

**0619 ინფორმაციისა და კომუნიკაციის ტექნოლოგიები**  
**INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (ICTS)**

**ხელოვნური ინტელექტის როლი განათლების სისტემის ტრანსფორმაციაში**

**მარინე ხიზანიშვილი**

**კავკასიის საერთაშორისო უნივერსიტეტი**

**E-mail: marina@ciu.edu.ge**

**რეზიუმე**

წინამდებარე კვლევა შეისწავლის ხელოვნური ინტელექტის (AI) ტრანსფორმაციულ გავლენას თანამედროვე საგანმანათლებლო სისტემებზე. ციფრული ტექნოლოგიების სწრაფი განვითარების ფონზე, AI-ის ინტეგრაცია განათლებაში წარმოადგენს როგორც მნიშვნელოვან შესაძლებლობას, ასევე გამოწვევას. კვლევაში გაანალიზებულია ხელოვნური ინტელექტის გამოყენების ძირითადი მიმართულებები: პერსონალიზებული სწავლება, ავტომატიზებული შეფასება, ადმინისტრაციული პროცესების ოპტიმიზაცია და სწავლების ინოვაციური მეთოდები. განხილულია, აგრეთვე, AI-ის დანერგვასთან დაკავშირებული ეთიკური საკითხები, მონაცემთა დაცვის პრობლემები და სოციალური უთანასწორობის რისკები. კვლევა ეფუძნება საერთაშორისო გამოცდილების ანალიზს და გვთავაზობს რეკომენდაციებს ხელოვნური ინტელექტის ეფექტური ინტეგრაციისთვის საგანმანათლებლო სისტემებში.

**საკვანძო სიტყვები:** ხელოვნური ინტელექტი, AI, ტექნოლოგიები განათლებაში, ციფრული სწავლება, სწავლების ინოვაციები, სწავლების პერსონალიზაცია, მომავლის განათლება.

**შესავალი**

უკანასკნელი ათწლეულების განმავლობაში ციფრული ტექნოლოგიების განვითარებამ მნიშვნელოვანი გავლენა მოახდინა საზოგადოებრივი ცხოვრების პრაქტიკულად ყველა სფეროზე, მათ შორის განათლებაზე. ხელოვნური ინტელექტის (AI) სწრაფი პროგრესი კი, განსაკუთრებულად საყურადღებოა, რადგან ის ფუნდამენტურად ცვლის სწავლებისა და სწავლის პროცესებს. მაშინ, როცა ტრადიციული საგანმანათლებლო მოდელები ხშირად ვერ პასუხობენ თანამედროვე საზოგადოების მოთხოვნებს, ხელოვნური ინტელექტის ტექნოლოგიები გვთავაზობენ ინოვაციურ გადაწყვეტილებებს, რომლებიც შეიძლება დაეხმაროს განათლების სისტემებს ადაპტაციაში და ეფექტურობის გაზრდაში.

ხელოვნური ინტელექტი, როგორც კომპიუტერული სისტემების შესაძლებლობა, შეასრულონ ისეთი ამოცანები, რომლებიც, ტრადიციულად, ადამიანის ინტელექტს საჭიროებდა, მოიცავს ისეთ ტექნოლოგიებს, როგორიცაა მანქანური სწავლება, ნეირონული ქსელები, ბუნებრივი ენის დამუშავება და კომპიუტერული ხედვა. ეს ტექნოლოგიები უკვე აქტიურად გამოიყენება განათლების სხვადასხვა ასპექტში, დაწყებული მოსწავლეების აკადემიური პროგრესის მონიტორინგიდან, დამთავრებული პედაგოგებისთვის ადმინისტრაციული ტვირთის შემცირებით.

წინამდებარე კვლევის მიზანია, გაანალიზოს ხელოვნური ინტელექტის როლი განათლების სისტემის ტრანსფორმაციაში, გამოავლინოს მისი დანერგვის ძირითადი ტენდენციები, შესაძლებლობები და გამოწვევები, ასევე, შეიმუშავოს რეკომენდაციები საგანმანათლებლო პროცესებში AI-ის ეფექტიანი ინტეგრირებისათვის.

**ძირითადი ნაწილი**

ხელოვნური ინტელექტის გამოყენება განათლებაში არ არის ახალი იდეა. ჯერ კიდევ 1970-იან წლებში შეიქმნა პირველი ინტელექტუალური საგანმანათლებლო სისტემები (Intelligent Tutoring Systems), რომლებიც ცდილობდნენ ინდივიდუალიზებული ინსტრუქციების უზრუნველყოფას. თუმცა, ბოლო წლებში, მანქანური სწავლების ალგორითმების, კომპიუტერული სიმძლავრეების და დიდი მონაცემების (big data) ანალიზის მეთოდების განვითარებამ მნიშვნელოვნად გააფართოვა AI-ის გამოყენების შესაძლებლობები განათლებაში.

ბეიკერი და ინგენტადო (2014) თავიანთ კვლევაში აღნიშნავენ, რომ მონაცემთა ანალიზზე დაფუძნებული AI სისტემები საშუალებას იძლევიან, უკეთ გავიგოთ, როგორ სწავლობენ სტუდენტები/მოსწავლეები და შევქმნათ უფრო ეფექტიანი სასწავლო გარემო. ასევე, ხაზგასასმელია

ხელოვნური ინტელექტის პოტენციალი, შექმნას პერსონალიზებული სასწავლო გარემო, რომელიც მორგებულია თითოეული მოსწავლის საჭიროებებზე, შესაძლებლობებსა და სწავლის ტემპზე.

ამავე დროს, მკვლევარები ყურადღებას ამახვილებენ AI-ის დანერგვასთან დაკავშირებულ გამოწვევებზე, განიხილავენ ეთიკურ საკითხებს, რომლებიც უკავშირდება მოსწავლეთა პერსონალური მონაცემების შეგროვებას და გამოყენებას. ასევე, აფრთხილებენ მკვლევარებს, AI-ზე დაფუძნებული სისტემების შესაძლო მიკერძოების შესახებ, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს სოციალური უთანასწორობის გაღრმავება.

### **ხელოვნური ინტელექტის გამოყენების ძირითადი მიმართულებები განათლებაში:**

#### **პერსონალიზებული სწავლება**

ხელოვნური ინტელექტის ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი წვლილი განათლებაში არის პერსონალიზებული სწავლების ხელშეწყობა. ტრადიციულ საკლასო ოთახში, სადაც ერთი მასწავლებელი მუშაობს რამდენიმე ათეულ მოსწავლესთან, ხშირად რთულია სწავლების პროცესის მორგება თითოეული მოსწავლის ინდივიდუალურ საჭიროებებზე.

AI-ზე დაფუძნებული ადაპტიური სასწავლო პლატფორმები, როგორიცაა DreamBox, ALEKS და Knewton, იყენებენ მანქანური სწავლების ალგორითმებს, რათა გააანალიზონ მოსწავლეების პროგრესი, იდენტიფიცირება გაუკეთონ ძლიერ და სუსტ მხარეებს და შესთავაზონ პერსონალიზებული სასწავლო გეგმა. ეს სისტემები რეალურ დროში რეაგირებენ მოსწავლის მოქმედებებზე, ცვლიან სირთულის დონეს და სასწავლო მასალას, ინდივიდუალური საჭიროებების შესაბამისად.

ჩატარებული კვლევები აჩვენებს, რომ ასეთი პერსონალიზებული მიდგომა მნიშვნელოვნად აუმჯობესებს სწავლის შედეგებს, განსაკუთრებით იმ მოსწავლეებისთვის, რომლებსაც აქვთ სწავლის სირთულეები ან საჭიროებენ დამატებით განმარტებებს.

#### **ავტომატიზებული შეფასება**

შეფასება წარმოადგენს საგანმანათლებლო პროცესის მნიშვნელოვან კომპონენტს, მაგრამ ამავე დროს ის ხშირად მოითხოვს პედაგოგების მნიშვნელოვან დროსა და რესურსს. ხელოვნური ინტელექტი გვთავაზობს ავტომატიზებული შეფასების ინოვაციურ მეთოდებს, რომლებიც შეიძლება დაეხმაროს მასწავლებლებს ამ პროცესის ოპტიმიზაციაში.

AI სისტემებს შეუძლიათ არა მხოლოდ მრავალარჩევანიანი ტესტების შეფასება, არამედ უფრო რთული დავალებების ანალიზიც. მაგალითად, ბუნებრივი ენის დამუშავების (NLP) ტექნოლოგიები საშუალებას იძლევა შეფასდეს ესეები, ანგარიშები და სხვა წერილობითი ნამუშევრები. ასეთი სისტემები, როგორიცაა Turnitin's Revision Assistant და Grammarly, აანალიზებენ ტექსტის სტრუქტურას, გრამატიკას, ლექსიკას და შინაარსს.

ასევე, კომპიუტერული ხედვის ტექნოლოგიები გამოიყენება ვიზუალური პროექტების, ხელოვნების ნიმუშებისა და პრაქტიკული უნარების შესაფასებლად. მაგალითად, სამედიცინო განათლებაში AI სისტემები აფასებენ სტუდენტების მიერ შესრულებულ სიმულაციურ ოპერაციებს.

#### **ადმინისტრაციული პროცესების ოპტიმიზაცია**

განათლების ადმინისტრირება მოიცავს მრავალ რუტინულ ამოცანას. ხელოვნური ინტელექტი გვთავაზობს ეფექტურ გადაწყვეტილებებს ისეთი პროცესებისთვის, როგორიცაა სტუდენტთა/მოსწავლეთა რეგისტრაცია, ცხრილების შედგენა, რესურსების განაწილება და დოკუმენტების მართვა.

AI ალგორითმებს შეუძლიათ გააანალიზონ დიდი მოცულობის მონაცემები და შეიმუშაონ ოპტიმალური გადაწყვეტილებები, რომლებიც ითვალისწინებენ მრავალ ფაქტორს: სტუდენტების აკადემიურ მოთხოვნებს, რესურსების ხელმისაწვდომობას, და სხვა. მაგალითად, მანქანური სწავლების მოდელები გამოიყენება სწავლის შედეგების პროგნოზირებისთვის, რაც საშუალებას აძლევს სასწავლო დაწესებულებებს, წინასწარ განსაზღვრონ "რისკის ქვეშ მყოფი" სტუდენტები და გასცენ ადრეული რეკომენდაციები.

#### **ინოვაციური სასწავლო მეთოდები**

ხელოვნური ინტელექტი ხელს უწყობს ინოვაციური სასწავლო მეთოდების განვითარებას, რომლებიც აფართოებენ ტრადიციული საკლასო ოთახის შესაძლებლობებს.

ინტელექტუალური რეპეტიტორები და ჩატბოტები, როგორიცაა Duolingo-ს ენის სწავლების ასისტენტი და Carnegie Learning-ის MATHia, უზრუნველყოფენ 24/7 სასწავლო მხარდაჭერას, პასუხობენ კითხვებს და ეხმარებიან სტუდენტებს პრობლემების გადაჭრაში.

გარდა ამისა, AI ტექნოლოგიები გამოიყენება კოლაბორაციული სწავლების ხელშესაწყობად. ინტელექტუალური სისტემები აანალიზებენ სტუდენტთა ინტერაქციებს, აფასებენ თითოეული ჯგუფის წევრის წვლილს და გვთავაზობენ სტრატეგიებს უფრო ეფექტური თანამშრომლობისთვის.

### **ხელოვნური ინტელექტის დანერგვასთან დაკავშირებული გამოწვევები:**

#### **ეთიკური საკითხები და მონაცემთა დაცვა**

ხელოვნური ინტელექტის გამოყენება განათლებაში წარმოშობს მნიშვნელოვან ეთიკურ კითხვებს, განსაკუთრებით, მონაცემთა შეგროვებასა და გამოყენებასთან დაკავშირებით. AI სისტემები, ეფექტური ფუნქციონირებისთვის საჭიროებენ დიდი მოცულობის მონაცემებს, რაც ზრდის პრივატულობის დარღვევის რისკებს.

განსაკუთრებით პრობლემურია არასრულწლოვანთა მონაცემების დამუშავება, რომელიც მოითხოვს დამატებით დაცვას. საგანმანათლებლო დაწესებულებებმა უნდა უზრუნველყონ მონაცემთა უსაფრთხოების მაღალი სტანდარტები და გამჭვირვალობა იმის შესახებ, თუ როგორ გროვდება და მუშავდება ინფორმაცია.

კიდევ ერთი ეთიკური გამოწვევაა AI სისტემების მიკერძოებულობა. უკვე არსებული მონაცემების შესწავლაზე დაფუძნებულმა ალგორითმებმა, შეიძლება გადმოიტანონ და გააძლიერონ საზოგადოებაში არსებული უთანასწორობა და სტერეოტიპები. ამიტომ, მნიშვნელოვანია, AI სისტემების რეგულარული აუდიტი და მათი მუდმივი განახლება, უფრო სამართლიანი შედეგების მისაღწევად.

#### **ციფრული უთანასწორობა**

ხელოვნური ინტელექტის დანერგვა განათლებაში შეიძლება გახდეს ციფრული უთანასწორობის გაღრმავების მიზეზი. როგორც ქვეყნებს შორის, ასევე ერთი ქვეყნის სხვადასხვა რეგიონსა და სოციალურ ჯგუფებს შორის, არსებობს მნიშვნელოვანი განსხვავებები ტექნოლოგიურ ინფრასტრუქტურასა და ციფრულ უნარებზე წვდომაში.

განვითარებად ქვეყნებსა და დაბალშემოსავლიან საზოგადოებებში, სკოლებს შეიძლება არ ჰქონდეთ საჭირო რესურსი - კომპიუტერები, ინტერნეტთან სტაბილური წვდომა, ან ტექნიკური მხარდაჭერა იმისთვის, რომ დანერგონ და ეფექტურად გამოიყენონ AI ტექნოლოგიები.

გარდა ამისა, დამატებითი ბარიერი შეიძლება გახდეს ციფრული წიგნიერების განსხვავებული დონეები სტუდენტებსა და მასწავლებლებს შორის. აუცილებელია ინვესტიციები არა მხოლოდ ტექნოლოგიურ ინფრასტრუქტურაში, არამედ ციფრული უნარების განვითარებაშიც.

#### **პედაგოგების როლის ტრანსფორმაცია**

ხელოვნური ინტელექტის განვითარება წარმოშობს შეკითხვებს პედაგოგების მომავალი როლის შესახებ. ზოგიერთი ექსპერტი გამოთქვამს შეშფოთებას, რომ AI-მ შეიძლება ჩაანაცვლოს მასწავლებლები, განსაკუთრებით რუტინულ და მექანიკურ ამოცანებში.

თუმცა, უფრო რეალისტური სცენარია, რომ ხელოვნური ინტელექტი გახდება მასწავლებლების მნიშვნელოვანი დამხმარე, რომელიც აიღებს თავის თავზე რუტინულ ამოცანებს და მისცემს პედაგოგებს საშუალებას უფრო მეტი დრო დაუთმონ პერსონალურ ურთიერთობებს, კრეატიულ აზროვნებას და კრიტიკული აზროვნების განვითარებას.

ამ ტრანსფორმაციას თან ახლავს პროფესიული განვითარების საჭიროება. მასწავლებლებს დასჭირდებათ ახალი უნარები, რათა ეფექტურად იმუშაონ AI ტექნოლოგიებთან და თავიანთ პედაგოგიურ პრაქტიკაში მოახდინონ ამ ინსტრუმენტების ინტეგრირება.

### **რეკომენდაციები ხელოვნური ინტელექტის ეფექტური ინტეგრაციისთვის:**

#### **პოლიტიკა და რეგულაციები**

ხელოვნური ინტელექტის ეფექტური ინტეგრაციისთვის აუცილებელია შესაბამისი პოლიტიკისა და რეგულაციების შემუშავება. ეს მოიცავს:

1. **მონაცემთა დაცვის სტანდარტების** განვითარებას, რომელიც დაიცავს სტუდენტების პრივატულობას და უზრუნველყოფს მონაცემთა უსაფრთხოებას.

**2. ეთიკური სახელმძღვანელო პრინციპების** შექმნას, რომელიც განსაზღვრავს AI-ის გამოყენების ფარგლებს და სტანდარტებს საგანმანათლებლო კონტექსტში.

**3. ხარისხის უზრუნველყოფის მექანიზმების** დანერგვას, რომელიც შეაფასებს AI ინსტრუმენტების ეფექტურობას და საგანმანათლებლო მიზნებთან შესაბამისობას.

### **პროფესიული განვითარება**

საგანმანათლებლო პროცესებში AI-ის წარმატებული ინტეგრაციისთვის, კრიტიკულ ფაქტორს წარმოადგენს პედაგოგების პროფესიული განვითარება. რეკომენდებულია:

**1. მასწავლებელთა გადამზადების პროგრამების** შემუშავება, რომლებიც ფოკუსირებული იქნება როგორც ტექნიკურ უნარებზე, ასევე AI-ის ეფექტურ გამოყენებაზე.

**2. პროფესიული თანამშრომლობის** წახალისება, სადაც პედაგოგებს შეეძლებათ გამოცდილების გაზიარება და საუკეთესო პრაქტიკის გამოვლენა.

**3. უწყვეტი მხარდაჭერის** უზრუნველყოფა, რომელიც დაეხმარება მასწავლებლებს ტექნოლოგიურ პრობლემებთან გამკლავებასა და ახალი მიდგომების დანერგვაში.

### **მრავალმხრივი თანამშრომლობა**

ხელოვნური ინტელექტის ეფექტური ინტეგრაციისთვის მნიშვნელოვანია მრავალმხრივი თანამშრომლობა, რომელიც მოიცავს:

**1. აკადემიური, კერძო და საჯარო სექტორის კოოპერაციას** AI ტექნოლოგიების განვითარებასა და დანერგვაში.

**2. საერთაშორისო თანამშრომლობის** გაძლიერებას, რომელიც ხელს შეუწყობს გამოცდილების გაზიარებას და ერთობლივი პროექტების განხორციელებას.

**3. სტუდენტების/მოსწავლეების, მშობლების და საზოგადოების სხვა წევრების ჩართულობის** უზრუნველყოფას, რათა AI სისტემები პასუხობდეს ყველა დაინტერესებული მხარის საჭიროებებს.

### **დასკვნა**

ხელოვნური ინტელექტი წარმოადგენს მძლავრ ინსტრუმენტს, რომელსაც შეუძლია მნიშვნელოვანი წვლილი შეიტანოს განათლების სისტემის ტრანსფორმაციაში. AI ტექნოლოგიებს აქვთ პოტენციალი, გააუმჯობესონ სწავლების პერსონალიზაცია, გაამარტივონ ადმინისტრაციული პროცესები, შექმნან ინოვაციური სასწავლო გარემო და უზრუნველყონ უფრო სამართლიანი და ინკლუზიური განათლება.

თუმცა, ამ პოტენციალის სრულად რეალიზებისთვის აუცილებელია, გათვალისწინებულ იქნას არსებული გამოწვევები - ეთიკური საკითხები, მონაცემთა დაცვა, ციფრული უთანასწორობა და პედაგოგების როლის ტრანსფორმაცია. წარმატებული ინტეგრაციისთვის საჭიროა კომპლექსური მიდგომა, რომელიც მოიცავს შესაბამისი პოლიტიკისა და რეგულაციების შემუშავებას, პედაგოგების პროფესიულ განვითარებას და მრავალმხრივ თანამშრომლობას.

საბოლოო ჯამში, ხელოვნური ინტელექტი არ უნდა განვიხილოთ როგორც უნივერსალური საშუალება ყველა საგანმანათლებლო გამოწვევისთვის, არამედ როგორც მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტი, რომელსაც სჭირდება გააზრებული და ეთიკური გამოყენება. სწორი მიდგომის შემთხვევაში, AI-ს შეუძლია უზრუნველყოს მეტად ეფექტური, ინკლუზიური და ინოვაციური საგანმანათლებლო სისტემის შექმნა, რომელიც უკეთ მოამზადებს სტუდენტებს/მოსწავლეებს მომავალი გამოწვევებისთვის ციფრულ ეპოქაში.

### **ლიტერატურა**

1. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. 2019 - Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.
2. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. 2019 - Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16(1).
3. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. 2016 - Intelligence unleashed: An argument for AI in education.
4. Corbett, A. T., Koedinger, K. R., & Anderson, J. R. 1997 - Intelligent Tutoring Systems.
5. Baker, R. S., & Inventado, P. S. 2014 - Educational Data Mining and Learning Analytics.

6. Popenici, S. A., & Kerr, S. 2017 - Exploring the Impact of Artificial Intelligence on Teaching and Learning in Higher Education. Research and Practice in Technology Enhanced Learning.
7. Williamson, B. 2017 - Big Data in Education: The Digital Future of Learning, Policy and Practice. SAGE Publications.
8. du Boulay, B. 2016 - Artificial Intelligence as an Effective Classroom Assistant. IEEE Intelligent Systems, 31(6).
9. Dillenbourg, P. 2016 - The Evolution of Research on Digital Education. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 26(2).
10. Prinsloo, P., & Slade, S. 2017 - Ethics and Learning Analytics: Charting the (Un)Charted.
11. C. Lang, G. Siemens, A. Wise, D. Gašević, A. Merceron (Eds.). 2022 - Handbook of Learning Analytics. Society for Learning Analytics Research.
12. O'Neil, C. 2016 - Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy. Crown Publishing Group.
13. Reich, J., & Ito, M. 2017 - From Good Intentions to Real Outcomes: Equity by Design in Learning Technologies. Digital Media and Learning Research Hub.
14. Warschauer, M., & Matuchniak, T. 2010 - New Technology and Digital Worlds: Analyzing Evidence of Equity in Access, Use, and Outcomes. Review of Research in Education, 34(1).
15. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L.B. 2016 - Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education.
16. Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. 2019 - Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Center for Curriculum Redesign.
17. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. 2019 - Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education – Where are the Educators? International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16(1).
18. Pedró, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. 2019 - Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. UNESCO.
19. Tuomi, I. 2018 - The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education. European Commission, Joint Research Centre.

### The Role of Artificial Intelligence in the Transformation of the Education System

Marine Khizanishvili

#### Abstract

This research examines the transformative impact of Artificial Intelligence (AI) on modern educational systems. Against the backdrop of rapidly developing digital technologies, the integration of AI in education represents both significant opportunities and challenges. The research analyses the main directions of artificial intelligence use: personalized learning, automated assessment, optimization of administrative processes, and innovative teaching methods. Ethical issues related to AI implementation, data protection problems, and risks of social inequality are also discussed. The research is based on an analysis of international experience and offers recommendations for the effective integration of artificial intelligence in educational systems.

**Keywords:** artificial intelligence, AI, technologies in education, digital learning, teaching innovations, personalization of learning, education of the future.