

## AI TRANSFORMATIONS IN EDUCATION

LYUBA P. PETROVA

**ABSTRACT:** *The paper explores the integration of modern technologies into educational frameworks. It provides a brief overview of Bloom's, Krathwohl's and Marzano's taxonomies, highlighting on their fundamental role in in structuring learning objectives. The focus shifts to how Information and Communication Technologies (ICT) and Artificial Intelligence (AI) modify these traditional frameworks by personalized learning, encouraging critical thinking, and creating adaptive, student-centered educational environment.*

**KEYWORDS:** *taxonomy, Information and Communication Technologies (ICT), Artificial Intelligence (AI), education*

**DOI:** <https://doi.org/10.46687/RBID5890>

## ИИ ТРАНСФОРМАЦИИ В ОБРАЗОВАНИЕТО<sup>1</sup>

ЛЮБА П. ПЕТРОВА

**АБСТРАКТ:** *Статията разглежда интегрирането на съвременни технологии в образователните рамки. Предоставя кратък преглед на таксономията на Блум, Кратуол и Марцано, като подчертава основната им роля при структурирането на учебните цели. Разглежда как информационните и комуникационни технологии (ИКТ) и изкуственият интелект (AI) променят тези традиционни рамки чрез персонализирано обучение, насърчаване на критичното мислене и създаване на адаптивна, ориентирана към учениците образователна среда.*

**КЛЮЧОВИ ДУМИ:** *таксономия, информационни и комуникационни технологии (ИКТ), изкуствен интелект (AI), образование*

### 1 Въведение

Учебните програми в образованието са базирани на таксономията. През годините те търпят промени, като първата таксономия е на Бенджамин Блум. Таксономията на Блум поставя основата за разбиране на процесите на учене в когнитивната област. След време Кратуол и Андерсън създават нова таксономия, на базата на тази на Блум. Според новата таксономия обучението трябва да развива освен интелекта и мисленето, но и чувствата и ценностната система. Макар широко използвани, с годините двете таксономии започват да показват недостатъци. Тогава Марцано и Кендал създават нова таксономия, която за разлика от досегашните, е категоризирана в три системи: когнитивна, метакогнитивна и Аз-система. С появата и интегрирането на ИКТ и изкуствен интелект в класната стая, таксономията приемат друг вид, като се предоставя възможност за по-дълбоко разбиране и практическо прилагане на знанията.

### 2 Изложение

Ще разгледаме някои изречения на понятието таксономия.: „Таксономията е наука за класификация и номенклатура, включваща правилата, теорията, методите и приложението им“ [14]. „По отношение на целите на обучението педагогическите таксономии се изразяват

<sup>1</sup> Настоящата статия е частично финансирана по проект № РД-08-112/31.01.2024г. на Шуменски университет

предимно в опитите за класификация и систематизация на целите по тяхната нарастваща сложност (йерархия)“[12].

„За първи път задачата за изграждане на схема за структуриране на педагогическите цели е поставена в САЩ. След края на Втората световна война група педагози и психолози, членове на Комитета по приемните изпити в коледжите, ръководена от Б. Блум, провежда многогодишно изследване, за да разработи общи начини и правила за формулиране и подреждане на педагогическите цели. През 1956 г. излиза първата част на книгата “Таксономия”, съдържаща описание на целите в познавателната (когнитивната) област. Тази система на целите получава широка международна известност. Използва се за планиране на обучението и оценка на резултатите от него, служи за надежден инструмент при експериментална проверка на нов учебен материал.“[13] Бенджамин Блум пише книгата си “Taxonomy of educational objectives“, опитвайки се да „построй“ таксономия на образователните цели. Той има за цел да класифицира целите на образователната система, както и да бъде в помощ на учителите и всички, които работят с учебни програми, в работата им. Според Блум таксономията трябва да бъде основен източник, който учителите да използват, когато създават учебните програми. Таксономията на Блум е класификация на когнитивната област, чийто акцент е върху представянето на процеса на обучение. В тази таксономия класификацията се основава на мисловния процес, който започва с мисловни умения от по-нисък ред (LOTS) и завършва с мисловни умения от по-висок ред (HOTS). Тя съдържа шест основни категории учебни цели в когнитивната област – запаметяване/знания, разбиране, приложение, анализ, синтез и оценка.



Фигура 1 – Таксономия на Б. Блум [3]

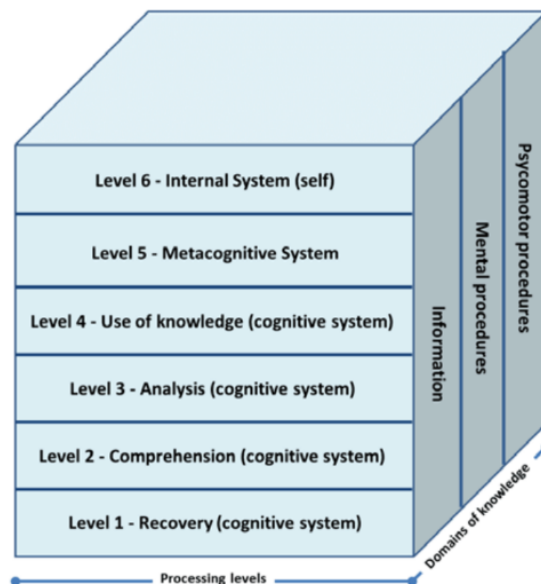
Дейвид Кратуол е един от партньорите на Блум, когато той създава таксономията. Между 1950 и 1970 има опити да се разделят и класифицират различните области на учене – когнитивна (знание), емоционална (емоции и чувства) и психомоторна (правене). Резултатите от тези опити водят до мултиплициране на таксономии за всяка област. Тези таксономии се занимават с различни аспекти на ученето и са подредени йерархично, започвайки от най-простите функции към тези, които са по-сложни. Когнитивната таксономия на Блум е основна част от обучението на учителите в продължение на почти 40 години, преди Лорин Андерсън (студент на Блум) и Кратуол да създадат актуализирана версия. През 2001 Андерсън и Кратуол събират група от хора с опит в когнитивната психология, учебните програми и образователната система. Основните разлики с таксономията на Блум се крият в по-полезните и всеобхватни допълнения за това как

таксономията се пресича и действа върху различни типове и нива на знание - фактическо, концептуално, процедурно и метакогнитивно. Според таксономията на Кратуол обучението трябва да развива не само интелекта и мисленето, но и чувствата, нагласите и ценностните системи. Измерението на когнитивния процес се състои от шест нива: запомняне, разбиране, прилагане, анализиране, оценяване и създаване.



Фигура 2 – Таксономия за учене, преподаване и оценяване: преразглеждане на таксономията на образователните цели на Блум (Таксономия на Андерсън и Кратуол) [2]

Класическата таксономия на Блум, както и преработената от Андерсън и Кратуол, макар и широко използвани, започват да показват недостатъци в съвременния контекст. Образователните потребности и методи на обучение значително се променят. Тогава американският изследовател в областта на образованието – Робърт Марцано, и Джон Кендал (професор по психология) създават нова таксономия за обучението – „Нова таксономия за образователните цели“. Те споменават, че един от проблемите в подхода, възприет от Блум и колегите му (и този на почти всяка друга ревизия или адаптация на работата на Блум) е, че се опитва да използва степени на трудност като основа на разликите между нивата на таксономията. Предполага се, че дейностите по оценка са по-трудни от дейностите, които включват синтези, които се приемат за по-трудни от дейностите, включващи анализ и т.н. В крайна сметка всеки опит за проектиране на таксономия, основана на трудността на умствената обработка, е обречен на провал, поради добре установения принцип в психологията, че дори най-сложните процеси могат да бъдат научени на нивото, на което се извършват с малко или никакво съзнателно усилие [7], [8].



Фигура 3 – Таксономия на Марцано [9]

Подобно на таксономията на Блум и други, базирани на нея (напр. Таксономията на Андерсън и Кратуол), Новата таксономия (на Марцано и Кендал) има специфичен синтаксис за образователни цели. Използва се следната основа за всички цели: Ученикът (или учениците) ще могат да... плюс глаголна фраза и обект. Глаголната фраза посочва умствения процес, който трябва да бъде използван при постигане на целта, а обектът е знанието, което е фокусът на целта. Таксономията представя рамка за оценяване на три измерения на знанието – информация, ментални процедури (МП) и психомоторни процедури (ПМП), категоризирани в три системи: когнитивна, метакогнитивна и Аз-система, като във всяка от тях при работа с данни си взаимодействат трите измерения на знанието.

С течение на времето и бързото развитие на технологиите, е нужно образователната система да се адаптира, в учебните програми и образователните цели да навлязат умения и компетентности, базирани на информационните технологии и в частност изкуствения интелект.

Andrew Churches пише в своята статия “Bloom’s digital taxonomy”, че елементите и действията от Преработената таксономия на Блум покриват много от дейностите и целите, които се прилагат на практика в класната стая, но не се отнасят до по-новите цели, процеси и действия, представени от появата и интегрирането на информационните и комуникационните технологии (ИКТ) в класната стая и тяхното влияние върху живота на учениците. Определят се нови ключови думи за всяко ниво от таксономията на Кратуол и Андерсън.

Таблица 1 – Ключови думи за всяко ниво към образователните таксономии с ИКТ [5]

Ключови думи за всяко ниво към образователните таксономии с ИКТ	
Таксономично ниво	Ключови думи
<b>ЗАПОМНЯНЕ</b> ( <i>Remembering</i> )	Recognising, Listing, Describing, Identifying, Naming, Locating, Finding, Bullet pointing, Highlighting, Social networking, Searching, Googling.
<b>РАЗБИРАНЕ</b> ( <i>Understanding</i> )	Interpreting, Summarising, Paraphrasing, Classifying, Comparing, Explaining, Exemplifying, Blog

	journaling, Twittering, Categorising and tagging, Commenting, Annotating, Subscribing.
<b>ПРИЛАГАНЕ</b> ( <i>Applying</i> )	Implementing, using, executing, running, loading, playing, operating, hacking, uploading, sharing, editing.
<b>АНАЛИЗИРАНЕ</b> ( <i>Analysing</i> )	Comparing, Organising, Deconstructing, Outlining, Finding, Structuring, Integrating, Mashing, Linking, Reverse-engineering, Cracking and Mind-mapping.
<b>ОЦЕНЯВАНЕ</b> ( <i>Evaluating</i> )	Checking, Hypothesising, Critiquing, Experimenting, Judging, Testing, Detecting, Monitoring, (Blog/vlog) commenting, Reviewing, Posting, Moderating, Collaborating, Networking, validating.
<b>СЪЗДАВАНЕ</b> ( <i>Creating</i> )	Designing, Constructing, Planning, Inventing, Making, Programming, Filming, Animating, Blogging, Video blogging, Mixing, Remixing, Wiki-ing, Publishing, Videocasting, Podcasting, Directing/producing, Building or compiling mash-ups

Изкуственият интелект (ИИ) бавно навлиза във всяка сфера на човешкия живот и работа, включително образованието. AI инструментите вече са внедрени до известна степен в много части от образователния процес, включително разработване на съдържание, методи на преподаване, оценяване на учениците и комуникация между учители и ученици, така че технологията AI очевидно променя традиционното образование и преподаване и представя на образователните институции и учители нови идеи за реформа на преподаването.

Аналогично на модернизиранията таксономия на Блум (Таксономията на Андерсън и Кратуол) може да се представи и таксономията, интегрираща изкуствен интелект. Тя може да предостави нови възможности за по-дълбоко разбиране и практическо прилагане на знанията в съвременния образователен процес.

Таблица 2 – Връзка на Таксономията на Андерсън и Кратуол с ИИ [4], [6], [11]

<b>Връзка на Таксономията на Андерсън и Кратуол с ИИ</b>			
<b>Таксономично ниво</b>	<b>Цел</b>	<b>Роля на ИИ</b>	<b>Примери</b>
<b>Запомняне (Remembering)</b>	Извличане на релевантна информация от паметта	<ul style="list-style-type: none"> <li>ИИ може да съхранява и организира огромни обеми от информация, улеснявайки достъпа до необходимите данни.</li> <li>Инструменти като Siri, Google Assistant или Alexa могат да предоставят бързи отговори на запитвания на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Учениците могат да използват гласовите асистенти, за да получат информация за исторически дати или научни факти.</li> <li>Обучителни приложения, които предоставят флашкарти, генерирани и адаптирани от ИИ за</li> </ul>

		учениците, улеснявайки процеса на запомняне на факти и данни.	индивидуални нужди. (Quizlet)
<b>Разбиране (Understanding)</b>	Интерпретиране и обяснение на значението на информацията.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ИИ може да разбере и обобщи текстове, улеснявайки разбирането на сложни материали.</li> <li>• Системите за автоматичен превод и речево разпознаване могат да помогнат на учениците да разберат съдържание на чужд език</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Учебни платформи, които предлагат обобщения на текстове и видео съдържание. (Khan Academy)</li> <li>• ИИ-базирани инструменти за анализ на литературни произведения, които помагат на учениците да разберат теми, символи и структури. (QuillBot)</li> </ul>
<b>Прилагане (Applying)</b>	Използване на информацията в нови ситуации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ИИ може да създава реалистични симулации, в които учениците могат да прилагат теоретични знания.</li> <li>• Системи, които адаптират учебното съдържание спрямо индивидуалните нужди и прогрес на ученика.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Виртуални лаборатории, които позволяват на учениците да провеждат експерименти онлайн. (PhET Interactive Simulations)</li> <li>• Образователни игри, които използват ИИ за адаптиране на нивото на трудност спрямо уменията на ученика. (Prodigy Math Game)</li> </ul>
<b>Анализиране (Analyzing)</b>	Разбиване на информация на части и разбиране на структурата ѝ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ИИ може да анализира големи обеми от данни, помагайки на учениците да идентифицират модели и зависимости.</li> <li>• Системи, които анализират учебните трудности на учениците и предлагат решения за преодоляването им.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Учебни платформи, които анализират данни от тестове и предоставят детайлна обратна връзка. (Quizizz)</li> <li>• ИИ-базирани инструменти за анализ на финансови данни в икономически курсове. (Alteryx)</li> </ul>
<b>Оценяване (Evaluating)</b>	Оценка на качеството и	• ИИ може да оценява писмени	• Платформи, които използват ИИ за

	ефективността на идеи или материали.	работи и проекти, предоставяйки детайлна обратна връзка. <ul style="list-style-type: none"> <li>• ИИ може да анализира учебните резултати и да предлага препоръки за подобрене.</li> </ul>	автоматично оценяване.(Formative) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Системи за наблюдение на учебния прогрес, които идентифицират силните и слабите страни на учениците. (Socrative)</li> </ul>
<b>Създаване (Creating)</b>	Създаване на нови идеи, продукти или процеси.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ИИ може да генерира ново съдържание, като текст, музика и изкуство, подпомагайки творческия процес.</li> <li>• Системи, които подпомагат учениците в създаването на иновативни решения и проекти.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Инструменти за създаване на музика или визуално изкуство, използващи ИИ за генериране на идеи. (AIVA (Artificial Intelligence Virtual Artist))</li> <li>• Платформи за създаване на софтуерни приложения, които използват ИИ за генериране на код и улесняване на програмирането. (GitHub, Copilot)</li> </ul>

В края на учебната 2023/24 учебна година на ученици от 8 клас им беше поставена задача по информационни технологии да създадат сайтове в Google Sites на тема „Изкуствен интелект“. Едно от условията беше да генерират с ИИ, както текста, който използват, така и изображенията. В началото се запознах с понятието „изкуствен интелект“, след което им демонстрирахме работа с няколко различни платформи с ИИ – ChatGPT, NightCafe, Leonardo.ai. След приключване на задачата, представиха сайтовете пред съучениците си, които коментираха и задаваха въпроси относно информацията, както и за самата изработка. Учениците споделиха, че в началото им е било трудно да генерират изображения точно такива, каквито искат, но в последствие след много опити са стигнали до извода, че колкото по-точно обяснят какво да е изображението, толкова по-добре се получава. На учениците им беше интересно да експериментират с генериране на различни изображения дори след като приключиха със задачата. Учениците научиха нови понятия – изкуствен интелект, промпт, генеративен ИИ и др., както и се научиха да работят с различни платформи с ИИ.

### 3 Заключение

Образователните таксономии, от тази на Блум, до съвременните преработки, отразяват не само развитието на педагогическите цели, но и трансформацията на самото образование. Интегрирането на изкуствен интелект в класната стая придава ново значение

на таксономиите, тъй като предлага по-гъвкав и динамичен подход към развитието на знания и умения. Технологиите позволяват по-дълбоко разбиране и прилагане на информацията, като насърчават учениците да изследват и създават в контекста на новите дигитални възможности. Тази връзка между традиционното образование и новите технологии показва важността за непрекъснато обновяване на образователните технологии.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Alam, A. H., Impact of artificial intelligence (AI) on education: Changing paradigms and approaches. Journal of Educational Technology., (2022), doi:10.37867/TE140127
- [2] Anderson, L. W., A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, Complete Edition. NY: Longman (2001).
- [3] Bloom, B. S., Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, Handbook 1. Longmans (1956).
- [4] Chen, L. C., Artificial Intelligence in Education: A Review. IEEE, 75264 - 75278., (2020), doi:10.1109/ACCESS.2020.2988510
- [5] Churches, A., Bloom's digital taxonomy., (2008). Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/228381038\\_Bloom's\\_Digital\\_Taxonomy](https://www.researchgate.net/publication/228381038_Bloom's_Digital_Taxonomy)
- [6] Holmes, W., Bialik, M., Fadel C., Artificial Intelligence in Education. Promise and Implications for Teaching and Learning, Center for Curriculum Redesign, (2019), Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/332180327\\_Artificial\\_Intelligence\\_in\\_Education\\_Promise\\_and\\_Implications\\_for\\_Teaching\\_and\\_Learning#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/332180327_Artificial_Intelligence_in_Education_Promise_and_Implications_for_Teaching_and_Learning#fullTextFileContent)
- [7] Marzano, R. J., The New Taxonomy of Educational Objectives, 2nd Edition. Thousand Oaks, CA: Corwin Press., (2006)
- [8] Marzano, R. J., Designing and Assessing Educational Objectives: Applying th New Taxonomy, First Edition. Thousand Oaks, CA: Corwin Press., (2009)
- [9] Rico, M., Coppens, J., Ferreira, P. V. J., Sanchez, H., Agudo, J. E., Everything Matters: Development of Cross-Curricular Competences in Engineering Through Web 2.0 Social Objects., (2012), doi: 10.1007/978-1-4614-3329-3\_9
- [10] Wilson, L. O., Anderson and Krathwohl - Bloom's Taxonomy Revised: Understanding the New Version of Bloom's Taxonomy., (2016). Retrieved from [https://quincycollge.edu/wp-content/uploads/Anderson-and-Krathwohl\\_Revised-Blooms-Taxonomy.pdf](https://quincycollge.edu/wp-content/uploads/Anderson-and-Krathwohl_Revised-Blooms-Taxonomy.pdf)
- [11] Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F., Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education – Where are the Educators?. International Journal of Educational Technology in Higher Education, (2019), <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- [12] Педагози БГ, Обща характеристика на таксономичния подход., Retrieved from <https://pedagogy-bg.blogspot.com/2018/09/taksonomichen-podhod.html>
- [13] [https://www.chrdri.net/www.hrdevelopmenteu.com/upload/docs/Bulletin\\_october\\_2012.pdf](https://www.chrdri.net/www.hrdevelopmenteu.com/upload/docs/Bulletin_october_2012.pdf)
- [14] <https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%8F>

#### Люба Петрова Петрова

СУ „Христо Ботев“, с. Ветрино

Докторант в ДП „Методика на обучението по математика и информатика“

в ШУ „Епископ Константин Преславски“

E-mail: lyubap237@gmail.com