

ვლადიმერ ნაფეტვარიძე*

**განათლების პოლიტიკის ევოლუცია ესტონეთის
ხელოვნური ინტელექტის სტრატეგიებში (2019-
2021 და 2022-2023 წლების სტრატეგიების
შედარებითი ანალიზი)**

აბსტრაქტი

2019-2021 წლებში, ხელოვნური ინტელექტის (AI) სახელმწიფო სტრატეგიების დაგეგმვის პროცესში-სტრატეგიული დოკუმენტების ხანგრძლივობისა და მოქნილობის კუთხით, ევროკავშირის წევრ ქვეყნებს შორის განსხვავებული მიდგომები გამოიკვეთა. 27 წევრ ქვეყანას შორის მხოლოდ სამმა სახელმწიფომ - იტალიამ, რუმინეთმა და ესტონეთმა - აირჩიეს ხელოვნური ინტელექტის მოკლევადიანი სახელმწიფო სტრატეგიის შემუშავება, რაც ამ ქვეყნების კვლევის საჭიროებას აჩენს, რადგან შესაძლებელი ხდება AI სტრატეგიების უკვე შესრულებული სახელმწიფო დოკუმენტების შედეგების ანალიზი;

მოცემული ნაშრომი ფოკუსირდება ესტონეთის მაგალითზე და იკვლევს, თუ როგორ აისახა 2019-2021 წლების ეროვნული AI სტრატეგიის განხორციელების შედეგები 2022-2023 წლების სტრატეგიის ფორმირებაზე - განათლების კომპონენტის ცვლილებების კუთხით.

ნაშრომი ეფუძნება დოკუმენტის შედარებით ანალიზს და მიზნად ისახავს სტრატეგიებს შორის კავშირის და ცვლილების გამოვლენას განათლების პოლიტიკის ჭრილში. ნაშრომში გაანალიზებულია, თუ როგორ შეიცვალა განათლების კომპონენტი AI სტრატეგიებში - საწყისი - შესაძლებლობების შექმნის ინსტრუმენტიდან-

* ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის პოლიტოლოგიის ინსტიტუტის მკვლევარი, პოლიტიკის მეცნიერებათა დოქტორი

სისტემურ მმართველობით ინსტრუმენტამდე - და როგორ აისახა ესტონეთის ინსტიტუციური გამოცდილება მეორე სტრატეგიის პრიორიტეტებისა და ძირითადი მიმართულებების განსაზღვრის პროცესში. განსაკუთრებული ყურადღება გამახვილებულია პროცესში ჩართული დაინტერესებული მხარეების (ე. წ. სტეიკჰოლდერების) ჩართულობისა და საჯარო, კერძო და აკადემიური სექტორების თანამშრომლობის სახეების ჩამოყალიბებაზე;

კვლევის შედეგების მიხედვით, ესტონეთის მოკლევადიანი სტრატეგიული მიდგომა ქმნის ეფექტიან უკუკავშირის მექანიზმს, რომელიც შესაძლებელს ხდის განათლების პოლიტიკის დროულ კორექტირებას ტექნოლოგიური პროგრესის დინამიკის შესაბამისად. ესტონური გამოცდილება წარმოადგენს მნიშვნელოვან მაგალითს იმ სახელმწიფოებისთვის, რომლებიც ჯერ კიდევ განიხილავენ მოქნილ და განათლებაზე ორიენტირებულ AI სახელმწიფო სტრატეგიის შემუშავებას.

საკვანძო სიტყვები: ესტონეთი; სახელმწიფო სტრატეგია; ხელოვნური ინტელექტი; განათლების პოლიტიკა.

შესავალი

ბოლო ათწლეულის განმავლობაში ხელოვნური ინტელექტი (AI) იქცა ევროკავშირის წევრი სახელმწიფოების ციფრული ტრანსფორმაციის ერთ-ერთ ცენტრალურ მიმართულებად (Holmström, 2022). თითქმის ყველა წევრმა ქვეყანამ შეიმუშავა ეროვნული AI სტრატეგია, რომელიც მიზნად ისახავს ტექნოლოგიური ინოვაციის ხელშეწყობას, ეკონომიკური კონკურენტუნარიანობის ზრდასა და საჯარო სექტორის ეფექტიანობის გაუმჯობესებას (van Noordt et al., 2025). ამ პროცესმა გამოავლინა არა მხოლოდ საერთო ტენდენციები, არამედ მკვეთრი განსხვავებებიც სახელმწიფოების სტრატეგიულ მიდგომებს შორის, განსაკუთრებით დოკუმენტების ხანგრძლივობისა და სტრუქტურის თვალსაზრისით.

ევროკავშირის ქვეყნების უმრავლესობა უპირატესობას ანიჭებს გრძელვადიან, 7-10 წლიან სტრატეგიულ გეგმებს, რომლებიც წინასწარ განსაზღვრავს ტექნოლოგიური განვითარების მთავარ მიმართულებებს, პრიორიტეტებსა და ინსტრუმენტებს. თუმცა, ტექნოლოგიური პროგრესის მაღალი ტემპისა და AI-ის სწრაფად ცვალებადი ბუნების პირობებში, მსგავსი მიდგომა ხშირად აჩენს კითხვებს პოლიტიკის მოქნილობისა და ადაპტაციის შესაძლებლობებთან დაკავშირებით. ამ კონტექსტში სულ უფრო აქტუალური ხდება მოკლევადიანი სტრატეგიული დოკუმენტების როლი, რომლებიც სახელმწიფოს აძლევს შესაძლებლობას, ეტაპობრივად შეაფასოს მიღწეული შედეგები და დროულად მოახდინოს პოლიტიკის კორექტირება.

პოლიტიკურად და აკადემიურად ეს საკითხი მნიშვნელოვანია, რადგან AI პოლიტიკა არ წარმოადგენს მხოლოდ ტექნოლოგიურ არჩევანს; იგი პირდაპირ უკავშირდება მმართველობის ხარისხს, ინსტიტუციურ შესაძლებლობებსა და საზოგადოებრივ ნდობას (Robles & Mallinson, 2025). განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი ხდება განათლების კომპონენტი, რომელიც განსაზღვრავს, თუ რამდენად არის სახელმწიფო და საზოგადოება მზად AI სისტემების განათლების პროცესში ინტეგრირებისთვის. შესაბამისად, AI სტრატეგიების ხანგრძლივობა და სტრუქტურა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს განათლების პოლიტიკის ფორმირებასა და მის ტრანსფორმაციაზე (Harry, 2023).

ევროკავშირის ქვეყნებიდან მხოლოდ სამმა, იტალიამ, ესტონეთმა და რუმინეთმა აირჩიეს ხელოვნური ინტელექტის მოკლევადიანი სახელმწიფო სტრატეგიული დოკუმენტების შემუშავება. ამ სამეულში ესტონეთის შემთხვევა განსაკუთრებით საინტერესოა, რადგან ქვეყანამ უკვე განახორციელა ხელოვნური ინტელექტის ორი სტრატეგიული ციკლი 2019-2021 და 2022-2023 წლებში (Ministry of Economic Affairs and Communications, 2021), რაც იძლევა შესაძლებლობას, მოხდეს სტრატეგიების განხორციელების პროცეს-

ში გამოვლენილი ხარვეზების შესწავლა და ანალიზი (Kerikmäe & Pärn-Lee, 2021), მოცემულ შემთხვევაში განათლების პოლიტიკის კუთხით;

წინამდებარე კვლევის მიზანია გააანალიზოს, თუ როგორ აისახა 2019-2021 წლების AI სტრატეგიის განხორციელების შედეგები 2022-2023 წლების სტრატეგიის განათლების კომპონენტის ფორმირებაზე. ნაშრომში განსაზღვრულია შემდეგი საკვლევე კითხვა:

როგორ შეიცვალა განათლების როლი და ინსტრუმენტები ესტონეთის AI 2022-23 სტრატეგიაში პირველი სტრატეგიის გამოცდილების საფუძველზე?

აღნიშნული ანალიზი მიზნად ისახავს წარმოაჩინოს მოკლევადიანი სტრატეგიული დაგეგმვის პოტენციური განათლების პოლიტიკის ადაპტაციისა და AI იმპლემენტაციის გაუმჯობესების თვალსაზრისით.

ხელოვნური ინტელექტის სახელმწიფო პოლიტიკის შესწავლა ინტერდისციპლინარულ კვლევით სფეროდ ჩამოყალიბდა (Dignum, 2020). ის აერთიანებს, როგორც საჯარო პოლიტიკას, ასევე პოლიტიკის მეცნიერებას, ციფრულ ტექნოლოგიებს, ეკონომიკას, სოციოლოგიას და ა.შ. შესაბამისად, მსგავსი საკითხის კვლევის პროცესში, საჭიროა მისი მულტიდისციპლინური ხასიათის გათვალისწინება, რადგან AI სტრატეგიები ვერ განიხილება მხოლოდ ტექნოლოგიური განვითარების დოკუმენტებად; ისინი წარმოადგენს ჩარჩოებს, რომლებიც ასახავს სახელმწიფოს ინსტიტუციურ შესაძლებლობებს, სტრატეგიულ ხედვასა და თანამედროვე ტექნოლოგიებისადმი ადაპტაციის უნარს.

AI სახელმწიფო სტრატეგიები - საერთაშორისო

გამოცდილება

AI პოლიტიკის კვლევაში ერთ-ერთ ცენტრალურ საკითხს სტრატეგიული დოკუმენტების სტრუქტურა წარმოადგენს. გრძელვადიანი სტრატეგიები, როგორც წესი, ეფუძნება სტაბილურობისა

და პროგნოზირებადობის ლოგიკას (Loukis et al., 2020), რაც სახელმწიფოს საშუალებას აძლევს, წინასწარ განსაზღვროს პრიორიტეტები, რესურსები და ინსტიტუციური რეფორმები, თუმცა, ტექნოლოგიური ცვლილებების მაღალი ტემპის პირობებში, მსგავსი მიდგომა ხშირად აჩენს პრობლემას პოლიტიკის მოქნილობასთან, თუ ეთიკურობასთან (Pasham, 2022) დაკავშირებით.

ამ კონტექსტში, სამეცნიერო ლიტერატურაში სულ უფრო აქტიურად განიხილება მოკლევადიანი და გრძელვადიანი (Djeffal et al., 2022) სტრატეგიების უპირატესობები. აღნიშნული მიდგომა პოლიტიკას აღიქვამს, როგორც პროცესს და არა როგორც ერთჯერად დოკუმენტს, რაც სახელმწიფოს აძლევს შესაძლებლობას, სტრატეგია მოარგოს პრაქტიკული განხორციელების პროცესში მიღებულ გამოცდილებას. AI პოლიტიკის შემთხვევაში ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, რადგან ტექნოლოგიური შესაძლებლობები, შესაბამისად კი რისკები და საზოგადოებრივი მოლოდინები, სწრაფად იცვლება.

AI სტრატეგიების მნიშვნელოვანი კომპონენტია განათლება, რომელიც განიხილება როგორც სახელმწიფო მმართველობის შესაძლებლობების განვითარების ერთ-ერთი მთავარი ინსტრუმენტი. განათლების როლი არ შემოიფარგლება მხოლოდ იმ სპეციალისტების მომზადებით, რომელთაც გააჩნიათ ტექნიკური ცოდნა; იგი მოიცავს ფართო სპექტრს - მონაცემთა მართვის შესახებ წიგნიერების, საჯარო მოხელეთა უნარების, მენეჯერულ კომპეტენციებსა და ეთიკური გადაწყვეტილებების მიღების შესაძლებლობის განვითარებას.

კვლევები აჩვენებს, რომ AI-ის დანერგვის წარუმატებლობა ხშირად უკავშირდება არა ტექნოლოგიურ შეზღუდვებს, არამედ ადამიანური და ინსტიტუციური შესაძლებლობების ნაკლებობას (Scantamburlo et al., 2024). ამდენად, განათლება განიხილება როგორც წინაპირობა AI სისტემების მდგრადი და პასუხისმგებლიანი გამოყენებისთვის. საჯარო სექტორის კონტექსტში ეს განსაკუთრე-

ბით აქტუალურია, რადგან AI გადაწყვეტილებები პირდაპირ აისახება მოქალაქეთა უფლებებზე, სერვისების ხელმისაწვდომობასა და საზოგადოებრივ ნდობაზე.

AI პოლიტიკის ანალიზის კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი თეორიული მიმართულებაა - ინსტიტუციური სწავლების კონცეფცია (Dignum, 2021). ინსტიტუციური სწავლება გულისხმობს სახელმწიფოს უნარს, გააანალიზოს წარსული პოლიტიკის შედეგები, გამოავლინოს შეცდომები და მიღებული გამოცდილება გამოიყენოს შემდგომი გადაწყვეტილებების მიღებისას. მოკლევადიანი სტრატეგიები კი განსაკუთრებით ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ასეთი სწავლისთვის.

სტრატეგიული უკუკავშირის მექანიზმი ამ პროცესის ცენტრალურ ელემენტს წარმოადგენს. იგი უზრუნველყოფს პოლიტიკის მიზნებსა და რეალურ შედეგებს შორის კავშირის გააზრებას და შესაძლებელს ხდის სტრატეგიის კორექტირებას. განათლების კომპონენტი განსაკუთრებულ როლს ასრულებს, რადგან სწორედ ამ მიმართულებით იკვეთება ყველაზე ნათლად ცვლილებები პრიორიტეტებში, სამიზნე ჯგუფებსა და ინსტრუმენტებში.

ნაშრომი ეგუძნება დროითი პოლიტიკური არჩევნების თეორიას (Inter temporal Policy Choice), რომელიც განავითარა ალან ჯეიკობსმა (Jacobs, 2011). აღნიშნული თეორიული ჩარჩოს მიხედვით, პოლიტიკური გადაწყვეტილებების და დაგეგმვის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა პერიოდში არის შესაძლებელი აღნიშნულმა გადაწყვეტილებებმა ხელშესახები შედეგები მოიტანოს.

ნაშრომში აღნიშნული თეორიის გამოყენება საშუალებას იძლევა, AI-ის ეროვნული სტრატეგიების განხილვა მოხდეს, როგორც განსხვავებული დროითი ლოგიკის მქონე პოლიტიკის ინსტრუმენტების; მოკლევადიანი სტრატეგიები, როგორც წესი, ფოკუსირებულია სწრაფად გაზომვად შედეგებზე, ხოლო გრძელვადიანი სტრატეგიები უფრო მეტად უკავშირდება განათლების პოლიტიკის, უნარების განვითარებისა და ინსტიტუციური სწავლების

სისტემურ გაძლიერებას. მოცემული ნაშრომში წარმოდგენილია დოკუმენტის შესწავლაზე დაფუძნებული შედარებით ანალიზი, რომლის მიზანია განათლების კომპონენტის ცვლილებების გამოვლენა ესტონეთის ხელოვნური ინტელექტის სახელმწიფო სტრატეგიების ორ თანმიმდევრულ ეტაპს შორის. კვლევის დიზაინი შეესაბამება იმ კვლევით ამოცანას, რომელიც მიმართულია არა რაოდენობრივი შედეგების გაზომვისკენ, არამედ პოლიტიკის შინაარსის, ლოგიკისა და ტრანსფორმაციის გააზრებისკენ.

კვლევის ემპირიულ ბაზას წარმოადგენს ესტონეთის ორი ეროვნული AI სტრატეგიული დოკუმენტი: AI Strategy 2019-2021 და AI Strategy 2022-2023. აღნიშნული დოკუმენტები შეირჩა მათი დროითი თანმიმდევრობისა და ხანგრძლივობის გამო, რაც იძლევა შესაძლებლობას, გაანალიზდეს თუ როგორ აისახა პირველი სტრატეგიის განხორციელების გამოცდილება შემდგომი პოლიტიკის ფორმირებაზე.

მეთოდოლოგიურად გამოყენებულია თემატური კოდირების მიდგომა. დოკუმენტების ანალიზი განხორციელდა წინასწარ განსაზღვრული ანალიტიკური კატეგორიების მიხედვით, რომლებიც პირდაპირ უკავშირდება კვლევის მიზანს. ეს კატეგორიებია:

- განათლების კომპონენტის მიზნები;
- სამიზნე ჯგუფები (ზოგადი განათლება, უმაღლესი განათლება, საჯარო სექტორი);
- გამოყენებული საგანმანათლებლო ინსტრუმენტები და მექანიზმები;
- დაინტერესებული მხარეების ჩართულობის ფორმები;
- ცვლილებების ლოგიკა და უწყვეტობის ელემენტები ორ სტრატეგიას შორის.

ანალიზის პროცესში ყურადღება დაეთმო არა მხოლოდ დოკუმენტებში დაფიქსირებულ ფორმალურ ცვლილებებს, არამედ იმ

შინაარსობრივ აქცენტებს, რომლებიც მიუთითებს განათლების როლის გადაფასებაზე AI-ის ჩართულობის კონტექსტში.

კვლევის შეზღუდვა მდგომარეობს იმაში, რომ ანალიზი ეფუძნება ოფიციალურ სტრატეგიულ დოკუმენტებს და არ მოიცავს ინტერვიუებს ან ემპირიულ მონაცემებს. მიუხედავად ამისა, შერჩეული მეთოდოლოგია საკმარისად ეფექტიანია კვლევის მიზნისთვის და ქმნის მყარ საფუძველს სტრატეგიული პოლიტიკის დოკუმენტების შედარებითი ანალიზისთვის.

განათლების კომპონენტის ცვლილებები და უწყვეტობა ესტონეთის ხელოვნური ინტელექტის სახელმწიფო სტრატეგიაში

ესტონეთის 2019- 2021 წლების ხელოვნური ინტელექტის ეროვნული სტრატეგია განათლებას განიხილავს, როგორც ხელოვნური ინტელექტის ეკოსისტემის განვითარების ერთ-ერთ საწყის და დამხმარე ელემენტს. აღნიშნულ ეტაპზე განათლების კომპონენტი ნაკლებად არის ჩამოყალიბებული, როგორც დამოუკიდებელი და სისტემური პოლიტიკის მიმართულება და უფრო მეტად ორიენტირებულია შესაძლებლობების შექმნისა და ცნობიერების ამაღლების ფუნქციაზე.

სტრატეგიის ტექსტში განათლების საკითხები თავმოყრილია ძირითადად მესამე მიმართულებაში - „AI კვლევისა და განათლების განვითარება ესტონეთში“. აქ მთავარი აქცენტი კეთდება ICT-სფეროს სპეციალისტების რაოდენობის ზრდაზე, კვლევითი პოტენციალის გაძლიერებასა და სხვადასხვა საგანმანათლებლო დონეზე ხელოვნური ინტელექტის საბაზისო ცოდნის გავრცელებაზე. სახელმწიფოს ხედვა ეფუძნება იმ მოსაზრებას, რომ AI-ის ეფექტიანი დანერგვა შეუძლებელია შესაბამისი ადამიანური რესურსის გარეშე, თუმცა ამ ეტაპზე განათლება ჯერ კიდევ არ არის გააზრებული, როგორც მმართველობითი ინსტრუმენტი.

სტრატეგია ითვალისწინებს კონკრეტულ ნაბიჯებს უმაღლესი განათლების მიმართულებით. მათ შორის განსაკუთრებით აღსანიშნ-

ნავია მონაცემთა მეცნიერების სპეციალიზებული სამაგისტრო პროგრამის შექმნა, რომლის განხორციელება დაევალა ტარტუს უნივერსიტეტს. აღნიშნული პროგრამა მიზნად ისახავდა ხელოვნური ინტელექტისა და მონაცემთა ანალიზის მიმართულებით კვალიფიციური კადრების მომზადებას და მინიმუმ 50 მაგისტრანტის გადამზადებას 2020-2023 წლებში. ეს ნაბიჯი ასახავს სახელმწიფოს სურვილს, ტექნოლოგიური განვითარება აკადემიურ სექტორთან მჭიდრო თანამშრომლობით განახორციელოს.

გარდა ამისა, სტრატეგია მოიცავს დოქტორანტურისა და სამაგისტრო საფეხურებზე AI სპეციალიზაციის გაფართოების გეგმას, ასევე სხვა დისციპლინებში ხელოვნური ინტელექტის არჩევითი კურსების განვითარებას. ამით სახელმწიფო ცდილობს AI ცოდნის ჰორიზონტალურ გავრცელებას და არა მხოლოდ ტექნიკურ სპეციალისტებზე ფოკუსირებას. მიუხედავად ამისა, აღნიშნული ღონისძიებები მეტწილად აღწერილია როგორც ინდივიდუალური ინიციატივები, და არა როგორც ერთიანი საგანმანათლებლო პოლიტიკა.

სტრატეგიაში ყურადღება გამახვილებულია ზოგადი განათლების დონეზეც. დოკუმენტი ითვალისწინებს ხელოვნური ინტელექტის თემატიკის ინტეგრაციას ციფრული უნარების სასწავლო პროგრამაში იმ სკოლებისთვის, რომლის მიზანია მოსწავლეებისთვის AI ტექნოლოგიების და მათი შესაძლებლობების ზოგადი წარმოდგენის ჩამოყალიბება. თუმცა ამ ეტაპზე საუბარია მხოლოდ საბაზისო გაცნობაზე და არა სისტემურ სასწავლო მოდელზე.

მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ 2019- 2021 წლების სტრატეგიაში განათლების კომპონენტი ნაკლებად არის დაკავშირებული საჯარო სექტორის ინსტიტუციურ ამოცანებთან. ტრენინგები საჯარო მოხელეებისთვის, ონლაინ კურსები და ცნობიერების ამაღლების ღონისძიებები წარმოდგენილია, როგორც დამხმარე აქტივობები და არა როგორც სტრატეგიული ტრანსფორმაციის ნაწილი. განათლება ამ ეტაპზე განიხილება როგორც ტექნოლოგიური განვი-

თარების წინაპირობა და არა როგორც AI-ზე დაფუძნებული მმართველობის საფუძველი.

ამრიგად, პირველი სტრატეგია ქმნის აუცილებელ საბაზისო საფუძველს - ავითარებს ადამიანურ რესურსს, აკადემიურ შესაძლებლობებს და ცნობიერებას, თუმცა განათლების როლი ჯერ კიდევ ფრაგმენტულია და ნაკლებად ინტეგრირებული საერთო სახელმწიფო AI პოლიტიკაში, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს შემდეგი სტრატეგიის ფორმირებაზე.

ესტონეთის ხელოვნური ინტელექტის სტრატეგია 2022- 2023 წარმოადგენს 2019- 2021 წლების სტრატეგიის პირდაპირ გაგრძელებას და ამავდროულად მისი შინაარსობრივი გადაფასების შედეგს. სტრატეგიის შესავალ ნაწილში პირდაპირ არის ხაზგასმული, რომ პირველი სტრატეგიის განხორციელების შედეგად საჯარო სექტორმა და სხვა დაინტერესებულმა მხარეებმა უკვე დააგროვეს მნიშვნელოვანი პრაქტიკული გამოცდილება, რამაც შესაძლებელი გახადა პოლიტიკის პრიორიტეტების კორექცია და გაძლიერება.

თუ პირველ სტრატეგიაში განათლება ძირითადად საბაზისო ცნობიერების და შესაძლებლობების შექმნას ემსახურებოდა, 2022-2023 წლების სტრატეგიაში იგი უკვე ჩამოყალიბებულია, როგორც AI მმართველობის სისტემური ინსტრუმენტი. სტრატეგიის „R&D and Education“ მიმართულება მკაფიოდ უკავშირდება არა მხოლოდ აკადემიურ სექტორს, არამედ საჯარო სექტორის, ბიზნესისა და შრომის ბაზრის საჭიროებებს. დოკუმენტი განათლებას განიხილავს როგორც უწყვეტ პროცესს, რომელიც უნდა პასუხობდეს ტექნოლოგიური განვითარების დინამიკას და პრაქტიკულ მოთხოვნებს.

ახალ სტრატეგიაში განათლების კომპონენტის ერთ-ერთი მთავარი მახასიათებელია სამიზნე ჯგუფების გაფართოება. თუ 2019 -2021 წლებში აქცენტი კეთდებოდა ძირითადად სტუდენტებსა და მკვლევრებზე, 2022 -2023 წლებში განათლების პოლიტიკა მოიცავს საჯარო მოხელეებს, მენეჯერებს, პროექტების ხელმძღვანელებს და მონაცემებზე მომუშავე სპეციალისტებს. განსაკუთრებულ

ლი ყურადღება ეთმობა საჯარო სექტორში მონაცემთა წიგნიერების (data literacy) განვითარებას, რაც პირდაპირ არის დაკავშირებული AI პროექტების დაგეგმვისა და განხორციელების ხარისხთან

სტრატეგია ითვალისწინებს ცენტრალიზებული სასწავლო პროგრამებისა და როლებზე მორგებული მოდელების შექმნას. ეს მიდგომა მკაფიოდ მიუთითებს იმაზე, რომ განათლება აღარ განიხილება როგორც ერთჯერადი აქტივობა/ტრენინგი, არამედ როგორც ინსტიტუციური სწავლის მექანიზმი. საჯარო სექტორისთვის დაგეგმილია სისტემური გადამზადებები AI პროექტების და მონაცემთა მართვაში, კიბერუსაფრთხოებასა და ეთიკურ საკითხებში, რაც ხაზს უსვამს განათლების კომპონენტის ფუნქციას.

ზოგადი და პროფესიული განათლების მიმართულებით 2022-2023 წლების სტრატეგია ინარჩუნებს უწყვეტობას წინა პერიოდთან მიმართებაში, თუმცა იცვლება აქცენტები. ხელოვნური ინტელექტი ინტეგრირდება ჰორიზონტალურად - როგორც ICT-ისა და ციფრული უნარების განუყოფელი ნაწილი - თუმცა დოკუმენტი უფრო მკაფიოდ უსვამს ხაზს ხელოვნური ინტელექტის მიმართ საზოგადოებრივი ინტერესის გაღვივებას, კრიტიკული აზროვნების განვითარებას და ტექნოლოგიური პროგრესის მიმართ რეალისტური მოლოდინების ფორმირებას. განსაკუთრებით აღსანიშნავია პროექტ - ProgeTiiger-ის პროგრამის გაგრძელება და გაფართოება, რომელიც მიზნად ისახავს ახალგაზრდებში AI-ის შესაძლებლობების მიმართ ცნობიერების და ინტერესის ამაღლებას.

დოკუმენტში უმაღლესი განათლება და კვლევა უკვე აღარ შემოიფარგლება ცალკეული პროგრამების მხარდაჭერით. AI წარმოდგენილია, როგორც ICT განათლების ორგანული ნაწილი და მჭიდროდ არის დაკავშირებული განათლების 2035 წლის და კვლევა/განვითარება და ინოვაცია/მეწარმეობის 2035 წლის სტრატეგიებთან. განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება კვლევით ინფრასტრუქტურას, მათ შორის მაღალპროდუქტიულ გამოთვლით რე-

სურსებზე (HPC) ხელმისაწვდომობას, რაც საგანმანათლებლო და კვლევითი შესაძლებლობების გაძლიერებას ემსახურება.

შეჯამების სახით შეიძლება ითქვას, რომ 2022-2023 წლების AI სტრატეგიაში განათლება აღარ არის დამხმარე ან მეორეხარისხოვანი კომპონენტი. იგი წარმოდგენილია როგორც ბირთვი, რომელიც აკავშირებს ტექნოლოგიურ განვითარებას, საჯარო სექტორის რეფორმას და ინსტიტუციურ მდგრადობას. სწორედ ამ მიდგომამ შექმნა საფუძველი განათლების კომპონენტის თვისებრივი ტრანსფორმაციისთვის, რაც ნათლად გამოიკვეთება ორი სტრატეგიის შედარებით ანალიზში.

ესტონეთის ხელოვნური ინტელექტის სტრატეგიების (2019 - 2021 და 2022- 2023) შედარებითი ანალიზი ცხადყოფს, რომ განათლების სფეროს მიმართულებით მომხდარი ცვლილებები არ წარმოადგენს შემთხვევით ან ფორმალურ კორექციას, არამედ ისინი ასახავენ სტრატეგიული ლოგიკის თანმიმდევრულ განვითარებას და ინსტიტუციური სწავლების პროცესს, რომელიც პირველი სტრატეგიის განხორციელების შედეგად ჩამოყალიბდა.

შედარების საფუძველზე, მკაფიოდ იკვეთება განათლების როლის ცვლილება. 2019- 2021 წლების სტრატეგიაში განათლება ძირითადად ემსახურება საბაზისო შესაძლებლობების შექმნას: ცოდნის დეფიციტის შემცირებას, ცნობიერების ამაღლებასა და ექსპერიმენტული პროექტებისთვის ადამიანური რესურსის მომზადებას. განათლების მიმართულება ფუნქციონირებდა როგორც დამხმარე მექანიზმი, რომელიც თან ახლდა ტექნოლოგიური ინიციატივების დაწყებას, თუმცა უშუალოდ არ განსაზღვრავდა ტრანსფორმაციას, განსხვავებით 2022 -2023 წლების სტრატეგიისგან, სადაც განათლება უკვე წარმოდგენილია, როგორც AI მმართველობის ერთ-ერთი ცენტრალური ინსტრუმენტი, რომელიც პირდაპირ უკავშირდება საჯარო სექტორის რეფორმას, მონაცემთა ადმინისტრაციას და სერვისების ხარისხს.

მეორე მნიშვნელოვანი განსხვავება ეხება სამიზნე ჯგუფებსა და ინსტრუმენტებს. პირველ სტრატეგიაში განათლების პოლიტიკა ძირითადად ფოკუსირებულია სტუდენტებზე, მკვლევრებსა და ზოგად საგანმანათლებლო სისტემაზე. საჯარო სექტორისთვის განკუთვნილი სასწავლო აქტივობები ფრაგმენტულია და ძირითადად გაცნობით ხასიათს ატარებს. მეორე სტრატეგიაში კი სამიზნე ჯგუფები მნიშვნელოვნად ფართოვდება: განათლების პოლიტიკა მოიცავს საჯარო მოხელეებს, მენეჯერებს, მონაცემთა ანალიტიკოსებსა და AI პროექტების ხელმძღვანელებს. ამასთან ერთად, იცვლება ინსტრუმენტებიც - ერთჯერადი აქტივობების ნაცვლად შემოდის როლებზე მორგებული, სისტემური და უწყვეტი სწავლების მოდელები.

მესამე მნიშვნელოვანი ასპექტია სტრატეგიული უკუკავშირი და ინსტიტუციური სწავლება. 2019- 2021 წლების სტრატეგია პრაქტიკულად იქცა საცდელ სივრცედ, სადაც სახელმწიფო აგროვებდა გამოცდილებას AI პროექტების განხორციელების, ადამიანური რესურსის მზადყოფნისა და განათლების არსებული სისტემის შესაძლებლობების შესახებ. სწორედ ამ გამოცდილებაზე დაყრდნობით ხდება მეორე სტრატეგიაში პრიორიტეტების გადაფასება;

ამასთანავე, შედარებითი ანალიზი აჩვენებს უწყვეტობის ელემენტებსაც. ორივე სტრატეგიაში შენარჩუნებულია AI-ის ინტეგრაცია ციფრული უნარების პოლიტიკაში, აკადემიური სექტორისა და კვლევის მხარდაჭერა და ჰორიზონტალური მიდგომა ზოგადი განათლების დონეზე. განსხვავება მდგომარეობს არა მიმართულებების შეცვლაში, არამედ მათი სიღრმისა და ფუნქციის ტრანსფორმაციაში.

დასკვნა

ესტონეთის ხელოვნური ინტელექტის სახელმწიფო სტრატეგიების განათლების კომპონენტის შედარებითი ანალიზი ცხადყოფს, რომ მოკლევადიანი სტრატეგიული დაგეგმვა შეიძლება იქ-

ცეს არა დროებით, ან სუსტი პოლიტიკის ფორმად, არამედ ეფექტიან ინსტრუმენტად, განსაკუთრებით სწრაფად ცვალებადი ტექნოლოგიური გარემოს პირობებში. განხილული ორი სტრატეგია ნათლად აჩვენებს, რომ განათლების როლის ტრანსფორმაცია არ არის ფორმალური, არამედ ასახავს პირველი სტრატეგიის უკუკავშირის და პოლიტიკის ადაპტაციის პროცესს.

2019-2021 წლების სტრატეგია ფუნქციონირებდა როგორც სა-პილოტე პროექტი. ამ პერიოდში განათლება ძირითადად ორიენტირებული იყო ცოდნის დეფიციტის შემცირებაზე, აკადემიური პოტენციალის გაძლიერებაზე და ტექნოლოგიური ცნობიერების ამაღლებაზე. განათლების კომპონენტი აღნიშნულ სტრატეგიაში არ იყო მჭიდროდ ინტეგრირებული საჯარო სექტორის რეფორმებთან; იგი უფრო ემსახურებოდა ადამიანური რესურსის განვითარებას; აღნიშნული მიდგომა შეესაბამებოდა იმ ეტაპს, როდესაც სახელმწიფოს ჯერ არ ჰქონდა საკმარისი პრაქტიკული გამოცდილება AI სისტემების დანერგვაში და საჭირო იყო ექსპერიმენტირება შედარებით დაბალი რისკის პირობებში.

მეორე სტრატეგიაში (2022- 2023) განათლების კომპონენტის შინაარსობრივი დატვირთვა არსებითად იცვლება. განათლება უკვე აღარ არის მხოლოდ ტექნოლოგიური განვითარების წინაპირობა, არამედ ჩამოყალიბებულია, როგორც AI ჩართულობის ერთ ერთი ცენტრალური ასპექტი. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა საჯარო სექტორის უწყვეტ სწავლებას, მონაცემთა შესახებ ცნობიერების ამაღლებას, როლებზე მორგებულ კომპეტენციურ ჩარჩოებსა და ეთიკური გადაწყვეტილებების მიღების შესაძლებლობების უზარების განვითარებას. ეს ცვლილება მიუთითებს იმაზე, რომ სტეიკჰოლდერებმა პირველ სტრატეგიაში მიღებული გამოცდილება გამოიყენეს არა მხოლოდ ტექნიკური მიმართულებების გასაძლიერებლად, არამედ შინაარსობრივი ცვლილებებისთვისაც.

მოკლევადიანი სტრატეგიები ქმნის პირობებს სტრატეგიული უკუკავშირის მექანიზმისთვის: პოლიტიკის შედეგები შედარებით

სწრაფად ხდება ხილული, რაც შესაძლებელს ხდის მიზნების, ინსტრუმენტებისა და პრიორიტეტების შესაბამის ცვლილებას.

ესტონეთის შემთხვევა განსაკუთრებულად რელევანტურია მცირე სახელმწიფოებისთვის. შეზღუდული ფინანსური და ადამიანური რესურსების პირობებში ფართომასშტაბიანი ტექნოლოგიური ინვესტიციები ყოველთვის ვერ უზრუნველყოფს მდგრად შედეგს. ამ კონტექსტში განათლებაზე, ინსტიტუციურ სწავლასა და ადამიანურ რესურსზე ორიენტირებული პოლიტიკა ქმნის შესაძლებლობას, სახელმწიფომ ეტაპობრივად გააძლიეროს საკუთარ AI ეკოსისტემა.

დასკვნით ნაწილში შეიძლება ითქვას, რომ ესტონეთის ხელოვნური ინტელექტის სახელმწიფო სტრატეგიების ევოლუცია ნათლად აჩვენებს განათლების კომპონენტის გარდაქმნას დამხმარე ელემენტიდან - AI სტრატეგიის ქვაკუთხედად. 2019 -2021 წლებში განათლება ემსახურებოდა საბაზისო შესაძლებლობების შექმნას და ინსტიტუციური სწავლის დაწყებას, ხოლო 2022- 2023 წლებში იგი უკვე განსაზღვრავს AI-ის სისტემურ დანერგვას, საჯარო სექტორის ტრანსფორმაციასა და მმართველობის ხარისხს.

კვლევის შედეგები მიუთითებს, რომ მოკლევადიანი სტრატეგიული დაგეგმვა არ უნდა განიხილებოდეს როგორც დროებითი ან არასაკმარისად ამბიციური მიდგომა. პირიქით, ტექნოლოგიური გაურკვევლობის პირობებში იგი შეიძლება იქცეს პოლიტიკის უფრო მოქნილ, სწავლებაზე დაფუძნებულ და შედეგზე ორიენტირებულ მოდელად. განათლების კომპონენტის ცვლილებები ესტონეთის AI სტრატეგიებში სწორედ ამ მიდგომის პრაქტიკულ გამოვლინებას წარმოადგენს.

საბოლოოდ, ესტონეთის შემთხვევა ადასტურებს, რომ ხელოვნური ინტელექტის მდგრადი სახელმწიფო პოლიტიკა იწყება არა მხოლოდ ტექნოლოგიური გადაწყვეტილებებით, არამედ ადამიანური რესურსის განვითარებით, მათი ცოდნითა და ინსტიტუციური სწავლის უნარით. განათლების სტრატეგიული გააზრება AI

პოლიტიკაში განსაზღვრავს, იქნება თუ არა ხელოვნური ინტელექტი სახელმწიფოსთვის განვითარების ინსტრუმენტი თუ ახალი რისკების წყარო. ამ თვალსაზრისით, ესტონეთის გამოცდილება წარმოადგენს მნიშვნელოვან მაგალითს თანამედროვე ციფრული მმართველობის კვლევისა და პოლიტიკის ფორმირებისთვის.

ბიბლიოგრაფია

Dign um, V. (2020). AI is multi disciplinary. AI matters, 5(4), 18 - 21.

Dign um, V. (2021). The role and challenges of education for responsible AI. London Review of Education, 19(1), 1 - 11.

Djef fal, C., Sie wert, M. B., & Wur ster, S. (2022). Role of the state and responsibility in governing artificial intelligence: a comparative analysis of AI strategies. Journal of European Public Policy, 29(11), 1799-1821.

Estonia - National AI Strategy. (2019). Estonia's national artificial intelligence strategy 2019 -2021. (Policy document entry). [Regulations.ai](#)

Government Office of Estonia / Kratt AI. (n.d.). Kratt vision and strategies (National AI Strategy 2022- 2023 continuation page). [Kratid](#)

Harry, A. (2023). Role of AI in education. Interdisciplinary Journal & Hummanity (INJURITY), 2(3).

Holm ström, J. (2022). From AI to digital transformation: The AI readiness framework. Business horizons, 65(3), 329- 339.

Jacobs, A. M. (2011). Theorizing intertemporal policy choice. In Governing for the long term: Democracy and the politics of investment (pp. 28-72). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511921766.002>

Kerikmäe, T., & PärnLee, E. (2021). Legal dilemmas of Estonian artificial intelligence strategy: in between of e-society and global race. Ai & Society, 36(2), 561- 572.

Lou kis, E. N., Maragoudakis, M., & Kyriakou, N. (2020). Artificial intelligence- based public sector data analytics for economic crisis policymaking. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 14(4), 639- 662.

Ministr y of Economic Affairs and Communications. (2021). Estonia's National Artificial Intelligence Strategy (Kratt Strategy) for 2022-2023. Digital Watch Observatory. <https://dig.watch/resource/estonias-national-artificial-intelligence-strategy-kratt-strategy-for-2022-2023>

Pasham, S. D. (2022). A Review of the Literature on the Subject of Ethical and Risk Considerations in the Context of Fast AI Development. *International Journal of Modern Computing*, 5(1), 24-43.

Robles, P., & Mall inson, D. J. (2025). Artificial intelligence technology, public trust, and effective governance. *Review of Policy Research*, 42(1), 11- 28.

Scantamburlo, T., Cortés, A., Foffano, F., Barrué, C., Distefano, V., Pham, L., & Fabris, A. (2024). Artificial intelligence across europe: A study on awareness, attitude and trust. *IEEE Transactions on Artificial Intelligence*.

van Noordt, C., Medaglia, R., & Tangi, L. (2025). Policy initiatives for Artificial Intelligence enabled government: An analysis of national strategies in Europe. *Public Policy and Administration*, 40(2), 215-253.

Vladimeri Napetvaridze

**The Evolution of Education Policy in Estonia's Artificial
Intelligence Strategies
A Comparative Analysis of the 2019-2021 and 2022-2023
Strategies**

Abstract

In 2019-2021, the process of planning national strategies on artificial intelligence (AI) has revealed different approaches among EU Member States, especially in terms of the duration and flexibility of the strategic documents. Among the 27 EU Member States, only three countries – Italy, Romania and Estonia – have chosen to develop short-term national strategies on artificial intelligence, which raises the need for research into these countries, as it allows for the analysis of the results of the first national documents on AI strategies;

This paper focuses on the example of Estonia and examines how the results of the implementation of the 2019-2021 National AI Strategy were reflected in the formation of the 2022-2023 strategy - in terms of changes to the education component.

The paper is based on a comparative analysis of the document and aims to reveal the connection and change between the strategies in the context of education policy. The paper analyzes how the education component in AI strategies has changed - from initial capacity building to a system governance tool - and how Estonia's institutional experience was reflected in the process of defining the priorities and main directions of the second strategy. Special attention is paid to the involvement of stakeholders involved in the process, the formation of forms of cooperation between the public, private and academic sectors;

According to the research outcomes, Estonia's short-term strategic approach creates an effective feedback mechanism that allows for timely adjustments of education policy in accordance with the dynamics of technological progress. The Estonian experience is an important example for those states that are still considering the development of a flexible and education-oriented state AI strategy.

Keywords: Estonia; National Strategy; Artificial Intelligence; Education Policy.