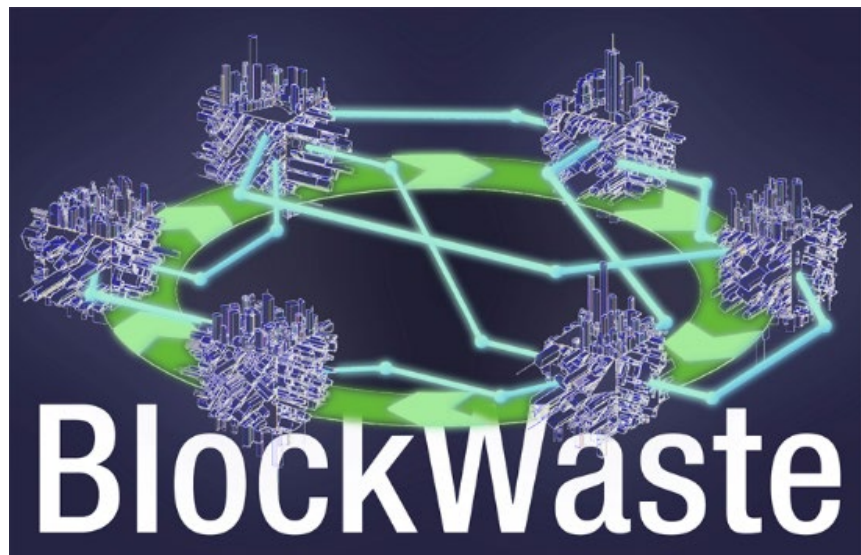


O2.A1.1 Projekti riikide plokiahela tehnoloogia õppekavade võrdlev uuring



[Disclaimer](#)

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Väljundi teabeleht:

| | |
|------------------------------|--|
| Rahastamisprogramm | Euroopa Liidu programm Erasmus+ |
| Rahastamine NA | EL01 Kreeka riigi stipendiumifond (IKY) |
| Projekti täispealkiri | Jäätmekäitluses rakendatav uudne Blockchaini tehnoloogial põhinev koolitus – BLOCKWASTE |
| Väli | KA2 - Koostöö innovatsiooni ja heade tavade vahetamise nimel KA203 – Kõrghariduse strateegilised partnerlused |
| Projekti number | 2020-1-EL01-KA203-079154 |
| Projekti kestus | 24 kuud |
| Projekti alguskuupäev | 10.01.2020 |
| Projekti lõppkuupäev: | 30-09-2022 |

Väljundi üksikasjad:

Väljundi pealkiri: O2: Euroopa ühine õppekava MSW kohta, mis rakendab plokiahela tehnoloogiaid ringmajanduse strateegiates

Ülesande pealkiri: A1.1 – Projekti riikide plokiahela tehnoloogia õppekavade võrdlev uuring

Väljundi juht: FH-Bielefeld

Ülesande juht: FH-Bielefeld ja Saxion UAS

Autor(id): Rainer Lenz, rlenz@fh-bielefeld.de, Bernd Kleinheyer, Bielefeldi UAS, bernd.kleinheyer@fh-bielefeld.de, Bielefeldi UAS, Saksamaa, Christa Barkel, Saxioni UAS, c.barkel@saxion.nl, Holland, Marija Klõga, Tallinna Tehnikaülikool, marija.kloga@taltech.ee, Eesti, Paraskevas Tsangaratos, Ateena riiklik tehnikaülikool, ptsag@metal.ntua.gr, Kreeka, Juana Llorrente, Centro Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales, juana.llorente@ctmarmol.es, Hispaania

Arvustanud: Perry Smit, Saxion UAS, p.j.smit.01@saxion.nl, Holland, David Caparros Perez, Centro Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales, david.caparros@ctmarmol.es, Hispaania

Dokumendikontroll

| Dokumendi versioon | Versioon | Muudatus |
|--------------------|------------|------------------------------|
| V0.1 | 30/04/2021 | Lõplik versioon – 30/06/2021 |
| | | |
| | | |

Sisu

| | |
|---|----|
| Kokkuvõte | iv |
| 1 Sissejuhatus | 5 |
| 1.1 Projekti lühikirjeldus | 5 |
| 1.2 Eesmärgid ja metodoloogiline lähenemine | 5 |
| 1.3 Blockchain – häiriv tehnoloogia | 7 |
| 1.4 Innovatsiooni levik ja kõrghariduse roll | 8 |
| 2 Riiklike Blockchaini ökosüsteemide võrdlus | 11 |
| 2.1 Plokiahela ökosüsteem Eestis | 12 |
| 2.2 Plokiahela ökosüsteem Kreekas | 13 |
| 2.3 Plokiahela ökosüsteem Saksamaal | 14 |
| 2.4 Plokiahela ökosüsteem Hollandis | 15 |
| 2.5 Plokiahela ökosüsteem Hispaanias | 16 |
| 2.6 Rahvuslike punktide võrdlus | 17 |
| 3 Kõrgharidussüsteemide sõelumine Blockchaini jaoks | 19 |
| 3.1 Analüütiline lähenemine, hindamismudel ja piirangud | 19 |
| 3.2 Eesti: Plokiahela ja kõrghariduse sõeluuringu tulemused | 20 |
| 3.3 Saksamaa: plokiahela ja kõrghariduse sõelumistulemused | 23 |
| 3.4 Kreeka: plokiahel ja kõrgharidus | 29 |
| 3.5 Holland: Blockchain ja kõrgharidus | 33 |
| 3.6 Hispaania: Blockchain ja kõrgharidus | 40 |
| 4 Tulemuste ja tagajärgede analüüs | 47 |
| 4.1 Blockchain ja Euroopa kõrgharidus | 47 |
| 4.2 Parimate tavade näidetest õppimine | 48 |
| 5 Kokkuvõte | 52 |
| 6 Bibliograafia | 54 |

Tabelite loend

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabel 1: | Heterogeensus majanduslike, sotsiaalsete ja hariduslike näitajate järgi | 6 |
| Tabel 2: | Illustratsioon kolmanda missiooni tegevustest (allikas: Piirainen jt 2016, lk 27) . | 8 |
| Tabel 3: | Riiklike ökosüsteemide hindamine (allikas: autorid) | 11 |
| Tabel 4: | Eesti plokiahela ökosüsteem (allikas: autorid) | 12 |
| Tabel 5: | Kreeka plokiahela ökosüsteem (allikas: autorid) | 14 |
| Tabel 6: | Saksamaa plokiahela ökosüsteem (allikas: autorid) | 15 |
| Tabel 7: | Hollandi plokiahela ökosüsteem (allikas: autorid) | 16 |
| Tabel 8: | Plokiahela ökosüsteem Hispaanias (allikas: autorid) | 17 |
| Tabel 9: | Foorimärgistussüsteem ja selle indikaatorid (allikas: autorid) | 20 |
| Tabel 10: | Eesti ülikoolide punktiarvestus (allikas: autorid) | 21 |
| Tabel 11: | Saksamaa kõrgkoolid (allikas: DESTATIS, föderaalne statistikaamet 2020) | 23 |
| Tabel 12: | Valgusfoori märgistamise süsteem ja selle indikaatorid (allikas: autorid) | 23 |
| Tabel 13: | 1. samm – ülikoolide tulemuste hindamine (allikas: autorid) | 24 |
| Tabel 14: | 1. samm – rakenduskõrgkoolide sõelumise tulemused (allikas: autorid) | 24 |
| Tabel 15: | Suurimate erarahastatud ülikoolide tulemuste hindamine (allikas: autorid) | 24 |
| Tabel 16: | Blockchaini kursused Frankfurt School of Finance (allikas: Kursuse leidja “Blockchain” veebileht Frankfurt School of Finance and Management) | 26 |
| Tabel 17: | Õppekava Blockchain master Mittweida UAS (allikas: autorite tehtud tabel Mittweida UAS kodulehe kursuse andmete põhjal) | 28 |
| Tabel 18: | Valikõppe moodulid Blockchain master Mittweida (allikas: Õppe- ja eksamireeglid Master Blockchain & DLT – Mittweida UAS) | 28 |
| Tabel 19: | Fooride märgistamise süsteem ja selle indikaatorid (allikad autorid) | 30 |
| Tabel 20: | Sõelutud ülikoolide aktiivsustase (allikas: autorid) | 31 |
| Tabel 21: | Ülevaade Hollandi kõrgkoolidest (allikas: autorid) | 34 |
| Tabel 22: | Hollandi rahastatud ülikoolide üliõpilased (allikas: autorid) | 34 |
| Tabel 23: | Valgusfoori märgistamise süsteem ja selle indikaatorid (allikas: autorid) | 35 |
| Tabel 24: | Samm 1 – Ülikoolide tulemuste hindamine (akadeemiline) (allikas: autorid) ... | 35 |
| Tabel 25: | 1. etapp – UAS (hbo) sõelumistulemused (allikas: autorid) | 36 |
| Tabel 26: | Saxion Hogescholen | 37 |
| Tabel 27: | Leidude täpsustus (allikas: Saxion Research Service (01.01.2021)) | 37 |
| Tabel 28: | Üliõpilaste arv semestris (allikas: autorid) | 39 |
| Tabel 29: | Valgusfoori punktisüsteem ja selle indikaatorid (allikas: autorid) | 41 |
| Tabel 30: | Hispaania suurte ülikoolide sõelumistulemused (allikas: autorid) | 41 |
| Tabel 31: | Programmi kirjeldus (allikas: autorid) | 44 |

| | |
|--|----|
| Tabel 32: Treeningplokid (allikas: https://www.masterblockchainucm.com/programa-master-blockchain/) | 44 |
|--|----|

Figuuride loend

| | |
|---|----|
| Joonis 1: Ülikooli roll plokiahela innovatsiooni käivitajana (allikas: autorid) | 10 |
| Joonis 2: Plokiahela ökosüsteem kui innovatsiooni väline tõeke jõud (allikas: autorid) ... | 11 |
| Joonis 3: Plokiahela ökosüsteemide võrdlus (allikas: autorid) | 18 |
| Joonis 4: Analüütilise lähenemise visualiseerimine (allikas: autorid) | 19 |
| Joonis 5: Õppekava ülevaade Müncheneri UAS – Ettevõtluse ja digitaalse transformatsiooni magister (allikas: https://www.hm.edu/en/course_offerings/deepdive/admissions/index.en.html) | 26 |
| Joonis 6: Faktileht Frankfurdi kooli plokiahela keskus (allikas: https://www.frankfurt-school.de/home/research/centres/blockchain) | 27 |
| Joonis 7: Plokiahela kompetentsikeskus Mittweida (BCCM) (allikas: https://blockchain.hs-mittweida.de/ueber-uns/) | 28 |
| Joonis 8: Bakalaureuse- ja magistriõppekavadesse vastuvõtmine õppevaldkonna ja ülikooli tüübi järgi. Õppeaasta 2019-20. | 41 |
| Joonis 9: Ülikoolide innovatsioonikeskus (allikas: autorid) | 49 |

Kokkuvõte

See võrdlev uuring Blockchaini kohta Eesti, Saksamaa, Kreeka, Hollandi ja Hispaania kõrgharidussüsteemides on osa BlockWASTE projektist, mis on ELi rahastatud Erasmus Plus projekt. Projekti eesmärk on tegeleda jäätmekäitluse ja plokiahela tehnoloogia koostalitlusvõimega ning edendada selle nõuetekohast käsitlemist läbi koolituse, et kogutud andmeid jagataks turvalises keskkonnas, kus kõigi asjaosaliste vahel ei tekiks ebakindlust ja usaldamatust.

Selleks on BlockWASTE projekti eesmärgid järgmised:

- Viia läbi uuringuid linnades tekkivate tahkete jäätmete ja nende käitlemise viiside kohta, et neid saaks kasutada heade tavade teabebaasi loomiseks, mis võimaldab jäätmekäitlusüksustel jäätmeid väärtusahelasse tagasi tuua, edendades intelligentsete ringlinnade ideed.
- Plokiahela tehnoloogia eeliste tuvastamiseks olmejäätmete käitlemise protsessis.
- Koostada õppekava, mis võimaldab koolitada valdkonna organisatsioonide ja ettevõtete õpetajaid ja spetsialiste, jäätmekäitluse, ringmajanduse ja plokiahela tehnoloogia valdkondade kattuvuses.
- plokiahela tehnoloogial põhinev interaktiivne tööriist, mis võimaldab praktikas rakendada olmejäätmetest saadud andmete haldamist, visualiseerides seeläbi andmete plokiahelas juurutamise viisi ja võimaldades kasutajatel hinnata erinevaid haldusvorme.

Lisateabe saamiseks külastage meie BlockWASTE projekti veebisaiti <https://blockwasteproject.eu>

1 Sissejuhatus

1.1 Projekti lühikirjeldus

Projekti BlockWASTE eesmärk on käsitleda jäätmekäitluse ja plokiahela tehnoloogia koostalitlusvõimet ning edendada selle nõuetekohast käitlemist läbi koolituse, et kogutud andmeid jagataks turvalises keskkonnas, kus kõigi asjaosaliste vahel ei ole kohta ebakindlusel ja umbusaldamisel. Selleks on BlockWASTE projekti eesmärgid järgmised:

- Viia läbi uuringuid linnades tekkivate tahkete jäätmete ja nende käitlemise kohta, et neid saaks kasutada heade tavade teabebaasi loomiseks, et tuua jäätmed uuesti väärtusahelasse, edendades intelligentsete ringlinnade ideed.
- Plokiahela tehnoloogia eeliste tuvastamiseks olmejäätmete käitlemise protsessis.
- Koostada õppekava, mis võimaldab koolitada valdkonna organisatsioonide ja ettevõtete õpetajaid ja spetsialiste, jäätmekäitluse, ringmajanduse ja plokiahela tehnoloogia valdkondade kattuvuses.
- Töötada välja plokiahela tehnoloogial põhinev interaktiivne tööriist, mis võimaldab praktikas rakendada olmejäätmetest saadud andmete haldamist, visualiseerides seeläbi andmete plokiahelas juurutamise viisi ja võimaldades kasutajatel hinnata erinevaid haldusvorme.

BlockWASTE eesmärk on juurutada rahvusvaheliselt uusi õppesisu eesmärgiga koolitada oma õpilasi partnerriikides ja anda neile vajalikud põhioskused, mis võimaldavad neil selles sektoris tulevaste töötajatena professionaalselt tegutseda, lisades digitaalseid pädevusi, mida vajavad valdkonnaga tegelevad ettevõtted. digitaalse transformatsiooni protsess. Selles mõttes on projekt suunatud:

- Ettevõtted ja VKEd, IT-spetsialistid, urbanistika ja jäätmekäitluse spetsialistid.
- Ülikoolid (professorid, üliõpilased ja teadlased).
- Avalik-õiguslikud asutused

Projekt sisaldab nelja intellektuaalset väljundit:

- O1. Interdistsiplinaarse Blockchain-MSW õppematerjalid
- O2. Euroopa ühtne MSW õppekava, mis rakendab plokiahela tehnoloogiaid ringmajanduse strateegiates
- O3. Blockchain-MSW-l põhinev e-õppe tööriist, mis keskendub ringmajandusele
- O4. BlockWASTE avatud õpperessurss (OER)

1.2 Eesmärgid ja metodoloogiline lähenemine

Käesolev uuring on osa EL Erasmus+ projektist " BlockWASTE ", mille üldeesmärk on edendada Blockchaini rakendamist olmejäätmete käitlemisel ülikoolide sihtotstarbeliste ringmajanduse ja plokiahela õppekavade ning õppekavade, koolitusjuhendite ja muud õppevahendid. Seda eesmärki silmas pidades tuleb kõigepealt vastata küsimusele, kus on vaja Blockchaini. See väljendub taas küsimustes: Milline on BlockWASTE projektis osalevate partnerriikide ülikoolihariduses ja teadustöös plokiahela innovatsiooni leviku status quo? Mis on peamised tõukejõud ja põhjused, miks plokiahela innovatsiooni teadusesse ja õpetamisse integreerimise levikuprotsess on mõnes riigis kiirem ja teistes riikides aeglasem, hoolimata headest raamtingimustest?

Kuid käesolev uurimus ei ole mõeldud ainult ülevaateks innovatsiooni levikuprotsessist Euroopa erinevate riikide kõrghariduses. Uuringus keskendutakse peamiselt Blockchaini ülikoolihariduse parimate tavade näidetele õppimisele. BlockWASTE projekti raames eeldab see innovatsiooni analüüsimist allavoolu ning ülikoolide enda õppekavade ja õppematerjalide ning -vahendite väljatöötamist.

Eelis on see, et viis vaadeldavat Euroopa riiki (Eesti, Kreeka, Saksamaa, Holland ja Hispaania) on majandusliku raamistiku, suuruse ja kultuuri poolest väga heterogeensed. Nii nagu haridus ja filosoofiline lähenemine õppimisele on osa riigi kultuurilisest identiteedist, võib Euroopa hariduse kultuuriline mitmekesisus olla ka kogemuste aare ja teadmistepagas uuenduslike õpetamisviiside arendamiseks (tabel 1).

Table 1: Heterogeensus, mida näitavad majanduslikud, sotsiaalsed ja hariduslikud näitajad

| | Eesti | Kreeka | Saksamaa | Holland | Hispaania |
|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Suurus (000 s km²) | 45 227 | 131 957 | 357 580 | 41 543 | 504 782 |
| Rahvaarv 2019 | 1,325 m | 10,72 m | 83,971 m | 17,28 m | 46,94 m |
| 2019. aasta SKP elaniku kohta eurodes | 19 8962,45 | 16 423,44 | 38 952,64 | 43 889,19 | 24 825,25 |
| % 25-34 a kolmanda taseme haridusega | 43 % | 43% | 33% | 48% | 32% |
| GDI^{1*} | 0,829 | 0,522 | 0,669 | 0,966 | 0,701 |

Näitajate allikad ja kirjeldus:

[SKT elaniku kohta](#) Seda peetakse majanduskasvu näitajaks. Hariduse heterogeensust mõõdetakse igal aastal [OECD riikide aruandes](#) iga riigi kohta välja antud kolmanda taseme (ülikooli) haridusega 25–34- aastaste protsendina, samas kui OECD riikides on see näitaja keskmiselt 45%. Soolist ebavõrdsust mõõdetakse [soolise arengu indeksiga](#), kus 1 on soolise võrdõiguslikkuse ideaalne olukord. See on meeste ja naiste jaoks eraldi arvatud HDI-de (Human Development Index) suhe.

Uuring on üles ehitatud järgmiselt: see algab viie riigi Blockchaini ökosüsteemide võrdlusega. Välised raamtingimused, nagu valitsuse poliitiline pühendumus tehnoloogilistele muutustele, uue tehnoloogia sihipärane edendamine valitsuse rahastatud teadusuuringute kaudu või plokiahela valdkonnas alustavate ettevõtete arv võivad olla olulised tõukejõud, mis innustavad riiklikke ülikoole kaasama. tehnoloogilised uuendused teadusuuringutesse ja õpetamisse varajases staadiumis. Järgnevalt võrreldakse ja hinnatakse ülikoolide ja rakenduskõrgkoolide sõelumisel saadud üleriigilisi tulemusi nende plokiahela tegevuse osas. See saab aga olla vaid ülikoolide veebilehtede umbkaudsel internetiotsingul põhinev hetktõmmis, kuna loogiliselt võttes puudub keskne statistika akadeemiliste Blockchaini sündmuste, õppetöö ja teadustöö kohta. Võrdleva analüüsi fookuses on õppekavade ülesehituse, õpikeskkonna kujunduse, institutsionaalse kujunduse, didaktilise õpikäsituse ja koostöö väliste partneritega osas, mida saab parimate tavade näidetest õppida. tööstustelt ja kodanikuühiskonna organisatsioonidelt.

plokiahela riiklikesse kõrgharidussüsteemidesse levimise protsessi võrdlev analüüs ning parimate tavade näidete analüüs. Kõik üksikasjad alusandmete ja riiklike

^{1*} Soolise arengu indeks

kõrgharidussüsteemide kohta leiate vastavate konsortsiumipartnerite esitatud riiklikest uuringutest. Muidugi, mida üksikasjalikum ja usaldusväärsem on nende riiklik analüüs, seda tõenäolisemad on selle võrdleva uuringu tulemused. Hiljuti (11/2020) avaldas ELi plokiahela vaatluskeskus ja foorum (2020) uuringu, mis kajastab tehnoloogilise, turu ja regulatiivse arengu hetkeseisu kõigis ELi 27 liikmesriigis ning Ühendkuningriigis ja Šveitsis. Selle aruande fookuses on regulatiivsed ja poliitikalüsimused ning plokiahelakesksed äritegevused. Käesolevas võrdlevas uuringus "Blockchain in Higher Education" kasutatakse EL Blockchain Observatory Foorumi aruande tulemusi ja lisatakse täpsemat teavet plokiahela kasutamise kohta riiklikes kõrgharidussektorites .

1.3 Blockchain – häiriv tehnoloogia

Blockchaini päritolu ulatub tagasi 1970. aastatesse ja sai hoo sisse selle võimaliku majandusliku mõju avastamisega 2000. aastate lõpus.

2008. aastal muutis Satoshi Nakamoto (2008) maailma oma valge raamatu "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" avaldamisega. Kui plokiahela idee eksisteeris juba 1970. aastatel, siis plokiahela kasutamise majandusliku potentsiaali tõeline avastus tuli Bitcoin'i plokiahela võrgustiku kujundamisega . Krüptovaluuta Bitcoin'i ilmumine on pigem kõrvalnäide, mis aeg-ajalt muutis selle konsensusmehhanismi tohutu energiatarbimise ja Bitcoin'i hinna suure volatiilsuse tõttu nägemuse aluseks oleva plokiahela tegelikust kasust . Siiski hakatakse järk-järgult teadvustama , et detsentraliseeritud hajutatud pearaamatusüsteemil on olulisi eeliseid keeruliste protsesside jaoks, millel on laialt hargnevad tarneahelad, mis hõlmavad suurt hulka osalejaid (Veuger , 2020).

Distributed Ledger Technolgyl põhinev väärtuste Internet püüdleb rangelt detsentraliseeritud poole kaaslaste vahelise interaktiivsuse korraldamine ilma tsentraliseeritud platvormi või vahendajata. See tehnoloogia on häiriv, sest praeguse väärtusvahetuse korralduse põhielemendid muutuvad radikaalselt. See kehtib eelkõige nelja valdkonna kohta: (1) klientide, klientide, kasutajate ja patsientide isikusamasuse tõendamine ja sellega seotud eraandmete käsitlemine; (2) Tehingute, väärtuse muutumise ja ettevõtluse edukuse fikseerimine, dokumenteerimine ja tõendamine; (3) Väärtusvahetuse ning väärtuste ja kommunaalteenuste üleandmise korraldamine ; (4) Objektide, masinate ja robotite integreerimine side- ja tehinguprotsessidesse (Lenz, 2019, lk 2).

Distributed Ledger Technology ei ole seega uuendus, mis tuleb üleöö. Levitamisperiood võtab kauem aega – arvatavasti aastaid või kümme aastat –, kuna enne jaotatud ja jagatud pearaamatute standardiks saamist on vaja radikaalseid muutusi ühiskonnas. Paljud tehnoloogilised aspektid ei ole veel täielikult välja töötatud, nii et DLT on praegu veel katserežiimis. Senised kasutusjuhtumid aga näitavad juba, et tehnoloogial on potentsiaal muuta registreerimise, sertifitseerimise, raamatupidamise ja digitaalse väärtuse vahetamise nominaalset maailma ning võimaldada seeläbi täiesti uusi koostöö- ja organiseerimisvorme (Lenz, 2019).

Swan (2015, lk vii) kirjeldas plokiahela tehnoloogia häirivat potentsiaali juhuslikult juba 2015. aastal oma raamatus "Blockchain : Blueprint for a New Economy" järgmiselt: Peaksime mõtlema plokiahelast kui teisest klassist nagu Internet – laialtlevinud infotehnoloogia mitmetasandilise tehnilise taseme ja mitmete rakenduste klassidega mis tahes vormis varade registri, inventuuri ja vahetamise jaoks, sealhulgas kõik finants-, majandus- ja rahavaldkonnad; kõvad varad (füüsiline vara, kodud, autod); ja immateriaalne vara (hääled,

ideed, maine, kavatsused, terviseandmed, teave jne). Kuid plokiahela kontseptsioon on veelgi enam; see on uus organiseeriv paradigma millegi kõigi kvantide (diskreetsete ühikute) avastamiseks, hindamiseks ja ülekandmiseks ning potentsiaalselt kogu inimtegevuse koordineerimiseks palju suuremas ulatuses, kui see on olnud võimalik.

1.4 Innovatsiooni levik ja kõrghariduse roll

Plokiahela potentsiaal ulatub palju kaugemale puhtalt majanduslikest aspektidest ja toob läbiva tehnoloogiana kaasa uued organisatsioonimudelid kõigis ühiskonna valdkondades. Swani (2015) järgi saab plokiahela rakenduste sektoripõhises arenduses eristada kolme kronoloogiliselt järjestikust etappi: **Blockchain 1.0** on lähtepunkt krüptovaluutade kasutuselevõtul peer-to-peer sularahamakesüsteemidena. Aastal 2008 avaldas Satoshi Nakamoto oma kuulsa paberi pealkirjaga "Bitcoin: Peer-to-Peer Electronic Cash System" ja aasta hiljem kanti esimesed Bitcoinid üle Blockchaini võrku. Hiljem, umbes 2015. aastal, algas **Blockchain 2.0 etapp**. Finantssektor avastas plokiahela kaudu digitaalsete väärtuste edastamise eelise. Algas võlakirjade ja aktsiate (väärtipaberimärkide), kinnisvara, nagu kinnisvara ja kulla (varamärgid), kommunaalteenuste ja teenuste (utiliite märgid) ning lõpuks FIATi valuuta (stabiilsed mündid) tokeniseerimine. **Blockchain 3.0** iseloomustavad plokiahela rakendused väljaspool finantssektorit, näiteks ettevõtete tarneahela juhtimise ja ringmajanduse, valitsuse ja avaliku halduse, tervishoiu, teaduse, kirjaoskuse, kultuuri ja kunsti valdkondades.

Blockchaini potentsiaalsed rakendused on peaaegu piiramatud ja levitamise protsess on praegu kindlasti veel oma varases kasutuselevõtu faasis Rogersi populaarse "innovatsiooniteooria" omaksvõtukategooriate tähenduses. Rogersi (2010) järgi meenutab difusiooniprotsess normaalselt jaotunud kellakõverat, millel on viis kasutuselevõtu etappi: uuendajad, varajased kasutuselevõtjad, varajane enamus, hiline enamus ja mahajääjad. Lisaks kirjeldas ta innovatsioonialast otsustusprotsessi kui *infootsingu ja -töötlemise tegevust, kus indiviid on motiveeritud vähendama ebakindlust innovatsiooni eeliste ja puuduste osas (2010, lk 172)*. Otsustusprotsessi võib liigitada viie järjestikuse etapi järgi (1) teadmine, (2) veenmine, (3) otsustamine, (4) rakendamine ja (5) kinnitamine.

Rogersi sõnul on "teadmised" innovatsiooni levikuprotsessi alguspunktiks. See on teadmine plokiahela olemasolust, selle eelistest ja puudustest ning uuele tehnoloogiale ülemineku protsessi kuludest ja riskidest. Just seda nimetatakse laialdaselt ülikoolide kolmandaks missiooniks: akadeemiliste teadmiste sihipärane kasutamine ja edasiandmine, et aidata lahendada erinevaid ühiskondlikke probleeme; tehnoloogia ja uuenduste edasiandmine koostöö vormis avalike ja eraettevõtetega. Ülikoolide ühiskondlik roll on, vähemalt ideaalses tõlgenduses, olla muutuste tekitajateks, et stimuleerida teadmiste edasiandmist piirkondlikku majandusse, avalikku haldusse ja kodanikuühiskonna organisatsioonidesse.

Piirainen, Andersen ja Andersen (2016, lk 27) illustreerivad ülikooli kolmandat missiooni järgmises tabelis:

Table 2: Illustratsioon kolmanda missiooni tegevustest (allikas: Piirainen jt 2016, lk 27)

| Kategooria | Väljundid | Näited tegevustest ja teenustest |
|------------|-----------|----------------------------------|
|------------|-----------|----------------------------------|

| | | |
|--|--|--|
| Teadus-, arendus- ja innovatsioon (<i>TAI, Tehnosiire</i>) | <ul style="list-style-type: none"> ● Lepingud tööstusega ● Lepingud riigiasutustega ● Intellektuaalne omand ● Spin-offid ● Levitamine | <ul style="list-style-type: none"> ● Õpilaste koolitus ● Litsentsi andmine ● Nõustamine ja nõustamine ● Tellitud uuringud ● Koostööuuringud |
| Täiendõpe (<i>Outreach</i>) | <ul style="list-style-type: none"> ● Inimressursid ● Juurdepääs teadmiste ja ressurssidele | <ul style="list-style-type: none"> ● Tööstuslikud doktoriõppe programmid ● MBA programmid ● Avatud juurdepääsuga õppematerjalid ● Juurdepääs teaduslikule infrastruktuurile, raamatukogudele, laboritele |
| Sotsiaalne kaasatus ja dialoog (<i>Engagement</i>) | <ul style="list-style-type: none"> ● Osalemine poliitika kujundamises ● Kaasamine ühiskonna- ja kultuuriellu ● Avalik arusaam teadusest | <ul style="list-style-type: none"> ● Ülikoolilinnakute külastused, lahtiste uste päevad ● Teaduslaagrid ja messid ● Muuseumid ● Õpilaste ja töötajate kaasamine kultuuriellu |

Plokiahela häiriva potentsiaali täielikuks ärakasutamiseks ühiskonna õitsengu nimel vajab ühiskond suurepärase väljaõppega ülikoolilõpetajaid, kes suudavad kavandada ja kaasas käia üleminekuprotsessis "vanast" tsentraliseeritud organisatsiooni süsteemist plokiahelal põhinevate võrguorganisatsioonideni . protsesside detsentraliseeritud haldamiseks. Parim oleks, kui lõpetajad saaksid ülikooli ja tööstuspartnerite ühistes katseprojektides plokiahelaga esmase kogemuse. See võib anda ülikoolidele võimaluse täita rolli, mida nende kolmas missioon eeldab, st edendada riigisisese innovatsiooni levikuprotsessi. Haridus ja teadus on ülikoolide esimene ja teine missioon.

Kui aga jääda uuenduste leviku loogikasse, siis nõutakse, et vastava riigi ülikoolid kuuluksid õppe- ja teadustegevuse innovatsiooni omaksõtmisel alati „innovaatorite“, mitte „mahajääjate“ hulka. Uuendajad ja varajased kasutuselevõtjad on ettevõtlikud ja võtavad riske tehnoloogilise innovatsiooni (kaas)juhtimisel ja kasutuselevõtul. Sellest tulenevalt peab ülikooli innovatsiooniprotsess alati õigel ajal käima, vastasel juhul ei saa ülikool täita oma Kolmandat Missiooni. Lisaks peaksime mees pidama, et plokiahel on läbiv tehnoloogia, mis mõjutab kõiki teadusharusid. Peaaegu kõik ülikooli teaduskonnad peavad integreerima ja institutsionaliseerima Blockchaini teadmised õppekavadesse, õpetamisse ja teadustöösse.

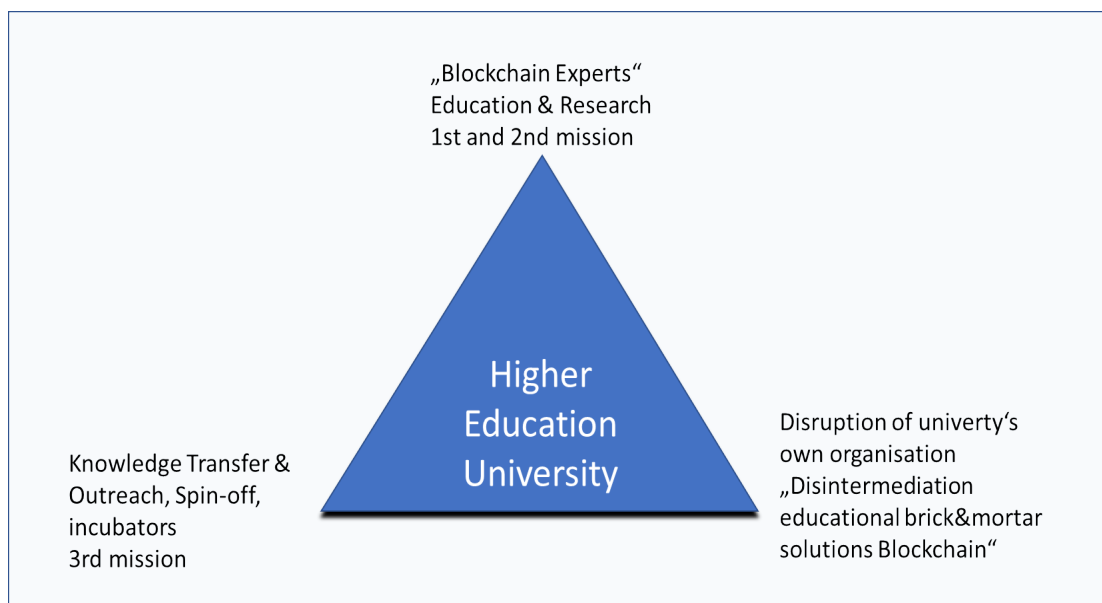


Figure 1: Ülikooli roll Blockchaini innovatsiooni käivitajana (allikas: autorid)

Lisaks õppetööle, teadustööle ja teadmussiirdele võib plokiahel mõjutada ülikooli ennast kui organisatsiooni, mis toimib eakaaslaste (üliõpilaste ja õppejõudude) vahelise teadmiste edasiandmise vahendajana. innovatsioon. Tekib küsimus, kas keskeid hariduse pakkujaid, näiteks ülikoole, üldse vajatakse ka tulevikus või on plokiahelal põhinev detsentraliseeritud hariduse korraldus võiks pakkuda säästvat ja tõhusamat alternatiivi. Lévy, Stumpf-Wollersheimi ja Welpel (2018, lk 6) sõnul võivad plokiahela tehnoloogia võimaldatavad muutused hariduses pakkuda võimalusi praeguse hariduse digitaliseerimiseks ja suurendada potentsiaali haridust häirida. Blockchain annab õpilastele võimaluse taastada suveräänsus oma isikuandmete üle, nt võimaldades neil dokumenteerida oma edu ja õpiedu, salvestades oma tunnistused ja volikirjad. Ülikoolide kesksed eksamihaldurid tunnistuste keskeks säilitamiseks ja dokumenteerimiseks võivad selles osas muutuda ülearuseks. See annab õpilastele ulatusliku sõltumatuse oma haridusandmete kasutamisel, nt töötaotlustes. Siin annab üliõpilane avalikku digivõtit jagades tulevastele tööandjatele juurdepääsu eelnevalt selgelt määratletud andmestikule kindla perioodi jooksul. Blockchain muudab ka laialt levinud tunnistuste ja ülikoolikraadide võltsimise palju raskemaks, kuna salvestab kõik andmed pöördumatult ja väljastab ajatempleid. Lévy et al. (2018, lk 7) kirjutavad traditsiooniliste ülikoolide eraldumise ohust üliõpilase õppeprotsessist järgmiselt: *Kuna plokiahela tehnoloogia võimaldab väljastada ja säilitada sertifikaate (st räsides ja nutikate lepingute kaudu), on erinevad võimalused saab haridust palju lihtsamini pakkuda ja õppijad võivad näiteks potentsiaalselt omandada kraadi, kombineerides erinevate asutuste kursusi. Äärmuslikult võib see võimalus viia ülikoolide kui institutsioonide olemuse põhjaliku muutuseni, lahutades hariduse konkreetsetest institutsioonidest.*

plokiahelate päritolust, selle taustast ühiskondlikes arengutes ning ülikoolide rollist majanduslikus ja sotsiaalses innovatsioonis, ahendame nüüd oma vaadet jäätmetele ja ringmajandusele kui maastikule, millest võib kasu olla. võimalused, mida plokiahelad saavad luua.

2 Riiklike Blockchaini ökosüsteemide võrdlus

Innovatsioonide leviku kiirus riigi haridussüsteemi õppe-, teadus- ja teadusvaldkonnas sõltub oluliselt riiklikest raamtingimustest või rahvuslikust ökosüsteemist ning loomulikult ka riigi või riikliku kõrgharidussüsteemi integreerumisest. Euroopa Ühendus või Euroopa Teadusühendus (nt Erasmuse ja Horisoni rahastamine, üliõpilaste ja õppejõudude vahetus jne). Sellega seoses kujundavad liikmesriigid oma riiklikud raamtingimused ettevõtlus- ja haridussektori uuenduslikuks jõuks seadusandluse, riiklike teaduse rahastamisprogrammide ja riiklike teadusasutuste kaudu. Mõlemal sektoril, nii ettevõtete kui ka ülikoolide sektoril, on ka oma tööstusliidud (nt kaubanduskojad) ning teadus- ja haridusliidud, mis võivad olla täiendavad innovatsiooni katalüsaatorid ja soodustajad (vt joonis 4).

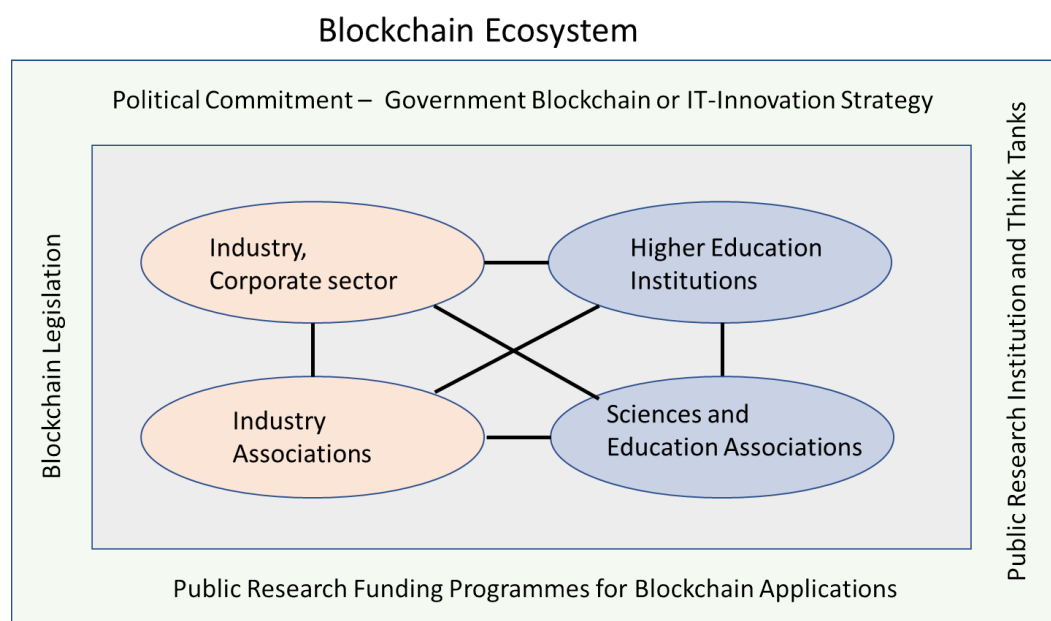


Figure 2: Plokiahela ökosüsteem kui innovatsiooni väline tõukejõud (allikas: autorid)

Allpool analüüsitakse viie riigi plokiahela ökosüsteeme ja hinnatakse neid üksikasjalikult vastavalt kolmele aspektile: valitsuse poliitika, seadusandlus ja reguleerimine ning plokiahela majandus: idufirmad ja tööstus.

Järgmise tabeli kohaselt määratakse igale juhtumile kolm hindamiskategooriat:

Table 3: Rahvuslike ökosüsteemide hindamine (allikas: autorid)

| Riik | valitsus poliitika | Seadusandlus & määrus | Plokiahel Majandus |
|----------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. skoor | väga toetav | edasijõudnud | elujõuline |
| 2. skoor | toetav | vahepealne | vahepealne |
| 3. skoor | puudulik | puudulik | madal aktiivsuse tase |

Hindamisel on suur subjektiivsus, kuna puudub täpne staatiline arvandmete kogum ajalooliste andmete ja suundumustega. Seetõttu piirdub iga riigi pakutav ökosüsteemi hindamine kvalitatiivse lähenemisviisiga, mis on õigustatud riiklikul tasandil tehtud uuringute põhjal.

2.1 Plokiahela ökosüsteem Eestis

Valitsuse poliitika

Eesti on kindlasti kõige tehnoloogiale orienteeritud riik Euroopas ja teda kutsutakse sageli "tõeliselt digitaalseks ühiskonnaks". Enamik avalikke teenuseid on täielikult digitaliseeritud, avatud 24/7 ning andmete kaitse on sageli tagatud plokiahela rakenduste kaudu. Kaks aastakümnet kehtiva digi-ID-kaardiga saavad eestlased digitaalselt allkirjastada ja ajatempli teha kõikidele ametlikele dokumentidele, maksta makse ja trahve, tellida retsepte, vaadata avalikke registreid või saata lihtsalt krüpteeritud kirju. President Kaljulaidi (2019) artikkel "Eesti juhib oma riiki nagu tehnoloogiaettevõtte" annab ülevaate Eesti poliitika afiinsusest tehnoloogilise innovatsiooni suhtes. Artikkel on igati lugemist väärt, sest selgitab, kuidas tehnoloogia on aidanud eestlastel pärast NSV Liidust iseseisvumist väga lühikese ajaga üles ehitada kaasaegse, tõhusa ja demokraatliku riigi. Teisalt selgitab see taaskord eestlaste suhtumist tehnoloogiasse: IT-lahendused peavad igapäevaelus toimima kõigi kodanike jaoks ega pea olema uhked ega kõrgelt keerukad. Lahendused põhinevad disainmõtlemisel: esikohal on kodanik ja probleemi lahendus ning tehnoloogiat nähakse lihtsalt kui tööriista.

Seadusandlus ja regulatsioon

Juhtiva tehnoloogiariigi kuvandit järgides võttis Eesti 2014. aasta lõpus kasutusele Blockchaini põhise e-residentsuse ka krüptorahavilistele välismaalastele (eraisikutele ja ettevõtetele). Ühena esimestest EL-i riikidest võeti kasutusele 5. Anti-Money Euroopa rahapesu direktiiv lubas 2017. aasta lõpus pankadel ja teistel finantsteenuste pakkujatel litsentsi alusel hoida klientide nimel krüptorahakotte (hoiuteenust) ja müüa klientidele krüptovaluutasid. Finantsettevõtetele oli 2019. aastal 1200 tegevusluba, mis vähenes 2020. aastal ligikaudu 350-ni. Väljastatud tegevuslubade arv on Eesti-suguse üsna väikese riigi kohta endiselt üllatavalt kõrge. ERR-i uudiste (2021) avaldatud artikli kohaselt arutletakse praegu seadusemuudatuse üle, et karmistada finantsjärelevalvet krüptosektoris. Vastutasuks on oodata krüptolitsentsi omanike arvu edasist vähenemist. 2018. aastal avaldas Eesti finantsamet ICO juhendi alustavate ettevõtete rahastamise toetamiseks esmase mündipakkumise kaudu ning pani paika ICOde õigusraamistiku Eestis.

Plokiahela majandus: idufirmad ja tööstus

ChainEu [r_ope](#) kodulehel on välja toodud kuus Eesti [idufirmat](#). ELi plokiahela vaatluskeskuse ja foorumi aruandes (2020) on loetletud üheksa idufirmat, mille ettevõtte nimi on märgitud mõlemas loendis. Seega võib eeldada, et Eestis tegutseb Blockchaini äris ligikaudu 15 idufirmat, eelkõige finantssektoris. Lisaks idufirmadele on siin ka traditsioonilised ettevõtted nagu [Guardtime](#), kellel on pikaajaline kogemus krüptograafias ning kliendid nii era- kui ka militaarsektoris. Siiski tuleb märkida, et suurtööstussektor Eestis on suhteliselt väike.

Blockchaini ökosüsteemi hindamine

mainet järgides on Eestil pikaajaline traditsioon plokiahela rakendustes avalikes teenustes.

Table 4: *plokiahela ökosüsteem (allikas: autorid)*

| | valitsus poliitika | Seadusandlus & määrus | Plokiahel Majandus |
|--------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| Eesti | väga toetav | edasijõudnud | elujõuline |

Eesti saavutas Blockchaini ökosüsteemi osas esikoha kõigis kolmes varem analüüsitud valdkonnas.

2.2 Plokiahela ökosüsteem Kreekas

Kreeka kuulub nende EL-i riikide hulka, kes on nii kohaliku ökosüsteemi kui ka riiklike algatuste algaasis krüptovarade käsitlemise regulatiivse selguse tagamiseks. Täpsemalt, Kreekas on suhteliselt vähe kohalikke ettevõtteid ja idufirmade ökosüsteeme ning plokiahelaga seotud formaalset haridust ja akadeemilisi uurimisalgatusi on vastavalt vähe. Blockchaini varade ümber on ka vähe kasutajapõhiseid kogukondi. Seega liigitatakse Kreeka ELi plokiahela vaatluskeskuse ökosüsteemi küpsust käsitleva kolmeastmelise hindamissüsteemi loogikasse I etappi. Samuti puuduvad konkreetset krüptovarade õigusaktid regulatiivse küpsuse osas, mis vastab riiklike või piirkondlike valitsuste pakutava ülalt-alla toetuse astmele.

Valitsuse poliitika

Kreeka on alla kirjutanud Euroopa plokiahela partnerlusele, mis toimib platvormina, mis ühendab, sünkronib ja võimendab Euroopa korporatsioonide, idufirmade, riskikapitalistide ja teadusinstituutide Blockchainiga seotud tegevusi. 2018. aasta detsembris kirjutasid Küprose, Prantsusmaa, Kreeka, Hispaania, Itaalia, Malta ja Portugali ministrid alla „Lõuna-Euroopa riikide ministrite deklaratsioonile hajutatud pearaamatutehnoloogiate kohta”, mis annab tehnoloogiatele täiendava toetuse tänu sügavamale piirkondlikule ambitsioonile rakendada DLT-sid ja nutikad lepingud e-riigiteenuste toimimiseks tuge otsides. Vahemere piirkonna riikides nähakse uusi tehnoloogiaid lõppkasutajate privaatsuse toetajana, mis annab kodanikele võimaluse oma isikuandmete üle kontrollida ja suurendab partnerite vahelist usaldust andmete säilitamise ja andmetele juurdepääsu osas.

Seadusandlus ja regulatsioon

Praegu puudub krüpto-/ICO-tehinguid reguleeriv konkreetne õiguslik raamistik. Hiljutine seadus 4537/2018, millega on Kreeka õigusaktidesse inkorporeeritud direktiiv 2015/2366/EL makseteenuste kohta siseturul, näib jätvat teatud ruumi makseteenuste määratluse laiendamiseks. See hõlmab selliseid mõisteid nagu "kolmandast osapoolest makseteenuse pakkuja" ja "makse algatamise teenus" ning võib hõlmata mõningaid krüptovaluutade vahetamise platvormidel läbiviidavaid tegevusi, kuid see ei ole tavapäraste valuutade eest virtuaalse ostmise ja müümise peamine teenus. ja vastupidi. Seega ei saa Kreeka makseteenuste seadust virtuaalvaluutadele kohaldada, kuna virtuaalvaluuta vahetusteenused ei kuulu makseteenuste mõiste alla. Lõpetuseks, krüptovaluutad ei ole finantsinstrumentid, kuna neid iseloomustatakse maksevahenditena, mis on Kreeka ja EL-i finantsinstrumentide õiguse reguleerimisalast selgesõnaliselt välja jäetud.

Plokiahela majandus: alustamine ja tööstus

Kreekas on paljudes piirkondlikes kaubanduskodades, mis asuvad igas suuremas linnas. Viimase kahe aasta jooksul on aga Blockchaini üritust korraldanud vaid vähem kui 5 piirkondlikku koda. Kreeka Blockchaini ettevõtete asutajad on tavaliselt tugeva akadeemilise tausta ja rahvusvahelise kogemusega ettevõtjad või teadlased. Blockchaini siseturu suhteliselt väikese suuruse tõttu arendavad ettevõtted enamasti lahendusi, mis vastavad rahvusvaheliste klientide ja turgude vajadustele. Kreeka plokiahela idufirmade äritegevus varieerub suuresti, alates ettevõtete rakendustest ja uuringutest kuni tarbijatele suunatud preemiaprogrammideni, keskendudes digitaalsete valuutade rahakottidele ja -portfellidele

ning seadusjärgsetele teenustele. Selle tulemusena ei õnnestunud tuvastada ühtegi konkreetset ettevõtte vertikaali. Vaatamata Blockchaini idufirmade vähesele arvule on aga traditsiooniliste ettevõtete huvi Blockchaini lahenduste kasutuselevõtu vastu kasvav, trend, mis näib lähitulevikus kiirenevat. Kasvav kasutajaskond ja ka rohujuuresandide algatused, nagu Hellenic Blockchain Hub, püüavad tõsta teadlikkust ja edendada Blockchaini riigis.

plokiahela ökosüsteemi hindamine

Kreeka juhtum näitab kontrasti üldiselt toetava poliitilise raamistiku ja vähese kasutuselevõtu vahel.

Table 5: plokiahela ökosüsteem (allikas: autorid)

| | valitsus poliitika | Seadusandlus & määrus | Plokiahel Majandus |
|---------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| Kreeka | toetav | puudulik | madal aktiivsuse tase |

2.3 Plokiahela ökosüsteem Saksamaal

Valitsuse poliitika

2019. aastal avaldas Saksamaa valitsus oma [plokiahela strateegia](#) pärast eelnevat avalikku konsultatsiooni, näidates sellega poliitilist pühendumust ja poliitilist tahtet arendada Saksamaad Blockchaini rakenduste ja sümboolse majanduse keskuseks Euroopas. Saksamaa valitsuse strateegia hõlmab viit tegevusvaldkonda, mis hõlmavad pikka üksikute meetmete kataloogi ja teatud projektide sihtfinantseerimist. Tööstus keskendub finantssektorile ja energiasektorile koos põhiliste poliitiliste kaalutlustega, et edendada plokiahela rakendusi, võttes kasutusele üksikisikute plokiahelal põhineva digitaalse identiteedi.

- Finantssektoris on valitsuse fookuses konkreetsed seadusandlikud algatused nagu digitaalsete väärtpaperite kasutuselevõtt, mis sillutab teed väärtpaperimärkide emitteerimisele, ja teatud krüptožetoonide avalikku pakkumist reguleeriv seaduseelnõu, mis seab teabekohustuse. märkide emitentide kohta investorite suhtes.
- Energeetikasektoris surub Saksamaa valitsus peale nutika lepingute registri loomist, mis loetleb energiatööstuse lepingute üksikasjad ning võimaldab seeläbi arukaid lepinguid registreerida ja süstematiseerida. Samuti on kavas juurutada nutikate lepingute akrediteeritud sertifitseerimisprotseduurid, et suurendada usaldust plokiahela tehnoloogia ja nutikate lepingute kasutamise vastu.

Seadusandlus ja regulatsioon

Saksamaal puudub selgesõnaline plokiahela seadusandlus, milles plokiahela tehingud oleksid seaduslikult reguleeritud. Saksamaa valitsus ei näe praegu vajadust horisontaalse "plokiahela seaduse" järele. Finantsturu sektoris on aga muudetud mitmeid seadusi, et hõlmata krüptovarasid ja märgitehinguid. Seoses 2019. aasta keskpaiga rahapesuvastaste seaduste (AML) muudatustega, mis on võrreldes teiste EL-i riikidega nagu Eesti üsna hilja, saavad Saksamaa kommerts pangad ja teised finantsteenuste pakkujad pakkuda krüptovaluutade hoidmist ja vahetamist fiat-valuutaks. finantsteenuseid oma klientidele riikliku finantsregulaatori BaFin'i loal. Krüptovarade hoidmine klientide jaoks muutub pangateenuseks, mis on juriidiliselt määratletud Saksa panganduseadusega. Uus digitaalsete

väärtpaperite seadus võimaldab finantsväärtpapereid tokeniseerida. Esimeses etapis saab märgistada ainult võlakohustusi.

Plokiahela majandus: idufirmad ja tööstus

Saksamaa Blockchaini idufirmade skeene on viimase kahe aastaga jõudsalt kasvanud ja tundub olevat väga aktiivne. Chateurope.org statistika järgi (jaanuar 2021 seisuga) on kokku 714 plokiahela idufirmad Euroopas ja ligikaudu 40% (280) neist on ainuüksi Saksamaal. Kõige aktiivsem idufirmade ring on Berliinis (117), järgnevad München, Frankfurt, Köln, Hamburg ja Hannover. Enamik Blockchaini ettevõtteid alustas finantssektorist (pangandusteenused, investeerimisplatvormid ja makseteenused), millele järgnesid Blockchainil põhinevad identiteedihaldusplatvormid, asjade Interneti platvormid ja intellektuaalomandi registreerimise ettevõtted.

Paljud Saksa suurettvõtted on kas juba korra katsetanud Blockchaini kontseptsiooni tõestamise projekti raames või kavatsesid sellise projekti läbi viia, nagu näitab BITKOMi 2019. aastal läbi viidud [uuring](#). Enamasti eelistavad ettevõtted suletud B2B lahendusi, mis töötavad loapõhistel plokiahela platvormidel, mida haldavad IT pakkujad (IBM, SAP, Amazon jne). Paljudel juhtudel ei soovi ettevõtted rakendada üldist koostöökontseptsiooni ning andmete ja teabe jagamist väliste projektipartneritega plokiahela kaudu.

Blockchaini ökosüsteemi hindamine

Vaatamata toetavale poliitilisele keskkonnale ja elavale majandustegevusele näib regulatiivne ulatus edasist laienemist pidurdavat.

Table 6: plokiahela ökosüsteem (allikas: autorid)

| | valitsus poliitika | Seadusandlus & määrus | Plokiahel Majandus |
|-----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| Saksamaa | toetav | vahepealne | elujõuline |

2.4 Plokiahela ökosüsteem Hollandis

Valitsuse poliitika

Erinevad ministriumid investeerivad noore tehnoloogia uurimisse (2020) kokku 2,8 miljonit eurot. Valitsus asutas ka Hollandi plokiahela koalitsiooni (DBC), milles valitsusasutused, ülikoolid ja kolledžid teevad koostööd äriühingutega. DBC on partnerlus valitsuse sidusrühmade, teadmisasutuste ja äriühingutega vahel. DBC missioon on edendada usaldusväärseid, töökindlaid ja sotsiaalselt aktsepteeritud Blockchaini rakendusi, luua parimad võimalikud tingimused Blockchaini rakenduste tekkeks ning kasutada Blockchaini usalduse, heaolu, õitsengu ja turvalisuse allikana kodanikele, ettevõtetele, institutsioonidele ja valitsused. DBC on selles ennekõike katalüsaator ja hõlbustaja, aktiveerides ja ühendades ulatusliku avaliku ja erasektori võrgu.

Seadusandlus ja regulatsioon

Koalitsioon töötab päevakorra alusel, milles uuritakse Blockchaini tehnoloogia võimalusi, kus hinnatakse, kas see tehnoloogia on piisavalt kooskõlas seaduste ja määrustega ning kuhu ehitatakse selle valdkonna teadus- ja haridusprogramme.

Selle meetme tegevuskava keskendub järgmisele kolmele tegevussuunale:

1. Blockchaini ehitusplokkide arendamine: digitaalsed identiteedid

2. Blockchaini kasutamise tingimused
3. Inimkapitali tegevuskava väljatöötamine ja rakendamine

Partnerid DBC: Coalitiepartners – Blockchain (dutchblockchaincoalition.org)

Lisaks on Hollandi finantsregulaatorid loonud regulatiivse liivakasti plokiahela idufirmade jaoks, mis annab regulaatoritele volitused kasutada pigem põhimõttepõhist kui reeglipõhist lähenemisviisi.

Plokiahela majandus: idufirmad ja tööstus

on 155 Blockchaini idufirmat, mis on päris palju, kuid arvestades neid algatusi, mis õitsevad, on märkimisväärne, et idufirmad suures osas puuduvad. Noored ettevõtted on viimastel aastatel kogunud miljoneid plokiahela rakenduste jaoks, emiteerides nn esialgsete mündipakkumiste kaudu uut valuutat. Kuid paljud neist revolutsioonilistest plaanidest on ebaõnnestunud. Eriti tegutsevad suuremad korporatsioonid. Näiteks Shell osaleb plokiahela kaudu toornafta kauplemise platvormis Vakt . ABN Amro , ING ja Rabobank on astunud Komgosse , mis digitaliseerib kaubavahetuse ja muudab selle tõhusamaks. Idufirmadel või väikestel erakondadel on raske kaasa lüüa (Thole , 2019).

Näide kümnest paljutöötavast Hollandi idufirmast, sealhulgas nende kogutud vahenditest, leiate järgmiselt veebisaidilt <https://tracxn.com/explore/Blockchain-Startups-in-Netherlands>

Blockchaini ökosüsteemi hindamine

Table 7: plokiahela ökosüsteem (allikas: autorid)

| | valitsus poliitika | Seadusandlus & määrus | Plokiahel Majandus |
|----------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| Holland | väga toetav | vahepealne | elujõuline |

Madalmaad näivad olevat üldiselt hästi varustatud plokiahela kasutuselevõtu hõlbustamiseks.

2.5 Plokiahela ökosüsteem Hispaanias

Valitsuse poliitika

Nagu mujalgi, toetavad valitsus ja poliitikud Hispaanias Blockchaini kasutamist tööstuses ja avalikus halduses. Selle tehnoloogia põhikontseptsioon ja selle erinevad teostused, mis tagavad institutsioonidele ja kodanikele kõrgema elukvaliteedi ning teeninduse, on pälvinud poliitilist tähelepanu. 2018. aastal tekkis huvi Blockchaini tehnoloogia vastu poliitikakujundajate poolt, kes kiitsid heaks [Blockchaini arve](#) digitaalsete valuutade haldamiseks. Järeltegevusena tegid valitsuspartei saadikud ettepaneku kasutada avalikus halduses Blockchaini .

Parim näide Blockchaini kasutamisest avalikus halduses on Aragoni valitsuse loodud [Blockchaini pakkumiste register](#) . See projekt kasutab pakkumismenetluste lihtsustamiseks ja läbipaistvuse suurendamiseks avalike pakkumiste registreerimiseks Blockchaini tehnoloogiat.

Seadusandlus ja regulatsioon

Nagu enamikus EL-i riikides, pole ka Hispaanias konkreetset plokiahela seadust, mis reguleeriks konkreetset plokiahela tehnoloogiat. Siiski on tehtud olulisi jõupingutusi, et

integreerida plokiahela tehnoloogia ja krüptovarad olemasolevatesse finants- ja maksuseadustesse:

- Väärtpaberituru seadus. Art. [Kuningliku dekreetseadusega 5/2021 kehtestatud artikkel 240 bis](#) (ja artikkel 292) annab CNMV-le õiguse esitada krüptovarade reklaamimisel luba.
- [Avaliku halduse ühtse haldusmenetluse](#) 1. oktoobri 2015. aasta seadus 39/2015 sätestab, et hajutatud registreerimistehnoloogiatel põhinevad identifitseerimissüsteemid ja ülalnimetatutel põhinevad allkirjasüsteemid ei ole mingil juhul vastuvõetavad ja seetõttu ei tohi neid lubada seni, kuni kuna need ei allu Euroopa Liidu õiguse raames riigipoolsele eriregulatsioonile.
- [Maksu- ja tollikontrolli aastaplaan 2021](#): kehtestab juhised krüptovaluutatehingute tõhusamaks kontrollimiseks.

Lisaks on mõned autonoomsed piirkonnad muutnud oma seadusandlust seoses Blockchaini tehnoloogia kasutamisega avalikus halduses.

Plokiahela majandus: idufirmad ja tööstus

2018. aastal hakkasid erasektori plokiahela algatused saavutama märkimisväärset haaret ning pangandus-, energia- ja laevandussektori ettevõtted uurisid plokiahela rakendusi.

Väärrib märkimist, et Hispaania pangast BBVA sai esimene pank maailmas, kes kasutas oma finantstoodete jaoks Blockchaini tehnoloogiat.

Hispaanias on enam kui 150 ettevõtet ja idufirmat, kes tegutsevad plokiahela ja digitaalsete valuutade valdkonnas. See ettevõtete arv on praeguse rahvaarvuga võrreldes suhteliselt väike.

2017. aastal ühendasid 70 suurimat Hispaania ettevõtet panganduse, energeetika ja telekommunikatsiooni valdkonnas, et moodustada mittetulunduslik konsortsium [Alastria](#), mille eesmärk on kiirendada digitaalset ümberkujuendamist Blockchaini tehnoloogia abil.

Blockchaini ökosüsteemi hindamine Hispaanias

Table 8: Plokiahela ökosüsteem Hispaanias (allikas: autorid)

| | valitsus poliitika | Seadusandlus & määrus | Plokiahel Majandus |
|------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| Hispaania | s toetav | i vahepealne | i vahepealne |

Selgub, et tingimused Blockchaini kasutuselevõtuks näivad mõistlikult soodsad, kuid ökosüsteemi kõigi vajalike osade ühendamisel on oodata teatud viivitust.

2.6 Rahvuslike punktide võrdlus

Kui kolme kategooria – valitsus ja poliitika, seadusandlus ja regulatsioon ning plokiahela äri – hinnangud teisendada arvulisteks skoorideks 1–3, tekib järgmine pilt:

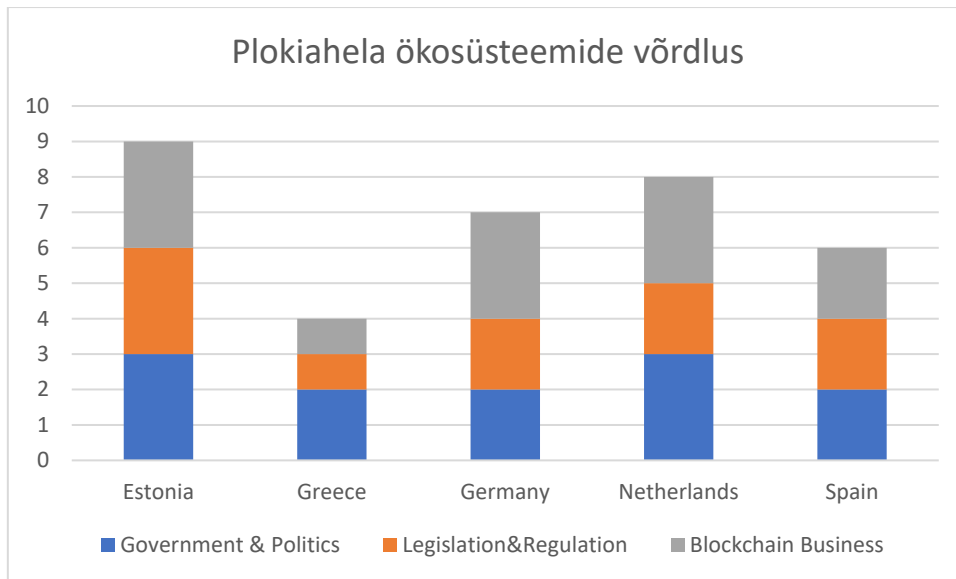


Figure 3: Plokiahela ökosüsteemide võrdlus (allikas: autorid)

Eesti kinnitab oma mainet tehnoloogiariigina, kes on järjekindlalt valinud IT-põhise avalike teenuste haldamise ning omab selles osas juba aastatepikkust kogemust Blockchaini rakendustega. Oluliseks võib osutuda ka see, et väiksematel riikidel on ja võib vaja minna tehnoloogiliste uuendustega kohanemise kiirust mõnevõrra kiiremini, et konkurentsipüsida. Eelkõige Kreeka jaoks oleks tema majandusväljavaadete parandamiseks tohutult oluline uuendada oluliselt poliitilist ja õiguslikku raamistikku Blockchaini tehnoloogia kasutuselevõtuks ning võtta siin teerajaja roll. Ka Hispaania poliitikal ja seadusandjal on siin veidi järele jõuda, seega on arengupotentsiaali.

Pärast Blockchaini ajaloo, ülikoolide innovatsioonimissiooni laiemalt ja Blockchaini leviku uurimist riikide majandustesse ja õigussüsteemidesse, vaatleme Blockchainiga seotud teemade sisseelamist viie partnerriigi kõrgharidussüsteemides. järgmises peatükis.

3 Kõrgharidussüsteemide sõelumine Blockchaini jaoks

Kaaludes võimalusi, mis on saadaval ploki ahela ja DLT-sisu rakendamiseks ülikoolide õppe- ja teadustöös, näib olevat asjakohane teha kindlaks vastavate haridus- ja teadusprogrammide status quo riiklikes kõrgharidussüsteemides.

3.1 Analüütiline lähenemine, hindamismudel ja piirangud

Järgnevas analüüsis ja punktitemude kasutamisel on oluline rõhutada kogutud teabe piiratud tähenduslikkust. Autoriteetsetest allikatest pärit keskne statistika puudub. Sellega seoses põhineb kogu kogutud teave ainult ülikoolide veebisaitide Interneti-uuringul ja konkreetsete märksõnade otsingute tulemustel. Järgmised leiud on vaid hetkepilt dünaamilises ja muutuv keskkonnas. Sellega seoses võivad tulemused sisaldada ka vigu ja väärkajastamisi ning neid tuleks uuesti kasutamise korral alati uuesti kontrollida.

Analüütiline lähenemisviis on kaheetapiline sõelumisprotsess. Esimeses etapis sõeluti välja suurimad (õppurite arvu järgi) avalik-õiguslikud ülikoolid, rakenduskõrgkoolid ja eraülikoolid Blockchaini teadmiste integreerimiseks õppetöösse (vastavate õppekavade moodulid või õppekavad), teadus- ja arendusprojektides samuti teadusväljaannetes. Eesti puhul on see suhteliselt lihtne, kuna ülikoolide arv on hästi juhitav. Ülejäänud nelja riigi puhul, kus ülikoolide arv on palju suurem, tehti igal juhul esinduslik valik üliõpilaste arvult suurimate ülikoolide hulgast, nii et kokku on sõelatud ülikoolid vähemalt 10% või rohkem. üliõpilaste koguarvust igas era- ja riiklikult rahastatavate ülikoolide rühmas. Seda esimest sammu võib iseloomustada kui induktiivset või ülalt-alla lähenemist. Kuid kõigi teaduskondade sõelumine Blockchaini kasutamiseks kolmes valdkonnas osutus väga aeganõudvaks, kuna suurtes riiklikes ülikoolides on peaaegu juhitamatult palju õppeprogramme ja arvukalt teaduskondi. Seevastu sõeluuringu tulemused olid üsna kesised, kuna nende suurte ülikoolide Blockchaini tegevuse üldine tase leiti olevat üsna madal.

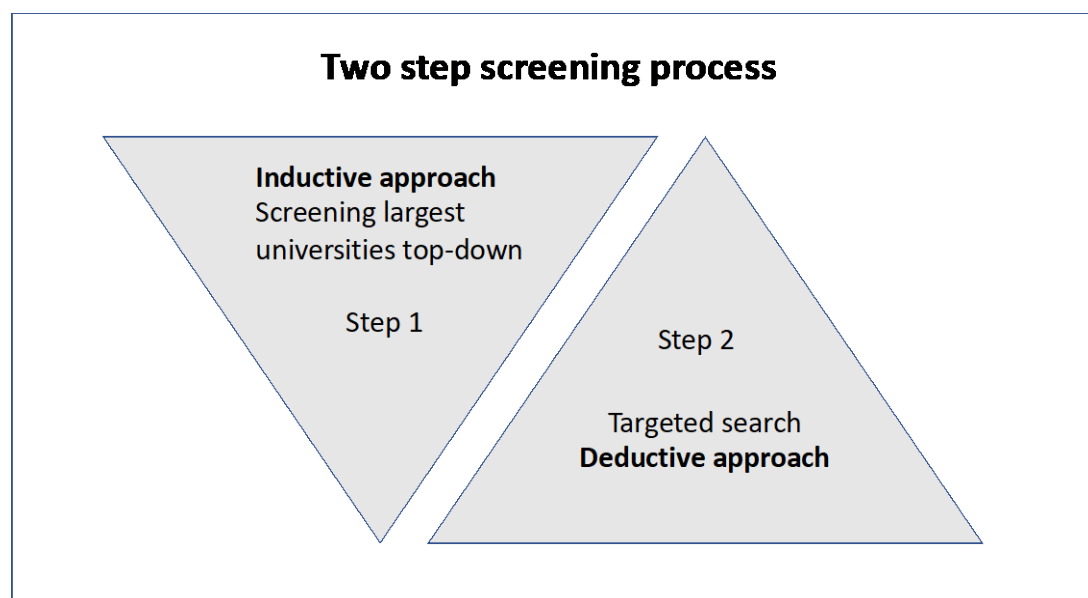


Figure 4: Analüütilise lähenemise visualiseerimine (allikas: autorid)

Teine samm tähendas strateegia muutmist deduktiivsema lähenemisviisi suunas, nimelt nende ülikoolide sihipärase otsinguga, mis on tuntud kõrgetasemelise Blockchaini tegevuse poolest. See sõelumisprotsess viiakse läbi otsingumootorite abil, mis kombineerivad Blockchainiga seotud märksõnu märksõnadega "Ülikool, Rakenduskõrgkool, bakalaureuseõppe programm (mina), magistriprogramm (mina), kursused jne." Kasutatavad plokiahelaga seotud märksõnad on järgmised: plokiahel , plokiahela tehnoloogia, hajutatud pearaamatu tehnoloogia, DLT, märgid, tokeniseerimine, krüptovaluutad, krüptograafia, mündid, stabiilsed mündid, asjade internet, asjade internet . See alt-üles lähenemisviis töö lõpuks kaasa juhitava arvu ülikoole, mis võivad olla parimate tavade näited Blockchaini kasutamise kohta õppetöös, uurimistöös ja üleandmisel ning ülikooli institutsionaalses korralduses.

3.2 Eesti: Plokiahela ja kõrghariduse sõeluuringu tulemused

Eesti kõrgharidussüsteem

Eesti kõrgharidussüsteem toetub neljale institutsionaalsele sambale (Haridus- ja Teadusministeerium, 2021): riiklikult rahastatavad ülikoolid (6), erakõrgkoolid (1), eraõiguslikud rakenduskõrgkoolid (5) ja riiklikult rahastatavad rakenduskõrgkoolid. õppeasutused (8). Üliõpilaste arvu poolest domineerivad avalik-õiguslikud ülikoolid.

Sõelutud ülikoolide valik

Järgnev analüüs keskendub neljale Eesti suurimale avalik-õiguslikule ülikoolile: Tallinna Tehnikaülikool (TalTech), Tallinna Ülikool (TLÜ), Tartu Ülikool (TÜ) ja Eesti Maaülikool (EMÜ). Nende ülikoolide valikul lähtuti nende tehnika- ja loodusteaduste taustast, mistõttu eeldati, et need võivad pakkuda kõige rohkem õppeprogramme, mis on seotud plokiahela tehnoloogia, MSW juhtimise või ringmajanduse teemadega. Ühtlasi on need üliõpilaste koguarvult Eesti suurimad ülikoolid. Eesti Statistikaameti andmetel moodustas nende nelja ülikooli üliõpilaste koguarv 2019. aastal 74% bakalaureuse-, magistri-, integreeritud bakalaureuse- ja magistriõppes, doktori- või rakenduskõrgharidusõppes osalevate üliõpilaste koguarvust (33 464 vs 45 178 üliõpilast aastal kokku) (Eesti Statistika, 2021).

Hindamismudel – paremusjärjestuse näitajad

rakendati nelja ülikooli tulemuslikkuse võrdlemiseks plokiahela tehnoloogia katvuse osas õppe- ja teadustöös järgmist "valgusfoori" meetodit :

Table 9: Valgusfoori märgistussüsteem ja selle indikaatorid (allikas: autorid)

| Õpetamine | R&D | Sündmused |
|--|---|--------------------------------|
| Vähemalt 4 peamist teemat, mis on seotud Blockchainiga | Min. 2 jooksvat projekti Blockchainis või min. 10 väljaannet Blockchaini kohta viimase 2 aasta jooksul | Min. 3 viimase 2 aasta jooksul |
| Vähemalt 2 peamist teemat, mis on seotud Blockchainiga | Min. 1 jooksev projekt Blockchainis või min. Viimase kahe aasta jooksul 5 publikatsiooni Blockchainis või vähemalt digilahenduste kohta | Min. 1 viimase 2 aasta jooksul |

| | | |
|---|---|--------------|
| Plokiahela , suurandmete analüüsi ega asjade internetiga seotud teemasid pole | Blockchainis pole ühtegi käimasolevat projekti VÕI viimase kahe aasta jooksul on Blockchainis avaldatud vähem kui kolm väljaannet | Mitte ühtegi |
|---|---|--------------|

Tulemuste hindamine

pilt tekib Blockchaini innovatsiooni kasutuselevõtust Eesti kõrghariduses. Riigi neljast suurimast ülikoolist kahel pole õppe- ja teadustöös plokiahela osas suurt midagi pakkuda. Pole üllatav, et kaks suure tehnilise taustaga ülikooli (Tallinna Tehnikaülikool ja Tartu Ülikool) paistavad silma kõige tugevamate teadusuuringute ja õppekavadega, mis on seotud plokiahela tehnoloogia, suurandmete analüüsi, asjade interneti , küberturvalisuse jms valdkonnas. Suuremate või väiksemate teemade loetelu laieneb Blockchaini teemadele. Samuti korraldatakse neis ülikoolides käimasolevaid projekte ja üritusi, mis on seotud plokiahela , andmebaaside ja infosüsteemide ning küberturvalisusega.

Tartu Ülikooli loodus- ja tehnoloogiateaduskonnas ning arvutiteaduse instituudis tehakse Blockchaini teemadel uurimis- ja õppetööd. Tallinna Tehnikaülikoolis tehakse tugevaid Blockchaini uuringuid Blockchain Technology Groupis, mis kuulub Tarkvarateaduse osakonnale / Informatiivtehnoloogiate Kõrgkoolile.

Table 10: Eesti ülikoolide punktiarvestus (allikas: autorid)

| Ülikool | Õpetamine | R&D | Sündmused |
|-------------------------|--|---|---|
| Tallinna Tehnikaülikool | Vähemalt 4 põhiainet + vähemalt 10 kõrvalainet | Vähemalt 5 käimasolevat projekti, mis on seotud plokiahela , asjade interneti , nutikate anduritega + enam kui 10 väljaannet, mis on seotud plokiahela , küberkaitse ja krüptograafia, asjade interneti , suurandmete analüüsi jms. | Vähemalt 5 sündmust, mis on seotud plokiahela , andmeturbe, andmebaasiga (perioodil 2019-2020) |
| Tallinna Ülikool | Plokiahela , suurandmete analüüsi , asjade internetiga otseselt seotud teemasid pole | Vähemalt 3 käimasolevat projekti + vähemalt 10 digiõppe või digiühiskonna vormistamisega seotud publikatsiooni | 0 (perioodil 2019–2020) |
| Tartu Ülikool | Vähemalt 4 põhiainet + vähemalt 10 kõrvalainet | Vähemalt 3 käimasolevat Blockchainiga seotud projekti + vähemalt 8 väljaannet | Vähemalt 7 sündmust (perioodil 2016-2021), mis on seotud plokiahela , andmebaaside ja infosüsteemide, küberturvalisuse jms. |

| | | | |
|------------------|--|--|---|
| Eesti Maaülikool | Plokiahela , suurandmete analüüsi või asjade internetiga otseselt seotud teemasid pole | Ainult 1 digivahenditega seotud projekt + väljaandeid pole | Ainult 1 sündmus oli seotud bioloogilistele süsteemidele rakendatud tehniliste lahendustega |
|------------------|--|--|---|

Samas ei ole Taltechis ega Tartu Ülikoolis täisõppekavaga Blockchaini õppeprogrammi, vaid Blockchain õpetatakse "ainult" seoses muude IT-uuendustega mooduli tasemel. Plokiahela innovatsiooni levik ülikoolide mitte-IT-teaduskondades (äriteadused, terviseteadused, keskkonnateadused jne) pole peaaegu aset leidnud. Plokiahelat käsitletakse õppetöös endiselt kui puhast IT -teemat, mitte kui läbivat tehnoloogiat. See on üllatav, sest Eestis on tänu raamtingimustele (Blockchaini ökosüsteem) parimad tingimused Blockchaini kiireks integreerimiseks õppetöösse.

Parimate tavade näited

Huvitaval kombel on hetkel käimas kaks EL-i uurimisprojekti (BLOCKS ja BlockNet) nii Tallinna kui ka Tartu Ülikoolis, mis keskenduvad teadmussiirdele ning Blockchaini veebikursuste ja õppekavade arendamisele . Mõlemad rõhutavad interdistsiplinaarsuse vajadust õpetamisel ja pakuvad välja uusi uuenduslikke õpikontseptsioone.

(1) BlockNeti projekt - Tartu Ülikool

Projekti [BlockNet](#) (BlockChain Network Online Education for interdistsiplinaarse Euroopa – pädevuse ülekandmine) raames (09/2018 – 02/2021) on välja töötatud mitmeid interdistsiplinaarseid kaugõppekursusi täiustatud Blockchaini tehnoloogiate, Blockchaini rakenduste arendamise ja turvapõhimõtete kohta. Tuginedes plokiahelaga seotud kompetentsiprofiilide ja oskuste kogumite vajaduste analüüsile, kavandab Blockneti projekt interdistsiplinaarsete plokiahela väikeste võrgukursuste (SNOC) didaktilise ja organisatsioonilise kontseptsiooni, mis hõlbustab kaugõppevõimalusi, võimendades juurdepääsu haridusele. Haridusdisaini iseloomustab konstruktivistlik lähenemine õppimisele, kus õppijad konstrueerivad oma individuaalse õppimistee, lähtudes selgesõnalisest formaalsest õpiesmärkide määratlusest. See on õpilasekeskne õppimisviis, mis kasutab didaktilisi tööriistu, nagu ümberpööratud klassiruumid ja e-modereerimine .

(2) Projekt PLOKID - Tallinna Tehnikaülikool

[BLOCKS](#) (09/2018 – 08/2021) on projekt, mis arendab mittetraditsioonilisi segaõppe kursusi, mis on kohandatud tööstus 4.0 maailmale ja keskenduvad õpetajatele, õpilastele ja ettevõtjatele teadmiste ja oskuste pakkumisele plokiahela tehnoloogia kohta. BLOCKS võimaldab luua sobiva sätte, et suurendada partnerite pakutavate praeguste kursuste tõhusust, võimaldada ületada lünki mittetehnoloogiliste ettevõtjate ja muud tüüpi sidusrühmade oskustes. Lähenemisviis keskendub mittetehnoloogilisele sisule, kuna eesmärk on pakkuda ettevõtjatele orienteeritud teadmisi, mis on kohaldatavad igat tüüpi õpilastele ja ettevõtjatele. Samuti suurendab see mõjutatud sidusrühmade võimet reageerida väga kiirele ärimaailmale, kus selle konkreetse tehnoloogia eelseid ja riske tuleb arvestada igal tasandil, alates reguleerijast kuni tarbijani.

3.3 Saksamaa: plokiahela ja kõrghariduse sõelumistulemused

Saksa kõrgharidussüsteem

Saksamaa kõrgharidussüsteem põhineb kolme tüüpi kõrgkoolidel (HEI).

- Universitäten (ülikoolid) pakub laia valikut akadeemilisi erialasid ning bakalaureuse-, magistri- ja doktoriõppe programme. Õppekavad on rohkem teoreetilise suunitlusega ja sisaldavad teadusuuringutele suunatud komponente programmide edasijõudnutes.
- Fachhochschulen (Rakenduskõrgkoolid) pakuvad õppeprogramme (BA ja MA) inseneriteadustes ja teistes tehnilistes distsipliinides, ettevõtlusega seotud õpingutes, sotsiaalteadustes ja disainivaldkondades. Neil pole luba doktoriõppekavade pakkumiseks. Õppekavadele on iseloomulikud rakendusuuringud, mis on tihedalt seotud tööstuse ja ettevõttesektoriga ning integreeritud juhendatud ülesanded, mida korraldavad piirkondlikud tööstused ([HRK 2021](#)).
- Teised kolledžid, nagu kunsti- ja muusikakõrgkoolid, on kolmas samm ja on selle uuringu jaoks vähem asjakohased.

Table 11: Saksamaa kõrgkoolid (allikas: [DESTATIS](#), föderaalne statistikaamet 2020)

| Kõrgkoolid 2020 | absoluutarvud | % | õpilaste arv | % |
|--------------------|---------------|------|--------------|------|
| ülikoolid | 107 | 25% | 1 778 600 | 61% |
| Rakenduskõrgkoolid | 213 | 50% | 1 028 500 | 35% |
| Teised kolledžid | 104 | 25% | 74 200 | 3% |
| kokku | 424 | 100% | 2 897 300 | 100% |

Saksamaa ülikoolid on kas valitsuse rahastatud avalik-õiguslikud ülikoolid või erarahastatavad ülikoolid, millel on valitsuse akrediteering. Avalik-õiguslikud ülikoolid on 70%-lise osakaaluga selges enamuses, võrreldes 30%-ga erakõrgkoolidest. Eraülikoolid on enamasti väiksemad õppeasutused, mis on spetsialiseerunud rohkem konkreetsetele õppeainetele ja pakuvad seetõttu vaid piiratud valikut õppeprogramme. Peaaegu 94% kõigist üliõpilastest õpib avalik-õiguslikes ülikoolides ja 6% erakõrgkoolides. Avalik-õiguslikud ülikoolid ei nõua õppemaksu ([HRK 2021](#))

Hindamismudel – paremusjärjestuse näitajad

rakendati nelja erineva ülikooli tulemuslikkuse võrdlemiseks Blockchaini tehnoloogia katvuse osas õppe- ja teadustöös järgmist "valgusfooride" lähenemisviisi :

Table 12: Valgusfoori märgistussüsteem ja selle indikaatorid (allikas: autorid)

| | Aktiivne | Keskmine aktiivne | Mitteaktiivne |
|--|---------------------------------------|--|---------------|
| Teaduslikud publikatsioonid | Vähemalt viis publ /s | Vähemalt üks publ. | Mitte ühtegi |
| Õppekursused Blockchaini teemadel | Esineb paljudes kraadides / täiskraad | Vähemalt kaks moodulit Blockchaini teemadega | Mitte ühtegi |

| | | | |
|---|------------------------------------|----------------------------------|--------------|
| Plokiahela projektid viimased 2 a. | Vähemalt viis Blockchaini projekti | Vähemalt üks Blockchaini projekt | Mitte ühtegi |
|---|------------------------------------|----------------------------------|--------------|

Suurimate avalik-õiguslike ülikoolide tulemuste hindamine

Kuus ülikooli on FernUni Hagen, Kölni ülikool, Frankfurdi Goethe ülikool, Hamburgi ülikool, RWTH Aacheni ülikool ja Münsteri ülikool . Viis ülikooli on kokku võtnud 310 000 üliõpilast, mis on umbes 17% kõigist Universitäteni üliõpilastest .

Table 13: 1. samm – ülikoolide tulemuste hindamine (allikas: autorid)

| Ülikool | Avalik. | R&D | Õpetamine | Õpilased _ | Teaduskond |
|-----------------|---------|-----|-----------|------------|---|
| Fernuni Hagen | | | | 76 647 | Plokiahela teemades tegevusi pole |
| Köln Ülikool | | | | 51 256 | Blockchainis pole tegevusi |
| Goethe Ülikool | | | | 45 604 | Õigus ja majandus |
| Hamburg Ülikool | | | | 45 944 | Seadus |
| RWTH Aachen | | | | 45 628 | Inseneriteadus ja informaatika |
| Münster Ülikool | | | | 45 721 | Majandus, õigus, füüsika, matemaatika ja informaatika |

Suurimate avalik-õiguslike rakenduskõrgkoolide tulemuste hindamine

Kuus rakenduskõrgkooli on Darmstadti UAS, Hamburgi UAS, Müncheni UAS, Kölni UAS, Mittelhesseni UAS ja Frankfurdi UAS, mis kokku moodustavad ligikaudu 10,5% kõigist Saksamaa rakenduskõrgkoolide üliõpilastest.

Table 14: 1. samm – rakenduskõrgkoolide tulemuste sõelumine (allikas: autorid)

| UAS | Avalik. | R&D | Õpetamine | Õpilased | Teaduskond |
|------------------|---------|-----|-----------|----------|----------------------------|
| Darmstadti UAS | | | | 16 500 | Plokiahela tegevusi pole |
| Hamburgi UAS | | | | 17 049 | Elu teadused |
| Müncheni UAS | | | | 18 000 | Informaatika |
| Kölni UAS | | | | 22 642 | Informaatika, õigus ja äri |
| Mittelhessen UAS | | | | 18 610 | Äri |
| Frankfurdi UAS | | | | 15 626 | Õigus ja äri |

Table 15: Tulemuste hindamine suurimate erarahastatud ülikoolide kohta (allikas: autorid)

| Eraülikool | Avalik. | R&D | Õpetamine | Õpilased | Teaduskond |
|---------------------------|---------|-----|-----------|----------|----------------------------|
| Buceriuse õigusteaduskond | | | | 670 | Õigus – ainult üks seminar |

| | | | | | |
|---|--|--|--|-------|---------------------------------|
| EBS Universität für Wirtschaft und Recht | | | | 2,132 | EBS Business School: Õiguskool |
| Euroopa Juhtimis- ja Tehnoloogiakool (ESMT) | | | | 370 | Juhtimiskursused, IT |
| Handelshochschule Leipzig | | | | 680 | Rahandus, juhtimine |
| Hertie kool Berliinis | | | | 690 | avalik poliitika, Andmeteadus |
| Bremeni Jacobsi ülikool | | | | 1570 | Üks uurimisprojekt, üks seminar |

Vaatamata suurepärastele raamtingimustele näitab sõelumisprotsess, et Blockchain ei ole veel Saksamaa ülikoolides õppetöös murrangulise tehnoloogia ja innovatsiooni õppeainena kinnistunud. Väga vähe on ülikoole, mis pakuvad selgesõnalisi õpetamismoduleid Blockchaini teadmiste jaoks. Vähesed ülikoolid, mis pakuvad Blockchaini õppetöös, on enamasti IT-teaduskonnad, millele järgnevad äri- ja eriti rahandusteaduskonnad. Avalik-õiguslike ja eraülikoolide ning rakenduskõrgkoolide vahel on vaid marginaalsed erinevused. Tõenäoliselt tänu oma lähedusele piirkondlikele äri- ja eriti rahandusteaduskonnadele on rakenduskõrgkoolides Blockchaini tegevuse tase üldiselt veidi kõrgem. See pole aga märkimisväärne. Üksikud tehniliselt orienteeritud ülikoolid, mis keskenduvad tugevalt teadusuuringutele, nagu RWTH-Aachen, on tunnustanud Blockchaini tehnoloogia innovatsioonipotentsiaali ja on juba suunanud oma uurimistööd selle poole Blockchaini katselaboritega. Kahjuks on aga endiselt puudulik uurimistöö sisu levitamine õpilastele õpetamisse. Nende tulemuste põhjal näib, et Blockchaini innovatsiooni levitamine õppetöösse ja õppekavadesse on Saksamaa suuremates ülikoolides lapsekingades.

Parimate tavade näited

(1) Müncheneri UAS – magistriprogramm

Müncheneri UAS pakub 3-semestrilist (90 ECTS) magistrikraadi inglise keeles "Ettevõtlus ja digitaalne transformatsioon". *Interdistsiplinaarne magistriprogramm Ettevõtlus ja digitaalne ümberkujundamine võimaldab lõpetajatel kas alustada oma digitaalset äri või juhtida ettevõtte digitaalse ümberkujundamise projekte edu saavutamiseks. Digitaaltehnikad, nagu tehisintellekt, asjade internet või **plokiahel**, jätkavad väljakujunenud tööstusharude ärimudelite revolutsioonilist muutmist. Paljud idufirmad rajavad oma väärtuspakkumise nendele uutele tehnoloogiatele – vt [HM-veebileht](#).*

See magistriprogramm lubab ainulaadset lähenemist, kuna seda koordineerivad Müncheni rakenduskõrgkooli kuus osakonda koos selle [sidusinstituudi Straschegiga. Ettevõtluskeskus](#). Õpilased töötavad interdistsiplinaarsetes meeskondades oma projektide kallal kolme semestri jooksul.

| | | | | |
|----------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1 sem | Project I 15 ECTS | Entrepreneurship I 5 ECTS | Digital Technologies 6 ECTS | Elective modules min. amount of 8 ECTS |
| 2 sem | Project II 15 ECTS | Entrepreneurship II 6 ECTS | Digital Business Models 5 ECTS | |
| 3 sem | Master thesis seminar 5 ECTS | Master thesis 25 ECTS | | |
| Total | 90 ECTS | | | |

For detailed information on course content visit www.hm.edu/deepdive

Figure 5: Õppekava ülevaade Müncheni UAS – ettevõtluse ja digitaalse transformatsiooni magister (allikas: https://www.hm.edu/en/course_offerings/deepdive/admissions/index.en.html)

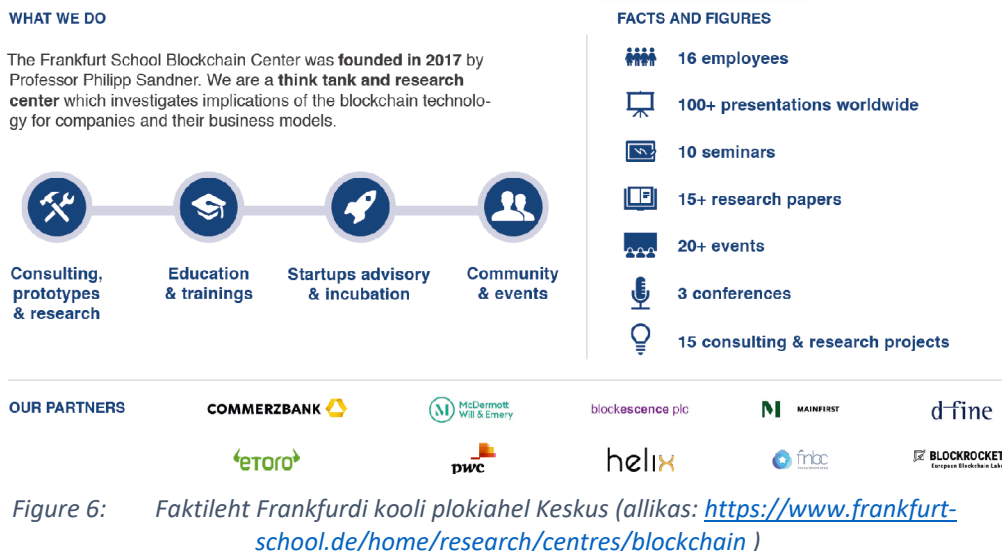
(2) Frankfurdi rahandus- ja juhtimiskool

Frankfurdi rahandus- ja juhtimiskool, eraülikool, millel on tihedad sidemed Saksamaa pangandussektoriga, pakub plokiahelas mitmesuguseid sertifikaadiprogramme :

Table 16: Blockchaini kursused Frankfurt School of Finance (allikas: Course Finder “Blockchain” veebileht Frankfurt School of Finance and Management)

| | Tunnistuse õppeprogramm | Kestus | Hind |
|---|--|----------|---------|
| 1 | Plokiahela põhialused | 1 päev | |
| 2 | Konsensus ja privaatne plokiahel | 1 päev | 950€ |
| 3 | Avalik plokiahel | 1 päev | |
| 4 | Blockchain juhtivatele juhtidele | 1 päev | 1200 € |
| 5 | Kasutusjuhtumid ja rakendused logistikas, asjade internetis ja Tööstus 4.0 | 1 päev | |
| 6 | ICO-d ja märgimajandus | 1 päev | |
| 7 | Legaalised probleemid | 1 päev | |
| 8 | Blockchaini meistiklass finantskaasamisel | 50 tundi | 750€ |
| 9 | Sertifitseeritud plokiahela ekspert | 6 kuud | 6 950 € |

2017. aastal [Frankfurdi kooli plokiahel Keskus](#) asutati koos võimsate tööstuspartneritega Blockchaini rakenduste mõttekojana. Tegevuste portfellis on ühised uurimisprojektid ettevõtetega, kogukonna- ja võrgustikuharidus, prototüüpide väljatöötamine ja nõustamine plokiahela idufirmadele – vt allolevat diagrammi.



Blockchain _ Keskus pakub veebipõhist "Frankfurdi kooli plokiahela akadeemia" 32-tunnist videoõpet 8 kursusel, plokiahela meistriklassi koos põhjaliku 12-tunnise plokiahela kursusega hinnaga 249 eurot ja 2-tunnist tutvustuskursust "Blockchain in a Nutshell". 10 euro eest.

- Blockchain _ MasterClass keskendub neljale valdkonnale: sissejuhatus, plokiahela rakendused (märgid, Liechtensteini plokiahela seadus, ettevõtte kasutusjuhtumid vs. krüptovarad), plokiahela juurutamine ning innovatsioon ja reguleerimine.
- Plokiahel lühidalt on kolm peamist teemat: tehnoloogia, rakendamine ja reguleerimine.

Hariduslikust vaatenurgast on eriti tähelepanuväärne Sandneri artikkel (2020) pealkirjaga "Plokiahela ja DLT haridus: kuidas omandada vajalikke teadmisi 10 tööpäevase töökoormusega", mille leiab Frankfurdi plokiahela veebisaidilt. Keskus . Nagu autor kirjutas: *See artikkel võtab kokku peamised allikad, mida saab kasutada plokiahela algteadmiste omandamiseks . Soovitame taskuhäälingusaateid, raamatuid, võrgustike loomise üritusi, referaate, õppeprogramme, töötubasid, veebikursusi ja veebiartikleid. "Kujundame" 10-päevase programmi, mis võimaldab omandada vajalikud plokiahela põhitõed vaid mõne päevaga "õppides ja tehes" lähenedes.*

(3) Tehnikaülikool Mittweida

Saksamaa teerajajaks plokiahela uuringute, publikatsioonide ja õpetamise vallas on selgelt Mittweida rakenduskõrgkool . See pakub Saksamaal ainsat magistriprogrammi, mis on spetsialiseerunud " plokiahela ja hajutatud pearaamatu tehnoloogiatele". See on nelja semestri programm, mille maht on 120 EAP. Kuna seda koordineerib rakendusarvutite ja bioteaduste teaduskond, keskendub magister plokiahela ja krüptograafia tehnilistele aspektidele. Seega õpivad üliõpilased esimesel kahel semestril tundma plokiahela tehnilisi ja matemaatilisi aluseid ning lisaks on neil võimalus valida 8 valikmoodulit, et spetsialiseeruda tehnilistele või majanduslikele küsimustele. Kolmandaks semestriks kohustuslik praktika ettevõttes või Blockchaini kompetentsikeskuses Mittweida on kavas – vaata allolevat joonist:

Table 17: *Õppekava Blockchain master Mittweida UAS (allikas: autorite tabel Mittweida UAS kodulehe kursuse andmete põhjal)*

| Structure Master Blockchain & DLT - Mittweida UAS | | | | | | | | |
|---|---------|--|-----------------------|------------|------------|------------|------------|--|
| 1st semester | 30 ECTS | Basics Blockchain (1) | Basics Blockchain (2) | Elective 1 | Elective 2 | Elective 3 | Elective 4 | |
| 2nd semester | 30 ECTS | Basics Blockchain (3) | Basics Blockchain (3) | Elective 5 | Elective 6 | Elective 7 | Elective 8 | |
| 3rd semester | 30 ECTS | Research module (compulsory internship within a company (25 ECTS)) | | | | | Seminar | |
| 4th semester | 30 ECTS | Master thesis (27 ECTS) | | | | | Seminar | |

Table 18: *moodulid Blockchain master Mittweida (allikas: Õppe- ja eksamireeglid Master Blockchain & DLT – Mittweida UAS)*

| catalogue of elective moduls - 8 out 17 must be choosen within the first two semester | | |
|---|---|--|
| | Blockchain Technical Application | Blockchain Non-Technical Aspects |
| 1 | Foundation of Modern Cryptography | Basisc in IT-Law und legislation related to Blockchain |
| 2 | Internet of Things | Entrepreneurship and Digital Innovation Management |
| 3 | Software Defined Ration | Intercultural Competence |
| 4 | Advance Graph Theory and Network Algorithms | Communication Skills for International Students |
| 5 | Introduction into Game Theory | Risk Management and Venture Capital Enterprise |
| 6 | Supply Chain Management | Ethics and Value of Digital Innovation |
| 7 | Embedded Systems Forensics | Digitalization and Society |
| 8 | Architecture of complex software systems | |
| 9 | Cryptoanalysis | |
| 10 | Realibility of Communication Networks | |
| 9 elective modules are offered in the first and 8 modules in second semester | | |

Tihedas koostöös tööstuspartneritega asutas ülikool 2017. [aastal Blockchaini kompetentsikeskuse Mittweida](#) pädevuste loomiseks teadusuuringute, hariduse, inkubatsiooni ja tehnosiirde vallas. Plokkahela hariduse, uurimisinstituudi, teadmussiirde ja inkubaatori tihe integreerimine võib olla eeskujuks optimaalselt kavandatud innovatsiooni juurutamise protsessile ülikoolimaastikul. Igal aastal Blockchaini kompetentsikeskus Mittweida võõrustab nädala [Blockchaini sügiskooli](#) koos erinevate ettevõtete ja õppejõudude loengute, töötubade ja kõnelustega huvitatud osalejatele üle maailma.

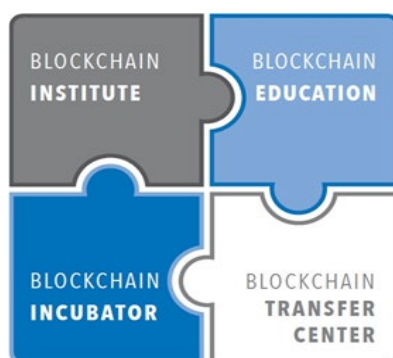


Figure 7: *Blockchaini kompetentsikeskus _ Mittweida (BCCM) (allikas: <https://blockchain.hs-mittweida.de/ueber-uns/>)*

(4) CODE Berliini rakendusteaduste ülikool

aastal asutatud [CODE University of Applied Sciences Berliinis](#) on esimene tarkvaraarendajatele mõeldud eraülikool Saksamaal. Väikeses rakenduskõrgkoolis on esialgu kolm ingliskeelset

bakalaureuseõppekava: tarkvaratehnika, interaktsioonide disain ja tootejuhtimine. Tarkvaratehnika bakalaureusekraad sisaldab õppemoodulit plokiahela ja krüptograafia kohta.

CODE ülikooli teeb eriliseks selle uuenduslik [CODE-õppe kontseptsioon](#), mis seab õpilase ja tema uudishimu keskmesse. Õpilaste õppimine on ajendatud uudishimust. Nad kujundavad ise oma õpitee, võttes vastutuse oma õpitulemuste eest ja määratledes oma verstapostid. Kui traditsioonilistes õppeasutustes määrab kõik ette fikseeritud õppekava, mille õppe- ja testimissisu on ette nähtud semestri ajakavaga, siis uudishimupõhise lähenemise korral määratleb üliõpilane ise oma õpiteekonna ja eesmärgi ning õpib kindlaksmääratud õppekavast kinni pidama. eesmärgid.

Muidugi on õpetaja roll sellises õpikeskkonnas hoopis teine. Puhta õppesisu pakuvad veebipõhised õppematerjalid. See vabastab õpetamisega ja -ressursse interaktiivseks õpetamiseks, intensiivseks juhendamiseks individuaalsel ja rühma tasandil ning loengud keskenduvad õpilaste tegelikele vajadustele ja nõudmistele.

Õpitulemusi mõõdetakse erinevate pädevustasemetega saavutuste hindamisega. Ülikool määratleb kompetentsiraamistiku, milles on eri ainete kompetentsitasemed ja inimestevahelised oskused. Õpilaste projektid hõlmavad projektimeeskonnas erinevates rollides tegutsemist. Õpilased otsustavad, millise rolli nad projektis võtavad. Iga roll on seotud pädevusraamistiku teatud pädevusega. Projekti lõpus otsustavad õppejõud ja üliõpilased, kas nad saavutasid konkreetse kompetentsivaldkonnas uue taseme. Õppimist CODE ülikoolis võiks iseloomustada järgmiste märksõnadega: projekti- ja probleemipõhine õpe, enesejuhitav õpe, ümberpööratud klassiruumi kasutamine ja peer-to-peer õpe.

(5) Technische Kōrgkool Lübeck – DigiCerts'i projekt

TH Lübeck osaleb praegu koos partnerasutuste konsortsiumiga [projektis DIGICERTS](#), mis on riiklikult rahastatav uurimisprojekt, mis püüab asendada ülikoolide keskandmebaasid üliõpilaste eksamikirjete säilitamiseks detsentraliseeritud Blockchaini andmebaasiga. DigiCerts tegeleb küsimusega, kuidas on pikas perspektiivis tagatud võltsimiskaitse ning digitaalsetele õppetunnistustele ja sertifikaatidele turvaline juurdepääs ja turvaline haldamine vastavalt õppijate, ettevõtete, õppeasutuste ja sertifitseerimisasutuste vajadustele.

See projekt on huvitav selle poolest, et asetab ülikooli plokiahela rakenduste keskmesse kui kõrgharidusõppe keskse organisatsiooni. Isegi praegu tsentraalselt korraldatud ülikooli funktsioone, nagu eksamite haldamine, saab korraldada detsentraliseeritud vastastikuse lähenemisviisi abil, kasutades Blockchaini rakendusi.

3.4 Kreeka: plokiahel ja kõrgharidus

Kreeka kõrgharidussüsteem

Kõrgharidus on Kreeka ametliku haridussüsteemi viimane etapp. Kreeka põhiseaduse (artikkel 16) kohaselt on kõrgharidus avalik ja seda annavad ainult kõrgharidusasutused (kõrgkoolid; *Ανώτατα Εκπαιδευτικά Ιδρύματα*) ja avalik-õiguslikud juriidilised isikud. Kõrgkoolid alluvad riiklikule järelevalvele Haridus- ja Usuministeeriumi kaudu, kes ka rahastab. Siiski on kõrgkoolidel täielik isehaldus ja akadeemiline vabadus, kui nad saavad riiklikult akrediteeritud ülikooli nimetuse, mis annab 6. tasemel volitused ülikoolikraadi andmiseks. Kreekas on kõik

kõrgharidusasutused avalik-õiguslikud ja erakõrgharidusasutusi ei eksisteeri. Õpilaste vastuvõtt toimub riiklike ülikoolide sisseastumiseksamite sooritamise ja Lykeio (gümnaasiumi) C-klassi lõpueksamite alusel.

Kõrgkoolide koguarv on **25**, **141** kooli ja **431** osakonda/osakonda, sealhulgas kaks paralleelset ja eraldiseisvat sektorit (kuni 2018. aastani): ülikoolisektor, mis hõlmab ülikoole, riiklike tehnikaülikoole ja Kõrgemat Kaunite Kunstide Kõrgkooli ja tehnoloogiasektor, mis hõlmab tehnoloogilisi õppeasutusi (TEI) ja pedagoogilise ja tehnoloogilise hariduse koolkonda (ASPETE). Alates 2018. aastast on kõik riigi TEId ühinenud ülikooliasutustega.

Hindamismudel – paremusjärjestuse näitajad

Seoses kõigi ülikoolide sõelumisprotsessiga otsustati esimese toiminguna koguda kogu ülikoolide nimekirja kohta teavet plokiahela tehnoloogia kasutuselevõtu kohta oma asutuse tegevus-, haridus- ja teadustegevuses. See sõelumisprotsess viidi läbi Google'iga, kombineerides Blockchainiga seotud märksõnu (Blockchain, Blockchain Technology, Distributed Ledger Technology) märksõnadega "Kreeka ülikoolid".

võrreldavuse saavutamiseks rakendati nelja erineva ülikooli tulemuste võrdlemiseks plokiahela tehnoloogia katvuse osas õppe- ja teadustöös järgmist "valgusfoori" meetodit:

Table 19: Valgusfoori märgistussüsteem ja selle indikaatorid (allikad autorid)

| | Aktiivne | Keskmine aktiivne | Mitteaktiivne |
|------------------------------------|---------------------------------------|--|---------------|
| Teaduslikud publikatsioonid | Vähemalt viis publ /s | Vähemalt üks publ. | Mitte ühtegi |
| Õppekursused Blockchaini teemadel | Esineb paljudes kraadides / täiskraad | Vähemalt kaks moodulit Blockchaini teemadega | Mitte ühtegi |
| Plokiahela projektid viimased 2 a. | Vähemalt viis Blockchaini projekti | Vähemalt üks Blockchaini projekt | Mitte ühtegi |

Sõelumise tulemused

Õpetamine: enamikus Kreeka ülikoolides, kolmeteistkümnes (13) kahekümne viiest, on ametlikus õppekavas kursus, mis hõlmab plokiahela tehnoloogia õpetamist, kas bakalaureuse-/magistriõppe või lühikese elukestva õppe programmina. Enamik kursusi on keskendunud bakalaureuseõppele, kusjuures Blockchaini tehnoloogia on kursuse osa ja ainult mõned ühikud keskenduvad täielikult plokiahela tehnoloogiale. Kursusi leidub majanduse ja arvutiteadusega seotud koolides. Neist kuus (6) on kohustuslikud, ülejäänud on valikained ja enamikul juhtudel ei ületa osalevate üliõpilaste arv kakskümmend (20). Ainus ülikool, mis pakub 8. semestri üliõpilastele täielikult plokiahela tehnoloogiatele keskenduvat bakalaureuseõppe moodulit, on infoteaduste kool, UoM rakendusinformaatika osakond ("Blockchaini tehnoloogiad ja detsentraliseeritud rakendused").

Samuti on olemas mitmed elukestva õppe kursused (6), mis annavad põhjaliku sissejuhatuse plokiahela tehnoloogiasse ja selle erinevatesse rakendustesse kolmest ülikoolist – NKUA, University of Aegean ja UniWA.

Teaduslikud publikatsioonid: Enamikku läbivaadatud ülikoole iseloomustatakse aktiivsetena (üle viie seotud publikatsiooniga), välja arvatud Panteioni ülikool ja UoM.

Uurimisprojektid: 15 (15) ülikooli on osalenud kolmekümne kahes (32) Blockchaini tehnoloogiaga seotud projektis, aktiivseks võiks iseloomustada vaid kahte, NTUA ja AUTH.

Täpsemalt osalevad NTUA ja AUTH vastavalt kaheksas (8) ja kuues (6) projektis, millele järgneb UPatras (3). Käimas on uurimisprojekt, mille käigus IOHK (plokiahela ja arendusettevõtte) töötab koos Kreeka riikliku teadus- ja haridusvõrgustikuga GRNET uue pilootprogrammi kallal, mille eesmärk on viia ülikoolide kvalifikatsioonid Blockchaini platvormile . See avatud lähtekoodiga pilootprojekt hõlmab kolme Kreeka ülikooli: Thessaloniki Aristotelese ülikool, Kreeka suurim ülikool, Traakia Demokrituse ülikool ning Ateena majandus- ja äriülikool. Nende ülikoolide kraadide omanikud saavad Blockchaini platvormi kasutades elektrooniliselt esitada tõendeid oma kraadide kohta.

Table 20: Kontrollitud ülikoolide aktiivsustase (allikas: autorid)

| Ülikool | Teaduslikud publikatsioonid | Blockchaini projektid kestavad 2 aastat | Blockchaini teemadega kursused |
|--|-----------------------------|---|--------------------------------|
| Ateena Põllumajandusülikool | 3 | 1 | 0 |
| Thessaloniki Aristotelese ülikool* | 14 | 6 | 3 |
| Ateena kaunite kunstide kool | 0 | 0 | 0 |
| Ateena Majandus- ja Äriülikool* | 27 | 2 | 1 |
| Traakia Demokrituse Ülikool | 11 | 1 | 0 |
| Harokopio ülikool | 3 | 1 | 0 |
| Kreeka Vahemere ülikool | 0 | 1 | 0 |
| Kreeka avatud ülikool | 3 | 0 | 0 |
| Rahvusvaheline Kreeka Ülikool* | 8 | 1 | 2 |
| Joonia ülikool | 11 | 0 | 0 |
| Riiklik ja Kapodistri ülikool* | 29 | 1 | 3 |
| Ateena riiklik tehnikaülikool* | 27 | 8 | 3 |
| Panteioni ülikool* | 1 | 1 | 2 |
| Kreeta tehnikaülikool | 6 | 0 | 0 |
| Egeuse ülikool* | 15 | 0 | 1 |
| Kreeta ülikool | 5 | 0 | 0 |
| Ioannina ülikool* | 7 | 0 | 2 |
| Makedoonia Ülikool* | 3 | 1 | 2 |
| Patrase ülikool * | 27 | 3 | 0 |
| Peloponnesose ülikool | 7 | 0 | 0 |
| Pireuse ülikool* | 41 | 2 | 2 |
| Thessaalia Ülikool* | 26 | 1 | 2 |
| Lääne-Attika ülikool * | 11 | 1 | 2 |
| Lääne-Makedoonia Ülikool* | 4 | 1 | 1 |
| Pedagoogilise ja tehnoloogilise hariduse kool (ASPETE) | 0 | 0 | 0 |
| Kokku | 289 | 32 | 26 |

*kontrollitud kõrgkoolid

Üldise kommentaarina tuleks rõhutada, et teadustegevuse mahu ja sügavuse ning avaldatud tööde ja õppetegevuse vahel puudub selge seos. Ülikoolid tunduvad ühes sektoris tugevad ja teises nõrgad. Blockchaini tehnoloogiaga seotud aktiivsuse taseme hetkeseis põhineb

ülikoolide üksikute liikmete pingutustel. Samuti näivad väiksemad ülikoolid uute kursuste juurutamisel või olemasolevate reformimisel paindlikumad. Siiski arvame, et enamik Kreeka ülikoole on valmis integreerima Blockchaini sisu õppe- ja/või teadustegevusse.

Elukestev õpe esineb ka alternatiivse õpetamisvaldkonnana, mida paljud ülikoolid kaaluvad ja plaanivad õppeprotsessina kasutusele võtta. Lõpetuseks tuleks mainida, et meie tulemused on kooskõlas EL -i plokiahela vaatluskeskuse foorumiga, mis hiljuti avaldatud aruandes riiklike plokiahela ökosüsteemide kohta ELi liikmesriikides teatas, et Kreekas on vähe plokiahelaga seotud formaalset haridust ja akadeemilist haridust. uurimisalgatused.

Parimate tavade näited

(1) Ateena riiklik tehnikaülikool (NTUA)

NTUA-d võib pidada parimaks praktikaks, mis puudutab teadusprojektide arvu (viimase 2 aasta jooksul kokku 8) ja multidistsiplinaarse teadusüksuse EPU-NTUA olemasolu, mis tegeleb uurimis- ja arendustegevusega ning keskendub sellele. osa oma tegevusest Blockchaini tehnoloogia vallas ja suhteliselt palju Blockchaini projektidega seotud kursusi. Siiski näib, et järjekindlat poliitikat kujundavat liikumapanevat jõudu pole, hoolimata sellest, et elektri- ja arvutitehnikakõrgkoolil on juhtiv roll nii teadus- kui ka õppetegevuses. Mitmed NTUA liikmed on avaldanud mitmeid teadusartikleid plokiahela teemadel, samas kui kaks teist koolkonda, mäe- ja metallurgiatehnika kool ning masinaehituskool, näitavad uurimistegevust. NTUA hea tava näitena nimetamise peamiseks põhjuseks on EPU-NTUA väga oluline teadustegevus, mis on kombineeritud kesktasemel bakalaureuseõppe õppetegevusega. EPU-NTUA hõlmab laia läbilõiget teadus- ja arendustegevuse huvidest, hõlmates laia valikut teemasid, mis ulatuvad operatsiooniuuringutest, juhtimisteadusest, juhtimisinfosüsteemidest (MIS), elektroonilisest valitsemisest/ärist, info- ja kommunikatsioonitehnoloogiast (IKT), süsteemiteadusest. energia- ja keskkonnapoliitika otsuste toetamise kohta. Selles kontekstis toimub tugev ja kestva koostöö ettevõtete, akadeemiliste ja teadusasutuste ning avaliku sektori organisatsioonidega Euroopast, Aafrikast, Aasiast ja USAst.

(2) Thessaloniki Aristotelese Ülikool (AUTH)

AUTH näitab NTUA-ga sarnast tegevustaset. Seda saab iseloomustada kui aktiivset, kuna kõiki näitajaid iseloomustatakse aktiivsena. AUTH - s on üks suhteliselt kõrge aktiivsusega osakondi täppisteaduste kooli informaatika osakond. Suurt arvu uurimisprojekte, milles AUTH on osalenud, võib seostada selliste laborite ja uurimisrühmade olemasoluga, nagu SWITCH Lab ja OSWINDS, mis teatavad oma ametlikul veebisaidil, et üks nende peamisi uurimisalasid on Blockchaini tehnoloogia ja rakendused. SWITCH labori ja OSWINDSi uurimisrühma olemasolu ning nende märkimisväärne teadustegevus Blockchaini tehnoloogia vallas on ehk peamine liikumapanev jõud, mis määrab ülikooli dünaamikat ja võimaldab iseloomustada seda kui parima praktika näidet. Mõlemad tunduvad tänu osalemisele Euroopa ja riiklikult rahastatavates programmides tugevad uusotsingu valdkonnas, samas kui osa nende tegevusest tehakse koostöös erinevate ettevõtete ja organisatsioonidega, nagu SWITCHi labori puhul, kus nad teevad koostööd ettevõtetega, kes tegutsevad tervishoiuteenuste valdkond. Märkimisväärne hulk õppejõude ja kraadiõppureid osaleb laborite teadustegevuses, samas kui bakalaureuseõppe üliõpilased lõpetavad seal oma kraaditööd.

(3) Ateena Riiklik ja Kapodistri ülikool (NKUA)



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Teine hea näide, mida tuleks esile tõsta, on NKUA. NKUA on üks kolmest ülikoolist, mis pakuvad elukestva õppe kursusi, viidates plokkahele tehnoloogiale, hoolimata asjaolust, et sellel pole bakalaureuse- ega magistriõppe kursust. Kolm (3) elukestva õppe kursust ("Blockchain Developer", "Block-chain and Energy" ja "Business Administration and New Trends in the Greek and Global Economy in the 4th Industrial Revolution") meelitavad igal aastal palju osalejaid. Tundub, et NKUA-l on kindel poliitika, mis julgustab akadeemilisi liikmeid elukestva õppe kursuste kaudu laiemale publikule tipptehnoloogiaid tutvustama. Teaduskool koos informaatika ja telekommunikatsiooni osakonnaga on plokiahela tehnoloogia vallas kõige aktiivsem kool, kus "tehisintellekti meeskond" haldab uurimislaborit ja tegeleb plokiahela tehnoloogiaga. NKUA-l on märkimisväärne hulk avaldatud töid; praegu on sellel aga ainult üks (1) Blockchainiga seotud projekt. NKUA puhul on elukestva õppe programmide olemasolu väga oluline õppevahend, mis võimaldab levitada Blockchaini tehnoloogiaga seotud teadmisi mitte ainult ülikooli liikmetele, vaid ka laiemale avalikkusele. Enamikul neist programmidest on tugev teoreetiline taust, kuid need pakuvad ka logistilisi, majanduslikke ja raamatupidamislikke rakendusi.

(4) Pireuse Ülikool (UniPi)

UniPi on ka heade tulemustega ülikool, mis on keskendunud peamiselt ärijuhtimisele, arvutiteadusele, majandusele, rahandusele ja merendusele. Sellel on kõige rohkem avaldatud töid ja praegu on käimas kaks projekti. Õppetegevusest bakalaureuseõppes kajastatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kooli informaatika osakonnas ühe kursusega (Blockchain tehnoloogiad ja rakendused, 8. semester) ning magistriõppe tasemel Majandus-, Äri- ja Rahvusvaheliste uuringute Kõrgkooli majandusosakonnas ja osakondadevaheline magistriõppekava «Majandus- ja äristrateegia». UniPi puhul õpetatakse viimasel semestril Blockchaini tehnoloogiaga seotud kursusi, mille käigus on õpilastel arenenud kriitilised võimed ja taju. See väljendub suhteliselt suures kraaditööde arvus ja rahvusvahelistes ajakirjades avaldatavates teadustöodes.

3.5 Holland: Blockchain ja kõrgharidus

Hollandi kõrgharidussüsteem

Hollandi hariduse eest vastutab haridus-, kultuuri- ja teadusministeerium. Haridusinspeksioon teostab ministeeriumi nimel hariduse üle järelevalvet.

Hollandis on kahte tüüpi kõrgharidust:

1. teadusharidus ülikoolide nimelistes asutustes (wo);
2. kutsekõrgharidus rakenduskõrgkoolide nimelistes asutustes, UAS (hbo).

Hollandi kõrgkoole rahastatakse erineval viisil. On : rahastatud asutused, määratud asutused, eraasutused. Rahastatavaid asutusi rahastab Haridus-, Kultuuri- ja Teadusministeerium (OCW). Neil on lubatud anda seaduslikult tunnustatud kraade. Rahastatavad asutused on seotud seadusega ettenähtud õppemaksudega. Ülevaateid rahastatavatest asutustest leiate aadressilt :

[ülikoolide liidu \(VSNU\) veebileht ;](#)

[Hollandi Rakenduskõrgkoolide Assotsiatsiooni veebileht .](#)

Määratud asutusi ei rahasta Hollandi valitsus . Siiski võivad nad anda seaduslikult tunnustatud bakalaureuse- või magistrikraadi. Määratud asutused määravad kindlaks oma õppemaksu suuruse. Eraasutused jäävad Hollandi valitsuse eeskirjadest välja. Nende hulka võivad kuuluda välismaa ülikoolid. Eraasutused võivad teatud tingimustel taotleda oma programmide akrediteerimist Madalmaade ja Flandria akrediteerimisorganisatsioonilt (NVAO) .

1. oktoobri 2018 seisuga oli Hollandis kokku 126 ülikooli: rahastatud (avalik) ja rahastamata (era), mis pakuvad kokku üle 4300 täiskoormusega, osalise tööajaga ja duaalse õppe programmi. Sellest arvust oli rahastatud (=avalik-õiguslikke) ülikoole kokku 54 , millest 36 olid rakenduskõrgkoolid (TÜ) ja 18 teadusülikoolid (ÜÜ).

Table 21: Ülevaade Hollandi kõrgkoolidest (allikas: autorid)

| | UAS | ülikoolid |
|--------------------------------|-----|-----------|
| Rahastamata asutused (era) | 68 | 4 |
| Rahastatud asutused (avalikud) | 36 | 18 |
| Kokku | 104 | 22 |

Table 22: Hollandi rahastatud ülikoolide üliõpilased (allikas: autorid)

| Rahastatud ülikoolid | Kokku | UAS | ülikoolid |
|--|---------|---------|-----------|
| Õpilaste arv | 747 651 | 455 237 | 292 414 |
| Välisüliõpilaste arv (täiskoormusega kursused) | 85 553 | 29 501 | 56 052 |

Andmed riigieelarveväliste üliõpilaste (eraülikoolide) kohta on puudulikud. 2019. aasta detsembris osales akrediteeritud mitterahastatavatel programmidel 41 240 üliõpilast. Need andmed puudutavad 67 mitterahastatavast asutusest 64. Akrediteerimata asutuste (eraülikoolide) arv on aastaid vähenenud.

ülikoolid

Ülikoolides saavad üliõpilased omandada järgmised kraadid: bakalaureus, magistrikraad, PDEng , doktorikraad / PhD.

Rakenduskõrgkoolid

UAS - is saavad üliõpilased omandada järgmised kraadid: assotsieerunud kraad, bakalaureusekraad, magistrikraad, doktorant, kutsedoktor (pd) ja kõrgkooli järgne kvalifikatsioon.

Hindamismudel – paremusjärjestuse näitajad

Seoses kõigi ülikoolide sõelumisprotsessiga otsustati esimese toiminguna koguda kogu ülikoolide nimekirja kohta teavet plokiahela tehnoloogia kasutuselevõtu kohta oma asutuse tegevus-, haridus- ja teadustegevuses. See sõelumisprotsess viidi läbi Google'iga, kombineerides Blockchainiga seotud märksõnu (Blockchain , Blockchain Technology, Distributed Ledger Technology) märksõnadega "Hollandi ülikoolid" ja "Madalmaade

ülikoolid". Kasutatakse ka ülikoolide enda akadeemilise toodangu institutsionaalseid hoidlaid. Rakenduskõrgkoolid kasutavad HBO Kennisbanki . Seda allikat kasutatakse UAS-ide jaoks.

rakendati nelja erineva ülikooli tulemuslikkuse võrdlemiseks plokiahela tehnoloogia katvuse osas õppe- ja teadustöös järgmist "valgusfoori" meetodit :

Table 23: Valgusfoori märgistussüsteem ja selle indikaatorid (allikas: autorid)

| | Aktiivne | Keskmine aktiivne | Mitteaktiivne |
|------------------------------------|---------------------------------------|--|---------------|
| Teaduslikud publikatsioonid | Vähemalt viis publ /s | Vähemalt üks publ. | Mitte ühtegi |
| Õppekursused Blockchaini teemadel | Esineb paljudes kraadides / täiskraad | Vähemalt kaks moodulit Blockchaini teemadega | Mitte ühtegi |
| Plokiahela projektid viimased 2 a. | Vähemalt viis Blockchaini projekti | Vähemalt üks Blockchaini projekt | Mitte ühtegi |

Sõelumise tulemused

Suurimate avalik-õiguslike ülikoolide tulemuste hindamine

Viis ülikooli on Amsterdami ülikool, Utrechti ülikool, Rijksuniver-siteit Groningen, Leideni ülikool ja Erasmuse ülikool, mis moodustavad kokku umbes 58,4% kõigist Hollandi ülikoolide üliõpilastest.

Table 24: 1. samm – ülikoolide tulemuste hindamine (akadeemiline) (allikas: autorid)

| Ülikool | Avalik. | R&D | Õpetamine | Õpilased | Teaduskond |
|-----------------------------|---------|-----|-----------|----------|----------------------------|
| Amsterdami ülikool | 25 | 0 | 1* | 38 940 | Rahandus |
| Ülikool Utrecht | 0 | 2 | 1 | 35 294 | Õigus ja tehnoloogia |
| Rijksuniversiteit Groningen | 22 | 3 | 1 | 34 126 | Juhtimine ja innovatsioon |
| Leideni ülikool | 68 | 0 | 0 | 32 448 | Äriühinguõigus |
| Rotterdami Erasmuse ülikool | 68 | 1 | 2* | 30 085 | Juhtimine, õigus, majandus |

*Need ülikoolid pakuvad juhtimis- või erialast lühiprogrammi, mis ei ole tavalisse bakalaureuse- või magistriõppesse sisse lülitatud.

Tulemuste hindamine suurimad avalikud rakenduskõrgkoolid

Viis rakendusteaduste ülikooli on Hogeschool van Amsterdam, Fontys Hogeschool , Hogeschool Rotterdam, Hogeschool Arnhem en Nijmegen ja Hogeschool Utrecht, mis kokku moodustavad umbes 43,7% kõigist Hollandi rakenduskõrgkoolide üliõpilastest.

Table 25: 1. samm – UAS (hbo) sõelumistulemuste (allikas: autorid)

| UAS | Avalik. | R&D | Õpetamine | õpilased | Teaduskond |
|--------------------------------|---------|-----|-----------|----------|--|
| Amsterdami kõrgkool | 7 | 1 | 3 | 45 387 | Arvutiteadus, tarkvaratehnika |
| Fontys Hogekool | 0 | 1 | 2 | 44 128 | Arvutiteadus |
| Rotterdami kõrgkool | 12 | 1 | 0 | 38 813 | Juhtimine |
| Hogeschool Arnhem ja Nijmegeni | 0 | 2 | 1 | 35 561 | Erinevad, mitte 1 konkreetset teadus- ja arendustegevuses mainitud teaduskonda |
| Hogeschool Utrecht | 5 | 5 | 2 | 35 308 | Informaatika- ja kommunikatsiooniakadeemia |

Õppetöö: enamikul valitud Hollandi ülikoolidest, kaheksal (8) kümnest (10-st), on ametlikus õppekavas kursus, mis hõlmab plokiahela tehnoloogia õpetamist, kas bakalaureuse-/magistriõppe kursuseks või elukestva õppe lühiprogrammina, st. juhtimis- või erialakursused ja meistriklässid. Enamik kursusi on keskendunud bakalaureuseõppele ja plokiahela tehnoloogia on kursuse osa, ainult mõned üksused keskenduvad täielikult plokiahela tehnoloogiale. Kursused on koolides, mis on seotud majanduse, õiguse, rahanduse, valitsemise ja arvutiteadusega.

Seoses partnerite kokkulepitud valimiga, mis on eelkõige orienteeritud üliõpilaste arvu põhjal 5 suurima ülikooli ja kõrgkoolide tippu, jääb Saxioni rakenduskõrgkool valimist välja. See on aga ainus ülikool, antud juhul UAS, Hollandis, kus on täielikult plokiahelale keskendunud uurimisrühm, mida juhivad plokiahela professor (J. Veuger). Selles uurimisrühmas on 14 teadlast, kes kõik tegelevad plokiahela uurimisega, sealhulgas 5 doktorikandidaati.

Plokiahelale keskendunud uurimisrühm hõlmab viit Saxioni UAS -i kooli: rahanduse ja raamatupidamise koolkond, loometehnoloogia kool, valitsemisala, õigus- ja linnaarengu kool, majutusasutus ning kaubandus- ja ettevõtluskool.

Teaduskool pakub täismahus kõrvaleriala plokiahela (digitaalsed ärimudelid ja plokiahel) erialal: täiskohaga pooleaastase programmiga. Lisaks pakutakse kolmeaastast Blockchain Excellence Tracki (sarnaselt autasuprogrammiga). Lisaks korraldatakse igal aastal Blockchaini haridusnädalat koos plokiahela häkatoniga ning lähiaastatel on tehtud ja tehakse jõupingutusi, et muuta Blockchain mitme bakalaureuseõppe programmi lahutamatuks osaks. Magistriprogrammides MBA ja Master Facility and Real Estate Management (FREM) on Blockchain juba programmis; nii hariduses kui ka teaduses (magistritöö). Saksioni uurimisgrupi väljund on kooskõlas eespool kasutatud foorimudeliga järgmine.

Table 26: Hindamine Saxion Hogescholen

| UAS | Avalik. | R&D | Õpetamine | Õpilased | Teaduskond |
|--------------------|----------------|------------------|-----------|----------|---|
| Saxion Hogescholen | 159 (CPI 8) | 122 (CPI 3+7) | >5 | 27 357 | Rahandus- ja raamatupidamiskoolid, loometehnoloogia kool, valitsemisala, õigus- ja linnaarengu kool, hotellindus- ja ärikool ning kaubandus- ja ettevõtluskool. |

Table 27: Leidude täpsustus (allikas: Saxion Research Service (01.01.2021))

| Kriitilised toimevõime näitajad (CPI) | 2018 | 2019 | 2020 |
|--|----------|------------|------------|
| Kriitilised jõudlusnäitajad (CPI) 3: toodete professionaalid | 0 | 22 | 23 |
| Kriitilised jõudlusnäitajad (CPI) 7: välisesitlused ja esitlused | 0 | 21 | 56 |
| Kriitilised jõudlusnäitajad (CPI) 8: väljaanded [(rahvusvahelised) (rahvusvahelised (teadus)) ajakirjad] | 0 | 85 | 74 |
| Kokku | 0 | 128 | 153 |

Teaduslikud väljaanded: Enamikku läbivaadatud ülikoole iseloomustatakse aktiivsetena (üle viie seotud väljaande), välja arvatud Utrechti ülikool (Google Scholar ja raamatukogu UU).

Kolm (3) viiest (5) UAS-st on aktiivsed, välja arvatud Fontys Hogeschool ja Hogeschool Arnhem Nijmegen (HAN). Teisest küljest on Saksioni rakendusteaduste ülikool, mis jäi suuruse tõttu valimisest välja, väga aktiivne plokiahela uurimise, projektide ja haridusega.

Uurimisprojektid: Kaheksa (8) ülikooli ja UAS on osalenud kuueteistkümmes (16) Blockchaini tehnoloogiaga seotud projektis, kuid ainult Saksioni UAS, mis jäi algsest valimisest välja, on (väga) aktiivne 122 erinevas projektis (nt Erasmus+, Massive Open Veebikursused, Blockchain Week 2020-2021, äri, SIA RAAK, H2020, NOW.nl jne (allikas MARAP Saxion UAS)).

Parimate tavade näited

(1) Tilburgi ülikool

Hea näide Blockchaini väärtuslike rakenduste uurimisest sotsiaalsest ja interdistsiplinaarsest vaatenurgast on Tilburgi ülikooli uurimused Blockchaini tehnoloogia läbipaistvate ja seaduslike rakenduste kohta. See uuring näitab, et paljude sidusrühmadega koostööd tehes on vaja ja võimalik leida väärtuslikke vastuseid, mis võivad hõlbustada Blockchaini rakendamist. Oma teenuste täiustamiseks arendab valitsus koos ettevõtetega Blockchaini rakendusi ja uurib, kuidas saab plokiahelat läbipaistval ja legitiimsel viisil kujundada, et kodanikud saaksid valitsust usaldada. Uusotsing kasutab interdistsiplinaarset vaadet tehnoloogia-, õigus- ja andmeteaduste filosoofia vaatenurgast. Uuring võimaldab Blockchaini rakendusi tuleb kavandada ja kasutada õiguslikult ja sotsiaalselt vastutustundlikul viisil. Selleks pööratakse uurimistöös erilist tähelepanu lõppkasutaja ehk kodaniku vaatenurgale ning rakendatakse õigusriigi kaitsemeetmeid.

(2) Haagse Hogekool

Koios, hariduslik eksperiment ja plokiahela uurimisprojekt, mis sündis De Haagse alaealisest Hogeschool, keskendub väärtuse loomisele õppimise kaudu. Iga õpilane, kes selle platvormi kaudu haridust jälgib, loob isikupärastatud keskkonna, mis jääb nendega kogu eluks. Nad järgivad haridust ja saavad selle eest tasu. Kuna nad mitte ainult ei teeni tunnustust kogu läbitud kursuse kohta, vaid ka ainepunkte antakse iga mooduli või isegi osa kohta, milles nad on osalenud. Teatud ainepunkte, nagu kraad, ei saa vahetada. Blockchaini tehnoloogias ei ole need ka vahetatavad. Kuid mõned ainepunktid on, nt kohalviibimise või aktiivse osalemise ainepunktid. Krediitidel on väärtus. Koioles on profiili ka teadmiste andjatel. Nad ei saa mitte ainult rahalist väärtust (raha) oma pingutuste ja aja eest, vaid iga kord, kui nende kaudu „teadmisi“ hangitakse, lisatakse sellele konkreetsele teadmiste valdkonnale ka pisut „maine“. Seega loob igaüks oma teadmiste ja teadmiste profiili ise. Nii ei väljendu teadmiste väärtus enam rahas, vaid teadmine ise muutub väärtuse vormiks. Koiose abil luuakse Blockchaini tehnoloogiat kasutades haridusökosüsteem, milles ei ole enam kesksel kohal pakkuja, vaid süsteem ise. Projektil on juba palju sidusosalisi, kes omal moel platvormi kasutavad või soovivad seda teha. Näiteks Haagi omavalitsus on oluline partner, kes uurib, kuidas saaks Koiole kasutada Haagi piirkonna töötajate ja töötute ümber- ja täiendõppeks.

(3) Innovation Lab DUO (hariduse juurutamise talitus Haridus-, Kultuuri- ja Teadusministeerium), Hanze UAS ja Saxion UAS: 2021-2025

Innovatsioonilaboris töötavad õpilased ja õpetajad-teadlased koos keskvalitsuse spetsialistidega keskvalitsuse digitaliseerimisambitsiooni kallal. Käsitletakse ka haldusküsimusi. Keskvalitsuse töötajad ja üliõpilased püüavad ühiselt vastuseid ja stsenaariume leida. Nende küsimuste üle teostab järelevalvet riigi valitsus. Labor on loodud Hanze University Groningeni digitaalse ühiskonna keskuses koostöös Blockchainiga Saksioni lektoraat. See on koht, mis on eemal kiirest valitsuse igapäevatoimingutest ja lähedal õpilaste elukeskkonnale. Lisaks innovatsioonitöökojale on labor ka kohtumispaik õpilastele, haridustöötajatele ja riigiteenistujatele. See on koht, kus peale päevaprobleemide saavad nad inspiratsiooni sisust, töömeetoditest ja kontaktide loomisest.

(4) Saksion Hogescholen

I. Kõrvaleriala (30 EC), mida pakub Saxion ja mis on avatud kõikidele Hollandi kõrgkoolidele, mis osalevad programmis, kus on võimalik üliõpilasvahetus (nimega Kies op Maat). Alaealine nimetus on "Väikesed digitaalsed ärimudelid ja plokiahel".

See kõrvaleriala on kuuekuuline interdistsiplinaarne täiskoormusega programm, milles saavad osaleda paljude erinevate programmide õpilased. Distsiplinaarsus ei kajastu mitte ainult osalejate ja õppejõudude erinevas taustas, vaid ka programmi ehitusplokkides, mis ühendab komponendid ärimudelid, digitaal tehnoloogia ja plokiahel. Esimesel veerandil antakse palju teadmisi edasi töötubade ja muudetud klassiruumide kaudu, kusjuures õpilased valmistavad ette ka osa teadmiste edasiandmisest. Teisel veerandil töötavad üliõpilased ja töötajad klientidega ja tarnivad õpilaste rühmades professionaalset toodet, mis puudutab kõiki kolme kõrvaleriala ehitusplokki.

Table 28: Üliõpilaste arv semestris (allikas: autorid)

| 2019–2020 | |
|-------------|--|
| 1. semester | 56 õpilast Deventerist ja 31 õpilast Enschedest |
| 2. semester | 9 õpilast |
| 2020–2021 | |
| 1. semester | 86 õpilast (36 Deventerist ja 50 õpilast Enschedest) |
| 2. semester | 27 õpilast (17 õpilast Deventerist ja 10 õpilast Enschedest) |

II. Excellence Track plokiahelas, mida pakutakse Saxion Top Talent programmi raames. Kolmeaastane programm lisaks tavalisele bakalaureuseõppele.

Blockchain muudab ümber iga tööstuse ja juhtimisfunktsiooni. Sellel on häiriv mõju sellele, kuidas me andmeid või väärtust edastame, ideid jagame ja töövooge veebis haldame. See on uus tehnoloogia, mis nõuab tugevat interdistsiplinaarset lähenemist. See tiptaseme rada annab õpilastele tugeva aluse plokiahela teadmistele ja oskustele, kus probleeme käsitletakse mitmelt erialalt: tehniline, äriline ja sotsiaalne. Läbi ulatusliku juhendamise, õppimiskultuuri, enesekindlate õpetajate ja õpilaste ning tugeva suhtluse erialavaldkonnaga arendavad õpilased Blockchaini innovatsiooni vallas vajalikke teadmisi, suhtumist ja oskusi. Õpilased saavad suures osas valida oma programmi. Erialalt on saadaval pidev ülesannete portfell, kuid ka tudengid võivad selles vabalt orienteeruda. Coaching toimub eakaaslaste rühmas; see on segarühm õpilasi õpetaja-mentori juhendamisel. Õpilased annavad Blockchaini probleemidele ja uuendustele interdistsiplinaarse kuju, töötavad tegevusele orienteeritud viisil sotsiaalsest, ärilisest ja tehnoloogilisest taustast, tegelevad projektidega ja isikliku arenguga. Koosolekud toimuvad igal nädalal teisipäeviti kell 15.00-19.00. Nendel kohtumistel on tugev kogukondlik iseloom. Õpilased ja treenerid teevad koostööd kaasüliõpilastega, õpetajatega, klientidega, vilistlaste ja õpilastega teistes Top Talent programmides. Toimuvad eakaaslaste rühmade koosolekud, töötoad ja projektikohtumised. Samuti toimuvad ühised inspiratsioonikohtumised ja sagedased arutelud erialavaldkonnaga.

(5) Justiits- ja Julgeolekuministeerium, Teadusuuringute ja Dokumentatsiooni Keskus (WODC): 2021–2022

Ministeerium on moodustanud järelevalvekomisjoni, mis tegeleb uute virtuaalrahavoogude ja kuritegeliku raha tuvastamise uurimisega. Sellest uuringust on leitud link Saxioni kõrvalerialale plokiahelas ja eelkõige detsentraliseeritud finantseerimisele (Defi). DeFi on üks Saxioni uurimissuundi Plokiahel Lektoraat ning on seetõttu teadus- ja hariduskavas osana kolme programmi Finants ja maksud (FT), Finance and Advisory (FA) ning Finance & Control (FC) ümberarendamisest Saxioni ülikooli finantsarvestuse programmi raames. Et selleks valmistuda, Saxion's Blockchaini professor on kirjutanud mitmeid sidusaid ülesandeid Blockchain Minori (2020–2021) üliõpilastele, mis on antud Saxioni 10 programmist ja distsipliinist koosneva läbilõike kaudu . DeFi olulisuse ja teadmiste jagamiseks korraldati 2020. aastal inspiratsiooniseanss , mis hõlmas kõiki selle ülesande ja õpilaste poolt tehtud uurimistööga seotud üliõpilasi, õpetajaid ja teadlasi.

3.6 Hispaania: Blockchain ja kõrgharidus

Hispaania kõrgharidussüsteem

Hispaania ülikoolisüsteem koosneb kokku 82 ülikoolist, millel on järgmised omadused: 50 avalik-õiguslikku ülikooli (47 ülikoolilinnas, 1 väljaspool ülikooli ja 2 eriülikooli – UIMP ja UNIA) ning 32 eraülikooli (28 ülikoolilinnakut ja ülikoolilinnakut). 4 väljaspool ülikoolilinnakut).

2019–2020 õppeaastal osales Hispaania ülikoolide süsteemis (SUE) 1 633 358 üliõpilast. Bakalaureuse- ja bakalaureuseõppe üliõpilased moodustavad 80,2% üliõpilastest, magistriõppe üliõpilased 14,3% ja doktorandid 5,5%. 80,5% üliõpilastest õpib avalik-õiguslikes ülikoolides. Mitte-näost silma ülikoolide üliõpilased moodustavad 16,2% koguarvust.

Õppeainete kaupa näitab graafik, et valdav enamus loodusteaduste ja tehnika, tööstuse ja ehituse üliõpilastest kuulub avalik-õiguslikesse ülikoolidesse vastavalt 85% ja 91%. Kõrgeim osakaal eraülikoolides on tervishoiu- ja sotsiaalteenuste valdkonnas, kus osaleb 23% üliõpilastest. Mitte-näost silma ülikoolid on sotsiaalteaduste, ajakirjanduse ja dokumentatsiooni valdkonnas rohkem esindatud – 36,8% seda tüüpi ülikoolides osalenutest, kusjuures üliõpilasi ei ole praktiliselt üldse. Seda tüüpi ülikoolidel põllumajanduse, loomakasvatuse ja veterinaarteaduste valdkonnas praktiliselt esindus puudub.

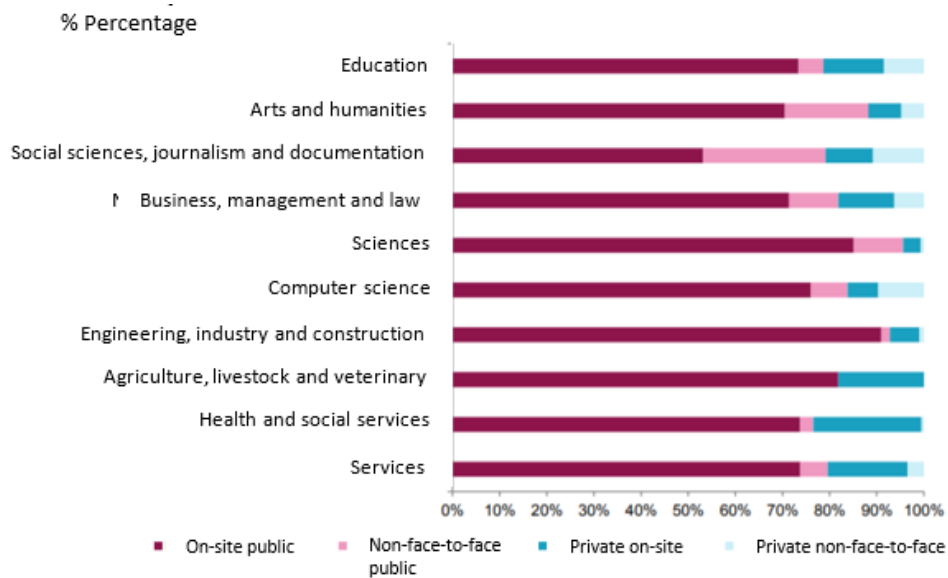


Figure 8: Registreerimine bakalaureuse- ja magistriõppe programmidesse õppevaldkonna ja ülikooli tüübi järgi. Õppeaasta 2019-20.

Hindamismudel – paremusjärjestuse näitajad

Et saada võrdlust selle kohta, kuidas ülikoolid suhestuvad samadel parameetritel põhineva Blockchainiga, lepiti kokku valgusfoori meetodi kasutamises. Selle meetodi kasutamine võimaldab lühidalt jälgida, mil määral on ülikoolid Blockchaini tehnoloogiaga õppetöös, projektides ja teaduspublikatsioonides kaasanud.

Table 29: Valgusfoori punktisüsteem ja selle indikaatorid (allikas: autorid)

| | Aktiivne | Keskmine aktiivne | Mitteaktiivne |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--|---------------|
| Teaduslikud publikatsioonid | Vähemalt viis publ. | Vähemalt üks publ. | Mitte ühtegi |
| Plokihela projektid kestavad 2 aastat | Vähemalt viis Blockchaini projekti | Vähemalt üks Blockchaini projekt | Mitte ühtegi |
| Õppekursused Blockchaini teemadel | Esineb paljudes kraadides / täiskraad | Vähemalt kaks moodulit Blockchaini teemadega | Mitte ühtegi |

Sõelumise tulemused

Hispaania ülikoolide õppimiseks valiti välja 10 avalik-õiguslikku ülikooli, kus on Hispaanias kõige rohkem üliõpilasi, ja 3 eraülikooli, mis vastavad samale nõudele. Valitud valim hõlmab kokku 767 740 üliõpilast, mis moodustab 47% kõigis Hispaania ülikoolides registreerunud üliõpilaste koguarvust.

Table 30: Suurte Hispaania ülikoolide sõelumistulemused (allikas: autorid)

| Ülikool | Avalik | Õpilased | Avalik. | R&D | Õpetami | Teaduskond |
|---------|--------|----------|---------|-----|---------|------------|
|---------|--------|----------|---------|-----|---------|------------|

| | või privaat ne | | | | ne | |
|---|----------------------|---------|--|--|----|--|
| Distanti rahvuslik haridusülikool | Avalik | 205 014 | | | | Arvutiteadus, majandus, filoloogia, tööstustehnika, haridus |
| Sevilla ülikool | Avalik | 62 811 | | | | Turundus, tööstustehnika, majandus, arvutiteadus |
| Madridi Complutense ülikool | Avalik | 62 624 | | | | Majandus, arvutiteadus, ajakirjandus |
| Granada ülikool | Avalik | 56 044 | | | | Arvutiteadus, majandus |
| Valencia ülikool | Avalik | 50 311 | | | | Plokihela tegevusi pole |
| Barcelona ülikool | Avalik | 46 214 | | | | Majandusteadus |
| Universidad del País Vasco | Avalik | 42 485 | | | | Arvutiteadus, õigusteadus, teadus ja tehnoloogia, tehnika, õigus |
| Rey Juan Carlose ülikool | Avalik | 42 079 | | | | Turism |
| Madridi poliitiline ülikool | Avalik | 40 592 | | | | Arhitektuur, infotehnoloogia, inseneriteadused, telekommunikatsioon |
| Málaga ülikool | Avalik | 35 654 | | | | Arvutiteadus, majandus |
| Universitat Oberta de Catalunya | Privaat ne | 70 274 | | | | Arvutiteadus, majandus, tehnika |
| La Rioja rahvusvaheline ülikool | Privaat ne | 34 112 | | | | Arvutiteadus, majandus, tehnika, arhitektuur |
| Ramón Lluli ülikool | Privaat ne | 19 526 | | | | Reklaam, Turism |

Teaduspublikatsioonide osas näitavad kõik ülikoolid, välja arvatud Universidad de Valencia, Blockchainiga seotud tegevust kas teadusajakirjades avaldatud publikatsioonidena, lõpu- või magistritöödena või doktoritöödena. Kui rääkida uurimisprojektidest, siis 13 ülikoolist 7 on viimase kahe aasta jooksul ellu viinud ühe või kaks Blockchainiga seotud projekti. Lõpuks, mis puudutab akadeemilist pakkumist, siis vaatamata aktiivsusele publikatsioonides või uurimisprojektides, 13 ülikoolist 6 ei õpeta Blockchainis hariduslikku sisu. Sellele vaatamata

pakuvad mõned ülikoolid selgesõnalisi plokiahela uuringuid , tavaliselt laiemal teema raames, tavaliselt arvutiteaduse või majandusteaduskonnas.

Seetõttu võib järeldada , et peamine kanal Blockchaini levimiseks Hispaania ülikoolidesse on väljaannete vormis ja akadeemilist pakkumist, mis viitab ainult häirivale Blockchaini tehnoloogiale, on vähe. Samuti ei ole avalik-õiguslike või eraülikoolide vahel suuri erinevusi teadus- või koolitustegevuses, samuti ei paista polütehnikumid teiste seast silma.

Parimate tavade näited

(1) Ülikooli kraadi sertifitseerimine Blockchaini kaudu

Blockchaini kasutamisest ülikoolide organisatsioonide detsentraliseerimiseks on mudeljuhtumeid . Üha enam Hispaania ülikoolid kasutavad Blockchaini nt ülikoolikraadide ja sertifikaatide võltsimiskindlaks dokumenteerimiseks. 2020. aastal leppisid kolm ülikooli, nt Murcia piirkonnas, st Murcia ülikool, Cartagena polütehniline ülikool (UPCT) ja San Antonio katoliku ülikool kokku , et alustavad DLT-d kasutades ühist pilootprojekti eesmärgiga minimeerida akadeemilise kraadi tunnustuse võltsimine. 2019. aasta lõpus algas Blockchaini projekt “Red Blue”, mille eesmärk oli kinnitada 76 osaleva Hispaania ülikooli kraadid. Nende hulgas on Madridi Carlos III ülikool (UC3M), La Rioja rahvusvaheline ülikool (UNIR), Interneti-arenduse kõrginstituut (ISDI), CEU San Pablo ülikool Madridis, Abat . Oliba CEU ülikool Barcelonas ja CEU Cardenal Herrera ülikool [Valencias](#) .

(2) Blockchain University Expert Course (30 ECTS) Universidad Nacional de Educación a Distancia

võib leida ühe tähelepanuväärsema õppekava näite , kuna see on pühendatud ainult plokiahelale ega nõua konkreetset sisenemisprofiili. Selle kursuse eesmärk on pakkuda koolitust plokiahela valdkonnas kasutamiseks nii avalikus kui ka erakeskkonnas, pidades silmas äri ja äriühingute rakendusi . Rõhutatatakse standardimise ja regulatsioonide järgimise vajadust ning pööratakse erilist tähelepanu professionaalsete tööriistade ja keskkondade kasutamisele rakenduste arendamiseks ja tootmiskeskondade juurutamiseks.

Kursuse sisu:

1. moodul: Blockchaini arvutuslikud alused
 - Moodul 2: Bitcoin ja Blockchain 2.0 tekkimine: Blockchaini tutvustus
 3. moodul: nutikad lepingud
 4. moodul: erinevat tüüpi plokiahelad
 5. moodul: valitud plokiahela tehnoloogiad
- Plokiahelate programmeerimise ja kasutamise tutvustus

Allikas: https://formacionpermanente.uned.es/tp_actividad/idactividad/11948

(3) Universidad de Barcelona magister plokiahela tehnoloogiates (60 ECTS).

Kõige täielikum Blockchainiga seotud koolitusprogramm on see magistrikraad. Blockchaini tehnoloogiate magistrikraad on loodud selleks , et aidata tehnilistel ja ärispetsialistidel , nagu C-taseme juhid, ettevõtjad, tehnikud ja riigiametnikud, paremini mõista plokiahela kontseptsioone ja võimalusi . See annab teavet Blockchaini arhitektuuri, krüptovaluutade, nutikate lepingute ja juriidiliste tagajärgede kohta.

Table 31: Programmi kirjeldus (allikas: autorid)

| Programm | |
|----------|--|
| 1. | Plokiahela põhialused |
| 1.1. | Plokiahel ning usalduse ja läbipaistvuse majandus |
| 1.2. | Krüptograafia ja turvalisus |
| 1.3. | Plokiahela arhitektuur ja tehnoloogia alused |
| 2. | Plokiahela tehnoloogiate ja majanduse mõistmine |
| 2.1. | Krüptovaluutad, märgimajandus ja ICO-d |
| 2.2. | Poliitika ja regulatsioon |
| 2.3. | Täiustatud plokiahela tehnoloogia ja arhitektuur |
| 3. | Plokiahela tehnoloogiate rakendamine |
| 3.1. | Ärirakendused ja juhtumiuuringud |
| | Äriteekond |
| | LEAN ärimudel plokiahela jaoks |
| | Plokiahela väljakutsed, mastaapsus ja tulevik |
| | Tehniline teekond |
| | 8B. LEAN Blockchaini prototüüpimine ja arendus |
| | 9B Plokiahela tehnoloogia rakendamine olemasolevates ettevõtetarkvara ökosüsteemides |
| 4. | Lõplik magistritöö |
| | Olenevalt osaleja valitud koolitusteest peab ta läbi viima projekti, mis võib seisneda Blockchaini tehnoloogiate rakendamises ärimudelil või sellel detsentraliseeritud tehnoloogial põhineva tarkvararakenduse arendamisel. |

(4) Magistrikraad suurandmete ja plokiahela alal (60 EAP) ülikoolis Uni-versidad Complutense de Madrid

See magistrikraad annab tervikliku ülevaate plokiahela tehnoloogiast terviklikust tehnoloogilisest, majandus-finants- ja andmeanalüüsi vaatest. Magistrikraadi lõppeesmärk on koolitada täieõiguslikke spetsialiste meie aja kõige murettekitavamas tehnoloogias, Blockchain , kombineerituna kõikjal esineva ja üha vajalikuma suurandmete jõuga . Koolitus on jagatud kaheks järgmise sisuga ploki:

Table 32: Treeningplokid (allikas: <https://www.masterblockchainucm.com/programa-master-blockchain/>)

| I plokk: suurandmed | II plokk: plokiahel |
|-------------------------------|---|
| 1. Programmeerimine Pythoniga | 1. Plokiahela ja DLT -de tutvustus ja tehnilised aspektid |
| 2. Statistika alused | 2. GNU/Linux süsteem |
| 3. Programmeerimine R-ga | 3. Docker |

| | |
|--|---|
| 4. Andmekaeve ja ennustav modelleerimine | 4. Plokiahela programmeerimine ja BigData ühenduvus |
| 5. Masinõpe ja AI Pythoni ja R-iga | 5. Ethereumi rakenduste arendamine |
| 6. NoSQL-i andmebaasid | 6. Hyperledgeri rakenduste arendus |
| 7. Andmebaasid SQL | |
| 8. Teksti kaevandamine ja sotsiaalmeedia | |
| 9. Suurandmete tehnoloogiad | |
| 10. Sügav õppimine | |
| 11. Hadoop/Spark | |

(5) Blockchaini ülikooli projekt. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) ja Universidad del País Vaco (UPV)

Blockchaini ülikooli projekt on UNEDi edendatav teadmussirde algatus, mille eesmärk on levitada Blockchaini tehnoloogiat ja sotsiaalse väärtusega teadmiste edasiandmist, kasutades aheldatud ja krüptitud andmete tehnoloogiat.

Mõiste "ülikool" kasutusel on antud juhul mõte *plokiahela universumi universaalsusest*, mis on häiriv tehnoloogia, mis on võrreldav Interneti sünniga ja mis on eelkõige transversaalne selles mõttes, et ülikoolid seda kasutavad. kõikvõimalikes teadmiste valdkondades.

Blockchaini ülikool on uus samm Hispaania spetsialistide konkurentsivõime suurendamise suunas muutavas globaalses keskkonnas. UNED juba töötab selle tehnoloogiaga ja juhib akadeemilisi algatusi, mis on keskendunud Blockchaini levitamisele, nagu praegune raadiosari, mida edastab RNE Raadio 3, või informatiivsete saadete sari, mis varsti hakatakse edastama RTVE kanalil La 2. Baskimaa ülikool on omalt poolt olnud tehnoloogiapõhise sertifitseerimise teerajaja. Arvestades selle algatuse edu, teeb UPV/EHU selle tehnoloogia kasutamise üldistamiseks koostööd Blockchaini ülikooliga.

Blockchaini Ülikool loodi eesmärgiga teha koostööd üksustega, kes taotlevad sarnaseid eesmärgi, et korraldada ühiskonnale üldiselt ja konkreetselt ülikooli kogukonnale avatud seminare selle tehnoloogia levitamiseks, samuti käivitada muid täiendavaid tegevusi. akadeemilised algatused (https://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,69825229&_dad=portal).

(6) Peers to Blockchain (P2B) projekt

Plokiahela tehnoloogia on suhteliselt uus kontseptsioon, mis võib häirida tavalisi äritavasid. Pakkudes ettevõtetele juurdepääsu uutele alternatiivsetele rahastamisvõimalustele, pakkudes turvalisi andmesalvestuslahendusi, mis muudavad protsessid läbipaistvamaks, vähem riskantsemaks ja odavamaks, võib see tõhustada toiminguid ja vähendada kulusid, avades samal ajal uusi võimalusi ja turge. P2B on ELi algatus, mille algatas Andalusia tehnoloogiapark (Hispaania) koostöös Algarve ülikooliga (Portugal) ja Technoport SA (Luksemburg), et pakkuda väikestele ja keskmise suurusega ettevõtetele (VKEdele) professionaalseid teadmisi valdkonnas. Koos koostööpartneritega 12 erinevast riigist uurib see kohalikul tasandil pilootprojekte ja häid tavasid. Samuti pakuvad nad välja uued meetodid VKEde innovatsiooni edendamiseks. Oskusteabe ülekandmine teistest riikidest edendab

oluliselt Blockchaini tehnoloogiat kohalikul tasandil (<https://cordis.europa.eu/project/id/851033>).

4 Tulemuste ja tagajärgede analüüs

4.1 Blockchain ja Euroopa kõrgharidus

Riiklikud Blockchaini ökosüsteemid ei ole oluline tõmbetegur

Viie riigi analüüs näitab, et isegi poliitilises sfääris seadusandluse ja regulatsiooniga kehtestatud suurepärase raamtingimused Blockchaini kasutamiseks ning korporatiivsektoris oma kohati suure hulga Blockchaini idufirmadega ei taga kiiret kasutuselevõttu ja laialdast integratsiooni. tehnilisi uuendusi riiklikusse kõrgharidussektorisse

Eestis, kus on pikima plokiahela rakenduste kogemus avalikus halduses, on selgelt näha, et ülikoolid on plokiahela teadmiste õppe- ja teadustöösse integreerimisel palju eesrindlikumad. Kuid jällegi võtavad Blockchaini kasutusele peamiselt ülikoolide IT-teaduskonnad. Nad näevad Blockchaini ainult IT-teemana (andmebaasirakendus). Arusaam, et Blockchain on häiriv valdkondadevaheline tehnoloogia ja mõjutab erinevaid teadusharusid, ei ole veel ülikoolimaastikul läbi imbinud.

See on eriti silmatorkav ka Saksamaa puhul: siin on Blockchaini ökosüsteem suurepärase, kuid Blockchain ei mängi ülikooliõppes praktiliselt mingit rolli. Kuidas on nii, et head raamtingimused ei ole oluline tõmbetegur uute tehnoloogiate kiireks kasutuselevõtuks kõrghariduses? Kas ülikoolidel on siin omaette arenenum elu või on protsessid uuendustega nii aeglased kohanemisel?

Kreeka vaatenurgast ehk riigist, mille ökosüsteem pakub vähe tuge, võib see olla pigem hea uudis. Tänu uuenduste kiiremale kasutuselevõtule ja kiiremale levikule on Kreeka ülikoolidel potentsiaal koolitada rahvusvahelisel tööturul suure nõudlusega lõpetajaid. Kui aga riiklik ökosüsteem pakub vähe tuge, on hästi koolitatud Blockchaini ekspertidel oma riigis vähe võimalusi ja nad kasutavad oma võimalusi parema ökosüsteemiga ELi riikides. See ajude äravool ei ole Kreekale kasuks ja selles osas osutub positiivse Blockchaini raamistiku puudumine negatiivseks.

Blockchaini valdkonna teaduse ja hariduse areng hästi arenenud ning järgib käesolevas uuringus viie võrdluses Eestit teise riigina. Järgmiseks arengutasemeks on hariduse, teaduse ja erialase valdkonna edasine lõimimine, mis on lähiaastatel ootuspärane ja potentsiaalne areneda.

Hispaania puhul võib täheldada, et kuigi raamtingimused ei ole eeskujulikud, on Blockchainil akadeemiline koolitus olemas, kuigi see pole kõigis ülikoolides saadaval. Plokiahela õpe ei ole veel levinud kõikidesse teaduskondadesse ning on koondunud arvutiteaduse ja majanduse teaduskondadesse.

Blockchaini innovatsiooni levikuprotsess Euroopa kõrghariduses on alles algusjärgus

Vaatamata suurepärasele raamtingimustele näitab sõelumisprotsess aga, et Blockchain See ei ole veel Euroopa ülikoolides õpetamises murrangulise tehnoloogia ja uuendusena kinnistunud. Väga vähe on ülikooli, mis pakuvad selgesõnalisi õpetamismoduleid Blockchaini teadmiste jaoks. Vähesed ülikoolid, mis pakuvad õppetöös Blockchaini, on enamasti IT-teaduskonnad, millele järgnevad äriteaduskonnad ja eriti finantsteaduskonnad/osakonnad. Avalik-õiguslike ja eraülikoolide ning rakenduskõrgkoolide vahel on vaid marginaalsed erinevused. Tõenäoliselt tänu oma lähedusele piirkondlikele äriettevõtetele on

rakenduskõrgkoolides Blockchaini tegevuse tase üldiselt veidi kõrgem. See pole aga märkimisväärne. Üksikud tehnoloogiale orienteeritud ülikoolid, mis keskenduvad tugevalt teadusuuringutele, on tunnustanud Blockchaini tehnoloogia uuenduslikku potentsiaali ja on juba suunanud oma otsingud selle poole Blockchaini katselaboritega. Kahjuks on aga endiselt puudulik uurimistöö sisu levitamine õppetöösse õpilaste seas. Nende tulemuste valguses näib, et Blockchaini innovatsiooni levik õppetöösse ja õppekavadesse on Euroopa suuremates ülikoolides lapsekingades.

plokiahela innovatsioonilõhe Euroopa kõrghariduses

Raske on hinnata, miks plokiahela innovatsiooni levikuprotsess kõrgharidusse toimub nii aeglaselt ega integreeri suuremal määral erinevaid ülikooli teaduskondi ja erialasid. Plokiahela rakenduste ainuüksi piiramatud võimalused erinevates sektorites mõjutavad paljusid teaduskondi väga erinevate erialadega. Kuna aga põhjuseks ei saa olla välised raamtingimused, nagu juba mainitud, peavad ülikoolide õppekavade fundamentaalsete uuenduste aeglase kasutuselevõtu ja nendega kohanemise põhjuseks olema Euroopa kõrgharidussektori sisemised tegurid.

Innovatsiooni puudumise võimalikud põhjused

Igatahes, kui rääkida innovatsiooni kasutuselevõtust, siis kõrgharidussektoril näib olevat omaette elu, kus puuduvad tihedad sidemed sise- ja välismaailma vahel. Kas põhjuseks on uute õppekavade väljatöötamiseks ja akrediteerimiseks vajalikud pikad protsessid või oskuste omandamisel rakendatud disainmõtlemise puudumine õppesisu määratlemisel, on raske hinnata.

töötatakse ülikoolide õppekavad välja teaduskonna õppevõimekuse olemasolevate ressursside funktsioonina, mitte lähtuvalt vajadusest tulevikku suunatud kompetentside järele tööturul.

Blockchain pole aga lihtne teema, kuna selle potentsiaalide ja võimaluste sügav mõistmine ja õppimine eeldab suurt interdistsiplinaarsust ehk erinevate teaduskondade õppejõudude koostööd. Kuid enamik ülikooli on endiselt organiseeritud teaduskondade "kuningriikideks", millel on oma dekaanid, teaduskonna nõukogud ja administratsioonid, mis muudab teaduskondadeüleste õppekavade väljatöötamise üsna keeruliseks. Iga teadlane/õppejõud, kes on kunagi mõne Euroopa partnerülikooliga projekti kallal töötanud, teab, et enamiku ülikoolide haldusprotsessid on aeglased ja kõike muud kui paindlikud tänu vertikaalse hierarhiaga rangelt tsentraliseeritud organisatsioonile. Asjaolu, et mõnes ELi riigis, näiteks Saksamaal, määratakse suurem osa avalik-õiguslike ülikoolide töötajatest (professorid, õppejõud ja halduspersonal) ametisse eluaegse lepinguga riigiteenistujateks, ei pruugi protsesse kiirendada. See võib osaliselt seletada tulevaste lõpetajate puudulikku orienteerumist tööturu vajadustele kompetentside järele.

4.2 Parimate tavade näidetest õppimine

Nende ülikoolide parimate tavade näidete hulgas, kus Blockchaini teadmisi on õppetöös ja teadustöös kõrgel tasemel integreeritud, on silmatorkav järgmised ühised jooned:

Innovatsioonikeskused annavad autonoomia

Enamiku parimate tavade näidete puhul on innovatsiooni ajendiks sisseostetavate keskuste, instituutide, interdistsiplinaarsete rühmade ehk niinimetatud innovatsioonikeskuste loomine. Selline satelliidilähenedamine pole sugugi uus, õigupoolest on see võrreldav ettevõtlussektorist tuttavate ärimudelite digitaalse ümberkujundamise strateegiatega.

Näiteks konsultatsioonifirma McKinsey&Company (2017) kirjutab [nelja tee kohta teie digitaalse transformatsiooni kohta](#) järgmist: *Innovatsiooni eelost on spetsiaalne üksus, mis on eraldiseisev mis tahes funktsionaalsest üksusest või osakonnast. Selle mudeli peamine eelis on digialgatuse hoidmine põhiettevõtte ajaloolisest kultuurist, otsustusbürokratiast ja tehnilisest infrastruktuurist eemal. Kõigist nendest piirangutest vabana võivad teie kõige uuenduslikumad anded ellu viia ja luua uusi ärimudeleid – teie enda ettevõttesest Interneti-käivitust. Hoolikalt jälgides võib innovatsiooni eelost aidata teie ettevõtet hüppeliselt areneda .*

Selle satelliidipõhise lähenemisviisi otsustavaks eeliseks on palju suurem ettevõtlus- ja loomevabadus, mis on kaugel ülikoolide administratsiooni bürokratlikest protsessidest ja hierarhiast. Teadusinstituudi tasane hierarhia võimaldab lühemaid ja kiiremaid otsustusprotsesse kui tegutsemine suure ja rangelt hierarhiliselt korraldatud ülikooli rutiinsetes struktuurides. Instituut muudab ka palju lihtsamaks erasektori tegevuste käsitlemise, nagu lepingulised uuringud tööstusele ning elukestva õppe sertifikaatide väljatöötamine ja väljastamine juhtivtöötajate koolituse ja koolituse jaoks. Lisaks muudavad tasased hierarhiad ekspertide interdistsiplinaarse koostöö projektipõhistes võrgustikes lihtsamaks. Oluline on rõhutada, et enamiku parimate tavade ülikoolide innovatsioonikeskus on Blockchaini kursuste vastutavad korraldajad, mitte ülikool ise.

Hariduse, uurimistöö, inkubatsiooni ja teadmussiirde ühendamine

Kui võrrelda nende ülikoolide innovatsioonikeskuste ülesandeid, siis on silmatorkav, et institutsionaalsed lähenemisviisid ühendavad samu nelja elementi, et kujundada optimaalselt innovatsiooni leviku protsessi ettevõtete ja akadeemiliste ringkondade vahel. Sünergiaefektide tugevdamiseks teevad instituudid tihedat koostööd tugevate tööstuspartnerite tiheda kogukonnaga ning neid rahastavad otseselt või kaudselt ka tööstusfondid. Selline lähenemine tihedale koostööle ühiskonna välispartneritega (ettevõtted, avalikud haldusasutused ja valitsusvälised organisatsioonid) vastab ka ülikoolil olevat muutuste agenti rollile . Kõik need on ülikooli ülesanded, mis kuuluvad märksõna "Kolmas missioon" alla.

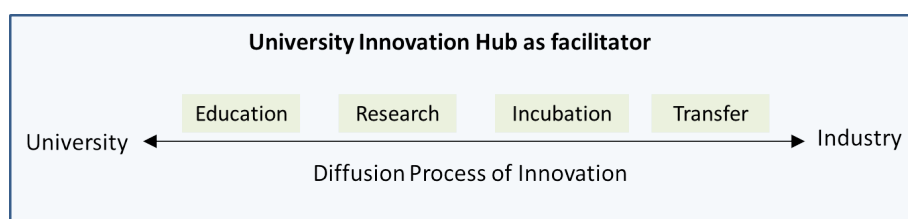


Figure 9: Ülikooli innovatsioonikeskus (allikas: autorid)

Eriti uute ja väga häirivate uuenduste puhul, nagu plokiahela tehnoloogia, tundub idee katsetada ja katsetada kommertsrakendusi ja toiminguid idufirmadega inkubaatori kaitstud ruumis .

Muide, see on ka finantssektori riiklike ja Euroopa reguleerivate institutsioonide kontseptsioon, mis avavad nn [liivakastid](#) mõnevõrra leebemate regulatiivsete nõuetega FinTechi idufirmadele, millest paljud on plokkahelaga FinTechid , et alustada ühist õppeprotsessi uute tehnoloogiate ühiskondliku mõju uurimiseks, kaasates finantsregulaatoreid ja noori ettevõtteid ((Cornelli , Doerr , Gambacorta ja Merrouche , 2020).

See eksperimenteerimise, riskide võtmise ja protsesside agiilse kohandamise element töötab tõenäoliselt ainult väiksemate organisatsioonidega nagu sellised innovatsioonikeskused, kuid seda on tõenäoliselt raske rakendada traditsiooniliste suurte ülikoolide juhitud organisatsioonide kontekstis.

Interdistsiplinaarsus on Blockchaini sügava mõistmise võtmeks

Reeglina ei ole innovatsioonikeskused määratud ülikooli konkreetsele teaduskonnale, vaid koondavad teadlasi ja praktikuid paljudest ainevaldkondadest ülikoolist ja ettevõtete osakondadest. Blockchaini toimimisest ja kasutamisest sügava arusaamise saamiseks on vaja kõrgetasemelisi interdistsiplinaarseid teadmisi . Vaja on kaugeleulatuvaid interdistsiplinaarseid teadmisi ja arusaamist andmebaasirakenduste, krüptograafia, võrkude juhtimise, tööprotsesside ümberkujundamise , näiteks arukate lepingute õiguslikest tagajärgedest, reguleerimisest jne. Vaja on nii asjatundjaid, kellel on ühe valdkonna kohta põhjalikud eriteadmised, kui ka generaliste , kellel on sügav arusaam olemasolevatest organisatsioonidest ja nende protsessidest ning samal ajal nägemus uuest, plokiahelal põhinevast võrguorganisatsioonist.

Õppetunnid on Tartu Ülikooli BlockNeti projektist, mille eesmärk on kujundada interdistsiplinaarne haridus Blockchaini tehnoloogiale . Dudder jt. (2021), kes osalevad BlockNeti projektis, kirjutasid huvitava artikli selle kohta, kuidas kujundada hariduskeskkonda interdistsiplinaarsete pädevuste õpetamiseks õpilastele, kes õpivad Blockchaini tundma .

Konstruktivistlik lähenemine õppimisele, keskendudes tugevalt projektidele

Innovatsioonikeskuse tihe side tööstuspartnerite ja idufirmadega käib käsikäes konstruktivistlikuma õpikäsitlusega hariduses, kus üliõpilane konstrueerib oma rolli ja õpib projekti raames suuresti omal vastutusel. See õppimismudel on eriti silmapaistev Berliini Code Ülikoolis ("uudishimulik" lähenemisviis), kuid seda võib näha ka Tartu Ülikooli BlockNeti projektis. Mõlemal on suur rõhk projektipõhisele õppimisele, probleemõppel, ümberpööratud klassiruumidel jne. Sellises õpikeskkonnas on õppejõu roll hoopis teistsugune: puhas õppesisu pakutakse veebipõhiste õpperessursside kaudu. See vabastab õppetööst aega ja ressursse interaktiivseks õpetamiseks, intensiivseks mentorluseks individuaalsel ja rühma tasandil ning loenguteks, mis keskenduvad õpilaste tegelikele vajadustele ja nõudmistele.

Õpilase veebipõhise õpetee eelstruktureerimine

Seoses puhtalt veebiallikatest pärit teadmiste edasiandmisega seab Sander (2020) Frankfurdi rahanduskoolist oma eelstruktureeritud õpeteega ("Saage Blockchaini eksperdiks 10

päevaga") absoluutse etaloni, kasutades soovitud erinevaid meediume. samuti õppimise pingutus/töökoormus aja ekvivalentidena. See näib olevat õpetaja uus roll: õpilaste juhendamine kõrge interaktiivsusega projektides koos agiilsete õpiradade struktureerimisega, mis võimaldavad individuaalselt valida meediumi (õpik, akadeemiline artikkel, video või MOOC - d) olenevalt õppija tüübist.

Tsentraliseeritud kuni detsentraliseeritud _ kõrghariduse korraldus

Blockchaini ülikooli projekt Kreekas või sarnased ülikoolikraadide kinnitamise projektid DLT kaudu Hispaanias on huvitavad, kuna neid võib tõlgendada lähtepunktina ülikoolide organisatsioonide kui tsentraliseeritud kõrghariduse pakujate edasisele detsentraliseerimisele ja vahendusele. Eksamite ja ülikoolikraadide sertifitseerimise valdkonnas on juba käimas palju rahvusvahelisi pilootprojekte – vt näiteks Grech ja Camilleri (2017) ning Schär ja Möslri (2019). Blockchaini tehnoloogia eelised ja selle häiriv energia toovad kaasa ka uued organisatsioonimudelid haridussektoris. Uued plokkahelapõhised hariduse pakujad on oma protsessides oluliselt paindlikumad ja detsentraliseeritumad, suurendades seeläbi kasu oma võrgukaaslastele, nimelt õpetajatele ja õpilastele. Sidususe ja usaldusvääruse küsimus on see, kas ülikool suudab integreerida Blockchaini õppe- ja teadustöösse ning rakendada Blockchaini tehnoloogiat ka enda organisatsioonis ja protsessides, saades sellega täit kasu selle olulistest eelistest.

5 Kokkuvõte

Selle aruande fookuses on regulatiivsed ja poliitikaküsimused ning Blockchaini haridus ja äritegevus. See võrdlev uuring plokiahela kohta kõrghariduses kasutab EL -i plokiahela vaatluskeskuse aruande tulemusi ning lisab täpsemat ja üksikasjalikumat teavet plokiahela kohta viie osaleva riigi kõrghariduses. Eristame kahte Blockchaini juurutamise vormi kõrghariduses: 1. õppesisu teemana, millele õpilased koguvad teadmisi ja kogemusi õppekava osana, 2. innovaatiliste haridussüsteemide tööriista ja võimaldajana.

Esimesena mainitud rakenduse analüüsi tulemused näitavad, et sellise uuenduse nagu Blockchain integreerimine Euroopa kõrghariduse õppekavadesse on pettumust valmistav. Siiani on plokiahela teemaga õppe- ja teadustöös tegelenud vaid väga vähesed ülikoolid ja kui tegelevad, siis enamasti IT-teaduskonnad ja aeg-ajalt ka äriteaduskondade finantsosakonnad. Järeldus on, et tehnoloogiliste uuenduste kasutuselevõtt ja kohanemiskiirus kõrghariduses enamikus Euroopa ülikoolides on väga aeglane. Selline aeglane uuenduste levikuprotsess riigi kõrgharidussüsteemis avaldab aga olulist mõju ühiskonna, riigi ja majanduse heaolule. Sellega seoses tuleks riiklikus hariduspoliitikas kaaluda põhimõttelisi reforme hariduse pakkujate sisemises korralduses, õppekavade struktureerimises ja nende akrediteerimises, et kiirendada omaksvõtmist ja kohanemist.

Riikide punktide võrdlust vaadates kinnitab Eesti (1) oma mainet tehnoloogiariigina, järgnesid (2) Holland, (3) Saksamaa, (4) Hispaania ja (5) Kreeka. Võib-olla on see ka nii, et väiksematel riikidel on ja võib vaja minna tehnoloogiliste uuenduste kasutuselevõtu kiirust mõnevõrra kiiremini, et konkurentsipüsida. Nende ülikoolide parimate tavade näidete hulgas, kus plokiahelateadmised on õppe- ja teadustöösse integreeritud kõrgel tasemel, on silmatorkavad järgmised ühised jooned: (1) innovatsioonikeskuste antud autonoomia, (2) hariduse, teadustöö, inkubatsiooni ja teadmiste kombinatsioonid. ülekanne, (3) interdistsiplinaarne, mis on Blockchaini sügava mõistmise võti, (4) konstruktivistlik lähenemine õppimisele, keskendudes tugevalt projektidele ja (5) muutus tsentraliseeritud kõrghariduselt detsentraliseeritud kõrgharidusele.

Nende ülikoolide parimate tavade näited, mis on integreerinud plokiahela õppe- ja teadustöösse, annavad mõningaid õppetunde nii Euroopa haridusmaastiku reformimiseks kui ka ülikoolidele, kes kavatsevad oma innovatsioonivõimet suurendada. Kõigil parimate tavade näidetel on ühised jooned: innovatsioonikeskuse loomine koostöös tööstuspartneritega satelliidina, mis tellitakse ülikooli administratsioonilt. Need innovatsioonikeskused ühendavad endas haridust, juhtide koolitust ja teadmiste edasiandmist ning on ka ühendatud või on ühendatud alustavate ettevõtete inkubaatoritega. Kolme valdkonna sünergia täielikuks ärasutamiseks antakse ülikooliõpetust veebipõhise teadmussiirde ja võrguvälise projektipõhise koolituse kaudu. Domineeriv lähenemine õppimisele on inspireeritud konstruktivismist, mis keskendub tugevalt projektidele.

Lõpetuseks, lõpetuseks plokiahelast kui haridussüsteemide innovatsiooni vahendist ja võimaldajast, tekib küsimus, kas ülikoolid kui kesksed hariduse pakkujad on ikka üldse vajalikud või kas Blockchainil põhinev detsentraliseeritud hariduskorraldus ei võiks olla alternatiiviks selles sektoris. Nagu Jirgensons ja Kapeniaks (2018) kirjutavad, *võimaldavad isiklikud krüptitud volikirjad kasutajatel kujundada elukestva õppe võimalusi ja isikupärastatud haridust vastavalt individuaalsetele väärtustele ja vajadustele*. Võrdsed ülikoolide projektid pakuvad märkimisväärset kasu, mida tasub katseprojektides katsetada. Võib-olla peaksid Euroopa valitsused selliseid pilootprojekte oma hariduspoliitikas

selgesõnaliselt edendama, luues „liivakastid“ (inkubaatorid) kõrghariduse uuenduslike lähenemisviiside ühiseks õppimiseks ja katsetamiseks.

6 Bibliograafia

- Cornelli , G., Doerr , S., Gambacorta , L. ja Merrouche , O. (2020). Regulaatiivse liivakasti sees: mõju fintechi rahastamisele.
- Düdder , B., Fomin , V., Gürpınar , T., Henke, M., Iqbal, M., Janavičienė , V., Wu, H. (2021). Interdistsiplinaarne plokiahela haridus: plokiahela tehnoloogia kasutamine erinevatest vaatenurkadest . *Piirid Blockchainis* , 3 , 58.
- ERR uudised. (2021). Seadusandlus, mille eesmärk on lõpetada endiselt laual olev krüptovaluuta "pidu". Välja otsitud [aadressilt https://news.err.ee/1608098239/legislation-aimed-at-ending-cryptocurrency-party-still-on-the-table](https://news.err.ee/1608098239/legislation-aimed-at-ending-cryptocurrency-party-still-on-the-table)
- ELi plokiahela vaatluskeskus ja foorum. (2020). *EL plokiahela ökosüsteemi arengud* . Välja otsitud saidilt <https://www.eublockchainforum.eu/>
- Grech , A. ja Camilleri , AF (2017). *Plokiahel hariduses* : Luxembourg: Euroopa Liidu väljaannete talitus.
- Jirgensons , M. ja Kapenieks , J. (2018). Blockchain ja digitaalõppe volikirjade hindamine ja haldamise tulevik. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 20 (1), 145-156.
- Kaljulaid , K. (2019). Eesti juhib oma riiki nagu tehnoloogiaettevõtte. *KVARTS: ideed* .
- Laredo, P. (2007). Ülikoolide kolmanda missiooni uuesti läbivaatamine: ülikoolitegevuse uuendatud kategoriseerimise poole? *Kõrghariduspoliitika*, 20 (4), 441-456.
- Lenz, R. (2019). Jaotatud pearaamatute haldamine: plokiahel ja kaugemale. *Saadaval numbril SSRN 3360655* . Välja otsitud saidilt <https://ssrn.com/abstract=3360655>
- Lévy , WS, Stumpf-Wollersheim , J. ja Welpel , IM (2018). Hariduse katkestamine plokiahelapõhise haridustehnoloogia abil? *Saadaval numbril SSRN 3210487* .
- McKinsey&Company . (2017). Neli teed teie digitaalseks muutumiseks. Välja otsitud saidilt <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/digital-blog/four-paths-to-your-digital-transformation>
- Nakamoto , S. (2008). Bitcoin: peer-to-peer elektrooniline sularahasüsteem.
- Piirainen, KA, Andersen, AD ja Andersen, PD (2016). Ettenägelikkus ja ülikoolide kolmas missioon: innovatsioonisüsteemi ettenägelikkuse juhtum. *Ettenägelikkus* .
- Rogers, EM (2010). *Uuenduste levik* : Simon ja Schuster.
- Sander, P. (2020). Blockchaini ja DLT haridus : kuidas omandada vajalikke teadmisi 10-tööpäevase töökoormusega. Välja otsitud saidilt <https://philippsandner.medium.com/education-in-blockchain-how-to-acquire-the-necessary-knowledge-with-a-workload-of-10-working-days-9091dc8a3c53>
- Schär , F., & Möslin , F. (2019). Blockchaini diplomid: nutikate lepingute kasutamine akadeemiliste volituste tagamiseks. *Journal of Higher Education Research*, 41 (3), 48-58.
- Luik, M. (2015). *Plokiahel : uue majanduse plaan* : "O'Reilly Media, Inc."
- Thole , H. (2019). Blockchain on Nederland vooral een zaak van grote bedrijven – waarom het startups niet lukt om ukse te murda . *Business Insider* . Välja otsitud saidilt <https://www.businessinsider.nl/blockchain-nederland-2019/>

Veuger , J. (2020). *Plokiabel convergentie : een nieuwe majandust et samenleving met Blockchainiga* : Saxion University of Applied Sciences.