. Darbas atliktas pasitelkus mokslinės literatūros analizės, sisteminimo, lyginimo, detalizavimo, grupavimo būdus. Naudojama statistinė analizė, daugiakriterio vertinimo MULTIMOORA metodo skaičiavimai, daugiakriterio vertinimo TOPSIS metodo skaičiavimai, grafinis duomenų vaizdavimas, gautų rezultatų lyginamoji analizė ir apibendrinimas.

Darbo struktūra. Darbą sudaro keturios dalys. Pirmoje darbo dalyje yra atliekama investicijų į aukštąjį mokslą mokslinės literatūros analizė, kurioje analizuojama investicijų į aukštąjį mokslą svarba, pateikiamos svarbiausios teorinės prielaidos, investicijų vertinimo metodai. Antroje darbo dalyje detalai apibūdinama daugiakriterių vertinimo metodų MULTIMOORA ir TOPSIS sprendimo metodologija. Trečioje dalyje vertinama ES šalių padėtis pagal pritaikytą MULTIMOORA metodą ir analizuojama investicijų į aukštąjį mokslą įtaka šalies gerovės indeksui, pateikiamas sudarytas investicijų į aukštąjį mokslą valdymo modelis. Ketvirtoje dalyje pateikiamas darbo autorės mokslinis straipsnis analizuojama tema, kuris buvo pristatytas 18-oje Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Verslas XXI amžiuje“, 2015 m. vasario 5 d., Vilniuje. Remiantis gautais rezultatais, darbo pabaigoje pateikiamos išvados ir pasiūlymai.

Darbo praktinė reikšmė. Tyrimo rezultatai gali būti naudingi aukštosioms mokykloms kaip įrankis, skirtas analizuoti ir suvokti universitetų daromą pažangą šalies ekonomikos klestėjimui, įvertinti investicijų svarbą, įtvirtinti naujas įžvalgas, pastebėjimus. Šalies viešosioms institucijoms, naudinga žinoti, kaip investicijos į aukštąjį mokslą gali būti vertinamos pasitelkiant daugiakriterius metodus ir kokią įtaką investicijos daro šalies gerovės didinimui. Atliktas tyrimas leidžia palyginti šalis tarptautiniu kontekstu.

1 INVESTICIJŲ Į AUKŠTĄJĮ MOKSLĄ TEORINIAI ASPEKTAI IR ANKSTESNIŲ TYRIMŲ APŽVALGA

1.1 Aukštasis mokslas kaip žmogiškojo kapitalo elementas

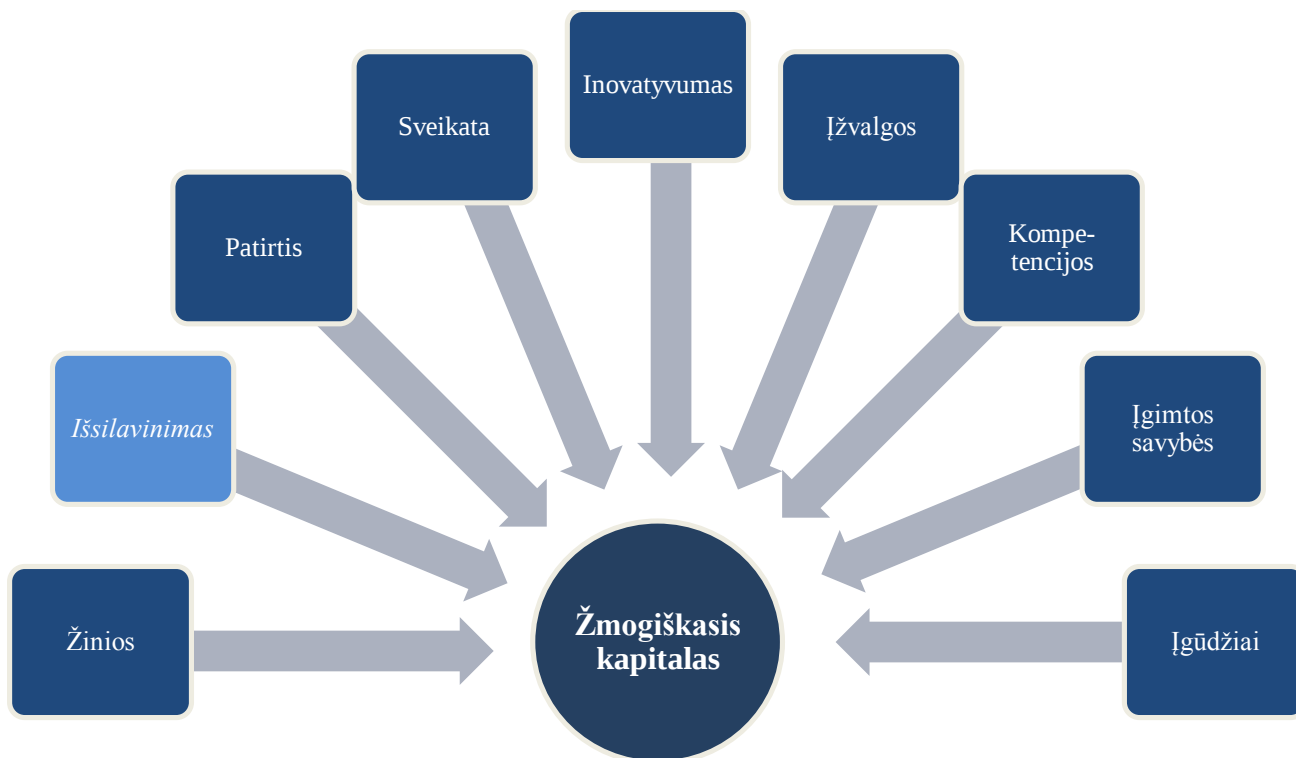
Mokslinės literatūros didėjimas apie žmogiškąjį kapitalą atspindi mokslo žinių kaupimo svarbą. Šiame darbe žmogiškojo kapitalo koncepcija bus gana plačiai naudojama, dėl to, kad žmogiškasis kapitalas vaidina labai svarbų vaidmenį analizuojant išsilavinimo ir valstybių ekonomikos augimo sąsajas.

Bet kurios visuomenės pagrindinis turtas yra žmonės, o ekonominio socialinio progreso galutinis kriterijus yra žmogus ir jo poreikių tenkinimas. Žmogiškasis kapitalas yra vertingiausias šiuolaikinės visuomenės resursas, net svarbesnis už gamtos turtus arba žmonių sukauptą materialinį turtą (Juozas Bagdanavičius 2002).

Žmogiškasis kapitalas apibūdinamas kaip individo žinios, įgūdžiai, kompetencijos ir atributai, kurie palengvina asmeninės, socialinės ir ekonominės gerovės kūrimą (Organization for Economic cooperation and development - OECD 2007).

Pavyzdžiui, Rudolfas Nureyevas (2010), apibūdindamas žmogiškąjį kapitalą, pabrėžia ne tik įgimtus ir įgytus gebėjimus, bendro pobūdžio ir specializuotas žinias, patirtį, sveikatą bei motyvaciją, leidžiančius padidinti darbo produktyvumą ir gauti didesnes pajamas darbo užmokesčio forma, bet ir aplinkos kultūrą bei sugebėjimą savo žinias, įgūdžius, gebėjimus tinkamai ir laiku panaudoti. Algis Šileika ir Zita Tamašauskienė (2003) žmogiškąjį kapitalą apibūdina kaip žmogaus žinias, įgūdžius, patirtį, motyvaciją, energiją, sveikatą, kurie naudojami gamybos ar paslaugų srityje, siekiant pagaminti produktus ir gauti didesnes pajamas. Žmogiškasis kapitalas paprastai suvokiamas kaip žinių įgūdžių, sveikatos, patirties atsargos, kurios pasitelkiamos siekiant gauti didesnę uždarbį (Simona Potelienė, Zita Tamašauskienė 2014). Mokslinėje literatūroje žmogiškojo kapitalo sąvoka nagrinėjama plačiąja ir siaurąja prasme. Siaurąja prasme, viena iš žmogiškojo kapitalo formų yra išsilavinimas, tuo tarpu plačiąja prasme, žmogiškasis kapitalas formuojamas skiriamomis investicijomis, ilgalaikiu kapitalo įdėjimu į žmogaus išsilavinimą, į žmogaus paruošimą darbo rinkai (Bagdanavičius 2002). Žmogiškojo kapitalo formavimo pagrindas yra naujų žinių ir įgūdžių įgijimas (Fusajiro Yamauchi 2010).

Nepaisant to, jog daugelis mokslininkų skirtingai traktuoja žmogiškojo kapitalo sąvokas, vis dėlto galima išskirti bendrus žmogiškojo kapitalo komponentus, kurie pateikti 1 paveiksle.



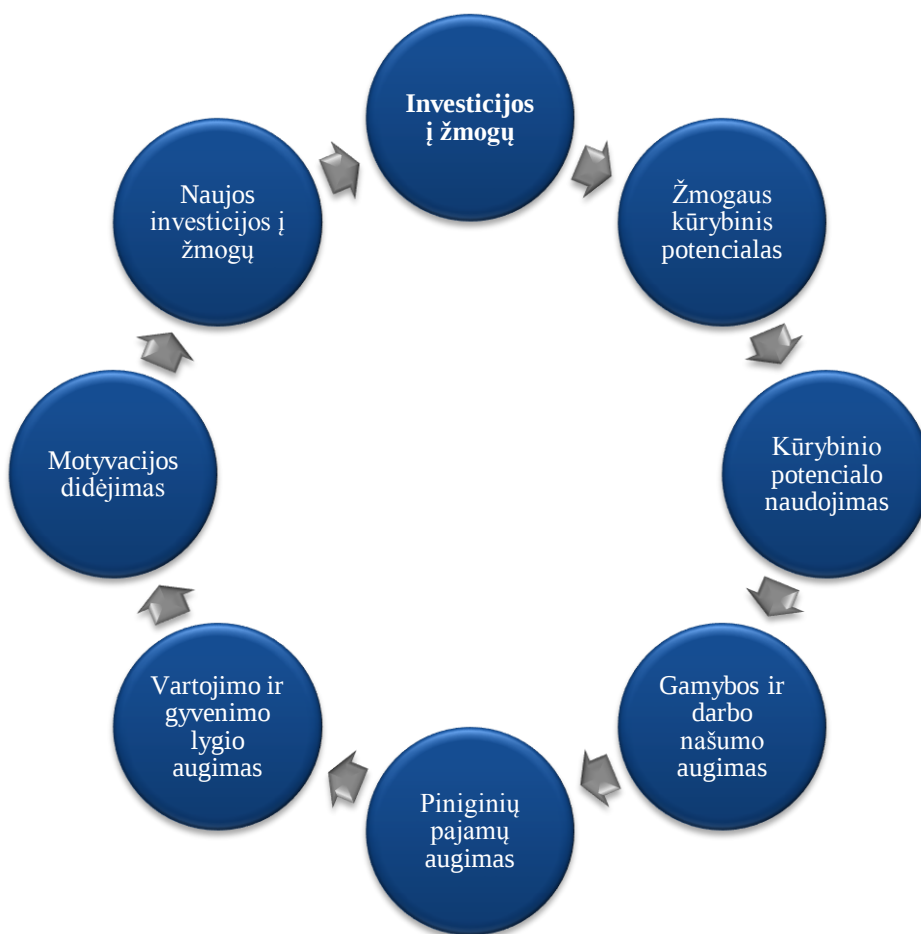
1 pav. Žmogiškojo kapitalo elementai (sudaryta darbo autorės)

Verta paminėti ir tai, jog nors dažniausiai žmogiškasis kapitalas traktuojamas kaip įgūdžių ir tam tikrų charakteristikų, didinančių darbuotojo produktyvumą, visuma, apimanti daug minėtų sudedamųjų dalių: t. y. išsilavinimą, profesinį tobulėjimą, sveikatą, įgūdžius, gebėjimus ir pan., tačiau išsilavinimas paprastai yra išskiriamas kaip svarbiausias žmogiškojo kapitalo elementas (Muhammad Afzal *et al.* 2012).

Siekiant pagrįsti investicijas į aukštąjį mokslą, moksliniuose tyrimuose dažnai pasitelkiama žmogiškojo kapitalo koncepcija. Žmogiškasis kapitalas priklauso nuo išsilavinimo lygio, vertinant ne tik individo lygiu, bet ir šalies lygiu, kurie priklauso nuo valstybės ir individo skiriamų investicijų į aukštąjį mokslą. Kuo didesnė išlaidų dalis yra skiriama išsilavinimui, tuo žmogiškojo kapitalo vertė yra svaresnė ir kokybiškesnė (Ena Bhattacharyya, Ameri Sarip 2014).

Išsamesnis žmogiškojo kapitalo sampratos suvokimas grindžiamas funkcionalumo principu: tikslinis panaudojimas ir vartojimas. Funkcionalumo principas charakterizuoja reiškinį ne tik jo vidinės struktūros požiūriu, bet ir jo funkcinės paskirties ir tikslinio panaudojimo požiūriu. Todėl žmogiškasis kapitalas yra ne tik įgūdžių, žinių, gabumų, kuriuos turi žmogus, visuma. Sukauptos įgūdžių, žinių ir gabumų atsargos yra naudojamos visuomeninės reprodukcijos sferoje ir sudaro palankias sąlygas skatinti darbo našumą, gamybos augimą bei lemia darbo užmokesčio augimą. Savo ruožtu, pajamų didėjimas stimuliuoja investicijas į išsilavinimą (aukštąjį išsilavinimą). Tokiu būdu šios investicijos sukuria naujas žinių, įgūdžių ir motyvacijos atsargas, kurios bus

panaudojamos ateityje. Žmogiškojo kapitalo funkcinės formos ir stadijos pavaizduotos žemiau esančiame paveiksle (2 pav.)



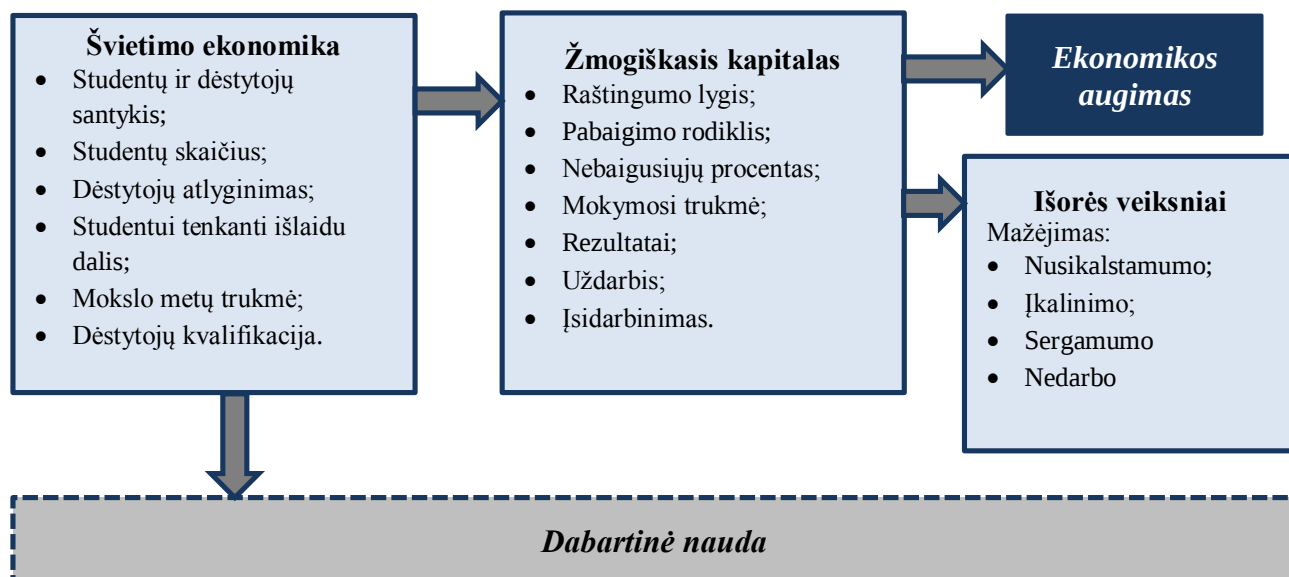
2 pav. Žmogiškojo kapitalo funkcinės-loginės formos ir stadijos (modifikuota Diatlovo schema) (Bagdanavičius 2002)

Žmogiškasis kapitalas nėra atitinkamų sugebėjimų ir žinių visuma. Žmogiškasis kapitalas – tai sudėtinga visuomeninės reprodukcijos kategorija, turinti sisteminę struktūrinę – funkcinę organizaciją (Bagdanavičius 2002). Nagrinėjant žmogiškojo kapitalo teoriją akivaizdu, kad investuojant į žmogų pirmiausia įvyksta kokybiniai pokyčiai. Kokybinėms charakteristikoms gali būti priskirta: meistriškumas, žinios ir analogiškos savybės, turinčios įtakos žmogaus gabumams bei didinančios darbo efektyvumą. Kiekybinėms charakteristikoms gali būti priskirta – žmonių skaičius, dirbtų valandų skaičius ir kt. (pavyzdžiui, darbuotojų lytis, amžius, išlaidos gydymui ir sveikatos palaikymui, bendras ir specialus išsilavinimas, perkvalifikavimas gamyboje, kvalifikacijos kėlimas, naujo darbo paieška, išlaikytinių skaičius, numatomo gyvenimo trukmė ir darbingas periodas, darbo apmokėjimo tarifai ir pajamos, pragyvenimo lygis ir pan.) (Raimundė Matiušaitė, Ingrida Šarkiūnaitė 2003).

Mokslininkai Adolfas Stroombergenas *et al.* (2002) įvardija tris pagrindines žmogiškojo kapitalo naudojimo potencialias sritis:

1. švietimo ekonomika;
2. įsidarbinimas;
3. ekonomikos augimas.

Žinoma, šios sritys nėra viena nuo kitos nepriklausomos. Šių veiksnių tarpusavio sąsaja pavaizduota 3 paveiksle.



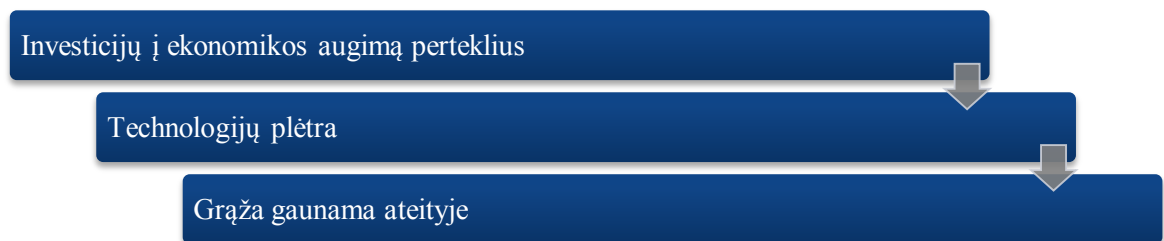
3 pav. Ryšys tarp švietimo ekonomikos, įsidarbinimo ir ekonomikos augimo (sudaryta darbo autorės remiantis A.Stroombergenu *et al.* 2002)

Iš pateikto paveikslo matyti, jog ekonomikos augimas yra suvokiamas kaip gebėjimas pagerinti ekonominę ir socialinę gerovę piliečiams, kur švietimo ekonomika, žmogiškojo kapitalo rodikliai ir išorės veiksniai yra priversti gerėti, tačiau būtina atsižvelgti į tai, nors žmogiškasis kapitalas reikalauja investicijų, tačiau žmogiškasis kapitalas gali didinti ekonominę vertę, gerinti socialinės sistemos būklę ir garantuoti didesnes pajamas ateityje.

Aptarus mokslininkų nagrinėjamas žmogiškojo kapitalo koncepcijų paradigmas, pastebima, jog daugiausia išskiriama ir pabrėžiama žmogiškojo kapitalo metodologinė reikšmė. Žmogiškasis kapitalas yra formuojamas per turimus ir naujai įgytus, išmokus sugebėjimus, įgūdžius ir savybes, o švietimas (aukštasis mokslas) atlieka pagrindinę funkciją formuojant žmogiškąjį kapitalą.

1.2 Investicijų į aukštąjį mokslą svarba

Investicijos į aukštąjį mokslą, kartu gerinant mokslinius tyrimus ir eksperimentinę plėtrą, generuoja fizinio kapitalo augimą, kuris prisideda prie ekonomikos augimo. Investicijos į žmogiškąjį kapitalą ir ekonomikos augimas suvokiamas kaip priežastinis ryšys. Pirma, investicijos į ekonomikos augimą gali teikti perteklių reikalingą toliau investuoti į žmogiškąjį kapitalą. Antra, technologijų plėtra sukuria žmogiškojo kapitalo paklausą. Trečia, vertinant individo atžvilgiu dabartinių pajamų investavimas į aukštąjį mokslą, ateityje garantuoja didesnes pajamas ir tolimesnį mokymąsi bei tobulėjimą (4 pav.) (Pareshas Kumaras Narayanas, Russellas Smythas 2007). Tai patvirtina ir Kasimas Mansuras *et al.* (2010), teigdami jog ekonomikos augimas ir plėtra šalyje, didinantys konkurencingumą ir stiprinantys gyventojų gyvenimo kokybę, neabejotinai priklauso nuo investicijų į aukštąjį mokslą.



4 pav. Investicijų į žmogiškąjį kapitalą ir ekonomikos augimo priežastinis ryšys (sudaryta darbo autorės)

Žmonijos vystymosi istorija patvirtina glaudų ryšį tarp švietimo ir ekonomikos išsivystymo lygių. Sėkmingas ekonomikos vystymas vis daugiau priklauso nuo to, kokios bus investicijos į aukštąjį išsilavinimą (Vilda Gižienė, Aldona Markauskienė 2012).

Investicijos į aukštąjį išsilavinimą yra pažangiausias individo gyvenimo kokybės gerinimo būdas, suteikiantis jam daugiau gebėjimų ir galimybių efektyviai savirealizacijai. Todėl šalies švietimo sistema turi didelę reikšmę vertinant individą kaip atskirą socialinį vienetą ir kaip šalies ekonominio potencialo vystymo veiksnį (Ellen Hazelkorn, Jaco Huismanas 2008). Aukštojo mokslo išsivystymo lygį lemia šalies skiriamos investicijos į aukštąjį mokslą ir finansavimo politika. Būtent nuo šalies ekonominės būklės priklauso aukštojo mokslo plėtra, mokslinių tyrimų vykdymas, kokybės užtikrinimas bei mokymosi visą gyvenimą plėtojimas. Tvarios aukštojo mokslo sistemos pagrindas – viešosios investicijos. Tačiau norint išlaikyti ir išplėsti kokybiškas aukštojo mokslo sistemas, reikia ir papildomo, ne tik valstybės, bet ir privataus finansavimo (Europos Komisija 2011).

Aukštasis mokslas yra naudingas individui bet kuriuo atveju: mokant iš asmeninių lėšų, ar kai studijų išlaidos yra finansuojamos iš valstybės biudžeto. Atliktos makroekonominės analizės įrodo,

jog išsilavinę žmonės uždirba daugiau, tačiau siekiant uždirbti daugiau, iš pradžių reikia investuoti į savo žinias. Aukštojo mokslo išlaidos gali būti padengtos iš sutaupytų tėvų lėšų, skolintų lėšų, iš įmonių, kurioms reikalingi konkrečios srities specialistai arba iš valstybės biudžeto. Individas tikėdamasis geresnio darbo užmokesčio, nes turės atitinkamą išsilavinimą, iš pradžių skiria savo išteklius išsilavinimo įsigijimui (Žaneta Simanavičienė *et al.* 2015). Valstybinis aukštojo mokslo finansavimas suteikia individui galimybę siekti aukštojo mokslo ir žinių, įgyti darbo rinkai reikalingas kompetencijas (Gižienė, Markauskienė 2012).

Vertinant iš žmogiškojo kapitalo pusės, švietimas yra investicija. Galima teigti, kad investicijos į išsilavinimą, švietimą ir kitas žmogiškojo kapitalo formas, darbuotojus daro labiau kvalifikuotus, įgudusius ir efektyviau dirbančius. Kadangi darbuotojai patobulinę įgūdžius ir turimas kompetencijas dirba kur kas našiau, dažnu atveju, darbdaviai investuoja į darbuotoją išsilavinimą (Merceria Bellas 2001).

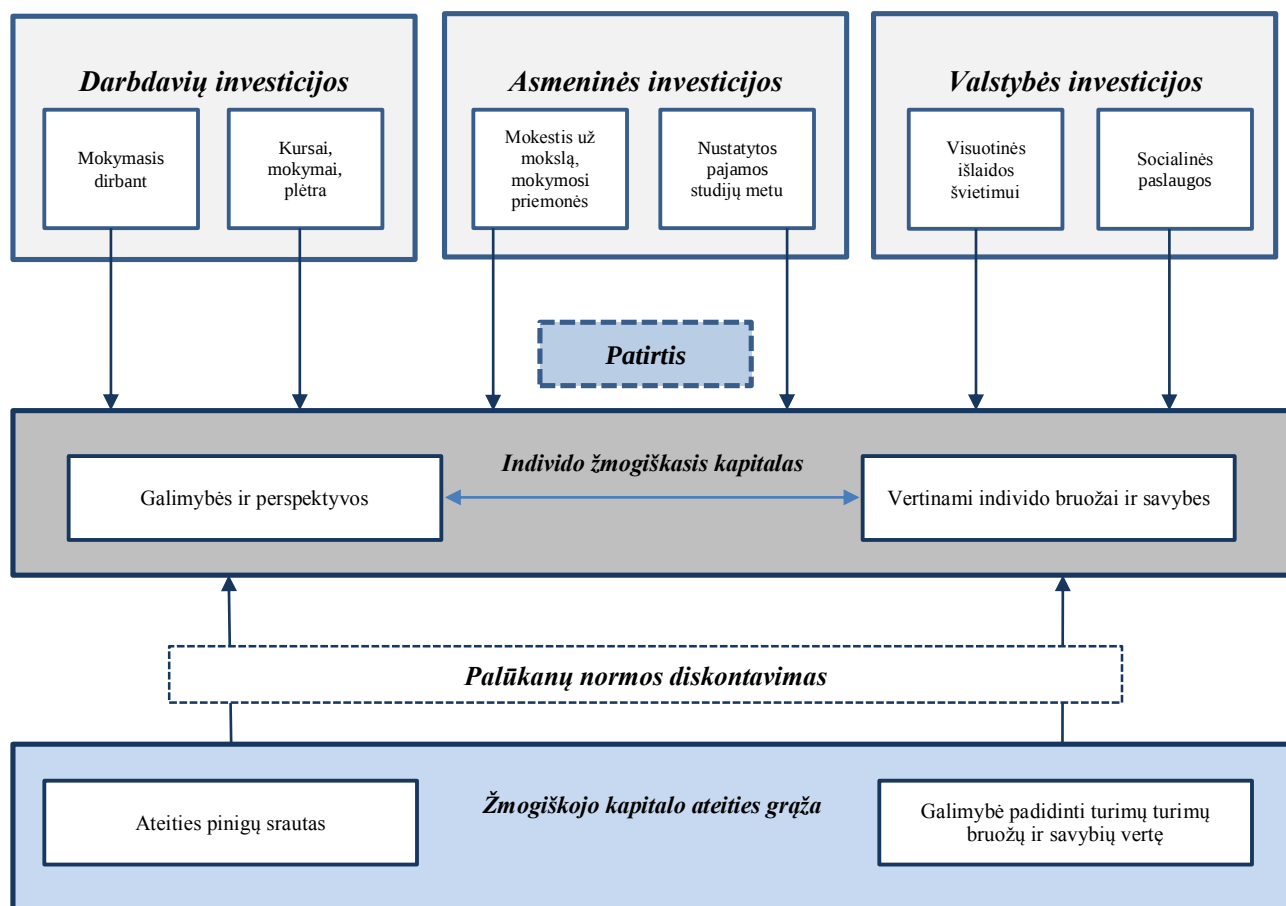
Investicijos į švietimą apima išteklius naudojamus švietimo srityje, t. y. žmogiškuosius išteklius, fizines prekes ir finansinius išteklius. Visi šie ištekliai yra reikalingi švietimo plėtrai tiek regioniniu, tiek pasauliniu mastu (Fan Bo-nai, Lai Xiong-xiang 2006). Investicijos į žmogiškąjį kapitalą turėtų būti skatinamos, tačiau, kartu, turi būti įvertintas investicijų į aukštąjį mokslą efektyvumas (Ž. Simanavičienė *et al.* 2015), nors dažnai investicijų efektyvumo skaičiavimai yra pamiršti.

Daugelis mokslinių tyrimų įrodo, jog aukštasis išsilavinimas prisideda prie asmens pajamų didėjimo, tačiau be apčiuopiamos naudos yra ir nematerialioji nauda, pavyzdžiui, pripažinimas, savigarba, savęs realizavimas, geresnė gyvenimo kokybė ir pan. (Vilda Gižienė, Asta Vasiliauskaitė 2007). Orley Ashenfelter *et al.* (2003) teigia, jog žmogiškojo kapitalo teorija apima švietimą kaip dabartines investicijas mainais už geresnę ateitį. Individo žmogiškasis kapitalas gali būti formuojamas iš trijų investicijų srautų (5 pav.):



5 pav. Investicijų rūšys, skirtos žmogiškojo kapitalo formavimui (sudaryta darbo autorės)

6 paveikslas iliustruoja investicijų įtaką žmogiškajam kapitalui. Iš pateiktos schemos matyti, jog investicijos duoda naudą, nepaisant to, kokios rūšies investicijos yra. Investuojant į aukštąjį mokslą yra patiriamos sąnaudos – negautos asmeninės pajamos, kursų išlaidos, švietimo priemonių išlaidos, susijusios su ugdymo procesu, tačiau vėliau šios išlaidos yra kompensuojamos padidėjusiomis pajamomis. Investicijos į švietimą, išsimokslinimą, arba kitaip tariant į žmogiškąjį kapitalą, gerina turimų įgūdžių, savybių vertę ir yra įgaunama naujų žinių, sugebėjimų, kurie užtikrina ateities grąžą iš investicijų. Trumpai tariant, investicijos palengvina žmogiškojo kapitalo kaupimą, skatina jo efektyvumą (Ku-Wai Li *et al.* 2009). Iš tiesų, investicijos į aukštąjį mokslą vis dažniau krypsta į privatų arba kitaip vadinamą asmeninį investavimą, o ne į valstybės investicijas, todėl turi būti sukuriamas tokia politika, su tinkamomis finansavimo schemomis, kuri sudarytų sąlygas ir pašalintų esamas finansines kliūtis asmenims dalyvauti aukštojo mokslo sistemoje, motyvuotų ir skatintų tobulėjimą (Bernhardas Eckwertas, Itzhak Zilcha 2010).



6 pav. Investicijų įtaka žmogiškajam kapitalui (sudaryta darbo autorės remiantis Stroombergneru *et al.* 2003)

Graža, kuri būtų gauta ateityje yra vienas iš veiksnių turinčių įtakos individo sprendimo priėmimui dėl investicijų į aukštąjį mokslą. Žinoma, tam įtakos turi galimos gražos dydis ateityje, investuota suma ir dabartinė palūkanų norma (Filizas Golpekas 2012).

Investicijos į žmogiškąjį kapitalą, o konkrečiau į aukštąjį mokslą, apima ne tik individo asmeninių savybių ir įgūdžių vertės kilimą, tačiau taip pat didinamas visos visuomenės turimo žmogiškojo kapitalo vertės lygis (Ion Pargaru *et al.* 2009).

1.2.1 Aukštojo mokslo institucijų vaidmuo

Iš esmės pagrindinė universiteto veikla yra mokymas ir švietimas. Pasak UNESCO (1997), švietimas įvairiais būdais tarnauja visuomenei: pagrindinis švietimo tikslas yra užtikrinti, kad žmonės taptų protingesni, įgytų daugiau žinių, būtų geriau informuoti, etiškesni, atsakingesni, kritiškesni ir gebantys toliau mokytis. Švietimas taip pat atstovauja visuomenei, suteikdamas kritišką pasaulio atspindį, neteisingumą ir skatina didesnę supratimą, naujų vizijų ir koncepcijų tyrimą, padeda išrasti naujus metodus ir problemų sprendimo būdus. Švietimas ir mokymas taip pat yra priemonė, padedanti skleisti žinias ir įgūdžius tam, kad prireikus visuomenė būtų pasiruošusi elgesio, vertybių ir gyvenimo būdo pokyčiams (Hansas van Weenenas 2000). Vienas iš pagrindinių aukštojo mokslo institucijos uždavinių yra šviesti ir mokyti studentus, naujos kartos lyderius ir piliečius.

Universitetai turi skatinti tarpdisciplininių ir bendradarbiavimo švietimo ir mokslo tyrimų programas, vykdamas aukštojo mokslo institucijos pagrindinę misiją. Pritariama, jog universiteto atliekami moksliniai tyrimai yra atsakingi visuomenei ir suinteresuotoms šalims, yra orientuoti į visuomenės poreikius. Vykdomi procesai apima tokias charakteristikas:

- tarptautinis bendradarbiavimas (žinios turi būti plėtojamos ir integruojamos tarptautiniu lygiu);
- atvirumas įvairioms vystymosi vizijoms;
- į problemas orientuotas požiūris (problemos sprendžiamos iš visuomenės perspektyvos, orientuojantis į mokymąsi, plėtros įgūdžius);
- sąveikos sukūrimas tarp mokslo ir praktikos (aktyviai dalyvaujant suinteresuotoms šalims – t. y. visuomenės organizacijoms, vyriausybėms ir privačiam sektoriui, formuojant mokslinių tyrimų vykdymo klausimus) (Tomas Waasas *et al.* 2010).

Būtent aukštojo mokslo institucijos parengia daugumą specialistų ir profesionalų, kurie vadovauja, valdo, moko, vystosi, dirba ir daro įtaką visuomenės įstaigoms. Aukštasis išsilavinimas turi unikalią akademinę laisvę, kritinę masę ir įgūdžių įvairovę, plėtojant naujas idėjas,

komentuojant visuomenės iššūkius ir įsitraukiant į tvaraus gyvenimo kūrimą (Anthony Cortese 2003).

Taip pat aukštojo mokslo institucijos atlieka svarbų vaidmenį keliant visuomenės sąmoningumo lygį, atliekant ypatingos svarbos politikos klausimų analizę ir rengiant viešas diskusijas. Taigi aukštojo mokslo įstaigos ugdydamos ir mokydamos, apimant ne tik vietinį, bet ir pasaulinį kontekstą, paruošia išsilavinusius studentus, sugebančius priimti atsakomybę už tvarią ateitį, integruoti ir perduoti turimas žinias kitiems asmenims (Elsie Anderberg *et al.* 2009).

Taip pat aukštasis mokslas išugdo studentus būti išsilavinusiais, vertinančiais aplinką, gebančiais turėti atsakomybės, ją išlaikyti ir saugoti. Dažniausiai yra išskiriamas emocinis mokymasis, susijęs su vertybėmis, požiūriais ir elgesiu, apimantis gebėjimą klausyti, sąveikauti su kitais, pateikti požiūrius, nuostatas tinkamas tam tikroms situacijoms svarstyti, keisti elgesį, ir veikiantis studentą emocionaliai. Taip pat yra išskiriamas pažintinis mokymasis, susijęs su žiniomis ir jų pritaikymu (Sue Shephard 2008).

Universitetų kuriamas produktas yra žinios, tyrimai, publikacijos, išsilavinę studentai ir produktyvūs santykiai su jų tarpininkais (rėmėjais). Universitetų svarbiausias tikslas yra pasiūlyti kuo aukštesnės kokybės studijas, užtikrinti jų vykdymą. Universitetai ir kitos mokslinių tyrimų institucijos turi glaudžiai bendradarbiauti su švietimo ir ūkio sistemomis. Mokslas, ekonomika ir švietimas yra tarpusavyje labai tarpiai susiję. Mokslo ir švietimo tarpusavio sąveikoje visuomenė pasipildo konkurencingais mokslininkais. Mokslo ir ekonomikos tarpusavio sąveika stiprina šalies ekonomikos konkurencingumą. Švietimo ir ekonomikos tarpusavio sąveikos rezultatas yra gerai parengti specialistai, mažėjantis nedarbas ir konkurencinga šalies ekonomika. Atliekant studijų kokybės analizę labai svarbu įvertinti ne tik finansinius, bet ir rinkodaros, žinių supratimo, mokslo ir kitus organizacinius klausimus (Vytautas Pranas Pranulis 2008).

Mokymas yra produktyvus ir naujoviškas ekonominės veiklos pagrindas, reikalingas, norint sėkmingai prisitaikyti prie besikeičiančių ekonominių sąlygų, ir, tokiu būdu, apibrėžiantis, ar žmonės turi darbo vietas ir geresnę gyvenimo kokybę (Milleris Hassanas 2011).

Aukštasis išsilavinimas yra priežastis daugumos originalių idėjų, iš kurių kyla technologiniai ir organizaciniai pokyčiai pažangioje ekonomikoje. Naujo srauto absolventų, kasmet pereinančių iš aukštojo išsilavinimo institucijos į darbo rinką, įgytos profesinės kompetencijos gali būti suvokiamos kaip įdirbio išraiška, gauta iš investicijų, skirtų aukštojo mokslo sistemai. Nauji absolventai į rinką atneša savo žmogiškąjį kapitalą, išreiškiamą kompetencijomis, įgytomis studijų metu, tokiu būdu, didindami ekonomikos našumą ir produktyvumą (Jenneth Parker 2010). Tarp jau esančių kompetencijų, absolventai prisideda prie naujovių kūrimo darbovietėje, kuriant ir pritaikant naujas žinias, gautas iš kitų, taip padidindami bendrą našumą.

Žinių kūrimas ir perdavimas yra pagrindinė aukštojo mokslo sistemos funkcija. Universitetai ir kitos aukštojo mokslo institucijos daro įtaką produktyvumui, pasitelkiant inovacijas. Vienas iš būdų yra pastangų sutelkimas į mokslinius tyrimus ir plėtrą per aukštojo mokslo sistemą. Aukštojo mokslo institucijos instruktuoja daug būsimų darbuotojų tiek pramonei, tiek paslaugų sektoriui, šiems būsimiems darbuotojams yra perteikiamas inovacijomis grįstas požiūris. Būtent aukštojo mokslo institucijos išvysto specifinius studentų gebėjimus, kurie susiję su jų potencialu produktyviai taikyti naujoves darbovietėje, vykdyti užduotis bei prisiimti atsakomybę (Luis Vila *et al.* 2012).

Aukštojo mokslo institucijos atlieka svarbų vaidmenį kurdamos žinias, suteikdamos galimybę studentams taikyti žinias, studijuoti ir vertinti aplinkas, leisdamos jiems apgalvoti savo atsakomybę, sprendimų priėmimo ir elgesio rezultatus (Jasmin Godemann *et al.* 2014). Dėl šios priežasties, aukštojo mokslo kokybė kaip dalis mokymosi visą gyvenimą yra labai svarbi, siekiant patenkinti žinių ir įgūdžių poreikį įvairiuose sektoriuose, todėl investicijos, skirtos aukštojo mokslo institucijoms yra būtinos (Cengizas Kahramanas 2013).

Pasak Jennie Stephens *et al.* (2008), aukštojo mokslo institucijos turi išskirtinę padėtį visuomenėje, nes yra itin svarbios žinių pateikimo, išsaugojimo ir sklaidos procesuose. Jana Dlouha *et al.* (2013) patvirtina, kad aukštojo mokslo institucijos sukuria didžiąją dalį intelektualaus kapitalo, kuris skatina socialinės plėtros procesus tiek regioniniame, tiek pasauliniame kontekste.

1.2.2 Žinių trikampis

Prasidėjus naujam žinių amžiui, pagrindiniai klestėjimo ištekliai tampa žinios, išsilavinę žmonės ir jų idėjos. Šiame žinių amžiuje į aukštojo mokslo institucijas yra žiūrima kaip į inovacijas įgyvendinančias institucijas, kurios turi sukaupę didelę žinių patirtį, kasmet įstojančius naujus studentus, kurie perėję į darbo rinką, gali kelti iššūkius esamiems darbuotojams ir prisidėti prie inovacijų įgyvendinimo, sprendžiant realias problemas. Siekiant, jog būtų įgyvendinami pokyčiai, inovacijos, skatinamas konkurencingumas, Europos Komisija Lisabonos strategijoje pristatė žinių trikampio koncepciją.

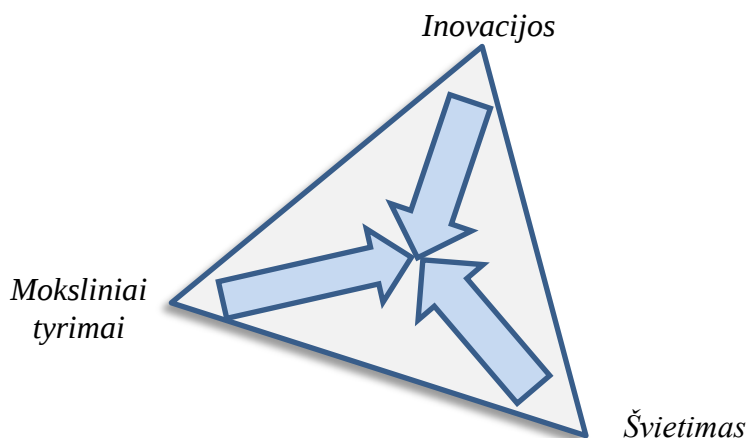
Žinios ir technologijos apjungia platų suinteresuotųjų šalių ratą, sprendžiant šiandienines visuomenės problemas. Naujos žinios ir inovacijos gimsta aukštos kokybės ir prieinamoje aplinkoje, kurios sukūrimas remiasi žinių trikampio koncepcija – mokslinių tyrimų, studijų ir inovacijų tarpusavio sąsaja.

Aukštojo mokslo indėlį į darbo vietų kūrimą ir ekonomikos augimą bei jo tarptautinį patrauklumą galima padidinti užtikrinant tvirtas, veiksmingas vadinamojo žinių trikampio sąsajas.

Žinių trikampio tikslas – ugdyti visų disciplinų studentų verslumą, kūrybiškumą ir novatoriškumą ir skatinti inovacijas aukštojo mokslo srityje kuriant sąveikesnę mokymosi aplinką ir aktyviau dalinantis žiniomis. (European Commission 2015).

Universitetai atlieka itin svarbų vaidmenį žinių trikampyje, kur gebėjimai, aukštas integracijos ir vadovavimo lygis yra būtini, siekiant įgyvendinti inovacijas (Ellen Sjoer *et al.* 2013). Pasak Tuija Hirvikoski (2013), aukštojo mokslo institucijos yra palankios socialinei ir ekonominei plėtrai, prisidedančios prie žmogiškojo kapitalo ir inovacijų plėtros visame pasaulyje.

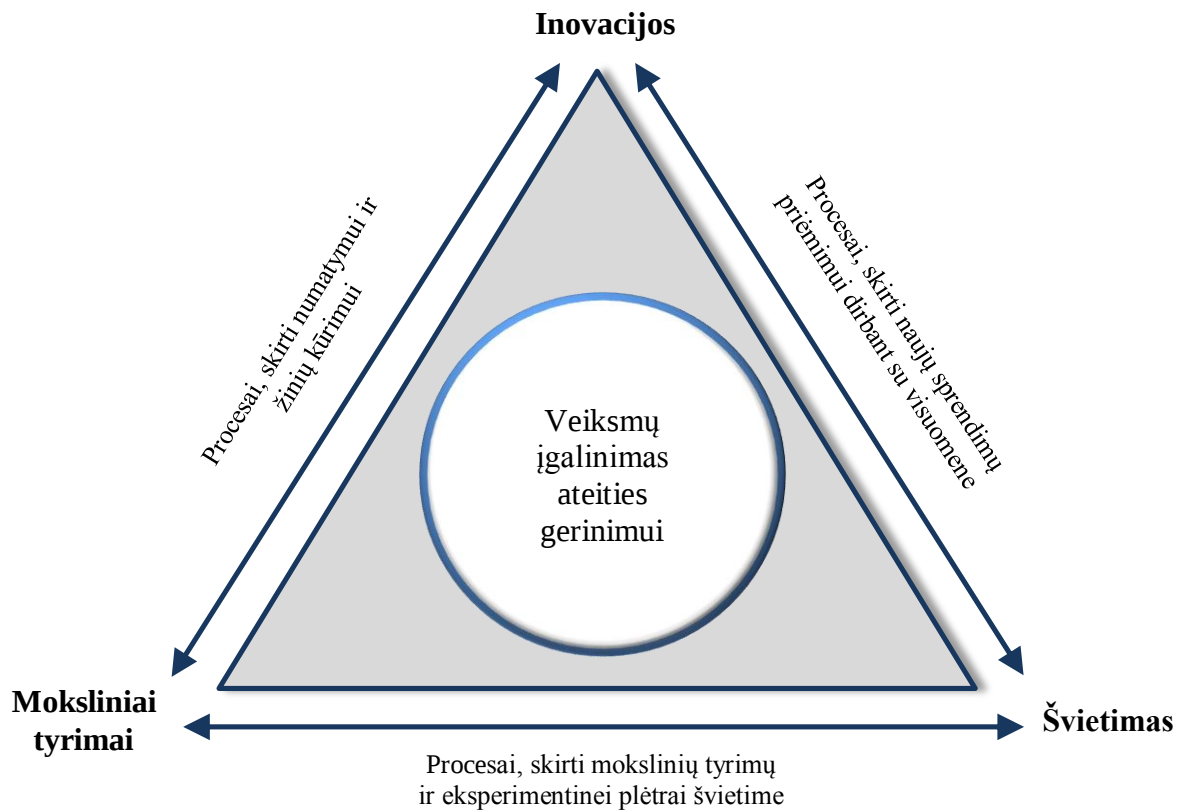
„Žinių trikampis“ padeda tobulinti savo įgūdžius, išreiškiamus augimu, tobulėjimu, užimtumu ir socialiniu įtraukimu (Maria Lung Moladovan *et al.* 2012). Žinių trikampio sudedamosios dalys pavaizduotos žemiau esančiame paveiksle (7 pav.).



7 pav. Žinių trikampis (Sjoer *et al.* 2013)

Mokslininkai sutaria, jog pagrindinės žinių trikampio sudedamosios turi būti integruotos ir įtrauktos į universiteto veiklą. Švietimas, moksliniai tyrimai ir inovacijos – pakankamai skirtingos kryptys, tačiau būtent jos nurodo, kuria kryptimi turi būti plėtojamose universiteto funkcijos per ateinančius metus. Žinių trikampis tarsi pagrindas, siekiant prisidėti prie žinių ekonomikos gerinimo (Peteris Maassenas, Bjornas Stensakeris 2010).

Žinių trikampis ypač naudingas conceptualus įrankis naujų idėjų ir minčių apgalvojimui bei įgyvendinimui. Kartu jungiamos moksliniai tyrimų, švietimo ir inovacijų platformos bei jų procesai, kaip pavaizduota 8 pav. Taip yra pakeičiamas tradicinis vienpusis informacijos srautas nuo mokslinių tyrimų iki mokymo ir nuo dėstytojų iki studentų, dviejų krypčių sukamaisiais judesiais tarp trijų kampų, kuris be mokslinių tyrimų ir švietimo, taip pat apima ir inovacijas, kurios, deja, dažnai yra pamirštos universitetuose (Sjoer *et al.* 2013).



8 pav. Žinių trikampio veikimo principas universitetuose (sudaryta darbo autorės remiantis Sjoer *et al.* 2013)

Siekiant geriau suvokti žinių trikampio sudedamųjų judėjimą tarp trijų kampų, Christianas Tangjaeris (2009), išskiria tris bendrąsias strategijas, kurios gali būti naudojamos žinių trikampyje:

1. *perdavimo strategija*. Universitetai perduoda žinias, kad paspartintų jų naudojimą (programos, konferencijos);
2. *aiškinimo strategija*. Universitetai žinias pritaiko praktiniam naudojimui (konsultacija);
3. *transformavimo strategija*. Universitetai manipuliuoja žiniomis, siekiant pakeisti turimas tiek teorines, tiek praktines žinias naujoje srityje, pritaikydami fundamentinius ir taikomuosius tyrimus.

Aukštojo mokslo institucijos vaidina pagrindinį vaidmenį žinių trikampyje, kuriant ir skleidžiant vertingas žinias visuomenei ir verslui. Žinių trikampio koncepcija susijusi su poreikiu gerinti investicijas į tris veiklas: švietimą, mokslinius tyrimus ir inovacijas (Marku Markkula 2013).

1.3 Investicijų į aukštąjį mokslą ir valstybės ekonomikos augimo sąsaja

Ekonomistai, sociologai, politikai – visi sutinka, kad pagrindinis šalies turtas yra švietimas. Švietimas, kaip žmogaus kokybės gerinimo būdas, suteikia individui daugiau gebėjimų ir galimybių efektyviai savirealizacijai, turi labai didelę reikšmę žiūrint į žmogų ne vien kaip į atskirą socialinį

vienetą, bet kaip į vieną iš pagrindinių veiksnių šalies ekonominio potencialo vystyme ir maksimaliame jo realizavime. Valstybė, kuri išlaidas švietimui ir mokslui supranta kaip investiciją ir šalies ekonominio klestėjimo bei žmonių gerovės pagrindą, yra pažangi ir pereina prie kokybiškai naujo politinio, ekonominio, kultūrinio gyvenimo lygio. Tačiau lėšos skiriamos švietimui turi būti tikslingai ir optimaliai paskirstomos, tinkamai administruojamos. Tam reikalinga ilgalaikė švietimo vystymo strategija, nustatant prioritetas vystymosi kryptis, darant efektyvias švietimo reformas, užtikrinant strateginių švietimo ir mokslo krypčių pakankamą ir savalaikį finansavimą (V. Gižienė, Vytautas Barkauskas 2007). Kiekvienos šalies ekonominė gerovė priklauso nuo jos gyventojų pajamų, t. y. kokios yra šeimų pajamos, kokie yra tos šalies gyventojų prioritetai, o taip pat ir nuo individų gabumų (Rūta Kazlauskaitė, Ilona Bučiūnienė 2008).

Žmogiškojo kapitalo teorija konstatuoja, kad švietimas padidina individo produktyvumą per įgūdžių ir gebėjimų kūrimą. Analizuojant valstybiniu lygiu, šalis, kurioje yra didesnis žmogiškojo kapitalo išsivystymas, turi didesnę nacionalinį produktą už identišką šalį, tačiau kurioje yra mažesnis išvystytas žmogiškasis kapitalas (Craigas Holmesas 2013). Būtina paminėti ir tai, kad aukštos kokybės išsilavinimas tampa vis brangesnis ir reikalauja didesnių investicijų (Andrejus Ankudinovas *et al.* 2014).

Šalyse, kur vyrauja didesnis išsilavinimo lygis potencialiai stimuliuoja šalies ekonominį augimą ir leidžia įsiliesti į žinių ekonomikos procesus. Tačiau naujausi tyrimai rodo, kad kai kurios besivystančios šalys kenčia nuo kvalifikuotos darbo jėgos trūkumo ir tai yra viena didžiausių kliūčių, neleidžiančių įgyti naudos iš prekybos ir globalinės gamybos (Lijun Pan 2014).

Nuo to, kaip aukštojo mokslo sistemos organizuojamos, valdomos ir finansuojamos, labai priklauso bendras jų veiksmingumas. Strategijoje „Europa 2020“ pabrėžiama, kad :

- aukštojo mokslo sistemoms reikia skirti pakankamai lėšų, viešosios investicijos į aukštąjį mokslą turėtų būti apsaugotos, nes tai augimą skatinančios išlaidos;
- svarbu įvairinti aukštojo mokslo finansavimo šaltinius ir iš investuotų išteklių gauti daugiau naudos;
- norint išspręsti aukštojo mokslo sistemų problemas, reikia lankstesnių valdymo ir finansavimo sistemų, kuriose didesnė švietimo įstaigų autonomija būtų derinama su atskaitomybe visoms suinteresuotosioms šalims (European Commission 2015).

Pasak Z. Tamašauskienės, Dalios Rudytės (2007) aukštojo mokslo sektorius turi didelę įtaką ekonominei gerovei. Šiandien išsivysčiusių šalių aukštojo mokslo sistema tampa vis masiškesnė. Tokia aukštojo mokslo plėtra būtina ir pageidaujama. Kitas svarbus aukštojo mokslo įsigijimo motyvas yra mažesnė nedarbo rizika. Dabartiniu metu praktiškai visose Europos šalyse yra ryški nedarbo lygio mažėjimo tendencija didėjant išsilavinimo lygiui. Be to, aukštąjį išsilavinimą įgiję žmonės patiria naudą dėl didesnės galimybės dalyvauti darbo rinkoje, jų aktyvus darbinis

gyvenimas dažnai yra ilgesnis negu įgijusių žemesnį išsilavinimą. Dawidas Blanchfloweris ir Andrewis Oswaldas (2000) įrodė, kad įgijusieji aukštąjį išsilavinimą patiria didesnę pasitenkinimą darbu ir laisvalaikio, kitus veiksnius, tarp jų ir pajamas, laikant pastovius.

Žinoma, būtina pagerinti bendrąjį šalies išsilavinimo lygį, siekiant ekonomikos augimo ir teigiamo socialinio progreso. Tačiau kuo šalis labiau išsivysčiusi, kuo didesnis turimas aukštojo išsilavinimo lygis tuo sunkiau palyginti skirtingų šalių ekonomikos būklę. Atlikta suaugusiųjų apklausa įrodo, jog išsilavinę žmonės labiau naudojami galimybe mokytis, kartu prisideda prie socialinės įtraukties ir ekonomikos augimo. Šalys, kuriose yra maža dalis suaugusiųjų su žema kvalifikacija ir kur didelė dalis turintys aukštąjį išsilavinimą atskleidžia turimus įgūdžius ir gerina ekonominį ir socialinį rezultatą: bendrasis vidaus produktas (toliau – BVP) tenkantis vienam gyventojui ir socialinės lygybės rodiklis yra didesni (Gini koeficientas) (Dirkas Van Dammas 2014). Aukštojo mokslo teigiamą įtaką BVP augimui patvirtina ir kiti mokslininkai Bojka Hamernikova *et al.* (2009), Stevenas Yamarikas (2008), Jamesas Heckmanas *et al.* (2008), Marksas Sillesas (2007), Alanas Starkas (2007), Bagdatis Vuralas, Yelizas Gulcanas (2008), Markas Wahrenburgas, Martinas Weldis (2007).

Investicijų į švietimą efektas – ilgalaikis. Walteris McMahonas išskiria keletą tikslų, kurių įgyvendinimas per aukštojo išsilavinimo daromą teigiamą įtaką lemia bendrojo vidaus produkto, tenkančio vienam gyventojui, darbo užmokesčio dydį: įtaka sveikatai, pasireiškianti mažesniu mirtingumo lygiu, gyventojų ilgaamžiškumu, bendru visuomenės sveikatos lygiu. Taip pat investicijų į aukštąjį išsilavinimą efektyvumas nustatomas nusikalstamumo lygio sumažėjimu, skurdo ir socialinės atskirties mažinimu sukurtų technologijų vystymu bei mokslinių tyrimų skaičiumi. Fiskaliniu požiūriu investicijos į švietimą daro didelę įtaką mokestinėms pajamoms (V. Gižienė, A. Markauskienė 2012). Aukštesnis išsilavinimo lygis, Ludgeris Woessmannas, Gabriela Schuetz (2006) teigimu, didina darbo užmokestį, kartu didėja mokesčiai ir valstybės pajamos. Mokestinės pajamos sudaro valstybės biudžeto dalį, todėl daro teigiamą poveikį visuomenei.

Valstybės požiūris į asmenis, turinčius aukštąjį išsilavinimą yra labai svarbus, nes daugeliui valstybė moka visa sumą arba dalį už studijas, taip pat skiria investicijas aukštojo mokslo institucijoms už jų sisteminių darbų. *Valstybės ekonominė nauda*, dėl investicijų į aukštąjį išsilavinimą apibrėžiama:

- *ekonomikos augimu*. Investicijos į žmogiškąjį kapitalą - svarbiausias vidaus ekonomikos augimo veiksnys. Įvairių pasaulio šalių mokslininkai nustatė, kad egzistuoja tiesioginis ryšys tarp investicijų į išsilavinimą ir ekonomikos augimo. Denison, aiškindamas ekonomikos augimo veiksnius, nustatė, kad 60 proc. individo pragyvenimo pajamų sukuria išsilavinimas ir kad išsilavinimas 30 proc. pakelia darbo kokybę (Lidija Seniūnaitė, 2002)

- *mokestinėmis pajamomis*, kai į valstybės biudžetą patenka daugiau mokestinių pajamų iš aukštąjį išsilavinimą turinčių asmenų ir dirbančių geriau apmokamą darbą.
- *papildomomis pajamomis*, kai išvengiama didelio bedarbių skaičiaus ir sutaupoma socialinių pašalpų sąskaita (V. Gižienė, A. Markauskienė 2012).

Galima išskirti teigiamus investicijų į aukštąjį išsilavinimą poveikius valstybei (9 pav.):



9 pav. Teigiamas investicijų į aukštąjį mokslą poveikis valstybei
(sudaryta darbo autorės, remiantis Gižiene, Markauskiene 2012)

A. Šileikos, Z. Tamašauskienės (2003) teigimu, vis tik sudėtinga įvertinti investicijų į aukštąjį išsilavinimą poveikį ekonomikos augimui. Vertinant valstybės investicijų į aukštąjį išsilavinimą neigiamą poveikį (nuostolius) būtina įvertinti „protų nutekėjimo“ ir „protų švaistymo“ problemas. Pastarasis apibūdinamas kai individai įgiję išsilavinimą, tinkamai jo nepanaudoja, dirba darbus neatitinkančius kvalifikacijos.

Taip pat vertinant investicijas, darbo užmokesčio skirtumai gali nerodyti visuomeninės išsilavinimo naudos. Investicijų į aukštąjį išsilavinimą efektyvumą lemia išoriniai ir vidiniai poveikiai. Prie vidinių poreikių galima priskirti: individo kompetencijas, gebėjimus ir visa kas priklauso nuo individo, tuo tarpu prie išorinių poreikių priskiriama aplinka, kurioje vykta investicinis procesas. Išoriniai poveikiai yra traktuojami kaip socialinė arba visuomeninė nauda. Efektyvumą, išreiškiamą išoriniu poveikiu visuomenei, analizuoja W.McMahon (Geraintas Johnesas, Jill Johnes, 2004), kaip išsilavinimo įtaką specifiniams tikslams pasiekti, kurie savo ruožtu lemia ekonomikos augimą ir vystymosi perspektyvas.

Kadangi švietimo paslaugas didžiąja dalimi finansuoja valstybė, kuri tokiu būdu skatina aukštojo mokslo įsigijimą, siekdama investicijų ekonominio efektyvumo. Analizuojant valstybės vaidmenį švietimo finansavimo aspektu, švietimo išlaidoms priskiriamos tiesioginės išlaidos švietimui (pavyzdžiui, išlaidos studijoms: studentų įmokoms padengti, stipendijoms, tarptautiniams mainams, investicijų programoms, kt.) ir „negautos pajamos“ t. y. individų mokymosi metu valstybė patiria sąlyginius nuostolius, nes negauna mokestinių pajamų, kurie būtų sumokėti, jei asmenys dirbtų, o ne mokytųsi (J. Bagdanavičius 2002).

Aukštasis mokslas yra naudingas ne tik individui, bet ir valstybei. Valstybės skiriamas finansavimas suteikia individui galimybę siekti aukštojo išsilavinimo ir žinių, kad galėtų įgyti

reikiamas kompetencijas darbo rinkai. Tačiau aukštojo mokslo finansavimas gali turėti ir neigiamą poveikį tiek individo, tiek valstybės požiūriu – jei asmenys naudoja valstybės skiriamą finansavimą, tačiau pasirenka netinkamą studijų kryptį (Ž. Simanavičienė *et al.* 2015)

Valstybės paprastai skiria investicijas universitetams dėl dviejų pagrindinių tikslų:

1. finansuoti universitetų vykdomas veiklas, operacijas, valdymą (visame pasaulyje valstybės investuoja į aukštojo mokslo institucijas. Šios išmokos dažniausiai skiriamos tik viešiesiems universitetams ar kitoms aukštojo mokslo įstaigoms);
2. finansuoti mokslinius tyrimus, įskaitant ir moksliniams tyrimams reikalingą infrastruktūrą ir įrangą (atliekami moksliniai tyrimai yra viena iš esminių funkcijų universitetuose. Valstybių atsakomybė dėl atliekamų mokslinių tyrimų padeda garantuoti, jog valstybės skirtos lėšos yra išleidžiamos efektyviai, atitinka aktualių problemų nagrinėjimą, kuria rezultatus ir gerina mokslo kokybę) (Jamil Salmi, Ahmadas Hauptmanas 2006).

Aukštasis mokslas reikalauja didelių investicijų, todėl dauguma valstybių, įskaitant ir ekonominiu požiūriu stiprias šalis, susiduria su aukštojo mokslo finansavimo sunkumais, skatinančiais ieškoti radikalių sprendimų, siekiant sumažinti investicijų į žmogiškąjį kapitalą kaštus, kartu įtraukiant ir privačias individų ir organizacijų investicijas. Aukštojo mokslo kaštų pasidalijimo problema tarp tiesioginių naudos gavėjų ir visuomenės šiandien vis dažniau nagrinėjama ekonomikos literatūroje (Z. Tamašauskienė, D. Rudytė 2007).

Apibendrinant galima teigti, jog investicijos į aukštąjį mokslą privalo užtikrinti būsimų išteklių atsinaujinimą, reorganizuojant visą ekonominę, socialinę ir kultūrinę veiklą. Akivaizdu, jog yra tiesioginis ryšys tarp investicijų į aukštąjį mokslą ir technologinės pažangos, turinčios didelės įtakos socialinėje ir ekonomikos srityse (Iatagan Mariana 2015).

1.4 Investicijų į aukštąjį mokslą vertinimo metodai

Investicijų grąžos vertinimas yra svarbus, siekiant nustatyti, kaip ir kokios investicijos atsiperka, kodėl vienos politikos priemonės yra sėkmingesnės už kitas. Investicijų naudos aspektus galime skirstyti pagal naudos gavėją ir tipą, kaip parodyta 10 pav. Skirstant naudos aspektus pagal gavėją, atsižvelgiama, jog aukštojo mokslo nauda gali apimti tiek asmenį, tiek visuomenę ar valstybę: pirmuoju atveju grąžą vadiname privačiąja, antruoju – viešąja (BIS research 2013). Naudos aspektai gali būti sunkiai išmatuojami finansine (rinkos) verte, pavyzdžiui, geresnė sveikata ar politinis stabilumas – tokius aspektus vadiname nefinansine grąža. Tuo tarpu finansinės grąžos pavyzdžiai – tai didesnės įsidarbinimo galimybės, aukštesnės gaunamos pajamos, didesnis produktyvumas, valstybės BVP pokytis (Mokslo ir studijų stebėsenos ir analizės centras - MOSTA 2014)



10 pav. Aukštojo mokslo teikiamos grąžos klasifikacija pagal gavėją (viešoji, privačioji) ir matavimo pobūdį (finansinė, nefinansinė) (MOSTA 2014)

Vertinant investicijų grąžą iš valstybės perspektyvos, pasak Edwardo Glaeserio *et al.* (2004), dar 1952 m. Pietų Korėjoje ir Taivanyje prasidėjo investavimas į žmogiškąjį ir fizinį kapitalą, po kurio sekė augimas. Šios investicijos privedė prie demokratijos klestėjimo. Tai vienas iš pavyzdžių, įrodančių kaip investicijos į švietimą gali suformuoti valstybės ekonominį bei politinį gyvenimą.

Neabejotina, jog egzistuoja stiprus ryšys tarp valstybės piliečių ekonominės gerovės ir išsilavinimo lygmens. Aukštojo mokslo prieinamumas vaidina milžinišką vaidmenį plėtojant žinių ekonomiką, kuri paveikia vidinį valstybės ekonomikos augimą, efektyvumą bei produktyvumą. Nepaisant visų šių teigiamų poveikių, valstybės turi daug investuoti, siekiant išlaikyti ir toliau plėtoti švietimo sistemą. Kalbant apie investicijas, dažniausiai sprendžiama kokio masto valstybės investicijos į aukštąjį mokslą yra pateisinamos, ar jos išvis gali būti pateisinamos ir ar egzistuoja materialios bei nematerialios naudos valstybei įvertinimo metodas.

Nuo pat 1950-ųjų metų ekonomistai bandė sukurti metodus, kurie padėtų įvertinti investicijas į žmogiškąjį kapitalą. Žymiausi ir plačiausiai naudojami metodai buvo aprašyti Becker (1964), Lucas (1988), Romer (1990), Mincer (1974), W. McMahon (2007). Šie mokslininkai padarė didžiulę įtaką

švietimo poveikio matavimo metodų vystymui. Dauguma modelių buvo taikomi makroskaičiavimams, išskyrus Minceriano modelį, kuris buvo sukurtas apskaičiuoti asmeninę investicijų į išsilavinimą grąžą. Vėliau šį modelį patobulino Hechman and Klenow (1997) ir pavadino “Macro-Mincer” darbo užmokesčio lygtimi.

Luca`s modelis

Vienas iš pirmųjų įrankių žmogiškojo kapitalo makro lygmens analizei atlikti buvo pasitelkta gamybos funkcija. Moksliniuose šaltiniuose buvo plačiai aptarti skirtingi funkcijos modeliai. Luca`s modelis yra plačiai naudojamas ir šiais laikais.

$$y = Ak^{\alpha}(uh)^{1-\alpha}(ha)^{\gamma}, \quad (1)$$

čia y - našumas,

A – egzogeninė konstanta,

k – fizinis kapitalas,

u – laiko dalis skirta gamybai/produkcijai,

h – žmogiškojo kapitalo atstovas,

ha – žmogiškojo kapitalo vidurkis ekonomikoje.

Pasak Alano Kruegerio, Mikaelo Lindahl (2001), našumo augimas tiesiogiai priklauso nuo fizinio kapitalo augimo ir žmogiškojo kapitalo kaupimo. Jei $\gamma > 0$, tai reiškia, kad yra tiesioginių išorinių veiksnių turinčių įtakos žmogiškajam kapitalui. Manoma, kad žmogiškojo kapitalo augimo koeficientas/rodiklis yra:

$$d \log(h)/dt = \sigma(1 - u), \quad (2)$$

čia: $(1 - u)$ – laikas, skirtas žmogiškajam kapitalui,

σ – didžiausias įmanomas žmogiškojo kapitalo augimo tempas.

Stabilioje valstybėje, našumo ir žmogiškojo kapitalo rodikliai auga tuo pačiu tempu, nes yra priklausomi nuo δ ir u rodiklio pusiausvyros reikšmės. Tvarus augimas atsiranda dėl to, jog šis modelis pasižymi pastovia grąža iš žmogiškojo kapitalo kūrimo.

Romer modelis

Romer (1990) pasiūlė tokią gamybos funkciją:

$$Y = H_Y^\alpha L^\beta \int_0^A X(i)^{1-\alpha-\beta} di, \quad (3)$$

čia H_Y – žmogiškasis kapitalas, įdarbintas ne MTEP srityje;
 L - darbo jėga.

Technologinės pažangos vystymasis gali būti skaičiuojamas:

$$d\log(A) / dt = cH_A, \quad (4)$$

čia H_A – žmogiškasis kapitalas MTEP sektoriuje.

Jei žmogiškojo kapitalo yra daugiau MTEP sektoriuje, tai technologė pažanga ir kapitalo gamyba yra didesnė. Tai generuoja greitesnį našumo augimą. Stabilioje valstybėje, augimo tempo rodiklis yra lygus technologinės pažangos rodikliui, kuris atitinka abiejų sektorių žmogiškojo kapitalo tiesinę funkciją.

Macro-mincerian modelis

Dar vienas švietimo ekonomikos literatūroje labai populiarius metodas yra gautas iš Mincerian (1974) atlygio lygties. Mincerian metodas buvo dažnai naudojamas apskaičiuoti asmeninę grąžą iš švietimo. Macro modelį išgavo Jamesas Heckmanas ir Largas Klenowas (1997) ir pavadino jį “Macro-Mincerian” atlygio lygtimi.

Formulė skirta kiekvienai šaliai j ir laiko periodui t :

$$\ln Y_{jt}^g = \beta_{0jt} + \beta_{1jt} S_{jt} + \varepsilon_{jt}, \quad (5)$$

čia Y – žymi vidutinio atlygio geometrinį vidurkį,

S – išsilavinimo vidurkis,

e – darbo patirties vidurkis.

Šis modelis nusako, kad bendros pajamos (atlygis) yra tiesiogiai susijęs su fiziniu kapitalu, metų praleistų besimokant vidurkiu ir darbo jėgos patirties vidurkiu. Mincerian lygtys yra labai populiarios ir plačiai naudojamos sprendžiant žmogiškojo kapitalo problemas. Tačiau, kartu, šis modelis susilaukia ir mokslininkų kritikos dėl klaidingų rezultatų, pervertinant švietimo grąžą ir nekreipiant dėmesio į svarbius kintamuosius.

W. McMahon modelis

W. McMahon (2007) pasiūlė paprastą trijų lygčių dinaminį modelį, kuris yra suderinamas su endogeninio augimo modeliais. Šis modelis apsvarsto ne tik netiesioginius poveikius (atlygis, augimas), bet ir netiesioginius poveikius (pavyzdžiui, sveikata) bei apsvarsto tokius netiesioginius poveikius, kurie yra apibūdinami kaip sąnaudų nauda, kur vieno asmens švietimas kuria naudą visai šeimai, bendruomenei ar net ateities kartoms. Autorius siūlo naudoti šiuos pagrindinius parametrus: pajamos vienam gyventojui, ekonominis augimas, sveikatos būklė (mirtingumo, gimstamumo, ilgaamžiškumo rodikliai), demokratija (mažumų dalyvavimas), politinis stabilumas, skurdas, nelygybė, nusikalstamumas ir aplinkos tvarumas.

Kaip minėta anksčiau McMahon modelis yra sudarytas iš trijų dalių:

$$y_t = \alpha_1 S_{t-20} + \alpha_{i2} D_{i,t-10} + \varepsilon_1, \quad (6)$$

čia y – BVP augimas vienam gyventojui,

S – investicijų į žmogiškąjį kapitalą santykis su pajamomis vienam gyventojui,

D – investicijos į fizinį kapitalą,

$\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3$ – trikdžiai.

Manoma, kad McMahon metodas dėl savo tikslumo ir universalumo yra efektyviau panaudojamas. Jis apima pagrindinius kintamuosius ir yra suprojektuotas įvertinti išorės poveikius švietimo naudai. Tačiau šis metodas yra pakankamai sudėtingas (V. Gižienė, Ž. Simanavičienė 2009)

G. Psacharopoulos modelis

Būtina pabrėžti, kad G. Psacharopoulos metodas gali būti pritaikytas apskaičiuojant valstybės investicijų į universitetinį švietimą grąžą. Pagrindiniai metodai (IRR ir trumpiausias metodas) gali būti taikomas vertinant valstybės investicijų grąžą į universitetinį išsilavinimą. Grąža gali būti apskaičiuojama trumpiausiu metodu:

$$Grąža = \frac{\bar{W}_u - \bar{W}_s}{5(\bar{W}_s + C_u)}, \quad (7)$$

čia W_u – darbo užmokestis įgijus aukštąjį išsilavinimą,

W_s – darbo užmokestis neįgijus aukštojo išsilavinimo,

Cu – valstybės išlaidos (subsidijos) aukštajam išsilavinimui įgyti (V. Gižienė, A. Vasiliauskaitė 2007; V. Gižienė, A. Markauskienė 2012).

Valstybės išlaidas klasifikuoja tokiu būdu:

- *išlaidos:*

Tiesioginės. Mokamos subsidijos studentams ir aukštojo mokslo institucijoms, mažesnių palūkanų studentų paskoloms užtikrinimas, stipendijos studentams;

Netiesioginės. Mažesnės gaunamos pajamos, nes studentai dažniausiai nedirba.

- *įplaukos:*

didesnės mokesčių pajamos gaunamos, iš įgijusių aukštąjį išsilavinimą, ir gaunančių didesnę atlyginimą.

Verta paminėti, jog patiriamos išlaidos ir gaunamos įplaukos priklauso nuo skirtingų valstybių ir individų (George Psacharopoulos 1995).

Apibendrinant galima teigti, jog skaičiuojant investicijų į aukštąjį mokslą, ar švietimą, svarbu tinkamai panaudoti gautus rodiklius, kurie nulemtų tolimesnius politikos sprendimus. Šiuo metu investicijų efektyvumas į aukštąjį mokslą itin plačiai nagrinėjamas OECD šalyse. Daugelis mokslininkų siūlo pasitelkti skirtingus metodus, tinkamus vertinti valstybės perspektyvas gauti grąžą. Daugiausia dominuojančių metodų yra statistiniai. Tačiau, visų pirma, turi būti įvertinta kuri metodą pasirinkti ir pritaikyti. Pažangiausias metodas yra pasiūlytas McMahon, tačiau kartu šis metodas yra labiausiai sudėtingas ir reikalaujantis tam tikrų duomenų. Vertinant galimybę pritaikyti, šiuo atveju, labiausiai tinkantis metodas yra pristatytas G. Psacharopoulos.

2 DAUGIAKRITERIŲ VERTINIMO METODŲ TEORINIS PAGRINDIMAS

2.1 Multimoora metodas

MULTIMOORA yra vienas iš daugialypių kriterijų sprendimo priėmimo metodų, suteikiančių galimybę pasirinkti labiausiai priimtina alternatyvą, remiantis sąlygomis, kurios yra pagrįstos kriterijais (Dragisa Stanujkic, 2013). Trumpai tariant, daugialypių sprendimų priėmimas gali būti apibūdinamas kaip procesas pasirinkti vieną iš alternatyvų, kuris efektyviausiai atitinka pasirinkimo tikslus (D. Stanujkic *et al.*, 2012).

Iš pradžių Willem Karel Brauers ir Edmundas Kazimieras Zavadskas (2006) pasiūlė daugiatikslių optimizacijos santykių analizės pagrindu pagrįstą metodą (*angl. Multi-Objective Optimization by ratio Analysis, MOORA*), kuris remiasi ankstesnių tyrimų rezultatais. Buvo teigiama, jog naudingumo problema su įvairiais nepriklausomais tikslais ir su skirtingais alternatyviais sprendimais turi būti išspręsta. Naudingumo sąvoka visada buvo esminis dalykas priimant sprendimus, kurie susideda iš keturių esminių aspektų: vienetų parinkimo, normalizavimo, optimizavimo ir svarbumo pasirinkimo. MOORA metodas įgyvendina visas šias preliminaras sąlygas. Vadinasi, šio santykio išsivystymas gali būti tinkamas metodas skirtas daugialypiam objektyviam optimizavimui.

MOORA metodas yra specifinis, nes jis susideda iš dviejų dalių: santykių sistemos ir atskaitos taško teorijos. Nors MOORA metodas yra naujai pasiūlytas metodas, jis yra pritaikytas, siekiant išspręsti daugelį ekonominių, valdymo ir vertinimo problemų (D. Stanujkic, 2013). Pavyzdžiui, Shankar Chakraborty (2010) MOORA metodą naudoja sprendžiant įvairias sprendimų priėmimo problemas gamyboje realiuoju laiku. Modestas Kracka *et al.* (2010) MOORA metodą taiko statyboje, siekdamas išspręsti problemas, susijusias su energijos nuostoliais, patiriamais pastatams šildyti. Minėti W. K. Brauers ir E. K. Zavadskas (2009), MOORA metodą naudoja tam, kad įvertintų rangovus paslaugų sektoriuje.

MOORA metodo naudojimas projektų valdymui buvo pasiūlytas W. K. Brauers ir E. K. Zavadskas (2010), o W. K. Brauers ir Romualdas Ginevičius (2009) MOORA metodą pasitelkė, siekdami apibrėžti ekonominės politikos subalansuotą regioninę plėtrą Lietuvoje.

Anksčiau minėti autoriai W. K. Brauers ir E. K. Zavadskas (2006) patobulino MOORA metodą ir sukūrė MULTIMOORA (*angl. MOORA plus the Full Multiplicative Form*). Šiuo atveju santykių sistema leidžia normalizuoti duomenis ir suvienodinti skirtingas rodiklių matavimo sistemas, todėl nereikalingas išorinis normalizavimo mechanizmas. Atskaitos taško teorijoje naudojami santykių sistemos metodu apskaičiuoti santykiai. Pilnąją sandaugos formą papildytas MOORA yra vadinamas MULTIMOORA metodu (Alvydas Baležentis, Tomas Baležentis 2010).

MULTIMOORA metodas pratęsia MOORA metodą, tik jau su pilna sandaugos forma. Kaip ir MOORA metodas, MULTIMOORA taip pat plačiai naudojamas sprendžiant daugelį problemų, tokių kaip regioninės plėtros (W. K. Brauers, E. K. Zavadskas, 2010), banko paskolų pasirinkimas (W. K. Brauers, E. K. Zavadskas, 2011) ir pan.

Naudojant daugiakriterius optimizavimo metodus visi tinkami naudoti tikslai turi būti išmatuojami ir jų rezultatai turi būti išmatuoti kiekvienai sprendimo alternatyvai. Objektiviūs rezultatai suteikia pagrindą alternatyvas palyginti, todėl palengvina pasirinkimą. Dėl šios priežasties šis metodas yra tinkamas įrankis, siekiant išrinkti turimas alternatyvas rangų skalėje ar siekiant pasirinkti vieną ar daugiau alternatyvų iš visų esamų (M. Kracka *et al.*, 2010).

2.1.1 MOORA metodas

MOORA metodas prasideda nuo matricos sudarymo, kurioje pateikiami alternatyvūs sprendimai visiems matricos tikslams (x_{ij}). MOORA metodas naudojamas tuomet, kai turima matrica su skirtingomis alternatyvų reikšmėmis (W. K. Brauers ir E. K. Zavadskas 2006; W. K. Brauers *et al.* 2008).

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}, \quad (8)$$

Čia x_{ij} yra i -osios alternatyvos j -tasis rodiklis; $i = 1, 2, \dots, n$ – tai rodiklių skaičius, $j = 1, 2, \dots, m$ – tai alternatyvų skaičius.

MOORA sistema gali būti taikoma dviem būdais:

- 1) santykių sistemos skaičiavimu;
- 2) atskaitos taško metodo taikymo.

Santykių sistema apibrėžia duomenų normalizavimą kiekvieno rodiklio konkrečią reikšmę lyginant su visomis to rodiklio reikšmėmis. Autoriai W. K. Brauers ir E. K. Zavadskas (2006) įrodė, kad šiam rodikliui geriausias pasirinkimas yra kvadratinė šaknis iš kiekvienos alternatyvos kvadratų sumos.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, \quad (9)$$

čia x_{ij}^* normalizuotas, neturintis matavimo vieneto i -osios alternatyvos j -tasis rodiklis.

Skaičiai, neturėdami jokio specifinio matavimo vieneto, yra gauti atimant, dauginant ar dalinant. Normalizuoti alternatyvų atsakymai paprastai priklauso intervalui $[0; 1]$. Tačiau galima gauti ir tokį intervalą $[-1; 1]$, pavyzdžiui, produktyvumo vystymosi atveju kai kurie sektoriai, sritys ar šalys gali pateikti produktyvumo sumažėjimą, o ne didėjimą, t. y. neigiamą skaičių.

Tuomet šie rodikliai sudedami (jei siektina maksimali reikšmė) arba atimami (jei siektina minimali reikšmė).

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^m x_{ij}^*, \quad (10)$$

čia g – siekiamų maksimizuoti rodiklių skaičius.

y_i^* - normalizuotas, i -osios alternatyvos rodiklis, atsižvelgiantis į visus tikslus.

Apskaičiavus šį rodiklį, kiekvienai gautai reikšmei suteikiamas rangas (kuo didesnis indeksas, tuo aukštesnis rangas) (W. K. Brauers *et al.* 2008; A. Baležentis, T. Baležentis 2012).

Atskaitos taško teorija remiasi santykių sistema. Pagal normalizuotų rodiklių reikšmes randamas maksimalus tikslinis atskaitos taškas (vektorius) $r_j = \max_i x_{ij}$ (kai siektina rodiklio reikšmė yra maksimali). Kiekviena šio vektoriaus koordinatė reiškia maksimalią atitinkamo kriterijaus reikšmę. Iš maksimalias reikšmes turinčių rodiklių (r_i) sudaroma geriausia (maksimumo) alternatyva, kuri yra lyginama su kiekviena esama alternatyva:

$$(r_i - x_{ij}^*). \quad (11)$$

Tuomet perskaičiuojamas kiekvienas atsakų matricos elementas, o galutinis rangas suteikiamas remiantis Čebyševio (Tchebycheff) metrika ir Min-Max metodu (Baležentis, Zeng, 2013)

$$\min_j \left(\max_i |r_i - x_{ij}^*| \right), \quad (12)$$

čia $|r_i - x_{ij}^*|$ absoliuti reikšmė, jei x_{ij}^* yra didesnis nei r_i , pavyzdžiui, pateikiant minimizavimą. Čebyševio metrika ir min-max metodas yra geriausias pasirinkimas iš visų galimų atskaitos taško rodiklių (W. K. Brauers, E. K. Zavadskas, 2006).

2.1.2 Pilnoji sandaugos formulė ir MULTIMOORA metodas

W. K. Brauers ir E. K. Zavadskas (2010) pasiūlė MOORA metodą papildyti pilnąja sandaugos forma, apimančia sandauginės naudingumo funkcijos minimizavimą ir maksimizavimą.

Ši sandaugos forma yra netiesinė ir nenaudoja svorių. Čia daugiakriteris įvertinimas vyksta pasitelkiant pilnąją sandaugos formą, siekiant ją atskirti nuo mišrių formų:

$$U_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}, \quad (13)$$

čia $j = 1, 2, \dots, m$; m alternatyvų skaičius,

$i = 1, 2, \dots, n$; n žymi tikslų skaičių,

x_{ij} i -osios alternatyvos j -tasis rodiklis,

U_i — bendrasis i -tosios alternatyvos naudingumas.

Bendrasis naudingumas (U_i), gautas sudauginant skirtingus matavimo vienetus, yra bematis (M. Kracka *et al.*, 2010).

Bendrasis i -tosios alternatyvos naudingumas gali būti išreiškiamas neturinčiu matavimo vieneto dydžiu:

$$U'_i = \frac{A_i}{B_i}, \quad (14)$$

čia $A_i = \prod_{j=1}^g x_{ij}$,

$i = 1, 2, \dots, m$ žymi i -tosios alternatyvos siekiamų maksimizuoti rodiklių sandaugą ir $g = 1, \dots, n$ yra šių tikslų (rodiklių) skaičius;

$$B_i = \prod_{j=g+1}^n x_{ij},$$

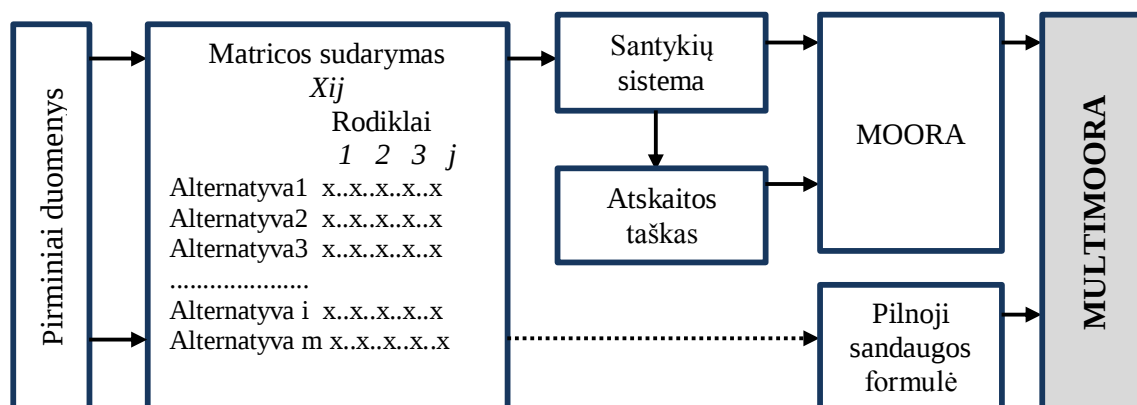
žymi i -tosios alternatyvos siekiamų minimizuoti rodiklių sandaugą, o n yra šių rodiklių skaičius (A. Baležentis, T. Baležentis 2010).

U'_i bendrasis i -tosios alternatyvumas atskleidžia tikslus, kurie turi būti maksimizuoti, ir kurie turi būti minimizuojami. Pilnojoje sandaugos formoje, pasitelkiant matematinę logiką, tiek dauginant, tiek dalinant rodikliai darniai sujungti tarpusavyje vienas su kitu, kartu, ir sudėties ir atimties santykių sistemoje (M. Kracka *et al.*, 2010).

Apibendrinus MOORA (santykių sistemos ir atskaitos taško) ir pilnosios sandaugos formos metodais gautus rangus, sprendimo alternatyvoms (valstybėms) suteikiami galutiniai MULTIMOORA metodo rangai (A. Baležentis, T. Baležentis 2010).

Daugiakriteriam optimizavimui skirtas MULTIMOORA metodas yra trijų metodų sintezė: santykių sistemos, atskaitos taško teorijos, kuri remiasi santykiu sistema ir pilnosios sandaugos formulės. Šie metodai padeda suvokti gaunamą naudą, leidžia įvertinti galutinį alternatyvų reitingavimą. Metodai MOORA ir MULTIMOORA leidžia išvengti subjektyvumo, nes nereikalauja nustatyti nagrinėjamų kintamųjų reikšmingumo koeficientų (svorių).

11 paveiksle iliustruojamas tikslus ryšys tarp dviejų metodų: MOORA ir MULTIMOORA. MULTIMOORA apibūdinamas kaip MOORA plus pilnoji sandaugos formulė.



11 pav. MULTIMOORA metodo sprendimo eiga (W. K. Brauers, E. K. Zavadskas, 2012)

2.2 TOPSIS metodas

Daugiakriterių vertinimo metodų esmė yra nustatyti nagrinėjamo objekto įvairiais aspektais apibūdinančius dalinius rodiklius, apskaičiuoti jų reikšmes bei svorius ir sujungti į apibendrinamąjį rodiklį (R. Ginevičius 2003). Šis metodas per daugelį tobulinimo metų gali būti sėkmingai pritaikomas praktikoje ir padėti išspręsti įvairių sričių nagrinėjamas problemas (Zivojinas Prasevicas, Natasa Prasevic 2013). TOPSIS metodo taikymas yra itin aktuali mokslininkų nagrinėjimo tema, sulaukusi daug dėmesio iš mokslininkų.

Kwangsunas Yoonas ir Chin-Lai Hwangas sukūrė variantų prioritetiškumo nustatymo metodiką, pagrįstą koncepcija, kad optimali alternatyva turi mažiausią atstumą nuo idealaus sprendimo ir didžiausią atstumą nuo neigiamai idealaus sprendimo. Šis metodas vadinamas variantų racionalumo nustatymu artumo idealiajam taškui metodu (*TOPSIS – Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*).

TOPSIS naudojamas tam, kad būtų priimtas tinkamas galutinis sprendimas, paremtas daugialypių požymių įvertinimu, pagrįstais kriterijų svoriais (Yang-tao *et al.* 2010). Pagrindinė TOPSIS metodo naudojimo idėja yra gana paprasta, kilusi iš idėjos surasti idealų tašką, iš kurio kriterijus turi trumpiausią atstumą (Zhongliang Yue 2011). Trumpai tariant, TOPSIS yra naudojamas rangavimui, kur normalizuotos vertės kriterijai yra paremti sprendimų matrica

(Pareshas Kumaras, Rajeshas Singhas 2012). TOPSIS metodas išsiskiria iš daugelio metodų tuo, kad nėra jokių apribojimų nustatant rodiklius reikšmingumus ir rodiklių reikšmingumo suma nebūtinai turi būti lygi vienetui (Titas Dėjus 2002).

Dažnai tam tikro rodiklio reikšmės nuolat didėja arba mažėja. Tada galima nustatyti idealų sprendimą, kuris yra sudarytas iš geriausių rodiklių reikšmių, ir neigiamai idealų sprendimą, kuris yra sudarytas iš blogiausių rodiklių reikšmių (C. L. Hwang, K. Yoon 1981). Šis metodas turi didžiausią pranašumą su geriausiu idealiu sprendimu ir mažiausią pranašumą su neigiamai idealiu sprendimu. Teigiamas idealus sprendimas padidina geriausius kriterijus ir sumažina neigiamus kriterijus, o neigiamai idealus sprendimas sumažina geriausius kriterijus ir padidina neigiamus rodiklius. Teigiamai idealus sprendimas yra ilgiausias atstumas nuo neigiamai idealaus kriterijaus (Z. Prasevic, N. Prasevic 2013).

Iš pradžių, naudojantis procedūromis, nustatomos svartinės intervalinių dydžių reikšmės, paskui apskaičiuojami idealiai teigiamas ir idealiai neigiamas sprendiniai. Toliau nustatomi intervalų dydžiai, apskaičiuojami atstumai tarp kiekvienos alternatyvos ir idealiai teigiamo ir idealiai neigiamo sprendinių. TOPSIS metodu apskaičiuojami santykiniai atstumai iki minėtų idealų sprendinių ir alternatyvos išrikiuojamos į eilę. Galiausiai konkrečiu pavyzdžiu demonstruojamas skaičiavimo procesas ir patvirtinamas siūlomo metodo pagrįstumas (Peide Liu 2009).

Norint taikyti artumo idealiam taškui metodą, būtina sudaryti sprendimų matricą P , kurioje eilutės žymi nagrinėjamas alternatyvas (m – alternatyvų skaičius), stulpeliai – efektyvumo rodiklius (n – efektyvumo rodiklių skaičius), pagal kuriuos vertinamos alternatyvos:

$$P = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}, \quad (15)$$

čia x_{ij} – i -osios alternatyvos, j -ojo efektyvumo rodiklio reikšmė.

Taikant TOPSIS metodą, sprendimų matrica P normalizuojama atliekant vektorinę normalizaciją:

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, \quad (16)$$

Gauta normalizuotoji matrica $\bar{P}$, kurios visos efektyvumo reikšmės – bedimensiai dydžiai:

$$\bar{P} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{11} & \bar{x}_{12} & \dots & \bar{x}_{1n} \\ \bar{x}_{21} & \bar{x}_{22} & \dots & \bar{x}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \bar{x}_{m1} & \bar{x}_{m2} & \dots & \bar{x}_{mn} \end{bmatrix}. \quad (17)$$

TOPSIS metodą galima taikyti ir maksimizuojantiems ir minimizuojantiems rodikliams. Metodui yra naudojama vektorinė normalizacija.

Atstumas tarp lyginamosios i -osios ir „idealiai geriausios“ V^* alternatyvų nustatomas skaičiuojant atstumą pagal formulę:

$$V^* = \{V_1^*, V_2^*, \dots, V_m^*\} = \left\{ \left(\max_j \omega_i \tilde{r}_{ij} \mid i \in I_1 \right), \left(\min_j \omega_i \tilde{r}_{ij} \mid i \in I_2 \right) \right\}, \quad (18)$$

Atstumas tarp i -osios alternatyvos ir „neigiamai idealios“ alternatyvos V^- skaičiuojamas pagal formulę:

$$V^- = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_m^-\} = \left\{ \left(\min_j \omega_i \tilde{r}_{ij} \mid i \in I_1 \right), \left(\max_j \omega_i \tilde{r}_{ij} \mid i \in I_2 \right) \right\}, \quad (19)$$

čia I_1 - maksimizuojamųjų rodiklių indeksų aibė,

I_2 - minimizuojamųjų rodiklių indeksų aibė,

ω_i – i -ojo rodiklio svoris (R. Simanavičienė 2013).

Skaičiuojamas kiekvieno lyginamojo varianto bendras atstumas D_j^* iki geriausių sprendinių ir D_j^- iki blogiausių sprendinių pagal formules:

$$D_j^* = \sqrt{\sum_{i=1}^m (\omega_i \tilde{r}_{ij} - V_i^*)^2}, \quad (20)$$

$$D_j^- = \sqrt{\sum_{i=1}^m (\omega_i \tilde{r}_{ij} - V_i^-)^2}, \quad (21)$$

Galutiniu TOPSIS metodo žingsniu nustatomas kiekvienos i -osios alternatyvos santykinis atstumas iki „idealiai geriausios“ varianto:

$$C_j^* = \frac{D_j^-}{D_j^* + D_j^-}, \quad (22)$$

čia $j = 1 \dots n$.

Kuo C_j^* reikšmė artimesnė vienetui, tuo i -asis variantas artimesnis idealiai geriausiam variantui V^* . Geriausią variantą atitinka didžiausia C_j^* kriterijaus reikšmė (Violeta Žukauskienė 2011; Leonas Ustinovičius, R. Simanavičienė 2010).

3 INVESTICIJŲ Į AUKŠTĄJĮ MOKSLĄ VERTINIMAS EUROPOS SĄJUNGOS ŠALYSE

3.1 Aukštojo mokslo situacijos apžvalga Europoje

Aukštojo mokslo išvystymo lygį lemia šalies skiriamos investicijos į aukštąjį mokslą ir finansavimo politika. Būtent nuo šalies ekonominės būklės priklauso aukštojo mokslo plėtra, mokslinių tyrimų vykdymas, kokybės užtikrinimas ir mokymosi visą gyvenimą plėtojimas. Siekdamos didesnio konkurencingumo, šalys turi didinti mokslo ir tyrimų institucijų finansavimą, orientuotis į rinkai aktualių inovacijų kūrimą, integruotis ir kurti sąlygas tarptautinėms verslo, mokslo, švietimo sistemoms ir jų plėtrai. Tvarios aukštojo mokslo sistemos pagrindas – viešosios investicijos. Tačiau norint išlaikyti ir išplėsti kokybiškas aukštojo mokslo sistemas, reikia ir papildomo, ne tik valstybės, bet ir privataus finansavimo (Europos Komisija 2011).

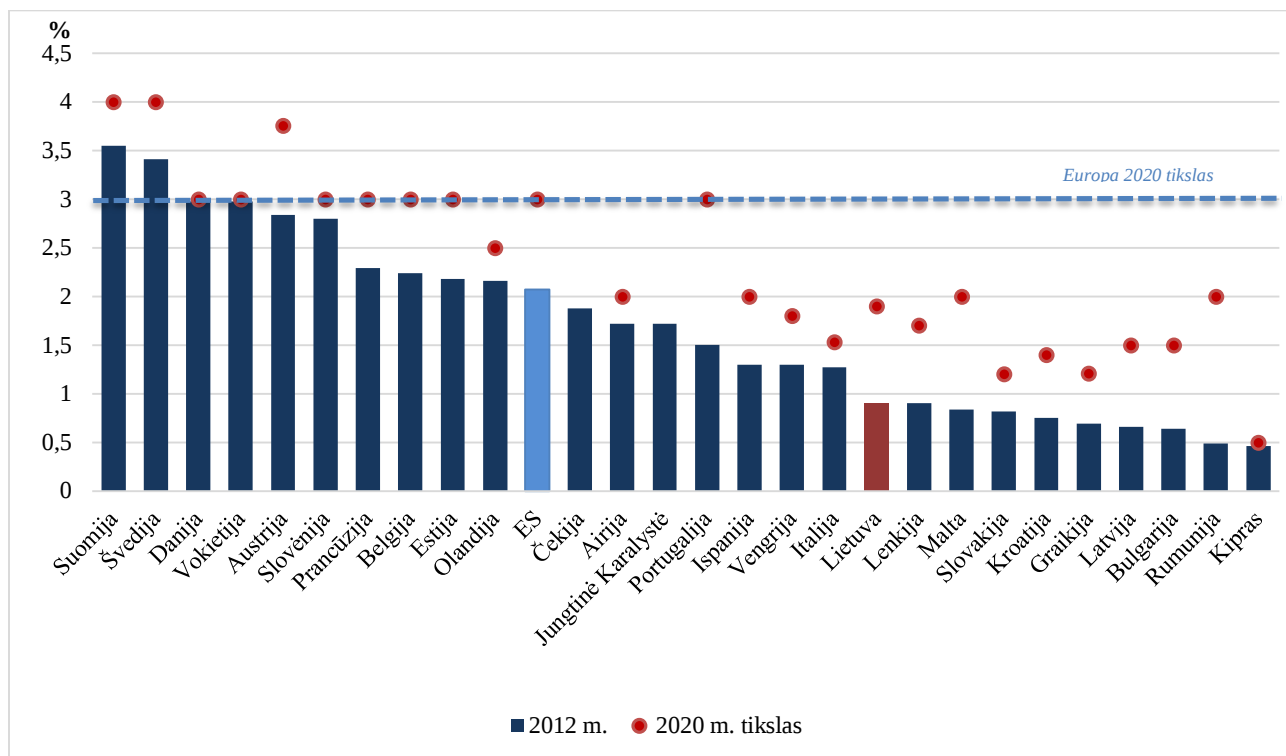
Moksliniai tyrimai ir inovacijos yra būtini pažangiai žinių ekonomikai, pagrįstai didelės pridėtinės vertės prekių ir paslaugų gamyba. Šalys vis labiau supranta, kad jų ekonominės veiklos rezultatų gerinimas ir reagavimas į visuomenės poreikius reikalaus, kad moksliniai tyrimai ir eksperimentinė plėtra (toliau – MTEP) politika turi būti įgyvendinama platesniame kontekste ir kuriama nuosekliai su kitomis politikos sritimis. Peržiūrėtas Lisabonos procesas parodė jo naudingumą, skatinant bendrą politikos orientaciją ir nustatant nedaugelį kiekinį tikslų, bet tuo pat metu paliekant valstybėms laisvę eksperimentuoti ir rengti specifines priemones, atitinkančias jų ekonomikos struktūrą, institucines savybes ir nacionalinius prioritetus. Nacionalinės MTEP strategijos laipsniškai vystėsi, pereidamos prie nuoseklesnio ir sudėtingesnio politikos mišinio, apimančio įvairias ministerijas ir institucinės struktūros pokyčius. Tikėtina, kad šiame kontekste sanglaudos politikos finansuojamas investavimas turės didesnę poveikį (Europos Komisija 2010).

Investicijos į švietimą yra prioritetinė sritis pagal strategiją „Europa 2020“. Investicijos į švietimą, mokymą ir visą gyvenimą trunkantį mokymąsi palaiko žmogiškojo kapitalo plėtrą, didina užimtumą, mažina jaunimo nedarbą, daro poveikį inovacijoms ir moksliniams tyrimams, padeda rengti aukštos kvalifikacijos darbuotojus, kurių reikia žiniomis grindžiamos ekonomikos augimui ir visuomenės gerovei užtikrinti (European Commission 2014).

MTEP intensyvumas atspindi atliekamų mokslinių tyrimų mastą ir inovacinę veiklą, vykdomą tam tikroje šalyje. Strategijoje „Europa 2020“ yra nustatyta 3 proc. MTEP intensyvumas nuo bendrojo vidaus produkto (toliau – BVP), taip pat dauguma valstybių yra priėmusios savo nacionalinius tikslus dėl investicijų intensyvumo į MTEP iki 2020 m.

Europoje esančios šalys taiko skirtingus aukštojo mokslo finansavimo modelius, tačiau visos šalys patvirtina, jog būtina užtikrinti tinkamą aukštojo mokslo finansavimą, todėl yra priėmusios nacionalinius susitarimus dėl ilgalaikio finansavimo aukštajam mokslui didinimo programos.

Moksliniai tyrimai, technologijų plėtra ir inovacijos yra pagrindiniai Europos Sąjungos (toliau – ES) strategijos politikos komponentai, skirti ekonomikos augimui. „Europa 2020“ strategijoje numatytas skatinimas rinkos įsisavinimo naujų, novatoriškų produktų ir paslaugų, prisidedant prie pažangaus augimo ir darbo vietų kūrimo. 12 paveiksle galima matyti MTEP intensyvumą – MTEP išlaidas, išreikštas BVP procentais ir jų intensyvumo tikslus 2020 metams.



12 pav. MTEP išlaidų lygio tikslai 2020 m. (proc. nuo BVP) (sudaryta darbo autorės, remiantis European Commission 2012)

Kalbant apie MTEP investicijas, išryškėja skirtingi šalių nustatyti siektini tikslai: Suomija ir Švedija, kurios demonstruoja didžiausią MTEP investicijų intensyvumą ES ir toliau yra nusistačiusios aukščiausius tikslus – 4 proc. nuo BVP bus skiriama MTEP investicijoms iki 2020 m. Kipras yra nusistatęs žemiausią tikslą 0,67 proc. Kitos šalys yra nusistačiusios pasiekiamus, bet ne pernelyg ambicingus tikslus, pavyzdžiui, Italija yra nusistačiusi 1,53 proc. nuo BVP MTEP išlaidoms. Vokietija, Danija ir Kipras artėja prie savo užsibrėžtų tikslų. Rumunija, Portugalija, Malta ir Lietuva lieka toli nuo užsibrėžtų tikslų – mažiausiai bent 1 procentiniu punktu, nuo suplanuoto tikslo. Pažanga, kurią nuo 2000 m. atliko Europos šalys taip pat skiriasi: Estija pasižymėjo didžiausiu investicijų padidėjimu į MTEP kaip BVP dalį.

Vertinant valstybių perspektyvą pasiekti nustatytus tikslus bei įvertinant pateiktus duomenis, galima išskirti tokias valstybių grupes:

- *šalys, kurios jau pasiekė nustatytus tikslus arba netruks juos pasieks*: Slovėnija, Kipras, Danija, Vokietija. Ši grupė apima valstybes, pasižyminčias aukštu MTEP intensyvumu (Danija, Vokietija) arba žemu intensyvumu (Kipras). Šios šalys nusistatė tikslus, kurie

buvo pakankamai lengvai pasiekiami, vertinant jų nacionalinius kontekstus, todėl šioms šalims trūksta didesnių ambicijų.

- *šalys, kurios krypta link tikslo pasiekimo.* Vertinant šalių progresą, šioje situacijoje yra Estija, Vengrija ir Airija, atsižvelgiant į šalių pažangą per 2007–2012 m. šiai grupei taip pat gali būti priskiriamos Lenkija, Slovakija ir Belgija.
- *šalys, kurioms reikia padidinti investicijų intensyvumą į MTEP ir pastangas norint pasiekti užsibrėžtus tikslus:* Austrija, Suomija, Prancūzija, Italija, Nyderlandai ir Ispanija.
- *šalys, kurioms reikia ženkliai padidinti MTEP investicijas,* norint pasiekti užsibrėžtą tikslą, kur reikalingos pastangos, viršijančios ES vidurkį: Bulgarija, Graikija, Latvija, Lietuva, Malta ir Rumunija. Ši grupė turi nusistatyti plataus užmojo tikslus, atsižvelgiant į pradinį lygį ir ankstesnes tendencijas.
- *šalys, kurios turi pakeisti mažėjančią MTEP investicijų intensyvumo tendenciją:* Švedija, Portugalija ir Kroatija.
- *šalys, kurios nėra nustačiusios MTEP intensyvumo tikslų:* Jungtinė Karalystė ir Čekija.

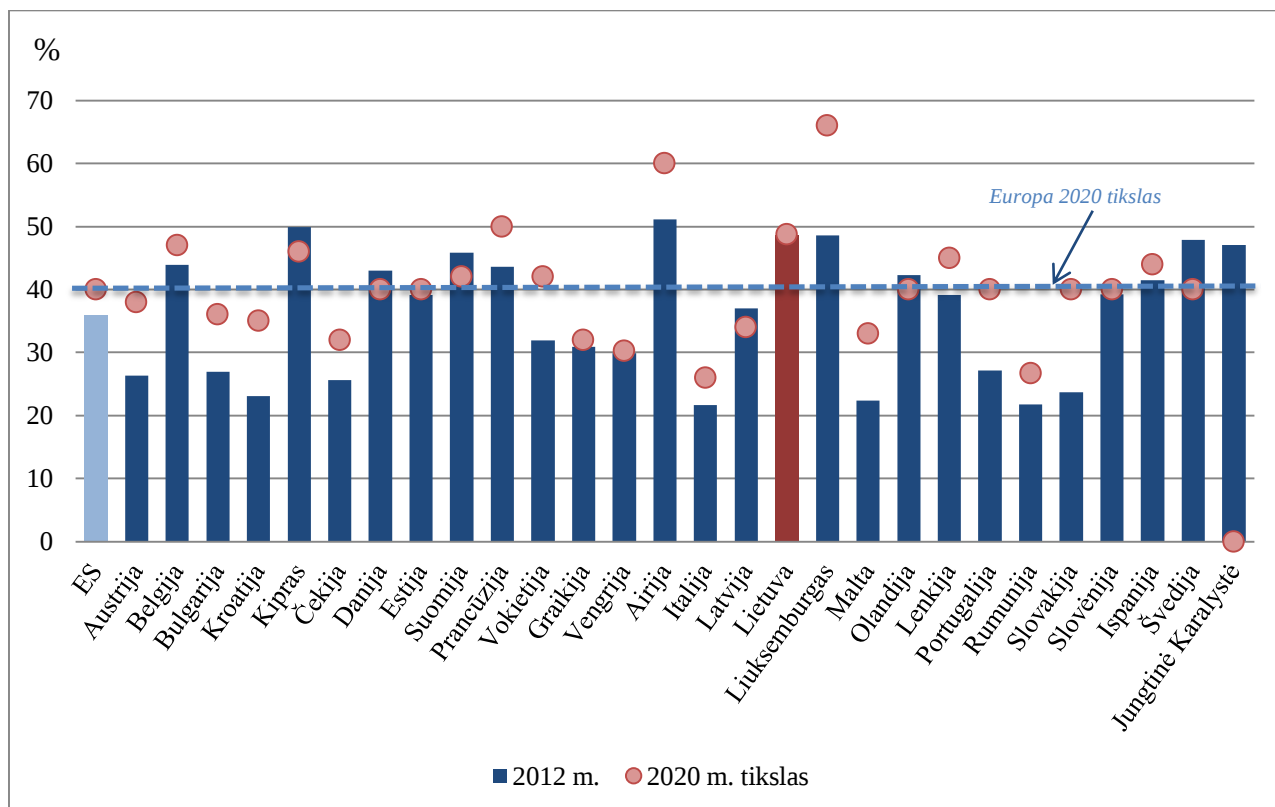
Galima pastebėti tendenciją, jog ekonomiškai stipresnės šalys skiria daugiau investicijų mokslinei veiklai. Ekonomiškai silpnės šalys, yra nusistačiusios tikslus iki 2020 metų bandyti pasiekti esantį MTEP intensyvumo Europos vidurkį, tačiau tai padaryti joms bus sunkiau ir tai reikalaus daugiau investicijų, nes iki 2020 m. numatomas ir Europos MTEP vidurkio didėjimas. Tai reiškia, jog dabar atsiliekančios šalys, ir 2020 m. atsiliks nuo Europos vidurkio, jei nebus skiriamos didesnės investicijos į MTEP.

Vykdam mokslinius tyrimus, tobulėja MTEP personalo kvalifikacija, o sukurtos žinios gali būti integruojamos į studijų procesą, naudojamos komerciniais ir nekomerciniais tikslais. Todėl turi būti siekiama stiprinti MTEP sistemos pagrindus: geriau parengti jaunuosius tyrėjus, tobulintis esamus MTEP žmogiškuosius išteklius, toliau modernizuoti tyrimų infrastruktūrą, teikti paramą aukščiausiojo lygio mokslo žinių kūrimui, plėtoti mokslo rezultatų vertinimo sistemą (European Commission, Research and development 2012).

Žemas aukštojo išsilavinimo lygis sukuria kliūtis vystyti produktyvumui, novatoriškumui ir konkurencingumui. Atsižvelgiant į vis didėjančią žinių poreikį darbo rinkai, sparčią technologijų pažangą ir konkurencijos intensyvumą, žemas aukštojo išsilavinimo lygis gali apriboti pažangų ir tvarų augimą.

Vadovaujantis Europoje plėtojama politika, „Europa 2020“ strategijoje numatyta pagerinti aukštojo mokslo baigimo rodiklius ir sutrumpinti aukštojo mokslo studijų trukmę, išlaikant tokius pačius akademinius standartus. Strategija „Europa 2020“ aukštojo mokslo srityje taip yra nustačiusi

pagrindinį tikslą – 40 proc. 30–34 metų amžiaus žmonių turėtų aukštąjį išsilavinimą iki 2020 m. Tai bendra riba visoms ES valstybėms narėms, nors atskiroms šalims palikta galimybė nustatyti nacionalinę ribą, kuri gali būti didesnė arba mažesnė nei 40 proc. 13 paveiksle pateikiamos aukštojo mokslo pasiekimo normos 2012 m., taip pat pateikiami tiek Europos, tiek nacionalinių šalių tikslai, numatyti iki 2020 metų.

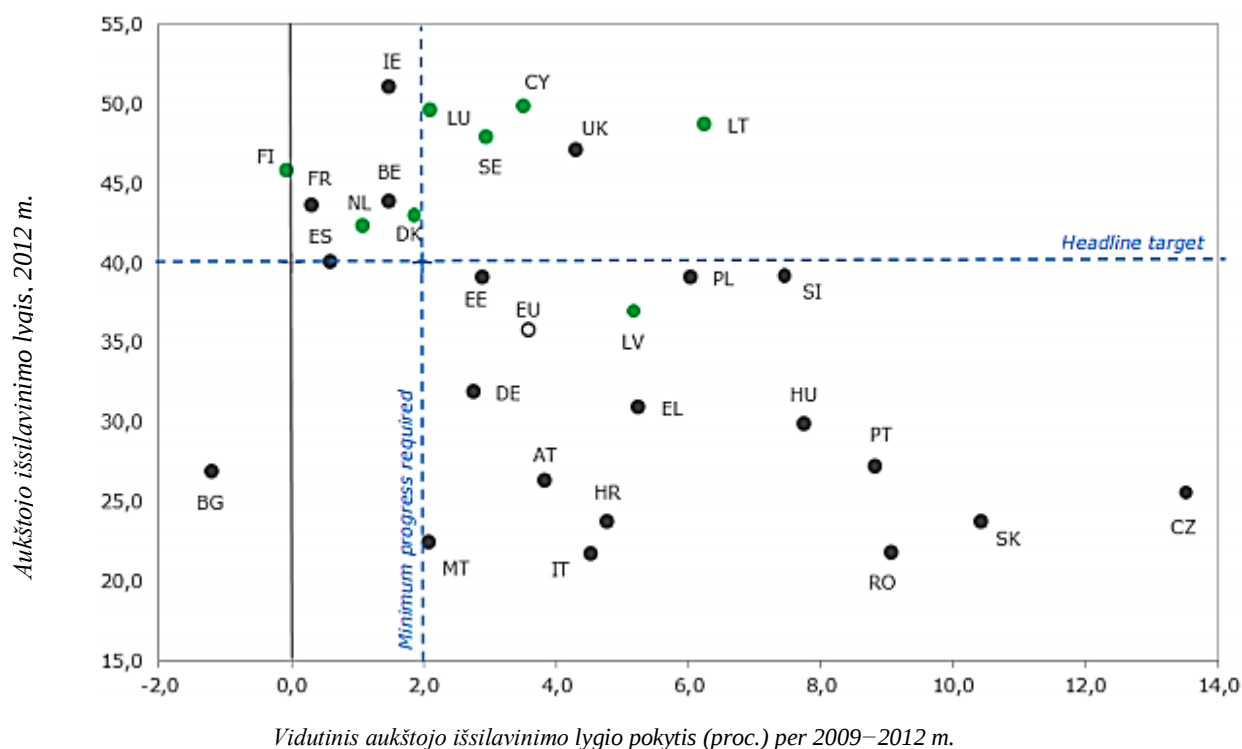


13 pav. Aukštojo mokslo išsilavinimo lygis, nacionaliniai šalių tikslai 2020 m. (sudaryta darbo autorės, remiantis European Commission 2012)

Iš pateikto paveikslo matyti, jog 2012 m. gyventojų dalis 30–34 metų amžiaus, baigusių aukštąjį arba lygiavertį išsilavinimą, siekė 35,7 proc. Dabartiniai pasiekimo rodikliai (tiek nacionaliniai tikslai, tiek ambicijų lygiai) skiriasi įvairiose šalyse. Valstybės narės, kurių pasiekimo normos 40 proc. ar didesnės, nustatė nacionalinius tikslus, pagrįstus jų esamu pasiekimo lygiu, išskyrus Airiją ir Liuksemburgą, kurie išsiskiria nustatytais tikslais – atitinkamai, 60 proc. ir 66 proc.

Kai kurios šalys, su žemu aukštojo mokslo įgyvendinimo lygiu (Portugalija, Slovakija) nustatė daug didesnius užmojo tikslus (40 proc.), nei tokios šalys kaip Italija (26 proc.), Rumunija (26,7 proc.), Vengrija (30,3 proc.) ir Graikija (32 proc.)

Jei šalių užsibrėžti nacionaliniai tikslai būtų įgyvendinti, tai leistų pasiekti 38 proc. tikslą, tačiau dabartinės tendencijos rodo, jog 40 proc. tikslas, tikėtina, kad gali būti pasiektas.



14 pav. Aukštojo mokslo išsilavinimo situacija, 2012 m. (sudaryta European Commission 2012)

14 paveikslas iliustruoja šalių dabartinę veiklą (2012 m.) ir aukštojo išsilavinimo lygio pasikeitimą (2009–2012 m.). Punktyrinė vertikali linija iliustruoja minimalią metinę pažangą, kuri yra būtina, kad Europos Sąjungoje būtų pasiektas nustatytas 40 proc. išsilavinimą turinčių asmenų tikslas iki 2020 m. Europos Sąjungos dabartinė padėtis yra 4,5 procentiniais punktais mažesnė už tikslą, bet išlaikant dabartinį tempą, tikslas gali būti pasiektas. Atsižvelgiant į įgyvendintą progresą, šalys gali būti skirstomos:

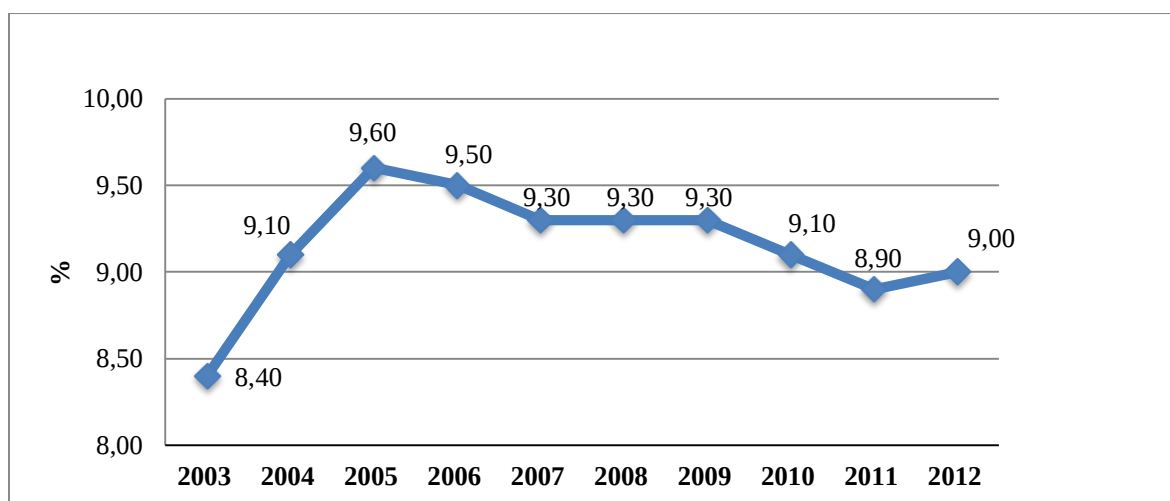
- šalys, kurios yra žemiau 40 proc. tikslo ribos, pagrindinio tikslo požiūriu išsiskiriančios kaip ne itin pažangios šalys ir neparodžiusios progreso pastaruosiu metu. Šioje grupėje išsiskiria Bulgarija, kurios dabartinis aukštojo mokslo išsilavinimo lygis yra 26,9 proc., o vidutinis metinis pokytis analizuojamu laikotarpiu 2009–2012 m. yra neigiamas -1,21 proc., todėl mažai tikėtina, jog nacionalinis tikslas, siekiantis 36 proc., bus pasiektas.
- šalys, kurios yra žemiau 40 proc. tikslo ribos, tačiau pasižyminčios didele pažanga per pastaruosius metus. Pokyčiai svyruoja nuo 2,1 proc. (Malta), 13,5 proc. (Čekija), 21,7 proc. (Italija) iki 39,1 proc. (Lenkija). Estija buvo pasiekusi užsibrėžtą ES tikslą, kuris taip pat yra ir nacionalinis tikslas, tačiau 2012 m. vėl nukrito žemiau 40 proc. ribos.
- šalys, kurios yra aukščiau 40 proc. tikslo ribos, tačiau yra praradusios pagreitį pastaraisiais metais. Ši grupė apima tokias našias šalis kaip Airija, Prancūzija, nusistačiusias labai ambicingus nacionalinius tikslus, tačiau dar nepasiekusias

užsibrėžto tikslo. Galima teigti, kad tik apie pusę šalių yra pasiekusios savo nacionalinius tikslus.

- *šalys, kurios yra pasiekusios 40 proc. tikslo ribą* ir toliau daro didelę pažangą pastaruoju metu (Liuksemburgas, Švedija, Kipras, Jungtinė Karalystė, Lietuva). Šios šalys taip pat jau yra pasiekusios savo nacionalinius tikslus (Jungtinė Karalystė nėra nusistačiusi nacionalinio tikslo).

Vertinant aukštojo mokslo lygį tarptautiniu kontekstu su JAV, Kanada, Japonija, Pietų Korėja ir Australija yra teigiama, jog pastarosios šalys pasižymi didesne pažanga, todėl gali trikdyti Europos konkurencingumą ir potencialą generuoti pažangų augimą. Europos darbo rinkos prognozės rodo, jog apie 35 proc. visų darbo vietų reikalaus aukštojo išsilavinimo iki 2020 m., kai tuo tarpu 2010 m. tik 26 proc. darbo jėgos turėjo reikalaujamą išsilavinimą (European Commission, Tertiary education attainment 2012).

Be aukštojo išsilavinimo, mokymasis visą gyvenimą yra taip pat labai svarbus siekiant užtikrinti Europai kvalifikuotą darbo jėgą. Suaugusiųjų švietimas ir mokymas apima ilgiausią laiko tarpą mokymosi visą gyvenimą procese. Nuolatinis, visą gyvenimą trunkantis studijavimas yra svarbus įgūdžių gerinimui ir išvystymui, prisitaikymui prie technikos naujovių, sugrįžimui į darbo rinką. Dėl šios priežasties, Europos Vadovų taryba 2011 m. priėmė rezoliuciją, kuria siekiama didinti dalyvaujančių visą gyvenimą mokymosi suaugusių dalį, kuri iki 2020 m. sudarytų ne mažiau kaip 15 proc. Kaip matyti iš žemiau pateikto 15 pav., po augimo 2003–2005 m., suaugusių dalyvaujančių mokymosi visą gyvenimą programoje sumažėjo ir iki 2012 m. pasiekė 9 proc. Kadangi suaugusiųjų mokymosi paklausa didėja, Europos Komisija yra įsipareigojusi padėti visoms šalims kurti lanksčias, aukštos kokybės, puikaus mokymo mokymosi viso gyvenimo sistemas (Eurostat 2012).

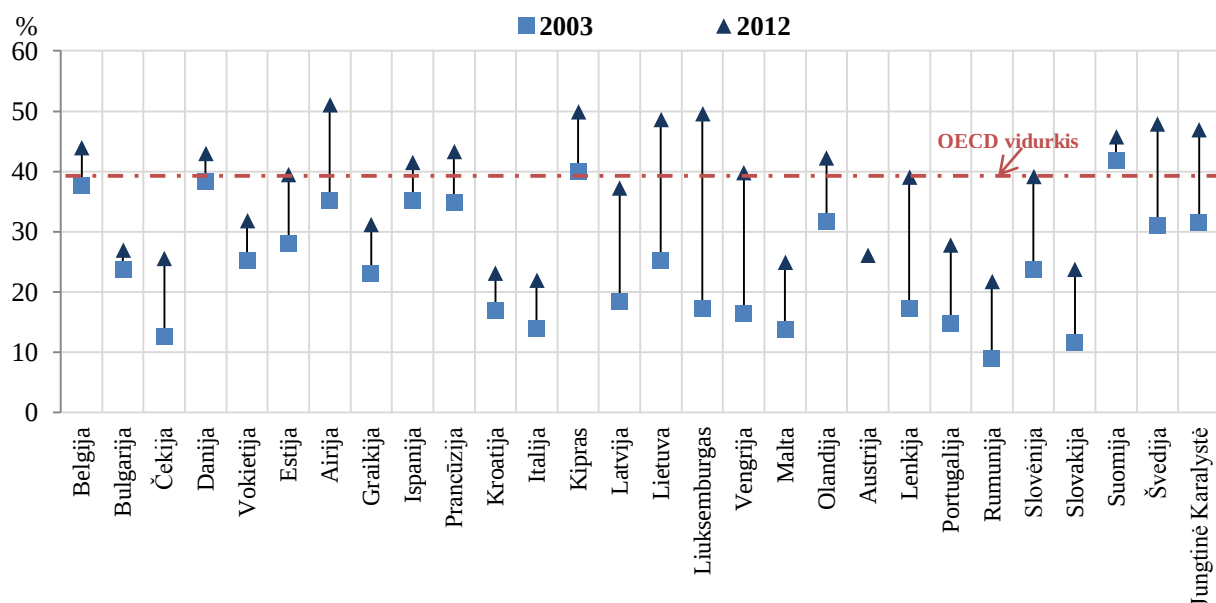


15 pav. Dalyvavimo mokymosi visą gyvenimą procese pokytis (sudaryta darbo autorės, remiantis Eurostat 2012)

Aukštojo mokslo situacija priklauso nuo skiriamų investicijų. Vienas iš labiausiai diskutuojamų tyrimų, susijusių su investicijomis į aukštąjį mokslą, yra atliekama Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (OECD - *Organization for Economic co-operation and development*) metinė mokslo apžvalga „*Education at glance*“. Kol kas Lietuva nebuvo įtraukta į atliekamus OECD tyrimus, todėl duomenys apie Lietuvos situaciją yra nagrinėjami pasitelkus Lietuvos statistikos departamento, Eurostat (*European Statistical System*) duomenis.

Atlikti tyrimai įrodo, jog OECD šalyse ir toliau sėkmingai plėtojamas švietimas ir išsilavinimas: trys ketvirtadaliai gyventojų turi bent vidurinį išsilavinimą, beveik 40 proc. 25–34 m. amžiaus turi aukštąjį išsilavinimą, apie 15 proc. 55–64 amžiaus, o kai kuriose šalyse ir 20 proc. tokio amžiaus žmonių turi aukštąjį išsilavinimą. Svarbu, kad įvykusi ekonominė krizė nesumažino šio švietimo plėtojimo, priešingai, daug asmenų pradėjo investuoti į išsilavinimą ir į galimybę turėti geresnę gyvenimo kokybę.

16 paveikslas iliustruoja skirtingų šalių aukštąjį išsilavinimą turinčių asmenų dalį. Išsilavinimo lygis apibūdinamas gyventojų dalimi, turinčią šiuo atveju aukštąjį išsilavinimą. Aukštas išsilavinimo lygis susijęs su geresne sveikata, socialine įtrauktimi, didesnio užimtumo lygiu, geresnėmis darbo galimybėmis. Pateiktame paveiksle matyti šalių atlikta pažanga per analizuojamą laikotarpį. Žmonių turinčių aukštąjį išsilavinimą dalis kiekvienais metais augo apie 3 proc. Pirmą kartą, 2012 m., vienas iš trijų asmenų turėjo aukštąjį išsilavinimą. Nepaisant to, galima pastebėti ir tai, jog dauguma šalių vis dar yra žemiau nei OECD šalių vidurkis, žmonių turinčių aukštąjį išsilavinimą dalis. Didžiausia pažanga pasižymi Liuksemburgas, Lietuva, Lenkija.

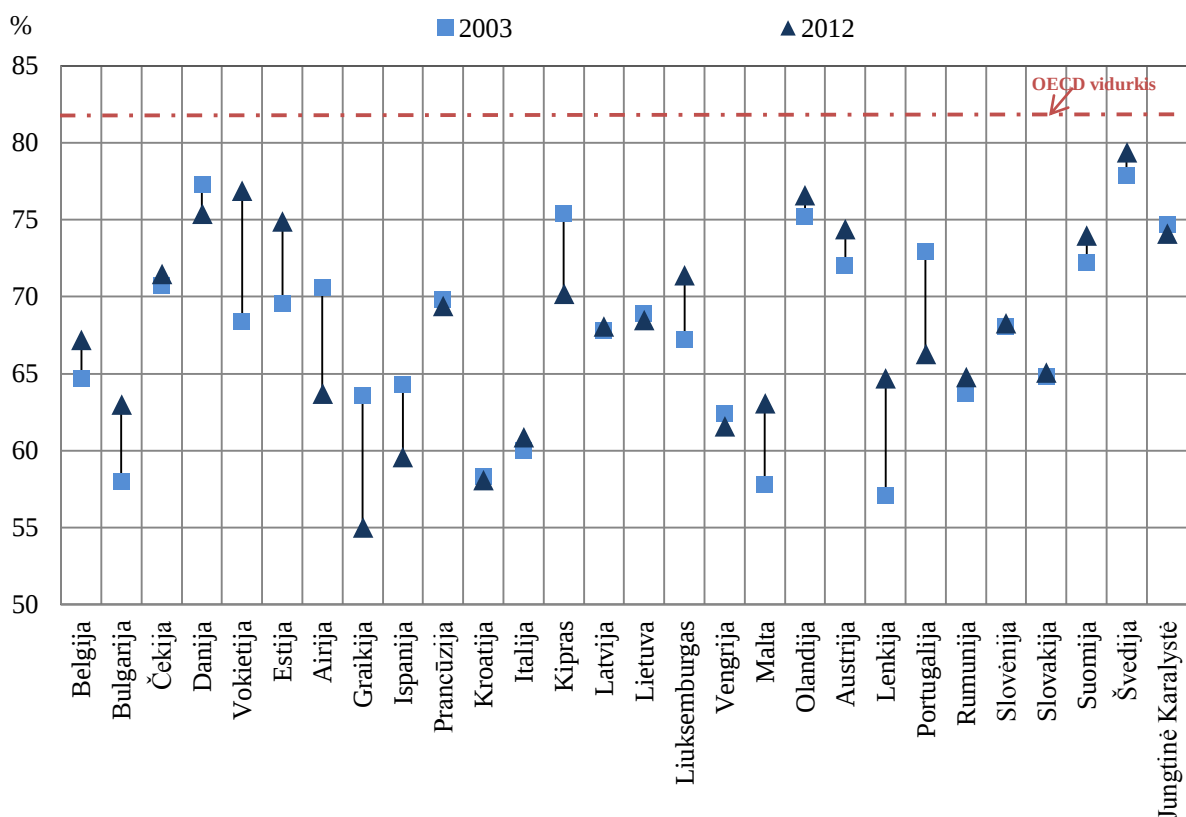


16 pav. Aukštąjį išsilavinimą turinčių asmenų dalis, 30–34 m. amžiaus, 2003 ir 2012 m. palyginimas (sudaryta darbo autorės, remiantis OECD „*Education at a glance*“ 2014; Eurostat 2012)

Analizuojamu laikotarpiu pasikeitė ir lyčių skirtumai. 2003 m. daugiau vyrų turėjo aukštąjį išsilavinimą nei moterų, tuo tarpu 2012 m. situacija pasikeitė: 34 proc. moterų buvo įgijusios aukštąjį išsilavinimą, palyginti su 31 proc. vyrų, turinčių aukštąjį išsilavinimą.

Tarp OECD šalių vyrauja didelės paskatos įgyti aukštąjį išsilavinimą, nes tai susiję su didesniais atlyginimais ir geresnėmis užimtumo perspektyvomis. Duomenys apie įsidarbinimo lygį suteikia pagrindo vertinti ilgalaikes tendencijas ir pokyčius darbo rinkoje, turinčių įvairaus lygio įgytą išsilavinimą. Per pastaruosius 15 metų OECD šalyse užimtumo lygis buvo nuosaikiai didesnis turintiems aukštąjį išsilavinimą, nei turintiems žemesnį išsilavinimą. Vidutiniškai daugiau nei 80 proc. su aukštuoju išsilavinimu dirba, palyginti su daugiau nei 70 proc. asmenų, kurie turi vidurinį išsilavinimą, ir mažiau nei 60 proc. asmenų, kurie turi žemesnį nei vidurinį išsilavinimą. OECD šalyse tarp dirbančiųjų suaugusiųjų apie 74 proc. yra su aukštuoju išsilavinimu, dirbančių visą darbo dieną, palyginti su 71 proc. turinčių vidurinį išsilavinimą.

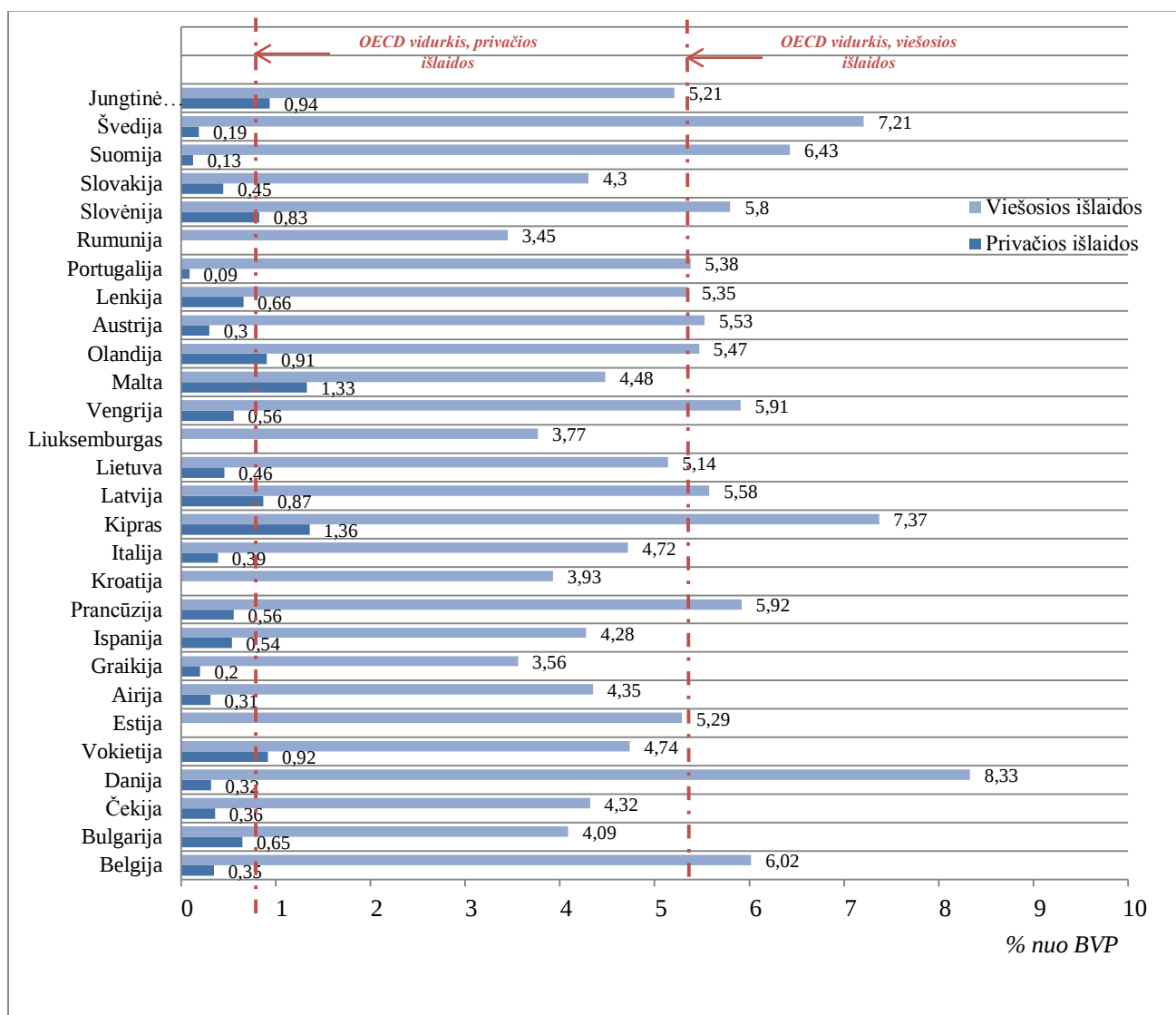
17 paveiksle matyti, asmenų įsidarbinimo procentas, 20-64 m. amžiaus grupėje nuo 2003 iki 2012 m. Pateiktas paveikslas iliustruoja, jog kai kuriose šalyse šis rodiklis suprastėjo t. y. Airija, Graikija, Ispanija, Kipras Portugalija. Kitos šalys pasižymi stabilumu arba geresniu įsidarbinimo rodikliu.



17 pav. Įsidarbinimo procentas, 20–64 m. žmonių grupėje (sudaryta darbo autorės, remiantis OECD „Education at a glance“ 2014; Eurostat 2012)

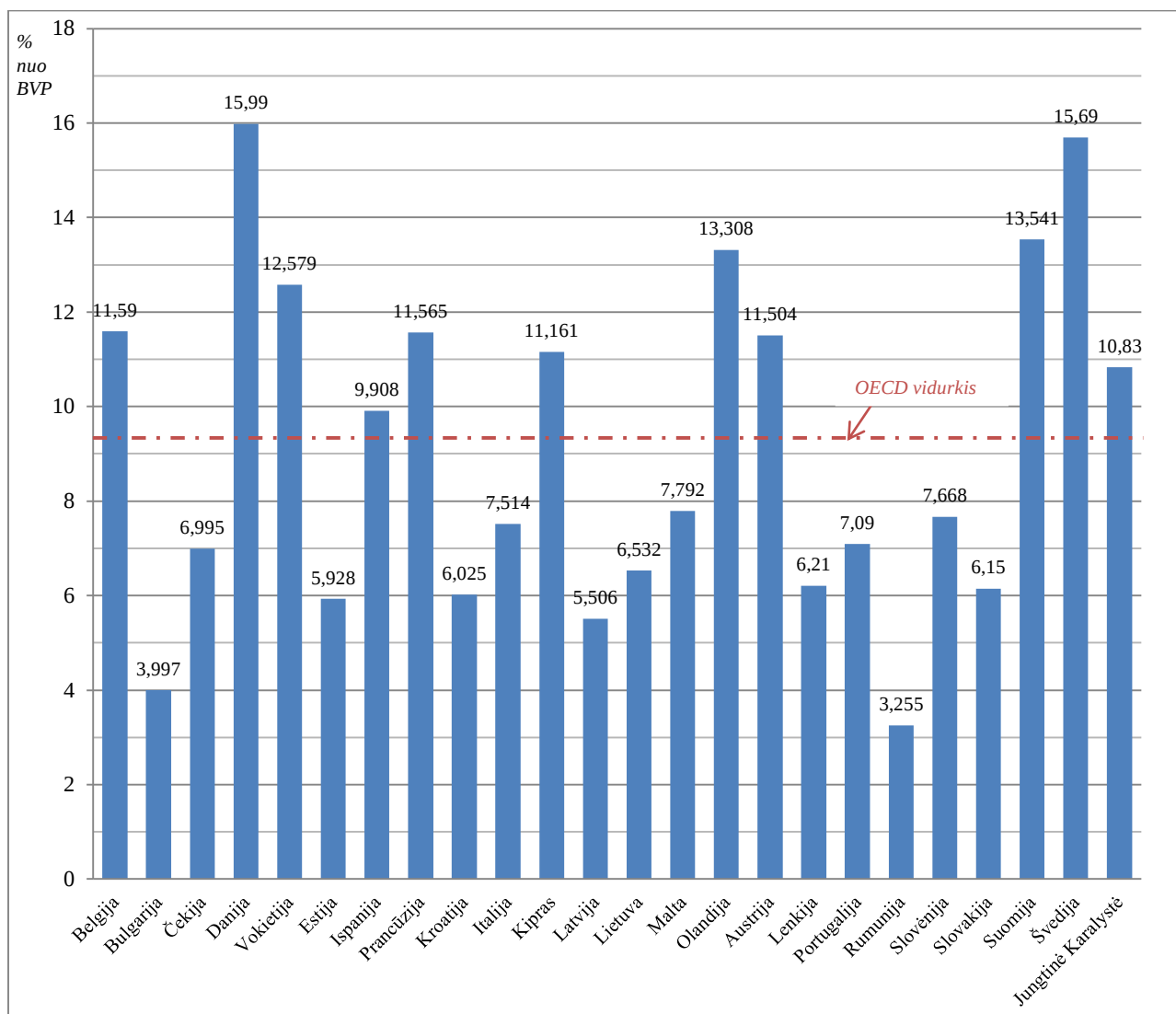
Nagrinėjant nacionalinius išteklius, skirtus išsilavinimui, verta paminėti, jog šių investicijų lygis priklauso nuo daugelyje tarpusavyje susijusių veiksnių, kaip demografinė gyventojų struktūra, įsitraukimas, vienam besimokančiam tenkanti išlaidų dalis ir pan.

Pateiktas 18 paveikslas perteikia šalių skiriamas išlaidas ir parodo, kokia dalis privačių ar viešųjų išlaidų nuo BVP yra skiriama švietimui. Nagrinėjamos šalys atsilieka nuo OECD šalių vidurkio, tiek vertinant pagal privačias išlaidas, tiek pagal viešąsias išlaidas. Viešosios išlaidos švietimui tai investicija, kuri gali padėti skatinti ekonomikos augimą, didinti produktyvumą, prisidėti prie socialinio vystymosi, mažinti socialinę nelygybę. Galima pastebėti tendenciją, jog visose šalyse viešosios išlaidos yra kur kas didesnės nei privačios išlaidos. Didžiausiomis viešosiomis išlaidomis pasižymi Danija 8,83 proc., Kipras 7,37 proc., Švedija 7,21 proc. Kalbant apie privačias išlaidas švietimui, kaip BVP procentinė dalis, didžiausia dalis visų išlaidų yra skiriama būtent aukštajam mokslui.



18 pav. Metinės viešosios ir privačios išlaidos švietimui, proc. nuo BVP, 2012 m. (sudaryta darbo autorės, remiantis OECD „Education at a glance“ 2014; Eurostat 2012)

Palyginus šalis pagal jų skiriamas metines viešąsias ir privačiąsias išlaidas švietimui, tikslinga skiriamas investicijas palyginti ir pagal vienam studentui tenkantį išlaidų dydį (19 pav.). OECD šalių vidurkis yra apie 9,4 proc. nuo BVP išlaidų, tenkančių vienam aukštojo mokslo studentui. Didesnėmis išlaidomis skiriamomis studentams pasižymi Danija, Vokietija, Prancūzija, Kipras, Olandija, Austrija, Suomija, Švedija, Jungtinė Karalystė.



19 pav. Metinės išlaidos tenkančios vienam aukštojo mokslo studentui, 2012 m.
(sudaryta darbo autorės, remiantis OECD „Education at a glance“ 2014; Eurostat 2012)

Atlikta aukštojo mokslo situacijos analizė atskleidė, kokios investicijos yra skiriamos aukštajam mokslui, kokius tikslus šalys siekia įgyvendinti, kad gerintų aukštojo mokslo situaciją.

Atlikta apžvalga padeda atkreipti dėmesį į aukštojo mokslo būklės gerąją patirtį. Analizuojama oficiali statistinė informacija leidžia ne tik pamatyti, bet ir įvertinti skirtingų šalių aukštojo mokslo vaizdą Europos kontekste, identifikuoti aukštojo mokslo būklės pokyčių dinamiką.

3.2 Investicijų į aukštąjį mokslą grąža

Dabartinę visuomenę gyvenančią informacijos bei naujų komunikacijų eroje, galima vadinti informacine arba žinių visuomene, kurioje žmogus praktiškai turėtų mokytis visą gyvenimą, todėl investavimas į save ir savo žmogiškąjį kapitalą turėtų būti aktualus kiekvienam tokios visuomenės nariui. Didėjant investicijoms, vis aktualesnė problema tampa investicijų į aukštąjį mokslą grąža.

Aukštojo mokslo efektyvumo ir rezultatyvumo vertinimas yra vienas iš būdų nustatyti, ar valstybės skiriamos lėšos pasiekia keliamus tikslus, nustatytus lūkesčius, ar lėšos nėra švaistomos, yra naudojamos efektyviai ir ar atneša naudos visuomenei ir ekonomikai.

Siekiant įvertinti investicijų grąžą į aukštąjį mokslą, šiame tyrime bus vertinama investicijų grąža iš valstybės perspektyvos. Šiam vertinimui pasitelktas anksčiau aprašytas G. Psacharopoulos vidinės grąžos normos (toliau - IRR) metodas. Šis metodai paremti diskonto norma, todėl investicijas galima palyginti per išlaidas ir pinigų srautus per tam tikrą laiką.

Prieš atliekant tyrimus ir detalius skaičiavimus, pirmiausia, reikia išsiaiškinti, kokios Lietuvos investicijos į aukštąjį mokslą, kad gautus rezultatus būtų galima palyginti su kitomis Europos valstybėmis. Analizuojamos Europos Sąjungos šalys yra įtrauktos į OECD stebėjimų ir duomenų analizių tyrimus, tačiau Lietuva kol kas nėra tarp nagrinėjamų valstybių.

Viešosios investicijos susideda iš:



20 pav. Viešosios investicijos (sudaryta darbo autorės)

Remiantis Lietuvos Statistikos Departamento duomenimis, Lietuvos valstybės ir savivaldybių biudžetų išlaidos skirtos švietimui, t. y. aukštojo mokslo studijoms 2012 m. sudarė 227,3 mln. Eur. Valstybės ir savivaldybių lėšos, tenkančios vienam studentui 2012 m. sudarė 2400 Eur.

Tyrimo metu diskonto norma pasirenkama 3 proc., atsižvelgiant į tai, jog tuo metu palūkanų norma svyravo tarp 2 ir 3 proc., tokio minimalaus palūkanų procento buvo galima tikėtis investuojant į ilgalaikes vyriausybės obligacijas. 3 proc. diskonto normos pasirinkimas leidžia

skaičiavimus atlikti palyginamosiomis kainomis bei palyginti rezultatus tarp skirtingų Europos šalių. Todėl šiuo atveju priimtina grąža turi būti daugiau nei 3 proc.

Duomenys, naudojami tyrime:

1. Vidutinio atlyginimo dydis, turint aukštąjį išsilavinimą ir vidutinio atlyginimo dydis, turint vidurinį išsilavinimą.
2. Laikotarpis, kuriam skaičiuojama grąža, prasideda nuo 19 žmogaus metų, nustatant, jog studijų trukmė yra 4 metai. Žmogaus darbingas laikas yra iki pensinio amžiaus, t. y., nepaisant to, jog vyrų ir moterų pensijos amžius skiriasi, imamas vidurkis - 62 m.
3. Valstybės metinės išlaidos, tenkančios vienam studentui buvo lygu 2400 Eur.
4. Mokesčių tarifai, remiantis Valstybine mokesčių inspekcija.

1 lentelėje pateikiama metinių išlaidų struktūra, iliustruoja, kokias išlaidas patiria valstybė investuodama į aukštąjį mokslą.

1 lentelė. Metinių viešųjų išlaidų struktūra (sudaryta darbo autorės, remiantis Valstybinės mokesčių inspekcijos duomenimis, Lietuvos statistikos departamento duomenimis 2015)

Metinės išlaidos, 2012 m.	
Tiesioginės metinės išlaidos, tenkančios vienam studentui	2400 Eur
Minimalus atlyginimas	$247 \times 12 = 2964$ Eur
Prarastas pajamų mokestis, per metus, 15 %	$12,15 \times 12 = 145,8$ Eur
Prarasti soc. draudimo mokesčiai per metus, 9 % (sveikatos draudimas 6 %, pensijų ir soc. draudimas 3 %)	$177,84 \text{ Eur} + 88,92 \text{ Eur} = 266,76$ Eur.
Išlaidos per metus, iš viso:	5776,56 Eur

Pagrindinės prielaidos:

- Prarastos pajamos analizuojamu laikotarpiu yra minimalus darbo užmokestis, kuris 2012 m. siekė 247 Eur. per mėnesį.
- Pajamų srautai prognozuojami, darant prielaidą, kad aukštąjį išsilavinimą turinčio asmens darbo užmokestis didės vidutiniškai 13,5 proc. kas penkerius metus. Ši prielaida nustatyta, atsižvelgiant į pastarųjų penkerių metų minimalaus atlygio augimą Lietuvoje.

2 lentelė. Metinių valstybės pajamų struktūra, 2012 m. (sudaryta darbo autorės, remiantis Valstybinės mokesčių inspekcijos duomenimis, Lietuvos statistikos departamento duomenimis 2015)

Metinės pajamos, 2012 m.	Aukštąjį išsilavinimą, turintys asmenys	Vidurinį išsilavinimą turintys asmenys
Vidutinis atlyginimas	$581 \times 12 = 6972$	$355 \times 12 = 4260$
Neapmokestinamos pajamos	90	149
Apmokestinamos pajamos	491	206
Pajamų mokestis per metus, 15 %	$73,65 \times 12 = 883,8$	$30,9 \times 12 = 370,8$

<i>Pajamų mokestis, iš viso</i>	<i>513</i>	
Soc. draudimo mokesčiai per metus, 9 %	$(34,86 + 17,43) \times 12 = 627,48$	$(21,3 + 10,65) \times 12 = 383,4$
<i>Soc. draudimo mokesčiai, iš viso</i>	<i>244,08</i>	
<i>Metinės pajamos, iš viso:</i>	<i>757,08</i>	

2 lentelėje pateikiami duomenys yra formalūs, jie iki galo neatskleidžia gaunamų pajamų, t. y. šiuose skaičiavimuose valstybės gaunamos pajamos yra nustatomos kaip minimalios.

Pagal turimus duomenis, toliau apskaičiuojama vidinė grąžos norma, valstybei investuojant į aukštąjį mokslą (3 lentelė).

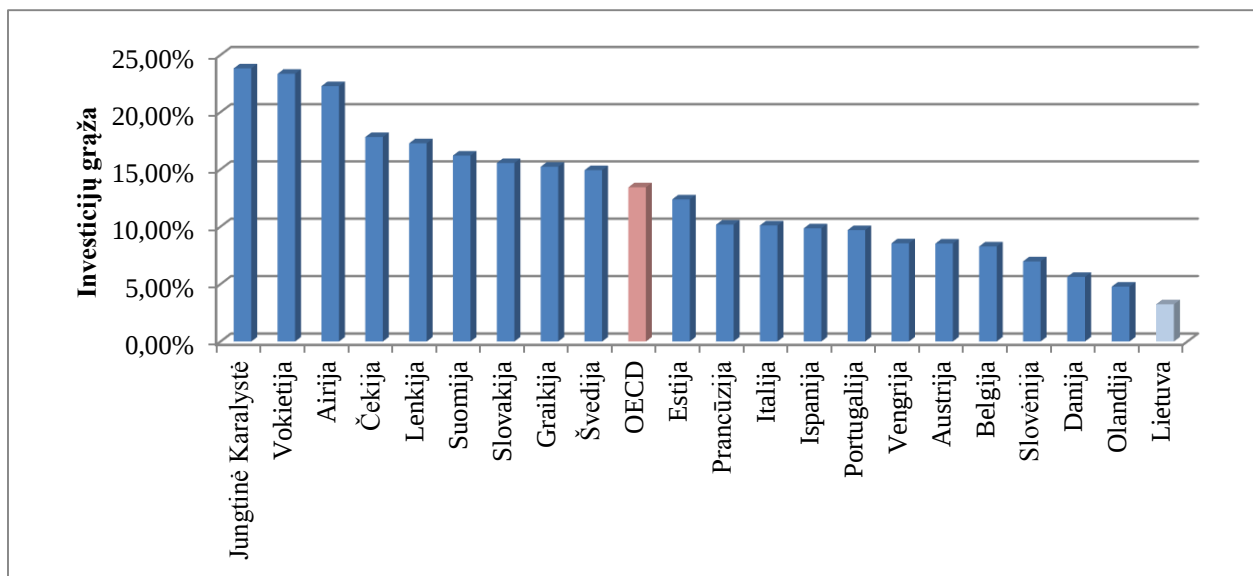
3 lentelė. Vidinės grąžos normos skaičiavimas (sudaryta darbo autorės)

Metai	Pinigų srautas	Metai	Pinigų srautas	Metai	Pinigų srautas
19	-5777	38	1107	57	1838
20	-5777	39	1107	58	1838
21	-5777	40	1107	59	1838
22	-5777	41	1107	60	1838
23	757	42	1256	61	1838
24	757	43	1256	62	2086
25	757	44	1256	IRR	3,24 %
26	757	45	1256		
27	757	46	1256		
28	859	47	1426		
29	859	48	1426		
30	859	49	1426		
31	859	50	1426		
32	975	51	1426		
33	975	52	1619		
34	975	53	1619		
35	975	54	1619		
36	975	55	1619		
37	1107	56	1619		

Pagal atliktus skaičiavimus, galima daryti išvadą, kad apskaičiuota vidinė grąžos norma yra didesnė nei diskonto norma ($3,24 > 3,00$ %), todėl valstybei investuoti į aukštąjį mokslą yra naudinga. Taip pat gauti rezultatai įrodo, jog valstybei yra naudinga, kai aukštajam mokslui yra skiriamos lėšos iš darbdavių ir asmeninių lėšų. Realiai įvertinant situaciją, gaunama grąža turėtų būti didesnė, todėl kad skaičiavimams buvo pasitelktas „pesimistinis“ variantas, skaičiuojant minimaliomis sąlygomis. Dažnu atveju, žmonės įgiję aukštąjį išsilavinimą, uždirba daugiau nei vidutinis atlyginimas, ir taip valstybė gauna kur kas didesnes pajamas. Vis dėlto, atliktas

skaičiavimas tik įrodo, jog net minimaliomis pajamomis, valstybei yra naudinga investuoti į aukštąjį mokslą.

Atlikus skaičiavimus, galutinį rezultatą – apskaičiuotą vidinę grąžos normą galima palyginti su kitomis Europos valstybėmis. Deja, nėra visų Europos valstybių duomenų apie gaunamą grąžą. Tarp nagrinėjamų valstybių Lietuva nepasižymi gaunama didele grąža iš investicijų, ji yra žemiau nei OECD vidurkis, kuris generuoja 13,43 proc. grąžą. Tačiau, tikėtina, jog turint visų Europos šalių duomenis apie investicijų grąžą, Lietuvos padėtis bendroje statistikoje būtų geresnėje pozicijoje.



21 pav. Grąžos palyginimas tarp šalių (sudaryta darbo autorės, remiantis atliktais skaičiavimais ir OECD „Education at a glance“ 2014)

3.3 Daugiakriteris investicijų į aukštąjį mokslą vertinimas Europos Sąjungos šalyse

Investicijų vertinimo modelis bus sudaromas remiantis daugiakriteriniu vertinimo metodu MULTIMOORA. Investicijų vertinimo modelis sudaromas iš svarbiausių aukštojo mokslo dimensijų identifikuojančių rodiklių. Investicijų vertinimo modelis remiasi mokslo rodikliais (10 rodiklių sistema) ir jų analize taikant daugiakriterio vertinimo metodą MULTIMOORA. Pritaikius daugiakriterio vertinimo metodą, gauti rangai leidžia įvertinti santykinę valstybių padėtį ES kontekste. Pagal sudarytą investicijų vertinimo modelį yra analizuojamos visos ES šalys išskyrus Graikiją ir Liuksemburgą dėl nepateiktų reikiamų statistinių duomenų. Lyginant skirtingų šalių rezultatus, galima įvertinti atskirų valstybių santykinę pažangą.

Tyrimo metodika remiasi antrajame skyriuje aprašytu MULTIMOORA metodu. Duomenys normalizuojami pagal (9) formulę ir naudojantis (10) formule apskaičiuojami santykiai ir suteikiami rangai pagal santykių sistemą. Radus atskaitos taško koordinates, pagal formulę (11) suteikiami rangai atskaitos taško požiūriu. Remiantis (13) formule ir pradiniais duomenimis apskaičiuojami rangai pagal pilnąją sandaugos formą. Minimizuojant trimis būdais gautų rangų sumą gaunami galutiniai rangai. Pagal galutinius rangus valstybės sąlygiškai bus suskirstytos į tris grupes:

1. labiausiai pažengusios (priskiriamas 1–9 rangas);
2. vidutiniškai pažengusios (priskiriamas 10–18 rangas);
3. mažiausiai pažengusios (priskiriamas 19–26 rangas).

Trumpai tariant MULTIMOORA metodo pritaikymas apima: rodiklių sistemos sudarymas, valstybių vertinimas ir rangavimas analizuojamame kontekste.

Tyrimas atliekamas remiantis 2012 m. pasirinktų rodiklių duomenimis. Šis tyrimo laikotarpis pasirinktas siekiant išvengti netikslumo ir neapibrėžtumo atliekant skaičiavimus, kadangi ne visų 2013 m. ar 2014 m. rodiklių reikšmės baigiamojo darbo rengimo metu buvo prieinamos.

Investicijų vertinimo modelis su pradinių duomenų matrica pateikiamas 4 lentelėje. Ši pateikta lentelė atitinka matricos modelį, kurioje pateikiami alternatyvūs sprendimai su skirtingomis reikšmėmis t. y. *i-tosios* valstybės *j-tasis* rodiklis, šiuo atveju tyrime yra dvidešimt šešios ES valstybės ($m = 26$) ir dešimt naudojamų rodiklių ($n = 10$).

Kiekvienam rodikliui nustatyta optimizavimo kryptis. Priklausomai nuo rodiklio reikšmės, gali būti nustatoma maksimizavimo (max) arba minimizavimo (min) kryptis. Visi pradiniai skaičiavimai pateikiami A priede.

4 lentelė. Investicijų į aukštąjį mokslą rodikliai (Eurostat 2012)

Valstybė	Višosios išlaidos švietimui nuo BVP, proc.	Bendrosios viešosios išlaidos švietimui, proc. nuo BVP aukštajam mokslui	Privatios išlaidos švietimui, proc. nuo BVP,	Metinės išlaidos viešoms ir privačioms švietimo įstaigoms, palyginti su BVP tenkančiu vienam gyventojui	Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtos išlaidos proc. nuo BVP	Bendrojo vidaus produkto išlaidos, moksliniams tyrimams ir eksperimentinei plėtai, visų išlaidų dalis, proc.	Gyventojai, įgiję aukštąjį išsilavinimą, 30-34 m. amžiaus grupės, proc.	Nebaigusių asmenų švietimo ir mokymosi, 18-24 metų, proc.	Absolventų įsidarbinimo lygis, proc.	Mokymasis visą gyvenimą, proc.
<i>Optimizavimo kryptis</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>max</i>
Airija	1,34	6,15	0,47	18,50	1,53	49,70	49,70	10,80	70,90	6,80
Austrija	1,56	5,8	0,51	29,20	2,68	46,20	23,60	8,50	90,50	13,40
Belgija	1,44	6,55	0,32	27,30	2,15	60,20	42,60	12,30	80,80	7,10
Bulgarija	0,65	3,82	0,65	23,20	0,55	16,90	27,30	11,80	59,20	1,30
Čekija	1,16	4,51	0,59	25,00	1,56	37,70	23,70	4,90	80,70	11,40
Danija	2,44	8,75	0,43	30,70	2,97	61,20	41,20	9,60	83,00	32,30
Estija	1,29	5,16	0,33	25,50	2,34	55,00	40,20	10,60	75,10	11,90
Ispanija	1,13	4,82	0,85	27,50	1,32	44,30	41,90	26,30	67,10	11,00
Italija	0,83	4,29	0,49	24,00	1,21	45,10	20,40	17,80	57,70	5,70
Jungtinė Karalystė	1,32	5,98	1,57	29,50	1,69	45,90	45,50	14,90	81,00	15,70
Kipras	2,11	7,87	1,70	40,30	0,46	11,00	46,20	11,30	72,50	7,50
Kroatija	0,93	4,21	0,40	25,70	0,75	38,20	23,90	5,00	62,70	2,60
Latvija	1,01	4,96	0,62	26,50	0,70	24,80	35,90	11,60	71,60	5,10
Lenkija	1,13	4,94	0,70	28,40	0,75	28,10	36,50	5,60	75,30	4,40
Lietuva	1,47	5,17	0,65	24,30	0,90	28,20	45,70	7,40	69,50	5,70
Malta	1,11	7,96	1,27	43,50	0,70	51,00	23,40	22,70	91,40	6,40
Olandija	1,72	5,93	1,09	26,30	1,89	49,90	41,10	9,10	92,20	16,70
Portugalija	1,04	5,27	0,40	28,20	1,46	44,70	26,70	23,00	75,80	11,50
Prancūzija	1,29	5,68	0,65	26,90	2,19	55,00	43,30	11,90	77,60	5,50
Rumunija	0,85	3,07	0,11	17,50	0,49	37,40	20,30	18,10	70,80	1,40
Slovakija	0,95	4,06	0,62	22,50	0,67	33,90	23,20	5,10	70,10	3,90
Slovėnija	1,37	5,68	0,67	32,30	2,43	61,20	37,90	4,20	76,00	15,90
Suomija	2,17	6,76	0,15	26,60	3,64	67,00	46,00	9,80	78,40	23,80
Švedija	1,98	6,82	0,17	27,30	3,22	57,30	46,80	6,60	84,60	24,90
Vengrija	1,10	4,71	0,49	26,80	1,20	47,50	28,20	11,40	73,40	2,60
Vokietija	1,40	4,98	0,69	26,10	2,80	65,60	30,60	11,60	88,30	7,80

Sudarius pradinių duomenų matricą su pateikiamomis valstybėmis narėmis ir turimais mokslo rodikliais, atliekamas duomenų normalizavimas – kiekvieno rodiklio konkreti reikšmė lyginama su visomis to rodiklio reikšmėmis, taip surandama santykių sistemos reikšmė. Tuomet apskaičiuojamas atskaitos taškas, kuris remiasi santykių sistema. Suradus maksimalią atitinkamo

kriterijaus reikšmę, (jei optimizavimo kryptis max), atimama santykių sistemos reikšmė ir gaunama atskaitos taško reikšmė. Apskaičiuotos mokslo rodiklių santykių sistemos reikšmės ir atskaitos taško reikšmės pateikiamos A priede.

Pagal atliktus skaičiavimus, remiantis santykių sistemos galutinėmis reikšmėmis, apskaičiuojamos santykių sistemos galutinės reikšmės, sudedant visas turimas santykių sistemos reikšmes. Remiantis santykių sistemoje apskaičiuotais santykiais, buvo randamos kiekvieno rodiklio tikslinio atskaitos taško koordinatės ir suteikiami atitinkami rangai, remiantis Čebyševio metrika ir Min-Max metodu. Tuomet kiekvienos valstybės naudingumas buvo apskaičiuotas pilnosios sandaugos formos metodu. Pritaikius daugiakriterio vertinimo metodą MULTIMOORA, analizuojamos valstybės buvo suranguotos pagal santykių sistemą, atskaitos tašką ir pilnąją sandaugos formą. 5 lentelėje galima matyti valstybių rangavimą.

5 lentelė. Valstybių rangavimas pagal santykių ir atskaitos taško sistemas, pilnąją sandaugos formą (sudaryta darbo autorės)

Valstybė	Santykių sistema		Atskaitos taško sistema		Pilnoji sandaugos forma	
	Reikšmės	Rangas	Reikšmės	Rangas	Reikšmės	Rangas
Airija	1.4135	14	0.3963	13	12088853.13	14
Austrija	1.6714	8	0.3134	4	56173158.48	7
Belgija	1.5419	10	0.3917	12	21189736.97	11
Bulgarija	0.8260	25	0.4818	26	61968.81	25
Čekija	1.4081	15	0.3248	5	20194037.20	12
Danija	2.3313	1	0.3345	6	589412279.66	1
Estija	1.5341	12	0.3608	9	24433133.36	9
Ispanija	1.2359	18	0.3349	7	8754437.34	16
Italija	0.9545	24	0.4134	17	861321.83	24
Jungtinė Karalystė	1.8526	6	0.2580	2	110130084.71	6
Kipras	1.7723	7	0.3854	11	12797480.43	13
Kroatija	1.0542	23	0.4616	23	898569.29	23
Latvija	1.1199	21	0.4227	20	1614767.47	21
Lenkija	1.2822	17	0.4336	21	5050586.88	18
Lietuva	1.3394	16	0.4134	18	7453551.67	17
Malta	1.4732	13	0.4025	14	10507839.01	15
Olandija	1.9038	4	0.2425	1	191767743.61	3
Portugalija	1.1398	20	0.3424	8	4082854.51	19
Prancūzija	1.5344	11	0.4165	19	23964911.68	10
Rumunija	0.6230	26	0.4802	25	10233.74	26
Slovakija	1.0947	22	0.4414	22	1519843.19	22
Slovėnija	1.8851	5	0.2713	3	273089221.76	2
Suomija	2.0961	2	0.4082	16	125020228.28	5
Švedija	2.0829	3	0.4029	15	172720248.70	4
Vengrija	1.1664	19	0.4616	24	1830766.63	20
Vokietija	1.6381	9	0.3808	10	41901309.02	8

Galiausiai minimizuojant trimis būdais gautų rangų sumą buvo gauti apibendrinti rezultatai ir kiekvienai šaliai suteiktas galutinis MULTIMOORA rangas (6 lentelė).

6 lentelė. Valstybių rangavimas pagal MULTIMOORA metodą (sudaryta darbo autorės)

Valstybė	Santykių sistema		Atskaitos taškas		Pilnoji sandaugos forma		Rangų suma	Galutinis rangas	MULTIMOORA grupė
	Santykiai	Rangai	Santykiai	Rangai	Santykiai	Rangai			
Danija	2,3313	1	0,3344	6	589412280	1	8	1-2	1
Olandija	1,9037	4	0,2424	1	191767744	3	8	1-2	
Slovėnija	1,8851	5	0,2712	3	273089222	2	10	3	
Jungtinė Karalystė	1,8525	6	0,2579	2	110130085	6	14	4	
Austrija	1,6714	8	0,3133	4	56173158	7	19	5	
Švedija	2,0829	3	0,4029	15	172720249	4	22	6	
Suomija	2,0960	2	0,4081	16	125020228	5	23	7	
Vokietija	1,6381	9	0,3807	10	41901309	8	27	8	
Estija	1,5341	12	0,3607	9	24433133	9	30	9	
Kipras	1,7722	7	0,3854	11	12797480	13	31	10	2
Čekija	1,4081	15	0,3248	5	20194037	12	32	11	
Belgija	1,5419	10	0,3916	12	21189737	11	33	12	
Prancūzija	1,5343	11	0,4165	19	23964912	10	40	13	
Airija	1,4135	14	0,3963	13	12088853	14	41	14-15	
Ispanija	1,2359	18	0,3348	7	8754437,3	16	41	14-15	
Malta	1,4731	13	0,4025	14	10507839	15	42	16	
Portugalija	1,1398	20	0,3423	8	4082854,5	19	47	17	
Lietuva	1,3393	16	0,4134	18	7453551,7	17	51	18	
Lenkija	1,2822	17	0,4336	21	5050586,9	18	56	19	3
Latvija	1,1199	21	0,4227	20	1614767,5	21	62	20	
Vengrija	1,1664	19	0,4615	24	1830766,6	20	63	21	
Italija	0,9544	24	0,4134	17	861321,83	24	65	22	
Slovakija	1,0946	22	0,4413	22	1519843,2	22	66	23	
Kroatija	1,0541	23	0,4615	23	898569,29	23	69	24	
Bulgarija	0,8260	25	0,4817	26	61968,81	25	76	25	
Rumunija	0,6229	26	0,4802	25	10233,742	26	77	26	

Šalys, kurios yra labiausiai pažengusios ir užima pirmąsias vietas, pasižymi didžiausiomis investicijomis į aukštąjį mokslą. Galima pastebėti, jog pirmajai grupei priskirtos valstybės yra senosios ES valstybės narės, išskyrus Slovėniją ir Estiją. Labiau atsiliekančioms šalims reikia imti pavyzdį iš pirmaujančių – tikslinga skatinti tokias reformas, kokios buvo įvykdytos pirmaujančiose valstybėse, būtina telkti pastangas, kurios užtikrintų investicijų pritraukimą, tiek aukštajam mokslui, tiek vykdomiems moksliniams tyrimams. Taip pat ekonominės integracijos bei sanglaudos gerinimas gali būti pasiektas skiriant intensyvesnę struktūrinę paramą labiausiai atsiliekančioms

šalims. Struktūrinės paramos ir reformų valdymas ES šalyse turėtų būti vykdomas atsižvelgiant į daugiakriterio vertinimo rezultatus, t. y. mažiausiai pažengusioms šalims būtina numatyti priemones ir plėtros politiką strateginėse kryptyse, kurios didintų ir pritrauktų investicijas į aukštąjį mokslą. Gauti analizės rezultatai naudotini, priimant aukštojo mokslo politikos formavimo, valdymo sprendimus.

3.4 Gerovės indeksas

Gerovės indeksas apibūdina žmogaus pažangą neatsiliekant nuo ekonomikos. Siekiant, jog šalys klestėtų, turi būti suteikiama laisvė šalies piliečiams. Gerovės indeksas apibūdina kaip turi būti užtikrinama kokybiška sveikatos apsauga ir švietimas, kuriais remiantis šalys gali toliau augti ir klestėti. Gerovės indeksas įrodo, jog veiksminga ir skaidri valstybė suteikia galimybę piliečiams kontroliuoti savo gyvenimą. Apsauga nuo smurto ir žiaurumo, priespaudos, taip pat stiprūs socialiniai ryšiai yra labai svarbūs siekiant šalies klestėjimo (Legatum Institute 2015).

Gerovės indeksas yra unikalus, nes suteikia unikalią galimybę pažvelgti į gerovės formavimąsi ir pokyčius visame pasaulyje.

Dažniausiai šalies gerovė yra grindžiama ne tik šalies makroekonominiais rodikliais, kaip pavyzdžiui, bendrasis vidaus produktas ar bendrasis vidaus produktas, tenkantis vienam šalies gyventojui. Gerovė vertinama ne tik materialiu kaupimu, tačiau kartu ir kasdienio gyvenimo džiaugsmu ir dar geresnėmis perspektyvomis ateityje. Gerovės indeksas vienintelis, kurio klestėjimas vertinamas tiek pajamomis, tiek gerove.

Pastaruoju metu vyriausybės, akademikai, tarptautinės organizacijos, įmonės vis dažniau atkreipia dėmesį į gerovės indeksą. Gerovės indeksas siekia naudos ir šaliai, ir žmogui: indeksas skatina pajamų lygio, tenkančio vienam gyventojui didinimą, taip pat siekia gerovės ir šalies piliečiams.

Gerovės indekso metodologija apima teorinius ir empirinius tyrimus apie veiksnus, lemiančius pajamų augimą ir gerovės skleidimą.

Gerovės indeksą sudaro 8 kriterijai (kuriuos sudaro 89 sub-kriterijai pavaizduoti 22 paveiksle)).



22 pav. Gerovės indekso vertinimo kriterijai (sudaryta darbo autorės)

Kiekvienas gerovės indeksą sudarantis kriterijus turi savo svorį, todėl bendram gerovės indekso rezultatui, kai kurie kriterijai turi daugiau įtakos (7 lentelė) (Prosperity index 2015).

7 lentelė. Gerovės indekso vertinimo kriterijų aprašymas (sudaryta darbo autorės)

Kriterijus	Aprašymas	Vertinimo subkriterijus
Ekonomika	Vertina 4 pagrindinėse srityse: makroekonominė politika, ekonominiai lūkesčiai, augimo galimybės ir finansinio sektoriaus efektyvumą.	Rinkos dydis, kapitalas, tenkantis vienam darbuotojui, aukštųjų technologijų eksportas, bruto vidaus santaupos, nedarbo lygis, paskolos, infliacija, tiesioginių užsienio investicijų dydis ir kintamumas, pasitenkinimas gyvenimo standartais, tinkamas maistas, suvokiamas darbo prieinamumas, ekonomikos lūkesčiai, įsidarbinimo rodiklis, pasitikėjimas finansinėmis institucijomis, 5-erių metų augimas.
Verslumas ir galimybės	Vertina verslumo aplinką, skatina naujovišką aktyvumą, lygias galimybes.	Verslo pradžios išlaidos, interneto serveriai, MTEP išlaidos, interneto pralaidumas, netolygus ekonominis vystymasis, mobilieji telefonai, IRT eksportas, aplinkos vertinimas, verslininkai.
Valdžia	Vertina trijose srityse: efektyvi ir atskaitinga vyriausybė, sąžiningi rinkimai ir politinis dalyvavimas, įstatymai ir taisyklės.	Vyriausybės stabilumas, vyriausybės e-efektyvumas, įstatymai ir taisyklės, reglamentai, politinės teisės, valdžių atskyrimas, vyriausybės tipas, politiniai suvaržymai, pasitikėjimas teisinėmis institucijomis, verslo ir valdžios korupcija, vyriausybės patvirtinimai, pasitikėjimas kariuomene, pasitikėjimas rinkimais.

Švietimas	Vertina šalių veiklą trijose srityse: švietimo prieinamumas, švietimo kokybė ir žmogiškasis kapitalas.	Vidurinio išsilavinimo lygis, mokinių ir mokytojų santykis, merginų ir berniukų įsitraukimo santykis, aukštojo mokslo studentų skaičius, vidurinio išsilavinimo moksleivių skaičius, aukštojo mokslo studentų ir dėstytojų santykis, pasitenkinimas mokslo kokybe, mokymosi svarbos suvokimas.
Sveikata	Vertinamos šalys trijose veiklose: sveikatos rezultatai, sveikatos infrastruktūra, prevencinės priemonės.	Kūdikių mirtingumas, gyvenimo trukmė, sergamumas, prasta mityba, tymų lygis, sveikatos išlaidos vienam asmeniui, pasitenkinimas sveikata, vandens kokybė, gyvenimo kokybės lūkesčiai, sanitarinių sąlygų priežiūra, mirtingumas dėl kvėpavimo lygų, geras poilsis, pranešimai dėl sveikatos problemų.
Saugumas ir apsauga	Vertina šalies ir asmeninį saugumą.	Nusiskundimai, pabėgėliai ir šalies viduje perkelti asmenys, politinė prievarta, pavogtas turtas, saugumas vaikščioti naktį, politinės nuomonės išreiškimas, demografinis nestabilumas, pilietinio karo aukos.
Asmeninė laisvė	Vertina tautų pažangą užtikrinti individualiąją laisvę ir skatinti socialinę toleranciją.	Tolerancija imigrantams, tolerancija mažumoms, pilietinė laisvė, laisvas pasirinkimas, pasitenkinimas, pasirinkimu.
Socialinis kapitalas	Vertina šalies socialinę sanglaudą, įsipareigojimus ir bendruomenės ir šeimos ryšius.	Socialinio suvokimo parama, savanorystės, pagalba kitiems, labdara, socialinė atsakomybė, religinis įsitraukimas.

(Prosperity index 2015)

3.4.1 Daugiakriteris gerovės indekso vertinimas

Anksčiau aprašytas daugiakriteris vertinimo metodas TOPSIS buvo pasitelktas siekiant suranguoti valstybes pagal turimus gerovės indekso duomenis. Šalys ranguojamos pagal 8 gerovės indeksą sudarančius kriterijus, kuriems suteikiamas vienodas svoris – 0,125 (kaip šimtoji dalis), kadangi visi kriterijai yra vienodai svarbūs ir turintys įtakos bendram gerovės indeksui. Visų šių svorių suma yra lygi 1. Taip suformuojamas daigiatikslis sprendimo priėmimo uždavinys, kuris vertinamas pagal 8 kriterijus.

8 lentelėje pateikti duomenys, kurie atspindi kokios šalys yra įtrauktos į tyrimą, kokie rodikliai yra nagrinėjami ir kokie svoriai suteikiami šiems rodikliams. Pateiktus duomenis galima apibūdinti kaip pirminę matricą, nuo kurios prasideda TOPSIS metodo vertinimas.

8 lentelė. Pirminė sudaryta matrica pagal TOPSIS daugiakriterį vertinimą (sudaryta darbo autorės)

Svoris	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125
2012	Ekonomika	Verslumas ir galimybės	Valdžia	Švietimas	Sveikata	Saugumas ir apsauga	Asmeninė laisvė	Socialinis kapitalas
Danija	2.1280	4.1410	3.8710	1.9120	2.3340	3.0720	3.6300	4.3130
Švedija	2.7940	4.1170	3.7720	2.1760	2.5080	3.2740	3.6950	2.9290
Olandija	2.4840	3.5640	3.5200	2.2290	2.8870	2.5640	3.3850	3.5840
Suomija	2.4040	3.9380	3.6970	2.4320	2.5310	3.4410	2.5800	3.5880
Airija	1.9080	3.4230	3.1660	2.0280	2.6790	3.4300	3.7480	3.2200
Jungtinė Karalystė	1.8550	3.6040	3.6620	1.4520	2.3030	2.3250	3.2670	2.7010
Vokietija	2.7770	3.1300	2.5910	1.9770	2.9950	2.2280	3.2430	1.8710
Austrija	2.5560	3.1370	3.2300	1.7120	2.7260	2.7010	2.5020	1.9150
Belgija	2.0820	2.6270	2.5650	1.8920	2.8590	2.1790	2.5730	1.5020
Prancūzija	2.0250	2.7100	2.4240	1.8310	2.8300	1.5660	2.8510	0.5680
Malta	1.6150	2.7210	2.2880	0.8430	1.8420	1.5750	2.1940	1.1220
Slovėnija	1.1720	2.3830	1.2550	2.3250	1.9140	2.9130	1.7290	0.7090
Ispanija	1.2340	2.2710	1.6570	2.2420	2.0690	1.5840	2.6260	0.7310
Portugalija	0.8570	2.1840	1.0030	1.4140	1.8260	2.6400	3.0410	-0.2590
Čekija	1.6840	2.1710	1.0900	1.7590	1.8610	2.0950	0.6850	0.3410
Lenkija	0.8410	1.4450	0.9140	1.1700	1.4610	1.9430	1.1010	0.3010
Estija	0.3830	2.1290	1.8690	1.4490	1.2270	1.2110	-0.1050	0.8140
Slovakija	0.6670	1.5580	0.4190	1.6500	1.6350	1.4170	0.8320	0.3010
Italija	1.3910	1.4480	0.7740	1.2560	2.1420	0.9980	0.3780	0.6630
Vengrija	-0.0020	1.1430	0.9320	1.8220	1.3450	1.6280	0.1140	-0.7020
Kipras	1.2970	2.2150	2.1750	1.6750	1.5590	0.5550	1.2080	-0.0080
Lietuva	-0.3470	1.2680	0.4140	1.8250	0.8980	1.3080	-0.6220	0.2130
Latvija	-0.2470	1.4670	0.3960	1.5080	0.8470	0.5530	-1.4430	-0.9810
Bulgarija	-0.5560	1.2760	-0.7970	0.7230	0.8490	1.1160	0.3640	-0.9410
Kroatija	0.3890	0.9320	0.0470	0.5630	1.3620	1.2540	-0.9280	-1.8450
Rumunija	-0.5620	0.9140	-0.7690	0.7360	0.5680	0.7140	-0.2480	-2.0330

Detalūs ir nuoseklūs skaičiavimai yra pateikiami B priede.

Galiausiai, pritaikius TOPSIS metodą, ir atlikus nuoseklius skaičiavimus, valstybės yra ranguojamos pagal apskaičiuotą galutinį rezultatą. Geriausią variantą atitinka didžiausia galutinio rezultato kriterijaus reikšmė. 9 lentelėje pateikiami gauti TOPSIS daugiakriterio vertinimo metodo rezultatai. Iš pateiktos lentelės matyti, jog pirmaujančios šalys, pagal gerovės indekso tyrimą, yra Olandija, Vokietija, Austrija, Suomija, Airija, Švedija, Belgija, Jungtinė Karalystė, Danija ir Prancūzija.

9 lentelė. Gauti TOPSIS rezultatai (sudaryta darbo autorės)

Valstybė	Galutinis rezultatas	Suteikiamas rangas
Olandija	0.864817	1
Vokietija	0.858269	2
Austrija	0.852151	3
Suomija	0.846636	4
Airija	0.845264	5
Švedija	0.838401	6
Belgija	0.813095	7
Jungtinė Karalystė	0.809974	8
Danija	0.798788	9
Prancūzija	0.732559	10
Ispanija	0.679158	11
Malta	0.672464	12
Slovėnija	0.670755	13
Portugalija	0.602383	14
Čekija	0.589527	15
Kipras	0.55501	16
Lenkija	0.508593	17
Italija	0.50415	18
Estija	0.501559	19
Slovakija	0.484795	20
Vengrija	0.421309	21
Lietuva	0.381098	22
Latvija	0.323575	23
Kroatija	0.319342	24
Bulgarija	0.30387	25
Rumunija	0.259922	26

3.4.2 Aukštojo mokslo įtaka gerovės indeksui

Pritaikius MULTIMOORA metodą, ir surangavus valstybes pagal mokslo rodiklius, šalys taip pat buvo suranguotos pagal gerovės indeksą.

Šalių išsidėstymas ir rangavimas pagal abu daugiakriterius metodus, yra pateikiamas 10 lentelėje.

10 lentelė. Šalių rangavimas pagal daugiakriterius metodus (sudaryta darbo autorės)

	Šalių išsidėstymas pagal TOPSIS	Šalių išsidėstymas pagal MULTIMOORA
1 grupė	Olandija	Danija
	Vokietija	Olandija
	Austrija	Slovėnija
	Suomija	Jungtinė Karalystė
	Airija	Austrija
	Švedija	Švedija
	Belgija	Suomija
	Jungtinė Karalystė	Vokietija
	Danija	Estija
2 grupė	Prancūzija	Kipras
	Ispanija	Čekija
	Malta	Belgija
	Slovėnija	Prancūzija
	Portugalija	Airija
	Čekija	Ispanija
	Kipras	Malta
	Lenkija	Portugalija
	Italija	Lietuva
3 grupė	Estija	Lenkija
	Slovakija	Latvija
	Vengrija	Vengrija
	Lietuva	Italija
	Latvija	Slovakija
	Kroatija	Kroatija
	Bulgarija	Bulgarija
	Rumunija	Rumunija

Iš pateiktų duomenų matyti, jog tyrime vyrauja bendra tendencija – pirmaujančios šalys, pasižyminčios geriausia mokslo situacija bendrame kontekste, pirmauja ir pagal gerovės indeksą. Verta paminėti, jog pirmaujančios šalys yra senosios ES narės.

Pastebima, jog nėra kraštutinumų, kuomet šalis pirmaujanti pagal mokslo rodiklius būtų priskiriama prie prastesnių šalies gerovės indeksą identifikuojančių šalių. Visos šalys, išskyrus Danija, Slovėnija, Jungtinė Karalystė, Estija, Kipras ir Čekija, kurių rangavimo vietos nesutampa lyginant pagal mokslo būklę ir gerovės indeksą, tik įrodo, jog šalių mokslo būklė turi įtakos šalies gerovės indeksui.

Labiau atsiliekančioms šalims reikia imti pavyzdį iš pirmaujančių – tikslinga skatinti tokias reformas, kokios buvo įvykdytos pirmaujančiose valstybėse. Taip pat ekonominės integracijos bei

sanglaudos gerinimas gali būti pasiektas skiriant intensyvesnę struktūrinę paramą labiausiai atsiliekančioms šalims.

Paminėtos išsiskiriančios šalys (Danija, Slovėnija, Jungtinė Karalystė, Estija, Kipras ir Čekija) pasižymi pavieniais silpnesniais rodikliais, kurie turi įtakos gerovės indeksui, pavyzdžiui, valdžios, socialinio kapitalo, asmeninės laisvės ar ekonomikos kriterijus sutrikdo bendras tendencijas ir atskleidžia valstybių silpnąsias ir tobulintinas sritis.

Taigi investicijų į aukštąjį mokslą valdymo politikos įgyvendinimo pažanga valstybėse gali būti įvertinama lyginant šių valstybių santykinę pozicijas (rangus). Analizės rezultatai gali būti naudojami priimant sprendimus strateginiame aukštojo mokslo politikos formavime ir valdyme. Struktūrinės paramos ir reformų valdymas ES bei valstybėse narėse galėtų būti vykdomas atsižvelgiant į daugiakriterio įvertinimo rezultatus.

Šalių rangavimui pagal MULTIMOORA metodą įtakos turi ir apskaičiuota investicijų grąža šalies atžvilgiu.

11 lentelė. Šalių rangavimas pagal MULTIMOORA ir apskaičiuotą investicijų grąžą (sudaryta darbo autorės)

Valstybių rangavimas pagal MULTIMOORA	Valstybių rangavimas pagal apskaičiuotą investicijų grąžą
Danija	Jungtinė Karalystė
Olandija	Vokietija
Slovėnija	Airija
Jungtinė Karalystė	Čekija
Austrija	Lenkija
Švedija	Suomija
Suomija	Slovakija
Vokietija	Graikija
Estija	Švedija
Kipras	Estija
Čekija	Prancūzija
Belgija	Italija
Prancūzija	Ispanija
Airija	Portugalija
Ispanija	Vengrija
Malta	Austrija
Portugalija	Belgija
Lietuva	Slovėnija
Lenkija	Danija
Latvija	Olandija
Vengrija	Lietuva
Italija	
Slovakija	
Kroatija	
Bulgarija	
Rumunija	

Pagal pateiktus duomenis, sudėtinga vienareikšmiškai vertinti šalių išsidėstymą pagal apskaičiuotą investicijų grąžą, kadangi ne visi duomenys yra pateikti. Skirtingam šalių išsidėstymui įtakos gali turėti ir tai, jog vertinama investicijų grąža tik iš valstybės perspektyvos, kuomet, MULTIMOORA rangavimas atliekamas pagal daugiakriterinį vertinimą.

Verta paminėti, jog yra stiprus ryšys tarp investicijų grąžos, šalių rangavimo pagal MULTIMOORA metodą ir šalių rangavimo pagal gerovės indeksą. Valstybė investuoja į aukštąjį mokslą, taip gerina visos šalies bendrą mokslo būklę, kuri prisideda prie gerovės indekso gerėjimo.

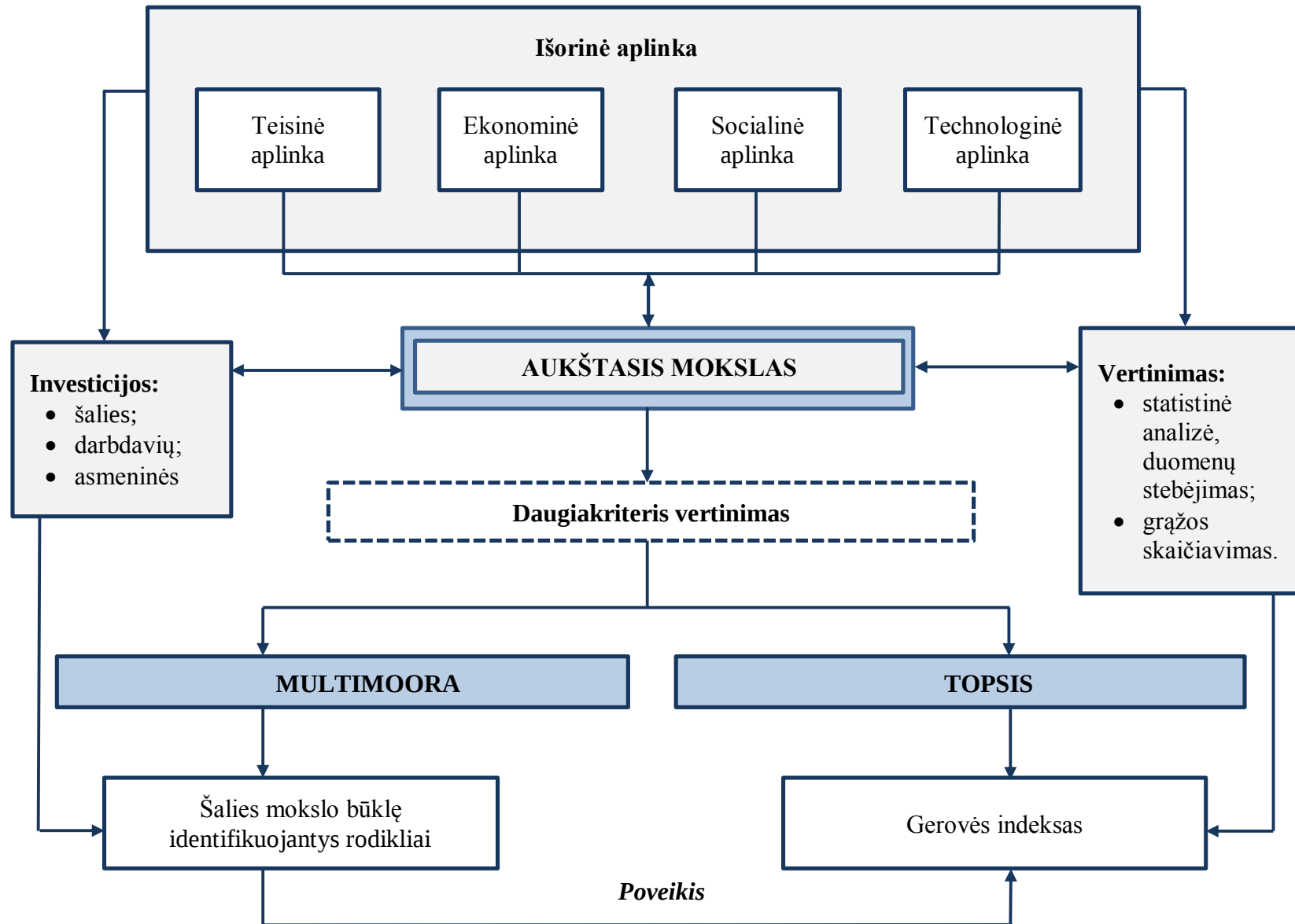
Aukštojo mokslo investicinė grąža yra dvigubai didesnė nei vidurinio išsilavinimo. Investicijų į aukštąjį mokslą nauda yra ne tik finansinė, tačiau kartu, šiomis investicijomis yra prisidedama prie gerovės didinimo, geresnės sveikatos, didesnio įsitraukimo į visuomenės veiklą.

Investicijų grąža šalies atžvilgiu yra aktuali tema, priverčianti spręsti aukštojo išsilavinimo prieinamumą, mokesčių politiką, skiriamas viename studentui tenkančias išlaidas. Svarbu įvertinti, jog šiuo atveju negalima atsižvelgti vien tik į gaunamą investicijų grąžą šalies atžvilgiu, nes šalyje turi vyrauti investicijų balansas – valstybės investicijos turi cirkuliuoti kartu su asmeninėmis ir darbdavių skiriamomis investicijomis.

Siekiant geriau suvokti investicijų į aukštąjį mokslą proceso sekos identifikavimą, yra pateikiamas sudarytas investicijų į aukštąjį mokslą valdymo modelis, pavaizduotas 23 paveiksle. Šis modelis yra naudingas sprendimus priimančioms asmenims, nes šiame modelyje yra atvaizduojami svarbiausi veiksniai, turintys įtakos skiriamoms investicijoms į aukštąjį mokslą.

Kompleksinė sistema vaizdžiai iliustruoja rezultatą, kuris yra pasiekiamas įgyvendinant investavimo etapus bei identifikuoja aplinkos veiksnius, darančius poveikį aukštojo mokslo sektoriui.

Investicijų skyrimui į aukštąjį mokslą įtakos turi politiniai, teisiniai, ekonominiai, technologiniai veiksniai, taip pat socialiniai reiškiniai. Kuo palankesnė politinė, teisinė, socialinė, ekonominė ir technologinė aplinkos, tuo aukštojo mokslo išvystymo lygis šalyje yra geresnis, ir atvirkščiai – aukštasis išsilavinimas gali turėti teigiamos įtakos šalies ekonominei ir kitų aplinkų gerėjimui. Svarbią reikšmę ekonomikos augimui turi moksliniai tyrimai, individų įgytas išsilavinimas. Šalies ekonominė, o kartu ir kitos aplinkos priklauso nuo jos gyventojų pajamų, prioritetų, puoselėjamų vertybių, turimų gabumų. Aukštasis išsilavinimas turi ne tik teigiamos finansinės įtakos. Teigiama, jog aukštąjį išsilavinimą turintys asmenys yra geresnės sveikatos, aktyviai dalyvauja savanorių veiklose, labiau pasitiki kitais žmonėmis, ir domisi aplink supančiu pasauliu. Tokiu būdu aukštasis mokslas turi teigiamos įtakos minėtų aplinkų puoselėjimui ir gerinimui.



23 pav. Investicijų į aukštąjį mokslą valdymo modelis (sudaryta darbo autorės)

Skiriamos investicijos aukštajam mokslui, gali būti trijų rūšių: šalies, darbdavių ir asmeninės. Nepriklausomai nuo to, kokios rūšies investicijos yra skiriamos, jos duoda naudą. Be skiriamų investicijų aukštasis mokslas negalėtų egzistuoti.

Nors ir teigiama, jog investicijos į aukštąjį mokslą yra teigiamos ir duodančios naudą, vis tik yra reikalinga vertinti skiriamų investicijų naudą, apskaičiuojant investicijų grąžą, atliekant statistinę analizę, vertinant aplinką. Taigi aukštasis mokslas neišsivaizduojamas be skiriamų investicijų ir jų vertinimo.

Aukštojo mokslo vertinimui tinka daugiakriteriai metodai, įvertinantys daugelį veiksnių turinčių įtakos aukštojo mokslo būklei šalyje. MULTIMOORA daugiakriteris vertinimo metodas leidžia lyginti skirtingas šalis ir nustatyti jų santykinę padėtį analizuojamame kontekste.

Daugiakriteris metodas, šiuo atveju TOPSIS, puikiai leidžia suranguoti ir įvertinti šalių užimamą padėtį Europos kontekste pagal gerovės indeksą.

Turint suranguotas, pagal pritaikytus daugiakriterius metodus, valstybes, galima įvertinti investicijų į aukštąjį mokslą įtaką šalies gerovės indekso didinimui. Visą atlikto tyrimo eigą puikiai iliustruoja pateiktas investicijų į aukštąjį mokslą valdymo modelis. Atliekant tyrimą, susidurta su tokiais tyrimo apribojimais:

1. duomenų vėlavimas. Atliktame tyrime naudojami tik 2012 m. duomenys. Siekiant patikimų ir tikslių išvadų ir tyrimo rezultatų, reikalingi ilgesnio laikotarpio duomenys, todėl ateityje planuojama į analizę įtraukti ilgesnio laikotarpio duomenis, kurie leistų įvertinti mokslo būklės tendencijas ateityje;
2. duomenų trūkumas. Nagrinėjant tyrimo galimybes, susidurta su duomenų prieinamumo apribojimais, todėl atlikus tyrimą sunku vienareikšmiškai įvertinti gautus rezultatus, kuomet ne visi duomenys yra pateikti;
3. siekiant išsiaiškinti tikslias priežastis ir veiksnius, turinčius įtakos iš dalies nevienodam šalių išsidėstymui (rangavimui), gali būti atliekami tolimesni tyrimai, pasitelkiant kitus daugiakriterio vertinimo metodus ir gautus rezultatus palyginti su dabartiniais rezultatais, kurie gauti taikant MULTIMOORA ir TOPSIS metodus;
4. turima informacija leidžia tik išbandyti metodiką, išsiaiškinti jos galimybes bei numatyti, kokių duomenų dar reikia, kad tyrimai būtų naudingi švietimo politikos formuotojams.

4 TYRIMO REZULTATŲ SKLAIDA: INVESTICIJŲ Į AUKŠTOJO MOKSLO INSTITUCIJAS VALDYMAS

Straipsnis pristatytas 18-oje Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijoje „Verslas XXI amžiuje“, 2015 m. vasario 5 d., Vilniuje.

Straipsnis publikuotas moksliniame žurnale Mokslas – Lietuvos ateitis (Science – Future of Lithuania), Business in XXI century. 2015. 7 (2): 141–149.

	SCIENCE – FUTURE OF LITHUANIA MOKSLAS – LIETUVOS ATEITIS
HOME ABOUT CURRENT ARCHIVES EDITORIAL BOARD INFORMATION FOR CONTRIBUTORS PUBLICATION STATEMENT SEARCH REGISTER	
Home > Archives > Vol 7, No 2 (2015)	
Vol 7, No 2 (2015)	
Business in XXI century	
Table of Contents	
Investment Management in Higher Education Institutions <i>Jelena Stankevičienė, Justina Pilelytė</i>	PDF 141-149
Application of Derivatives Market for Controlling Risks of Commodity Prices <i>Rasulė Drazdauskienė, Viktorija Stasytė</i>	PDF 150-158
The Internationalization of Small and Medium Enterprises and Human Capital <i>Laura Godelytė, Renata Korsakienė</i>	PDF 157-162
The Formation of the Concept of Knowledge Potencial in Networking Society <i>Ilona Skačkauskienė, Aušra Katinienė</i>	PDF 163-171
Analysis of Lithuanian Direct Investment into European Union Countries <i>Evelina Zigmantavičiūtė, Algita Miečinskienė</i>	PDF 172-178
International Marketing Developing Publishing Business <i>Eugenijus Chlivickas, Laura Leščinskaitė</i>	PDF 179-188
Analysis of Methodological Potential for Evaluation of Corporate Sustainable Development <i>Danguolė Oželienė, Rolandas Drejėnis</i>	PDF 189-198
Lithuanian Population Aging Factors Analysis <i>Agnė Garlauskaitė, Rasa Zabarauskaitė</i>	PDF 199-209
A Research of Provisions of the Lithuanian Youth Migration <i>Edita Siniavskaitė, Daiva Andriūšaitienė</i>	PDF 210-220
The Processes of Emigration from Lithuania in the Conditions of Economic Globalization <i>Indrė Naulickaitė, Borisas Melnikas</i>	PDF 221-237
Crediting Problems of Small and Medium Businesses in Lithuania <i>Julija Liustrovaitė, Raimonda Martinkutė-Kaulienė</i>	PDF 238-245
Influence of Personal Income Tax on the Municipalities' Income <i>Neringa Slavinskaitė, Orinta Kreizaitė, Monika Stonytė</i>	PDF 246-252
Global Competitiveness of Exporting Business: the Case Study of Lithuania <i>Greta Zacharevič, Ignas Dzemyda</i>	PDF 253-261
Model of Employees Motivation Through Gamification of Information System <i>Jolanta Kostecka, Vida Davidavičienė</i>	PDF 262-274
Science – Future of Lithuania / Mokslas – Lietuvos Ateitis ISSN 2029-2341, eISSN 2029-2282 This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 License.	

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Atlikus mokslinės literatūros lyginamąją analizę investicijų į aukštąjį mokslą perspektyvoje, nustatyta, jog žmogiškasis kapitalas apibūdinamas kaip individo žinios, įgūdžiai ir kompetencijos, palengvinančios asmeninės, socialinės ir ekonominės gerovės kūrimą. Žmogiškasis kapitalas priklauso nuo išsilavinimo lygio, vertinant ne tik individo lygiu, bet ir šalies lygiu. Išsilavinimas priklauso nuo valstybės ir individo skiriamų investicijų į aukštąjį mokslą. Kuo didesnė išlaidų dalis yra skiriama išsilavinimui, tuo žmogiškojo kapitalo vertė yra svaresnė ir kokybiškesnė.
2. Apibendrinus ir susisteminus mokslinėje literatūroje pateikiamus investicijų į aukštąjį mokslą teorinius aspektus, galima teigti, jog yra patvirtintas glaudus ryšys tarp švietimo ir ekonomikos išsivystymo lygių. Investicijos į švietimą, mokymą ir visą gyvenimą trunkantį mokymąsi palaiko žmogiškojo kapitalo plėtrą, didina užimtumą, mažina jaunimo nedarbą, daro poveikį inovacijoms ir moksliniams tyrimams. Išnagrinėta, jog investicijos duoda naudą, nepaisant to, kokios rūšies investicijos yra. Dažniausiai išskiriamos investicijų rūšys: šalies, darbdavių ir asmeninės investicijos. Švietimas, kaip žmogaus kokybės gerinimo būdas, suteikia individui daugiau gebėjimų ir galimybių efektyviai savirealizacijai, turi labai didelę reikšmę žiūrint į žmogų ne vien kaip į atskirą socialinį vienetą, bet kaip į vieną iš pagrindinių veiksnių šalies ekonominio potencialo vystyme ir maksimaliame jo realizavime. Valstybė, kuri išlaidas švietimui ir mokslui supranta kaip investiciją ir šalies ekonominio klestėjimo bei žmonių gerovės pagrindą, yra pažangi ir pereina prie kokybiškai naujo politinio, ekonominio, kultūrinio gyvenimo lygio.
3. Pateikus daugiakriterių vertinimų teorinį pagrindimą, nustatyta, jog investicijų į aukštąjį mokslą valdymas yra identifikuojamas daugiamatėmis rodiklių sistemomis, todėl šiame tyrime pasitelkti daugiakriteriai metodai – MULTIMOORA ir TOPSIS. MULTIMOORA metodo vertinime pasitelkti svarbiausi aukštojo mokslo dimensijas ir aukštojo mokslo strategines kryptis identifikuojantys rodikliai, o TOPSIS metodu analizuojamas gerovės indeksas, susidedantis iš 8 kriterijų.
4. Pritaikius daugiakriterių vertinimo metodą MULTIMOORA, įvertintos ES valstybių santykinės padėtys aukštojo mokslo valdymo kontekste. Pagal gautus rangus ES valstybės narės buvo suskirstytos į tris grupes: 1) Labiausiai pažengusios valstybės, 2) Vidutiniškai pažengusios valstybės, 3) Mažiausiai pažengusios valstybės. Šalys, kurios yra labiausiai pažengusios ir užima pirmąsias vietas, pasižymi didžiausiomis investicijomis į aukštąjį mokslą. Galima pastebėti, jog pirmajai grupei priskirtos valstybės yra senosios ES valstybės narės, išskyrus Slovėniją ir Estiją. Labiau atsiliekančioms šalims reikia imti pavyzdį iš

pirmaujančių – tikslinga skatinti tokias reformas, kokios buvo įvykdytos pirmaujančiose valstybėse, būtina telkti pastangas, kurios užtikrintų investicijų pritraukimą, tiek aukštajam mokslui, tiek vykdomiems moksliniams tyrimams. Pritaikius TOPSIS metodą ir surangavus valstybes pagal gerovės indeksą, nustatyta, jog pagal šį metodą pirmaujančios šalys yra Olandija, Vokietija, Austrija, Suomija, Airija, Švedija, Belgija, Jungtinė Karalystė, Danija ir Prancūzija. Nustatyta, jog yra stiprus ryšys, tarp investicijų grąžos, šalių mokslo rodiklių rangavimo pagal MULTIMOORA metodą, ir šalių gerovės indekso rangavimo pagal TOPSIS metodą. Valstybė, investuodama į aukštąjį mokslą, gerina visos šalies bendrą mokslo būklę, kuri prisideda prie gerovės indekso gerėjimo.

5. Atlikus tyrimą ir išnagrinėjus investicijų į aukštąjį mokslą proceso seką, buvo pasiūlytas investicijų į aukštąjį mokslą valdymo modelis, identifikuojantis investicijų proceso seką, išskiriantis pagrindinius įtaką darančius išorės aplinkos veiksnius investicijoms ir atspindintis šio proceso metu sukuriamą rezultatą. Sudarytas ir pasiūlytas investicijų į aukštąjį mokslą valdymo modelis gali būti naudojamas kaip įrankis, skirtas vertinti investicijų potencialą į aukštąjį mokslą, aukštojo mokslo poveikį. Šis modelis gali būti naudojamas valstybių investicijų į aukštąjį mokslą politikos įgyvendinimo pažangai vertinti, lyginant valstybių santykinę pozicijas (rangus) skirtingais periodais. Gauti duomenys gali būti naudojami priimant sprendimus strateginiame aukštojo mokslo politikos valdyme. Struktūrinės paramos ir reformų valdymas ES bei valstybėse narėse galėtų būti vykdomas atsižvelgiant į daugiakriterio vertinimo rezultatus.
6. Atlikus mokslinės literatūros analizę ir apibendrinus tyrimo rezultatus, gali būti pateikiami šie pasiūlymai, siekiant didinti aukštąjį išsilavinimą įgyjančių asmenų skaičių ES šalyse:
 - suteikti galimybes įgyti aukštąjį išsilavinimą platesnei visuomenei – užtikrinti, kad aukštosiose mokyklose studijuotų ir jas baigtų daugiau asmenų, priklausančių toms visuomenės grupėms, kurių atstovų aukštosiose mokyklose šiuo metu yra per mažai (t. y. kad Europos švietimo sistemose būtų kuo mažesnė nelygybė, mokslas būtų prieinamas vaikams iš imigrantų šeimų, neįgaliems);
 - užtikrinti tokią švietimo ir mokymo politiką, kad visi piliečiai galėtų gauti naudos iš kokybiško ugdymo ir būtų trumpinamas laikas, per kurį yra įgyjamas aukštasis mokslas;
 - gerinti aukštojo mokslo kokybę ir didinti jos aktualumą, kad būtų galima pritraukti daugiau studentų ir padėti jiems užbaigti studijas;

- rekomenduojama didinti biudžeto investicijų dydį skiriamą aukštajam mokslui arba gebėti pritraukti kitus finansavimo šaltinius, pasinaudoti ES struktūrinių fondų lėšomis įgyvendinamų projektų galimybėmis.
7. Atliktus tyrimą, pastebėti tam tikri apribojimai: atliktame tyrime naudojami tik 2012 m. duomenys. Siekiant patikimų ir tikslių išvadų ir tyrimo rezultatų, reikalingi ilgesnio laikotarpio duomenys, todėl ateityje yra planuojami tolimesni tyrimai, į analizę įtraukiant ilgesnio laikotarpio duomenis, kurie leistų įvertinti mokslo būklės tendencijas ateityje. Nagrinėjant tyrimo galimybes, susidurta su duomenų prieinamumo apribojimais, todėl sunku vienareikšmiškai įvertinti gautus rezultatus, kai ne visi duomenys yra prieinami. Siekiant išsiaiškinti tikslias priežastis, ir veiksnius, turinčius įtakos iš dalies nevienodam šalių išsidėstymui (rangavimui), gali būti atliekami tolimesni tyrimai, pasitelkiant kitus daugiakriterio vertinimo metodus ir gautus rezultatus palyginti su dabartiniais rezultatais, kurie gauti taikant MULTIMOORA ir TOPSIS metodus.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Afzal, M.; Malik, M. E.; Begum, I.; Sarwar, K.; Fatima, H. 2012. Relationship among Education, Poverty and Economic Growth in Pakistan: An Econometric Analysis, *Journal of Elementary Education* 22 (1): 23–45.
2. Anderberg, E.; Norden, B.; Hansson, B. 2009. Global learning for sustainable development in higher education: recent trends and a critique, *International Journal of Sustainability in Higher Education* 10 (4): 368–378.
3. Ankudinov, A. B.; Biktemirovaa, M. K.; Khairullinaa, E. I. 2014. Investment in higher professional education in Russia: Value-based approach, *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 152: 1154–1159.
4. Ashenfelter, O.; Harmon, C.; Oosterbeek, H. 2000. *A review of estimates of the schooling/earnings relationship, with tests for publication bias*. National Bureau of Economic Research. 24 p.
5. Bagdanavičius, J. 2002. *Žmogiškasis kapitalas*. Vilnius: Vilniaus pedagoginis universitetas. 112 p.
6. Baležentis, A.; Baležentis, T. 2010. Europos Sąjungos valstybių narių kaimo darnaus vystymosi vertinimas, *Management theory and studies for rural business and infrastructure development* 23 (4): 16–24.
7. Baležentis, T.; Zeng, S. 2013. Group multi-criteria decision making based upon interval-valued fuzzy numbers: An extension of the MULTIMOORA method, *Expert Systems with Applications* 40: 543–550.
8. Bellas, M. L. 2001. Investment in higher education: do labor market opportunities differ by age of recent college graduates? *Research in Higher Education*, 42 (1): 1–25.
9. Bhattacharyya, E.; Sarip, A. 2014. Learning Style and Its Impact in Higher Education and Human Capital Needs, *Social and Behavioral Sciences* 123: 485–494.
10. BIS research. 2013. *The benefits of Higher Education participation for individuals and society: key findings and reports “The Quadrants”*. BIS research paper No. 146. 51 p.
11. Blanchflower, D.; Oswald, A. 2000. *Wellbeing over time in Britain and the USA*. Working paper, presented at the National Bureau of economic research summer workshop in Cambridge, July. 38 p.
12. Bo-nai, F.; Xiong-xiang, L. 2006. A study on the rate of contribution of education investment to the economic growth in China, *Frontiers of Education in China* 4: 521–532.
13. Brauers, W. K. M.; Ginevičius, R. 2009. Robustness in regional development studies: the case of Lithuania, *Journal of Business Economics and Management* 10 (2): 121–140.

14. Brauers, W. K. M.; Zavadskas, E. K. 2006. The MOORA method and its application to privatization in a transition economy, *Control and Cybernetics* 35 (2): 445–469.
15. Brauers, W. K. M.; Zavadskas, E. K. 2010. Project management by MULTIMOORA as an instrument for transition economies, *Technological and Economic Development of Economy* 16 (1): 15–24.
16. Brauers, W. K. M.; Zavadskas, E. K. 2010. Robustness in the MULTIMOORA model: the example of Tanzania, *Transformations in Business and Economics* 9 (3): 67–83.
17. Brauers, W. K. M.; Zavadskas, E. K. 2011. MULTIMOORA optimization used to decide on a bank loan to buy property, *Technological and Economic Development of Economy* 17 (1): 174–188.
18. Brauers, W. K. M.; Zavadskas, E. K. 2012. Robustness of MULTIMOORA: a method for multi-objective optimization, *Informatica* 23 (1): 1–25.
19. Brauers, W. K. M.; Zavadskas, E. K.; Turskis, Z.; Vilutienė, T. 2008. Multi-objective contractor's ranking by applying the MOORA method, *Journal of Business Economics and Management* 9 (4): 245–255.
20. Chakraborty, S. 2010. Application of the MOORA method for decision making in manufacturing environment, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology* 54 (9-12): 1155–1166.
21. Cortese, D. A. 2003. The critical role of higher education in creating a sustainable future, *Planning for Higher Education*, March-May, 5–12.
22. Dèjus, T. 2002. The model of determining the sensitivity of elements of multiple criteria evaluation methods, *Journal of Civil Engineering and management* 8 (4): 263–268.
23. Dlouha, J.; Huisingh, D.; Barton, A. 2013. Learning network in higher education: universities in search of making effective regional impacts, *Journal of Cleaner Production* 49: 5–10.
24. Eckwert, B.; Zilcha, I. 2010. Improvement in information and private investment in education, *Journal of Economic Dynamic and Control* 34: 585–597.
25. European Commission. 2012. *Europe 2020 target: Research and development* [interaktyvus], [žiūrėta 2015 gegužės 5 d.]. Prieiga per internetą: <http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/themes/16_rd_target_02.pdf>.
26. European Commission. 2012. *Europe 2020 target: Tertiary education attainment* [interaktyvus], [žiūrėta 2015 m. gegužės 8 d.]. Prieiga per internetą: <http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/themes/28_tertiary_education.pdf>.
27. European Commission. 2014. *National Sheets on Education Budgets in Europe 2014*. European Commission Education and training [interaktyvus], [žiūrėta 2015 m. gegužės 15 d.]. Prieiga per internetą:

- <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/facts_and_figures/National_Budgets.pdf>.
28. European Commission. 2015. Education and training, governance and funding [interaktyvus]. [žiūrėta 2015 rugsėjo 15 d.]. Prieiga per internetą: <http://ec.europa.eu/education/policy/higher-education/governance-funding_en.htm>.
 29. European Commission. 2015. *Education and Training*, Knowledge Triangle and Innovation [interaktyvus], [žiūrėta 2015-07-10]. Prieiga per internetą: <http://ec.europa.eu/education/policy/higher-education/knowledge-innovation-triangle_en.htm>.
 30. European Commission. Eurostat. 2012. *Europe 2020 indicators – education* [interaktyvus], [žiūrėta 2015 m. rugpjūčio 20 d.]. Prieiga per internetą: <http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Europe_2020_indicators_-_education#cite_ref-30>
 31. Europos Komisija. 2010. *Investavimas į Europos ateitį, penktoji ekonominės, socialinės ir teritorinės sanglaudos*, Liuksemburgas: Europos Sąjungos leidinių biuras. 264 p.
 32. Europos Komisija. 2011. *Europos aukštojo mokslo sistemų modernizavimo darbotvarkė. Ekonomikos augimo ir užimtumo rėmimas* [interaktyvus], [žiūrėta 2015 m. gegužės 15 d.]. Prieiga per internetą: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/LT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0567&from=LT>>.
 33. Eurostat 2012. *Education and training database* [interaktyvus], [žiūrėta 2015 m. spalio 20 d.]. Prieiga per internetą: <<http://ec.europa.eu/eurostat/web/education-and-training/data/database>>.
 34. Ginevičius, R. 2003. Sudėtingų reiškinių ir dydžių hierarchinis struktūrizavimas dalinių rodiklių nuoseklaus lyginimo būdu, *Verslas: teorija ir praktika* 4 (4): 147–154.
 35. Gižienė, V.; Barkauskas, V. 2010. Intelektinio kapitalo svarba universiteto valdymui, *Engineering economics* 15: 498–504.
 36. Gižienė, V.; Markauskienė, A. 2012. Investicijų į aukštąjį išsilavinimą ir valstybės pajamų bei išlaidų priklausomybės tyrimas, *Economics and management* 17 (3): 1141–1148.
 37. Gižienė, V.; Simanavičienė, Ž. 2009. Žmogiškųjų išteklių ekonominis vertinimas, *Economics and Management* 14: 237–245.
 38. Gižienė, V.; Vasiliauskaitė, A. 2007. Evaluation models of investments to education: application peculiarities, *Engineering economics* 2 (52): 50–58.
 39. Glaeser, E. L.; La Porta, R.; Lopez-de-Silanes, F.; Shleifer, A. 2004. Do institutions cause growth? *Journal of Economic Growth* 9 (3): 271–303.
 40. Godemann, J.; Bebbington, J.; Herzig, C.; Moon, J. 2014. Higher education and sustainable development. Exploring possibilities for organisational change, *Accounting, Auditing & Accountability Journal* 27 (2): 218–233.

41. Golpek, F. 2012. The price of higher education and individual demand, *Emerging markets Journal* 2: 49–60.
42. Hamernikova, B.; Maaytova, A.; Vostatek, J.; Klazar, S. 2009. Impact of selected types of public spending on economic growth, *Economic studies and analysis* 3 (2): 90–105.
43. Hassan, M. 2001. Transition to sustainability: in twenty-first century: the contribution of science and technology, *International Journal of Sustainability in Higher Education* 2 (1): 70–78.
44. Hazelkorn, E.; Huisman, J. 2008. Higher Education in the 21st Century – Diversity of Missions, *Higher Education Policy* 21 (2): 147–150.
45. Heckman, J. J.; Lochner, L. J.; Todd, P. E. 2008. Earnings Functions and Rates of Return, *Journal of Human Capital* 2 (1): 1–31.
46. Hirvikoski, T. 2013. The Knowledge Triangle Promoting Innovation and Multidimensional Learning, *The Knowledge Triangle: Re-Inventing the Future* 43–52.
47. Holmes, C. 2013. Has the expansion of higher education led to greater economic growth? *National Institute Economic Review* 224: 29–47.
48. Hwang, C. L.; Yoon K. 1981. *Multiple attribute decision making – methods and applications, A State of the Art Survey*. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 250 p.
49. Yamarik, S. J. 2008. Estimating returns to schooling from state-level data: a Macro-Mincerian approach, *The B. E. Journal of Macroeconomics* 8 (1): 1–14.
50. Yamauchi, F. 2010. *Human Capital Formation: history, Expectations, and Challenges in South Africa*, Washington: International Food Policy Research Institute. 136 p.
51. Yang-tao, T.; Li-yin, S. and Yan, L. 2010. Construction project selection using fuzzy TOPSIS approach, *Journal of Modeling in Management* 5 (3): 302–315.
52. Yue, Z. 2011. An extended TOPSIS for determining weights of decision makers with interval numbers, *Knowledge-based systems* 24: 146–153.
53. Johnes, G., Johnes, J. 2004. *International Handbook on the Economics of Education*. USA: Edward Elgar Publishing Limited. 860 p.
54. Kahraman, C.; Suder, A.; Cebi, S. 2013. Fuzzy multi-criteria and multi-experts evaluation of government investments in higher education: the case of Turkey, *Technological and Economic Development of Economy* 19 (4): 549–569.
55. Kazlauskaitė, R.; Bučiūnienė, I. 2008. The Role of Human Resources and Their Management in the Establishment of Sustainable Competitive Advantage, *Engineering Economics* 5 (60): 78– 84.
56. Kracka, M.; Brauers, W. K. M.; Zavadskas, E. K. 2010. Ranking heating losses in a building by applying the MULTIMOORA, *Engineering Economics* 21 (4): 352–359.

57. Krueger, A. B.; Lindahl, M. 2001. Education for Growth: Why and for whom? *Journal of Economic Literature* 39: 1101–1136.
58. Kumar, P.; Singh, K. R. 2012. A fuzzy AHP and TOPSIS methodology to evaluate 3PL in a supply chain, *Journal of Modelling in Management* 7 (3): 287–303.
59. Legatum Institute. 2015. *The Legatum prosperity index*. United Kingdom: Legatum Institute. 22 p.
60. Li, K. W.; Yun, L.; Lui, G. C. S. 2009. Economic performance of human capital in post-reform China, *The Chinese Economy* 42 (1): 40–61.
61. Lietuvos Statistikos departamentas. 2015. Švietimo finansai [interaktyvus], [žiūrėta 2015 m. lapkričio 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?id=1746&status=A>>.
62. Lietuvos Statistikos departamentas. 2015. Švietimo finansai, vienam besimokančiam asmeniui teko lešų [interaktyvus], [žiūrėta 2015 m. lapkričio 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?id=6381&status=A>>.
63. Liu, P. 2009. Multiattribute decision making method research based on interval vague set and TOPSIS method, *Technological and Economic Development of Economy* 15 (3): 453–463.
64. Maassen, P.; Stensaker, B. 2010. The knowledge triangle, European higher education policy, logics and policy implications, *The International Journal of Higher Education Research* 61: 757–769.
65. Mansur, K.; Kogid, M.; Madais, S. J. 2010. Human capital investment: Literature review analysis and a case study among Kadazan Dusun of Pulutan Village, *Medwell Journals* 5 (3): 264–269.
66. Mariana, I. 2015. Consequences of the Investment in Education as Regards Human Capital, *Procedia Economics and Finance* 23: 362–370.
67. Markkula, M. 2013. The Knowledge Triangle Renewing the University Culture, *The Knowledge Triangle: Re-Inventing the Future* 11–32.
68. Matiušaitytė, R.; Šarkiūnaitė, I. 2003. Žmogiškojo kapitalo reikšmė ekonomikoje ir vadyboje, *Tiltai: humanitariniai ir socialiniai mokslai* 13 (1): 293–304.
69. Moladovan, M. L.; Moldovan, I.; Alexandra, N. L. 2012. Financing higher education in Europe: issues and challenges, *Procedia – Social and behavioral sciences* 51: 938–942.
70. Mosta (Mokslo ir studijų stebėsenos ir analizės centras). 2015. *Investicijų į aukštąjį mokslą grąža*. Vilnius: MOSTA. 42 p.
71. Narayan, P.K.; Smyth, R. 2007. Higher education, real income and real investment in China: evidence from granger causality tests, *Education Economics* 14 (1): 107–125.

72. Nureyev, R. M. 2010. Human capital and its development in present-day Russia, *Russian Education & Society* 52 (3): 3–29.
73. OECD. 2011. *Human capital: how what you know shapes your life*. 148 p.
74. OECD. 2014. *Education at a glance 2014*. OECD indicators, OECD publishing. 568 p.
75. Pan, L. 2015. The impacts of education investment on skilled–unskilled wage inequality and economic development in developing countries, *Economic Modelling* 39: 174–181.
76. Pargaru, I.; Gherghina, R.; Duca, I. 2009. The role of education in the knowledge-based society during the economic crisis, *Annales Universitatis Apulensis Series Oeconomica* 11 (2): 646–651.
77. Parker, J. 2010. Competencies for interdisciplinarity in higher education, *International Journal of Sustainability in Higher Education* 11 (4): 325–338.
78. Potelienė, S.; Tamašauskienė, Z. 2014. Žmogiškojo kapitalo konceptualizacija: raida, samprata ir formavimas, *Business systems and economics* 4 (1): 89–106.
79. Pranulis, V. P. 2008. Marketing studies and science in Lithuania, *Engineering Economics* 1 (56): 22–28.
80. Prasevic, Z.; Prasevic, N. 2013. One modification of fuzzy TOPSIS method, *Journal of Modelling in Management* 8 (1): 81–102.
81. Prosperity index. 2015. About prosperity index [interaktyvus], [žiūrėta 2015 m. spalio 25 d.]. Prieiga per internetą: <<http://prosperity.com/#!/about-prosperity-index>>.
82. Psacharopoulos, G. 1995. *The profitability of investment in education: concepts and methods*. HCO.
83. Rutkauskas, A. V.; Plakys, V.; Sūdžius, V. 2011. *Magistro mokslinis darbas: forma, struktūra ir procesas*. Vilnius: Technika. 100 p.
84. Salmi, J.; Hauptman, A. M. 2006. *Innovations in tertiary education financing: a comparative evaluation of allocation mechanism*. Washington, D.C. – U.S.A.: The World Bank. 98 p.
85. Seniūnaitė, L. 2002. *Žmogiškojo kapitalo įtaka šalies vystymuisi. Žmogiškojo kapitalo formavimo problemos*. Ekonomika ir vadyba. Kaunas: Technologija.
86. Shephard, S. 2008. Higher education for sustainability: seeking affective learning outcomes, *International Journal of Sustainability in Higher Education* 9 (1): 87–98.
87. Silles, M. A. 2007. The returns to education for the United Kingdom, *Journal of Applied Economics* 10 (1): 391–413.
88. Simanavičienė, R. 2013. Statistinių metodų taikymas daugiakriterių sprendimų patikimumui įvertinti, *Informacijos mokslai* 65: 120–126.

89. Simanavičienė, Ž.; Gižienė, V.; Jasinskas, E.; Simanavičius, A. 2015. Assessment Of Investment in Higher Education: State Approach, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 191: 336–341.
90. Sjoer, E.; Norgaard, B.; Goossens, M. 2013. Drivers and Barriers in Implementing the Knowledge Triangle, *The Knowledge Triangle: Re-Inventing the Future* 53–72.
91. Stanujkic, D. 2013. An extension of the MOORA method for solving fuzzy decision making problems, *Technological and economic development of economy* 19 (1): 228–255.
92. Stanujkic, D., et al. 2012. Extension of ratio System part of MOORA method for solving decision-making problems with interval data, *Informatica* 23 (1): 141–154.
93. Stark, A. 2007. *Which fields pay, which fields don't? An examination of the returns to university education in Canada by detailed field of study*. Department of Finance: working paper. 34 p.
94. Stephens, C. J., et al. 2008. Higher education as a change agent for sustainability in different cultures and contexts, *International Journal of Sustainability in Higher Education* 9 (3): 317–338.
95. Stroombergen, A.; Rose, D.; Nana, G. 2002. *Review of the Statistical Measurement of Human Capital*. Statistics New Zealand: Infometrics consulting, business and economic research Ltd. 53 p.
96. Šileika, A.; Tamašauskienė, Z. 2003. Investicijos į žmogiškąjį kapitalą ir jų efektyvumas, *Ekonomika* 64: 146–157.
97. Tamašauskienė, Z.; Rudytė, D. 2007. Distribution of Costs of Tertiary Education Between Direct Beneficiaries and Society, *Engineering economics* 3 (53): 17–24.
98. Tangjaer, C. 2009. Strategies for Institutional Organization of the Knowledge Triangle, *Eduproof expert Meeting on the KT*, December 1–3, Copenhagen. 16 p.
99. UNESCO. 1997. *Educating for a sustainable future: a transdisciplinary vision for concerted action*, International Conference, Thessaloniki, 8-12 December. 18 p.
100. Ustinovičius, L.; Simanavičienė, R. 2010. The Sensitivity Analysis for Cooperative Decision by TOPSIS Method, *LNCS* 6240: 89–96.
101. Van Damme, D. 2014. *How closely is the distribution of skills related to countries, overall level of social inequality and economic prosperity?* OECD New approaches to economic challenges. 16 p.
102. Vila, L. E.; Pedro, P. J.; Francisco, M. G. 2012. Higher education and the development of competencies for innovation in the workplace, *Management Decision* 50 (9): 1634–1648.
103. Vural, B. M.; Gulcan, Y. 2008. Impact of education on individual earnings in Turkey, *International journal of economic perspectives* 2: 124–132.

104. Waas, T.; Verbruggen, A.; Wright, T. 2010. University research for sustainable development: definition and characteristics explored, *Journal of Cleaner Production* 18: 629–636.
105. Wahrenburg, M.; Weldi, M. 2007. *Return on Investment in higher education – evidence for different subjects, degrees and gender in Germany*, The European Association of Labour Economists. Discussion paper, University Frankfurt. 40 p.
106. Weenen, van H. 2000. Toward a vision of a sustainability university, *International Journal of Sustainability in Higher Education* 1 (1): 20–34.
107. Woessmann, L.; Schuetz, G. 2006. *Efficiency and Equity in European Education and Training Systems*. European expert network on economics of education. Analytical Report No. 1 Prepared for the European Commission. 42 p.
108. World Bank. 2015. PPP conversion factor, GDP (LCU per international \$) [interaktyvus], [žiūrėta 2015 m. lapkričio 10 d.]. Prieiga per internetą: <<http://osp.stat.gov.lt/statistiniu-rodikliu-analize?id=1746&status=A>>.
109. Žukauskienė, V. 2011. Neapibrėžtų aibių teorijos elementų taikymai daugiakriteriuose uždaviniuose, *14-osios Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencijos „Mokslas – Lietuvos ateitis“ 2011 metų teminės konferencijos straipsnių rinkinys*: 1–8.

PRIEDAI

A Priedas

Investicijų į aukštąjį mokslą vertinimo modelio pradiniai skaičiavimai (MULTIMOORA metodas)

Valstybė	Viešosios išlaidos švietimui nuo BVP, %		Bendrosios viešosios išlaidos švietimui, % nuo BVP aukštajam mokslui		Privačios išlaidos švietimui nuo BVP, %		Metinės išlaidos viešoms ir privačioms švietimo įstaigoms, palyginti su BVP tenkančiu vienam gyventojui		Mokslinių tyrimų ir ekspertimentinės plėtros išlaidos % nuo BVP		Bendrojo vidaus produkto išlaidos, moksliniams tyrimams ir eksperimentinei plėtai, visų išlaidų dalis, %	
Optimizavimo kryptis	max	x_{ij}^2	max	x_{ij}^2	max	x_{ij}^2	max	x_{ij}^2	max	x_{ij}^2	max	x_{ij}^2
Airija	6.15	37.82	1.34	1.80	0.47	0.22	18.50	342.25	1.53	2.34	49.70	2470.09
Austrija	5.80	33.64	1.56	2.43	0.51	0.26	29.20	852.64	2.68	7.18	46.20	2134.44
Belgija	6.55	42.90	1.44	2.07	0.32	0.10	27.30	745.29	2.15	4.62	60.20	3624.04
Bulgarija	3.82	14.59	0.65	0.42	0.65	0.42	23.20	538.24	0.55	0.30	16.90	285.61
Čekija	4.51	20.34	1.16	1.35	0.59	0.35	25.00	625.00	1.56	2.43	37.70	1421.29
Danija	8.75	76.56	2.44	5.95	0.43	0.18	30.70	942.49	2.97	8.82	61.20	3745.44
Estija	5.16	26.63	1.29	1.66	0.33	0.11	25.50	650.25	2.34	5.48	55.00	3025.00
Ispanija	4.82	23.23	1.13	1.28	0.85	0.72	27.50	756.25	1.32	1.74	44.30	1962.49
Italija	4.29	18.40	0.83	0.69	0.49	0.24	24.00	576.00	1.21	1.46	45.10	2034.01
Jungtinė Karalystė	5.98	35.76	1.32	1.74	1.57	2.46	29.50	870.25	1.69	2.86	45.90	2106.81
Kipras	7.87	61.94	2.11	4.45	1.70	2.89	40.30	1624.09	0.46	0.21	11.00	121.00
Kroatija	4.21	17.72	0.93	0.86	0.40	0.16	25.70	660.49	0.75	0.56	38.20	1459.24
Latvija	4.96	24.60	1.01	1.02	0.62	0.38	26.50	702.25	0.70	0.49	24.80	615.04
Lenkija	4.94	24.40	1.13	1.28	0.70	0.49	28.40	806.56	0.75	0.56	28.10	789.61
Lietuva	5.17	26.73	1.47	2.16	0.65	0.42	24.30	590.49	0.90	0.81	28.20	795.24
Malta	7.96	63.36	1.11	1.23	1.27	1.61	43.50	1892.25	0.70	0.49	51.00	2601.00
Olandija	5.93	35.16	1.72	2.96	1.09	1.19	26.30	691.69	1.89	3.57	49.90	2490.01
Portugalija	5.27	27.77	1.04	1.08	0.40	0.16	28.20	795.24	1.46	2.13	44.70	1998.09
Prancūzija	5.68	32.26	1.29	1.66	0.65	0.42	26.90	723.61	2.19	4.80	55.00	3025.00
Rumunija	3.07	9.42	0.85	0.72	0.11	0.01	17.50	306.25	0.49	0.24	37.40	1398.76
Slovakija	4.06	16.48	0.95	0.90	0.62	0.38	22.50	506.25	0.67	0.45	33.90	1149.21
Slovėnija	5.68	32.26	1.37	1.88	0.67	0.45	32.30	1043.29	2.43	5.90	61.20	3745.44
Suomija	6.76	45.70	2.17	4.71	0.15	0.02	26.60	707.56	3.64	13.25	67.00	4489.00
Švedija	6.82	46.51	1.98	3.92	0.17	0.03	27.30	745.29	3,22	10.37	57.30	3283.29
Vengrija	4.71	22.18	1.10	1.21	0.49	0.24	26.80	718.24	1.20	1.44	47.50	2256.25
Vokietija	4.98	24.80	1.40	1.96	0.69	0.48	26.10	681.21	2.80	7.84	65.60	4303.36
	Suma	841.20	Suma	51.41	Suma	14.42	Suma	20093.42	Suma	90.36	Suma	57328.76
	Šaknis	29.0035	Šaknis	7.17	Šaknis	3.7972	Šaknis	141.7513	Šaknis	9.5058	Šaknis	239.4342
	Max	0.30	Max	0.34	Max	0.45	Max	0.31	Max	0.38	Max	0.28

Lentelės pabaiga

Valstybė		Gyventojai, įgiję aukštąjį išsilavinimą, 30-34 metų amžiaus grupės, proc.		Nebaigusių asmenų švietimo ir mokymosi, 18- 24 metų, %		Absolventų įsidarbinimo lygis, %		Mokymasis visą gyvenimą, %		Siekiamų maksimizuoti rodiklių sandauga	Siekiamų minimizuoti rodiklių sandauga	Pilnoji sandauginė forma A _i /B _i
	x_{ij}^2	max	x_{ij}^2	min	x_{ij}^2	max	x_{ij}^2	max	x_{ij}^2	A _i	B _i	U _i
Airija	2470.09	49.70	2470.09	10.80	116.64	70.90	5026.81	6.80	46.24	130559613.77	10.80	12088853.13
Austrija	2134.44	23.60	556.96	8.50	72.25	90.50	8190.25	13.40	179.56	477471847.07	8.50	56173158.48
Belgija	3624.04	42.60	1814.76	12.30	151.29	80.80	6528.64	7.10	50.41	260633764.71	12.30	21189736.97
Bulgarija	285.61	27.30	745.29	11.80	139.24	59.20	3504.64	1.30	1.69	731231.95	11.80	61968.81
Čekija	1421.29	23.70	561.69	4.90	24.01	80.70	6512.49	11.40	129.96	98950782.30	4.90	20194037.20
Danija	3745.44	41.20	1697.44	9.60	92.16	83.00	6889.00	32.30	1043.29	5658357884.69	9.60	589412279.66
Estija	3025.00	40.20	1616.04	10.60	112.36	75.10	5640.01	11.90	141.61	258991213.56	10.60	24433133.36
Ispanija	1962.49	41.90	1755.61	26.30	691.69	67.10	4502.41	11.00	121.00	230241701.99	26.30	8754437.34
Italija	2034.01	20.40	416.16	17.80	316.84	57.70	3329.29	5.70	32.49	15331528.50	17.80	861321.83
Jungtinė Karalystė	2106.81	45.50	2070.25	14.90	222.01	81.00	6561.00	15.70	246.49	1640938262.14	14.90	110130084.71
Kipras	121.00	46.20	2134.44	11.30	127.69	72.50	5256.25	7.50	56.25	144611528.84	11.30	12797480.43
Kroatija	1459.24	23.90	571.21	5.00	25.00	62.70	3931.29	2.60	6.76	4492846.44	5.00	898569.29
Latvija	615.04	35.90	1288.81	11.60	134.56	71.60	5126.56	5.10	26.01	18731302.67	11.60	1614767.47
Lenkija	789.61	36.50	1332.25	5.60	31.36	75.30	5670.09	4.40	19.36	28283286.51	5.60	5050586.88
Lietuva	795.24	45.70	2088.49	7.40	54.76	69.50	4830.25	5.70	32.49	55156282.36	7.40	7453551.67
Malta	2601.00	23.40	547.56	22.70	515.29	91.40	8353.96	6.40	40.96	238527945.59	22.70	10507839.01
Olandija	2490.01	41.10	1689.21	9.10	82.81	92.20	8500.84	16.70	278.89	1745086466.85	9.10	191767743.61
Portugalija	1998.09	26.70	712.89	23.00	529.00	75.80	5745.64	11.50	132.25	93905653.74	23.00	4082854.51
Prancūzija	3025.00	43.30	1874.89	11.90	141.61	77.60	6021.76	5.50	30.25	285182448.94	11.90	23964911.68
Rumunija	1398.76	20.30	412.09	18.10	327.61	70.80	5012.64	1.40	1.96	185230.73	18.10	10233.74
Slovakija	1149.21	23.20	538.24	5.10	26.01	70.10	4914.01	3.90	15.21	7751200.26	5.10	1519843.19
Slovėnija	3745.44	37.90	1436.41	4.20	17.64	76.00	5776.00	15.90	252.81	1146974731.39	4.20	273089221.76
Suomija	4489.00	46.00	2116.00	9.80	96.04	78.40	6146.56	23.80	566.44	1225198237.12	9.80	125020228.28
Švedija	3283.29	46.80	2190.24	6.60	43.56	84.60	7157.16	24.90	620.01	1139953641.42	6.60	172720248.70
Vengrija	2256.25	28.20	795.24	11.40	129.96	73.40	5387.56	2.60	6.76	20870739.54	11.40	1830766.63
Vokietija	4303.36	30.60	936.36	11.60	134.56	88.30	7796.89	7.80	60.84	486055184.61	11.60	41901309.02

Investicijų į aukštąjį mokslą vertinimo modelio santykių sistemos ir atskaitos taško skaičiavimai (MULTIMOORA metodas)

Valstybė	Viešosios išlaidos švietimui % nuo BVP		Bendrosios viešosios išlaidos švietimui, % nuo BVP aukštajam mokslui		Privatios išlaidos švietimui, % nuo BVP		Metinės išlaidos viešoms ir privatoms švietimo įstaigoms, palyginti su BVP tenkančiu vienam gyventojui		Mokslinių tyrimų ir eksperimentinės plėtros išlaidos nuo BVP, %	
	Santykių sistemos reikšmė	Atskaitos taško reikšmė	Santykių sistemos reikšmė	Atskaitos taško reikšmė	Santykių sistemos reikšmė	Atskaitos taško reikšmė	Santykių sistemos reikšmė	Atskaitos taško reikšmė	Santykių sistemos reikšmė	Atskaitos taško reikšmė
Airija	0.2120	0.0896	0.1869	0.1534	0.1238	0.3239	0.1305	0.1764	0.1610	0.2220
Austrija	0.2000	0.1017	0.2176	0.1227	0.1343	0.3134	0.2060	0.1009	0.2819	0.1010
Belgija	0.2258	0.0759	0.2008	0.1395	0.0843	0.3634	0.1926	0.1143	0.2262	0.1567
Bulgarija	0.1317	0.1700	0.0907	0.2497	0.1712	0.2765	0.1637	0.1432	0.0579	0.3251
Čekija	0.1555	0.1462	0.1618	0.1785	0.1554	0.2923	0.1764	0.1305	0.1641	0.2188
Danija	0.3017	0.0000	0.3403	0.0000	0.1132	0.3345	0.2166	0.0903	0.3124	0.0705
Estija	0.1779	0.1238	0.1799	0.1604	0.0869	0.3608	0.1799	0.1270	0.2462	0.1368
Ispanija	0.1662	0.1355	0.1576	0.1827	0.2238	0.2238	0.1940	0.1129	0.1389	0.2441
Italija	0.1479	0.1538	0.1158	0.2245	0.1290	0.3187	0.1693	0.1376	0.1273	0.2556
Jungtinė Karalystė	0.2062	0.0955	0.1841	0.1562	0.4135	0.0342	0.2081	0.0988	0.1778	0.2051
Kipras	0.2713	0.0303	0.2943	0.0460	0.4477	0.0000	0.2843	0.0226	0.0484	0.3345
Kroatija	0.1452	0.1565	0.1297	0.2106	0.1053	0.3424	0.1813	0.1256	0.0789	0.3040
Latvija	0.1710	0.1307	0.1409	0.1994	0.1633	0.2844	0.1869	0.1199	0.0736	0.3093
Lenkija	0.1703	0.1314	0.1576	0.1827	0.1843	0.2634	0.2004	0.1065	0.0789	0.3040
Lietuva	0.1783	0.1234	0.2050	0.1353	0.1712	0.2765	0.1714	0.1354	0.0947	0.2882
Malta	0.2744	0.0272	0.1548	0.1855	0.3345	0.1132	0.3069	0.0000	0.0736	0.3093
Olandija	0.2045	0.0972	0.2399	0.1004	0.2871	0.1606	0.1855	0.1213	0.1988	0.1841
Portugalija	0.1817	0.1200	0.1450	0.1953	0.1053	0.3424	0.1989	0.1079	0.1536	0.2293
Prancūzija	0.1958	0.1058	0.1799	0.1604	0.1712	0.2765	0.1898	0.1171	0.2304	0.1525
Rumunija	0.1058	0.1958	0.1185	0.2218	0.0290	0.4187	0.1235	0.1834	0.0515	0.3314
Slovakija	0.1400	0.1617	0.1325	0.2078	0.1633	0.2844	0.1587	0.1481	0.0705	0.3124
Slovėnija	0.1958	0.1058	0.1911	0.1492	0.1764	0.2713	0.2279	0.0790	0.2556	0.1273
Suomija	0.2331	0.0686	0.3026	0.0377	0.0395	0.4082	0.1877	0.1192	0.3829	0.0000
Švedija	0.2351	0.0665	0.2762	0.0642	0.0448	0.4029	0.1926	0.1143	0.3387	0.0442
Vengrija	0.1624	0.1393	0.1534	0.1869	0.1290	0.3187	0.1891	0.1178	0.1262	0.2567
Vokietija	0.1717	0.1300	0.1953	0.1450	0.1817	0.2660	0.1841	0.1228	0.2946	0.0884

Valstybė	Bendrojo vidaus produkto išlaidos, moksliniams tyrimams ir eksperimentinei plėtai, visų išlaidų dalis, %		Gyventojai, įgiję aukštąjį išsilavinimą, 30-34 metų amžiaus grupės, proc.		Nebaigusių asmenų švietimo ir mokymosi, 18-24 metų, %		Absolventų įsidarbinimo lygis, %		Mokymasis visą gyvenimą, %	
	Santykių sistemos reikšmė	Atskaitos taško reikšmė	Santykių sistemos reikšmė	Atskaitos taško reikšmė	Santykių sistemos reikšmė	Atskaitos taško reikšmė	Santykių sistemos reikšmė	Atskaitos taško reikšmė	Santykių sistemos reikšmė	Atskaitos taško reikšmė
Airija	0.2076	0.0723	0.2681	0.0000	0.1636	0.1000	0.1817	0.0546	0.1057	0.3963
Austrija	0.1930	0.0869	0.1273	0.1408	0.1288	0.0652	0.2319	0.0044	0.2083	0.2937
Belgija	0.2514	0.0284	0.2298	0.0383	0.1864	0.1227	0.2070	0.0292	0.1103	0.3917
Bulgarija	0.0706	0.2092	0.1473	0.1208	0.1788	0.1152	0.1517	0.0846	0.0202	0.4818
Čekija	0.1575	0.1224	0.1278	0.1402	0.0742	0.0106	0.2068	0.0295	0.1772	0.3248
Danija	0.2556	0.0242	0.2222	0.0458	0.1455	0.0818	0.2127	0.0236	0.5020	0.0000
Estija	0.2297	0.0501	0.2168	0.0512	0.1606	0.0970	0.1924	0.0438	0.1849	0.3171
Ispanija	0.1850	0.0948	0.2260	0.0421	0.3985	0.3349	0.1719	0.0643	0.1710	0.3310
Italija	0.1884	0.0915	0.1100	0.1580	0.2697	0.2061	0.1478	0.0884	0.0886	0.4134
Jungtinė Karalystė	0.1917	0.0881	0.2454	0.0227	0.2258	0.1621	0.2075	0.0287	0.2440	0.2580
Kipras	0.0459	0.2339	0.2492	0.0189	0.1712	0.1076	0.1858	0.0505	0.1166	0.3854
Kroatija	0.1595	0.1203	0.1289	0.1392	0.0758	0.0121	0.1607	0.0756	0.0404	0.4616
Latvija	0.1036	0.1762	0.1936	0.0744	0.1758	0.1121	0.1835	0.0528	0.0793	0.4227
Lenkija	0.1174	0.1625	0.1969	0.0712	0.0848	0.0212	0.1929	0.0433	0.0684	0.4336
Lietuva	0.1178	0.1620	0.2465	0.0216	0.1121	0.0485	0.1781	0.0582	0.0886	0.4134
Malta	0.2130	0.0668	0.1262	0.1419	0.3439	0.2803	0.2342	0.0020	0.0995	0.4025
Olandija	0.2084	0.0714	0.2217	0.0464	0.1379	0.0742	0.2362	0.0000	0.2595	0.2425
Portugalija	0.1867	0.0931	0.1440	0.1241	0.3485	0.2849	0.1942	0.0420	0.1787	0.3233
Prancūzija	0.2297	0.0501	0.2336	0.0345	0.1803	0.1167	0.1988	0.0374	0.0855	0.4165
Rumunija	0.1562	0.1236	0.1095	0.1586	0.2742	0.2106	0.1814	0.0548	0.0218	0.4802
Slovakija	0.1416	0.1382	0.1251	0.1429	0.0773	0.0136	0.1796	0.0566	0.0606	0.4414
Slovėnija	0.2556	0.0242	0.2044	0.0637	0.0636	0.0000	0.1947	0.0415	0.2471	0.2549
Suomija	0.2798	0.0000	0.2481	0.0200	0.1485	0.0848	0.2009	0.0354	0.3699	0.1321
Švedija	0.2393	0.0405	0.2524	0.0156	0.1000	0.0364	0.2168	0.0195	0.3870	0.1150
Vengrija	0.1984	0.0814	0.1521	0.1160	0.1727	0.1091	0.1881	0.0482	0.0404	0.4616
Vokietija	0.2740	0.0058	0.1651	0.1030	0.1758	0.1121	0.2263	0.0100	0.1212	0.3808

B Priedas

TOPSIS kriterijų reikšmių perskaiciavimas pagal suteiktus svorius

<i>Svoris</i>	<i>0.125</i>	<i>0.125</i>	<i>0.125</i>	<i>0.125</i>	<i>0.125</i>	<i>0.125</i>	<i>0.125</i>	<i>0.125</i>
2012	Ekonomika	Verslumas ir galimybės	Valdžia	Švietimas	Sveikata	Saugumas ir apsauga	Asmeninė laisvė	Socialinis kapitalas
Danija	0.266	0.52	0.48	0.24	0.29	0.38	0.45	0.54
Švedija	0.349	0.51	0.47	0.27	0.31	0.41	0.46	0.37
Olandija	0.311	0.45	0.44	0.28	0.36	0.32	0.42	0.45
Suomija	0.301	0.49	0.46	0.30	0.32	0.43	0.32	0.45
Airija	0.239	0.43	0.40	0.25	0.33	0.43	0.47	0.40
Jungtinė Karalystė	0.232	0.45	0.46	0.18	0.29	0.29	0.41	0.34
Vokietija	0.347	0.39	0.32	0.25	0.37	0.28	0.41	0.23
Austrija	0.320	0.39	0.40	0.21	0.34	0.34	0.31	0.24
Liuksemburgas	0.371	0.45	0.44	0.10	0.47	0.41	0.44	0.21
Belgija	0.260	0.33	0.32	0.24	0.36	0.27	0.32	0.19
Prancūzija	0.253	0.34	0.30	0.23	0.35	0.20	0.36	0.07
Malta	0.202	0.34	0.29	0.11	0.23	0.20	0.27	0.14
Slovėnija	0.147	0.30	0.16	0.29	0.24	0.36	0.22	0.09
Ispanija	0.154	0.28	0.21	0.28	0.26	0.20	0.33	0.09
Portugalija	0.107	0.27	0.13	0.18	0.23	0.33	0.38	-0.03
Čekija	0.211	0.27	0.14	0.22	0.23	0.26	0.09	0.04
Lenkija	0.105	0.18	0.11	0.15	0.18	0.24	0.14	0.04
Estija	0.048	0.27	0.23	0.18	0.15	0.15	-0.01	0.10
Slovakija	0.083	0.19	0.05	0.21	0.20	0.18	0.10	0.04
Italija	0.174	0.18	0.10	0.16	0.27	0.12	0.05	0.08
Vengrija	-0.0003	0.14	0.12	0.23	0.17	0.20	0.01	-0.09
Kipras	0.162	0.28	0.27	0.21	0.19	0.07	0.15	0.00
Lietuva	-0.043	0.16	0.05	0.23	0.11	0.16	-0.08	0.03
Latvija	-0.031	0.18	0.05	0.19	0.11	0.07	-0.18	-0.12
Bulgarija	-0.070	0.16	-0.10	0.09	0.11	0.14	0.05	-0.12
Kroatija	0.049	0.12	0.01	0.07	0.17	0.16	-0.12	-0.23
Graikija	-0.049	0.11	0.01	0.16	0.25	0.15	-0.23	-0.17
Rumunija	-0.070	0.11	-0.10	0.09	0.07	0.09	-0.03	-0.25

<i>Idealus teigiamas sprendinys</i>	0.370	0.52	0.48	0.30	0.47	0.43	0.47	0.54
<i>Idealus neigiamas sprendinys</i>	-0.070	0.113	-0.100	0.070	0.071	0.069	-0.230	-0.254

TOPSIS idealaus teigiamo sprendinio skaičiavimai

2012	Ekonomika	Verslumas ir galimybės	Valdžia	Švietimas	Sveikata	Saugumas ir apsauga	Asmeninė laisvė	Socialinis kapitalas
Danija	0.011	0.021	0.013	0.017	0.006	0.000	0.007	0.028
Švedija	0.000	0.021	0.010	0.010	0.003	0.001	0.008	0.000
Olandija	0.004	0.006	0.005	0.009	0.000	0.003	0.003	0.006
Suomija	0.005	0.015	0.008	0.005	0.003	0.003	0.002	0.006
Airija	0.018	0.003	0.001	0.014	0.001	0.003	0.009	0.001
Jungtinė Karalystė	0.019	0.006	0.008	0.036	0.007	0.006	0.001	0.001
Vokietija	0.001	0.000	0.002	0.015	0.000	0.009	0.001	0.019
Austrija	0.003	0.000	0.001	0.025	0.001	0.001	0.003	0.017
Liuksemburgas	0.000	0.007	0.005	0.074	0.010	0.001	0.004	0.027
Belgija	0.012	0.002	0.003	0.018	0.000	0.010	0.002	0.034
Prancūzija	0.014	0.001	0.005	0.020	0.000	0.031	0.000	0.090
Malta	0.029	0.001	0.007	0.071	0.020	0.030	0.009	0.053
Slovėnija	0.050	0.005	0.046	0.006	0.017	0.000	0.024	0.080
Ispanija	0.047	0.008	0.027	0.008	0.013	0.030	0.002	0.078
Portugalija	0.070	0.010	0.060	0.038	0.020	0.002	0.000	0.163
Čekija	0.026	0.010	0.055	0.023	0.019	0.012	0.082	0.108
Lenkija	0.071	0.036	0.066	0.051	0.036	0.016	0.055	0.111
Estija	0.104	0.011	0.019	0.036	0.047	0.048	0.148	0.073
Slovakija	0.083	0.031	0.102	0.027	0.028	0.038	0.071	0.111
Italija	0.039	0.036	0.075	0.046	0.011	0.061	0.105	0.083
Vengrija	0.138	0.052	0.065	0.021	0.041	0.028	0.127	0.211
Kipras	0.044	0.009	0.010	0.026	0.031	0.091	0.048	0.138
Lietuva	0.172	0.045	0.102	0.020	0.067	0.043	0.201	0.119
Latvija	0.162	0.035	0.103	0.033	0.070	0.091	0.304	0.244
Bulgarija	0.194	0.045	0.222	0.079	0.070	0.054	0.106	0.239
Kroatija	0.104	0.065	0.133	0.090	0.040	0.046	0.237	0.362
Graikija	0.176	0.066	0.128	0.044	0.014	0.048	0.361	0.295
Rumunija	0.195	0.066	0.218	0.078	0.090	0.079	0.162	0.391

SUM	SQRT
0.104	0.3228
0.054	0.232393
0.034	0.183817
0.047	0.21743
0.050	0.224395
0.085	0.291673
0.047	0.217233
0.052	0.227309
0.129	0.358658
0.081	0.284275
0.161	0.401496
0.220	0.469439
0.229	0.479037
0.213	0.461008
0.362	0.602077
0.334	0.578216
0.441	0.664323
0.486	0.697451
0.491	0.700509
0.456	0.674949
0.683	0.826221
0.398	0.630577
0.770	0.877361
1.043	1.021348
1.008	1.004064
1.078	1.03846
1.132	1.063978
1.279	1.131018

TOPSIS idealaus neigiamo sprendimo skaičiavimai

2012	Ekonomika	Verslumas ir galimybės	Valdžia	Švietimas	Sveikata	Saugumas ir apsauga	Asmeninė laisvė	Socialinis kapitalas
Danija	0.113	0.346	0.307	0.096	0.131	0.206	0.275	0.371
Švedija	0.176	0.342	0.293	0.117	0.147	0.230	0.283	0.190
Olandija	0.145	0.266	0.260	0.122	0.186	0.153	0.243	0.269
Suomija	0.137	0.316	0.283	0.140	0.149	0.250	0.154	0.269
Airija	0.095	0.248	0.217	0.105	0.164	0.249	0.290	0.223
Jungtinė Karalystė	0.091	0.271	0.279	0.063	0.128	0.130	0.229	0.166
Vokietija	0.174	0.213	0.155	0.101	0.198	0.122	0.226	0.092
Austrija	0.152	0.214	0.225	0.081	0.169	0.166	0.147	0.096
Liuksemburgas	0.195	0.274	0.265	0.029	0.294	0.230	0.258	0.077
Belgija	0.109	0.159	0.153	0.094	0.183	0.117	0.154	0.067
Prancūzija	0.105	0.167	0.139	0.089	0.180	0.071	0.182	0.020
Malta	0.074	0.168	0.127	0.031	0.090	0.071	0.119	0.044
Slovėnija	0.047	0.136	0.052	0.130	0.096	0.189	0.082	0.025
Ispanija	0.050	0.125	0.077	0.123	0.108	0.072	0.159	0.026
Portugalija	0.031	0.118	0.038	0.061	0.089	0.160	0.203	0.001
Čekija	0.079	0.117	0.043	0.084	0.092	0.110	0.024	0.013
Lenkija	0.031	0.063	0.034	0.047	0.064	0.098	0.043	0.012
Estija	0.014	0.113	0.092	0.063	0.050	0.049	0.003	0.030
Slovakija	0.024	0.070	0.015	0.076	0.075	0.061	0.030	0.012
Italija	0.060	0.063	0.028	0.052	0.114	0.038	0.014	0.023
Vengrija	0.005	0.045	0.035	0.089	0.057	0.075	0.007	0.000
Kipras	0.054	0.120	0.117	0.078	0.070	0.019	0.049	0.005
Lietuva	0.001	0.052	0.015	0.089	0.033	0.055	0.000	0.009
Latvija	0.002	0.064	0.014	0.067	0.031	0.019	0.012	0.003
Bulgarija	0.000	0.053	0.001	0.026	0.031	0.044	0.013	0.002
Kroatija	0.014	0.035	0.006	0.020	0.058	0.052	0.002	0.026
Graikija	0.000	0.034	0.007	0.053	0.105	0.050	0.025	0.010
Rumunija	0.000	0.034	0.001	0.026	0.020	0.025	0.002	0.034

SUM	SQRT
1.845	1.35818
1.779	1.333961
1.644	1.282027
1.701	1.304054
1.592	1.261862
1.359	1.165569
1.281	1.131934
1.249	1.117591
1.622	1.273632
1.035	1.017544
0.953	0.976287
0.725	0.85139
0.756	0.869504
0.741	0.860601
0.702	0.837935
0.561	0.74928
0.391	0.625659
0.415	0.643898
0.364	0.603265
0.392	0.625921
0.313	0.559652
0.513	0.716427
0.254	0.504328
0.212	0.46096
0.170	0.412546
0.212	0.460174
0.285	0.534315
0.142	0.376533

TOPSIS geriausių ir blogiausių sprendinių skaičiavimai

	MAX	SUM	Galutinė reikšmė
Danija	1.35818	1.68098017	0.807968903
Švedija	1.333961	1.566353623	0.851634556
Olandija	1.282027	1.465844404	0.874599783
Suomija	1.304054	1.521483655	0.857093496
Airija	1.261862	1.486256998	0.849020276
Jungtinė Karalystė	1.165569	1.457241621	0.799845856
Vokietija	1.131934	1.349166987	0.838987349
Austrija	1.117591	1.344899921	0.830984435
Liuksemburgas	1.273632	1.632289875	0.780273108
Belgija	1.017544	1.301819037	0.781632532
Prancūzija	0.976287	1.377782981	0.708592677
Malta	0.85139	1.320828433	0.644587632
Slovėnija	0.869504	1.348540915	0.644773783
Ispanija	0.860601	1.321608802	0.651176607
Portugalija	0.837935	1.440012237	0.58189436
Čekija	0.74928	1.327496213	0.564431246
Lenkija	0.664323	1.289981685	0.514986116
Estija	0.697451	1.341348587	0.519962523
Slovakija	0.700509	1.303773748	0.537293514
Italija	0.674949	1.300870587	0.518844186
Vengrija	0.826221	1.385872563	0.596173761
Kipras	0.716427	1.347003211	0.531867043
Lietuva	0.877361	1.381689138	0.634991656
Latvija	1.021348	1.482307432	0.689025668
Bulgarija	1.004064	1.416610678	0.708779241
Kroatija	1.03846	1.498633699	0.692937947
Graikija	1.063978	1.598293292	0.665696519
Rumunija	1.131018	1.507550661	0.750235155