

## РОБОТИ В ОСВІТНІЙ СФЕРІ

*Чаплінська Юлія Сергіївна*

докторант, кандидат психологічних наук, старший науковий співробітник  
лабораторії психології масових комунікацій та медіаосвіти  
Інституту соціальної та політично психології НПН України  
м. Київ (Україна).

[ORCID ID 0000-0002-8105-8954](https://orcid.org/0000-0002-8105-8954)

Роботизована домашня техніка, мобільні додатки із штучним інтелектом, кібогизовані іграшки – усе це реалії сучасного життя. Роботизація поступово, але невпинно проникає у різні сфери буття людини (робота, побут, навчання, розваги), змінюючи як їх самих, так і людський світогляд в принципі. Але в першу чергу це стосується дітей, оскільки більшість технологічних новинок, що випускаються у світ розраховані саме на них – розумні мобільні додатки, що допомагають з навчанням, чат-боти для пошуку інформації, ігри-симулятори з доданою реальністю, щоб було цікавіше, прилади, які дозволяють розмовляти з іноземцями не вивчаючи мови, роботи зі штучним інтелектом, що можуть замінити друзів. В науці досі немає однозначної позиції щодо користі чи шкоди роботизованих технологій для дитячого розвитку. Однак існує ціла плеяда досліджень щодо залучення роботів до освітнього процесу заради його покращення та оптимізації.

В останнє десятиліття вчені досить часто та активно піднімали питання використання соціальних роботів для більш ефективного навчання учнів (Leite et al., 2013; Kennedy et al., 2015; Ramachandran et al., 2016). І навіть було кілька спроб аналітичних оглядів та класифікацій. Перший такий огляд було зроблено у 1996 році, коли сфера робототехніки почала своє становлення і роботи в системі освіти представляли собою унікальне явище. Девід Ліз та Памела Лепаж презентували три основні на їх думку способи використання роботів у навчальному процесі: для викладання основних понять (особливо з математики, фізики чи механіки), для допомоги учням-інвалідам у маніпуляціях під час занять у класі та як об'єктів вивчення. Вчені у своєму дослідженні робили акцент на аналізі обмежень та ефективності роботизованих технологій в освітньому процесі (Lees, LePage, 1996).

Терренс Фонг, Ілла Нурбахш та Керстіна Даутенхен у 2003 розглядали соціально-інтерактивних роботів, в основу яких закладено програми на соціальну взаємодія людина-робот. Дослідники детально описали компоненти та системи, які використовуються для побудови соціально-інтерактивних роботів, а саме: їх зовнішнє втілення та морфологія (антропоморфні, зооморфні, карикатурні, функціональні), емоційні відгуки (мова тіла, вираз «обличчя», запрограмовані емоції тощо), мовні та голосові модулі (різнорівневі варіації підтримання діалогу), штучну особистість робота та його орієнтацію на людей (відстежування та впізнання людських істот), соціальне навчання та імітація діяльності тощо. Також вони описали ефекти впливу соціальних роботів на людей та окреслили проблемні питання взаємодії (критерії оцінювання соціальних роботів; етичні питання та формування довгострокової взаємодії у діаді людина-робот; соціальні проблеми, які можуть вплинути на технічний розвиток тощо) і відкрили дискусію щодо їх вирішення у майбутньому (Fong et al., 2003).

У 2012 році Фабиан Бенітті досліджував наукову літературу щодо впровадження робототехніки як навчальної дисципліни у школах. В цьому огляді дослідник піднімав питання потенційної користі даного предмету для розвитку дітей, узагальював відомі на той момент емпіричні дані щодо освітньої ефективності даного предмету у школі і скрупульозно окреслив перспективи подальших досліджень робототехніки в освітній сфері (Benitti, 2012). Але тут варто зазначити, що в основу даного дослідження було покладено лише 10 емпіричних статей (отже, це не мета-рівень), автор обмежив огляд лише дітьми середньої школи і не згадував про використання роботів для цілеспрямованої технічної

освіти і обговорюється лише LEGO Mindstorms, тож можна сказати, що в цьому огляді були свої недоліки.

Омар Мубін з колегами у 2013 провели цікавий аналітичний огляд роботів в сфері освіти (Mubin et al., 2013). В його основу були покладені дослідження зроблені в даній галузі за останні 10 років, в різних країнах (на думку авторів – господарях в галузі робототехніки), таких як Японія, Корея, США, Австралія, Німеччина та Голландія. Перш за все, вчені виділили основні сфери в яких роботи найбільш вживані – технічна освіта (робототехніка, комп'ютери (інформатика та програмування)) і не технічна (лінгвістика (вивчення мови) та наука). Технічна освіта – уособлює в собі знання про те, як можна робота створити та запрограмувати. В не технічній освіті роботи виступають як проміжним/допоміжний інструмент для навчання дітей різним дисциплінам (геометрія, кінематика, музика, мова тощо). Також дослідники лише окреслили, але не розкрили питання сфери допоміжної робототехніки, де роботи використовуються для пізнавального розвитку дітей чи підлітків. Автори дослідження визначили ролі, які може взяти на себе робот в освітньому процесі, з різним рівнем його залучення до завдань: робот як навчальний інструмент / навчальний посібник (роботу відводиться пасивна роль); робот як рівний, одноліток (peer) чи супутник, коли акцент робиться на спільному навчанні (у робота активна, інколи спонтанна роль); робот як наставник або робот як учень (наприклад, дослідження Луїса Алмейда, в якому діти вивчали англійську мову, навчаючи робота Nao) (Almeida, 2000).

Варто зазначити, що подібні огляди здебільшого зосереджені на роботах, які мають тілесне втілення і мало уваги приділяють таким, що діють на основі штучного інтелекту із будь-якого пристрою, які не обмежуються тілом з певним дизайном (машинним, антропоморфним тощо), тобто про роботів, які виконують навчально-просвітницькі функції, але при цьому є фактично програмними. Ми називаємо їх **роботами без тілесного втілення (РБТВ)**, тобто такі роботи, що виконують набір необхідних для полегшення людського життя функцій у віртуальному світі, можуть продукувати цифрових симулякрів, аватарів, моделей чи, навіть, світи, тим самим розширюючи межі віртуальної реальності і формуючи ключові точки її відмінностей від реального світу. Огляду подібної категорії роботів в освіті ми не зустріли і вважаємо за необхідне приділити їй увагу (Див. Табл. 1).

Аналізуючи статті в рамках робототехніки та роботопсихології і роздумуючи над загальною класифікацією роботизованих технологій, ми прийшли до висновку, що основними є два критерії: наявності чи відсутності штучного інтелекту та наявності або відсутності тілесного втілення в принципі. В залежності від того, що «творець» першочергово закладає у алгоритмічну роботу свого «творіння» і які дії буде виконувати штучний інтелект – він може бути простим або автоматичним, а може бути складним, «розумним», тобто таким який вчиться і може підлаштовуватись під зовнішні обставини, реагувати, наприклад, на дії людей, їх емоції і надавати конгруентну відповідь.

**Авторська класифікація роботів в освіті.** В представленій нижче таблиці приведені приклади різного класу роботів у відповідності із критеріями «тілесного втілення» та «наявності штучного інтелекту» саме освітньої сфери: ми коротко охарактеризувати зовнішній вигляд кожного, його можливості, призначення та вікову категорію дітей на взаємодію з якими робот розрахований (Див. Табл. 1). Хочемо також зазначити, що незважаючи на приведені в приклад освітніх роботів, дана таблиця із критеріями класифікатора може застосовуватись до будь-якої сфери (промислової, військової, наукової тощо), тому ми можемо сміливо назвати її уніфікованою.

Таблиця 1. Уніфікована таблиця класифікації роботів  
(на прикладі роботів освітньої сфери)

	<b>Відсутність штучного</b>	<b>Наявність штучного</b>	<b>Наявність штучного</b>
--	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

	інтелекту	інтелекту. Автоматичні дії	інтелекту. “Розумне” навчання. Самонавчання
<b>Наявність тілесного втілення. Антропоморфність чи зооморфність</b>	<i>Робот «BeeBot», за дизайном своїм схожий на бджолу, може рухатися вперед – назад і повертати вліво – вправо, коли дитина натискає відповідні клавіші зі стрілками на спині; використовується у розвивальних іграх у дошкільній освіті. «Sensory Discovery Robot» – має гуманоїдний дизайн і спеціально розроблений для дітей від 6 місяців для сенсомоторного розвитку. Дитина може робота мацати, вивчати і навіть жувати, обертати йому голову і кінцівки, його різнотекстурний дизайн і вбудовані динаміки допомагають дитині познайомлятися зі світом світла і звуків.</i>	<i>Робот-компаньон «Lovot», зовні робот нагадує м'яку іграшку у формі пінгвіна, а для спілкування він використовує попискування, імітує поведки домашньої тварини, розрізняє обличчя, демонструє певний спектр емоції, може знімати відео; допомога дітям у розвитку соціальних навичок та емоційного інтелекту, вмінні піклуватися про іншого; розрахований як на дітей від 3 років, так і на дорослих.</i>	<i>Робот-вчитель «Nao Evolution» від компанії Aldebaran, має гуманоїдний дизайн; вміє підтримувати адекватний і пролонгований діалог та емоційно реагувати у відповідних ситуаціях, розпізнавати обличчя та назвати їх на ім'я, відтворювати музику, танцювати, пересуватися у просторі; може “навчатися” новому; використовується в початковій та середній школі; використовується для вивчення мови, математики, музики тощо. Також допомагає розвивати соціальні навички у дітей з аутизмом.</i>
<b>Наявність тілесного втілення. Часткова антропоморфність чи зооморфність</b>	<i>Робот Engkey, має антропоморфну будову, замість ніг – колеса і форма з екраном замість голови, він транслює голос вчителя в аудиторію і таким чином студенти або школярі вчать іноземну мову за</i>	<i>Робот-вчитель «Saya», має частково гуманоїдний дизайн (верхня частина тіла), не вміє самостійно пересуватися або проявляти широкий емоційний спектр; може говорити на кількох мовах,</i>	<i>Робот-компаньон «Chip», має дизайн у вигляді цуценяти, але замість лап у нього колеса, що дає можливість рухатися у просторі дуже швидко, розпізнає людей та ідентифікує “господаря”, має “особистість”,</i>

	<p>допомогою віддаленого викладача; розрахований на учнів середньої та старшої школи, а також студентів.</p>	<p>читати з будь-якого джерела та, роздавати завдання учням; розрахований для середньої і старшої школи, а також студентів.</p>	<p>проявляє емоції різного спектру, навчається новому та підлаштовується під психологічні особливості свого господаря, може під'єднатися до смартфона; розвиває у дитини соціальні навички та емоційний інтелект; розрахований на дітей дошкільного та молодшого шкільного віку.</p>
<p><b>Наявність тілесного втілення. Машинний чи функціональний дизайн</b></p>	<p><i>Робот телеприсутності «VGo»</i>, має машинний дизайн та екран, який сполучений із домашнім комп'ютером, може пересуватися у просторі (із класу до класу) та дозволяє дитині із слабким здоров'ям бути присутньою на уроках у школі.</p> <p><i>Робот «Hanwha»</i> (коллаборативний робот), має дизайн машинної руки і дозволяє навчитися застосовувати спеціальні можливості систем реального виробництва, такі "руки" виконують необхідних дій (наприклад маніпулюють предметами) чи обробляють матеріали; використовуються у старшій школі як</p>	<p><i>Робот «Roobo Pudding S»</i>, схожий на робота «Eva» з мультфільму про Валлі; має форму яйця з дисплеєм і стійким широким підставою, на якому може обертатися на 360 градусів, коннектиться із смартфоном і може через додаток здійснювати відеодзвінки та робити миттєві фотографії; має можливість говорити, демонструвати певні емоції; може навчати дітей математиці, географії, зоології; може відтворювати колискові, зачитувати в голос казки, які є в його бібліотеці; розрахований на дітей дошкільного чи молодшого шкільного віку.</p>	<p><i>Робот «Cozmo»</i>, має машинний дизайн, але з екраном замість обличчя, яке демонструє емоції широкого спектру та має власну "особистість"; робот вміє пересуватися у просторі, розпізнавати обличчя, примітивно говорити (називати господаря на ім'я) виконувати маніпуляції з предметами, вчитися; використовується для навчання програмуванню та основам робототехники; розрахований на початкову школу.</p>

	частина професійної підготовки.		
<b>Відсутність тілесного втілення</b>	<p><i>Платформа «ClassDojo», гейміфікує освітній процес, працює на iOS, Android, Kindle Fire та на будь-якому комп'ютері, необхідна реєстрація та вибір аватара (монстриків), віртуального персонажа для користувачів; вчитель має можливість нараховувати аватарам бали за активність та правильність виконання завдань, є можливість вчителю завантажувати матеріали до яких будуть мати доступ всі учні; додаток підтримує різні варіанти мультимедіа; школярі можуть сканувати і завантажувати свої роботи, створюючи портфоліо, яке ніколи не пропаде. А якщо у дитини виникли питання, вона може записати відеоповідомлення своєму вчителю; розраховано на дітей молодшої та середньої школи.</i></p>	<p><i>Chatbots «Duolingo», даний додаток використовує кілька спеціально створених для нього “персонажів”, щоб за допомогою комунікації, “живих” розмов (відповідних до теми та пролонгованих), вивчати з користувачем іноземну мову, розширити його словниковий запас, допомагати з розумінням граматичні конструкції та “ставити” правильну вимову слів; такий робот може підлаштовуватись під задані користувачем теми та мати свій стиль спілкування; може використовуватись на різних операційних системах та різних комп'ютерах; розрахований на дітей старшого шкільного віку та студентів.</i></p>	<p><i>«Аліса» – віртуальний голосовий помічник, створений компанією «Яндекс»; розпізнає мову, має власну “особистість”, жартує, імітує живий діалог, дає відповіді на питання користувача і, завдяки запрограмованим навичкам, вирішує прикладні задачі; працює на смартфонах і комп'ютерах; вікових обмежень не має. Проект «Neon» від компанія Samsung, штучний інтелект, який розробили співробітники компанія розробила, продукує 3D моделі людей, яких в реальному житті не існує (аватарів); ці моделі можуть рухатися, говорити, показувати емоції і виконувати роль віртуальних помічників, друзів або вчителів/тьюторів, їх майже неможливо відрізнити від живих, але “відцефрованих” людей; немає вікових обмежень.</i></p>



Ми не будемо зупинятися детально на описі та аналізі роботів, які мають тілесне втілення, оскільки існує досить багато досліджень та літератури на цю тему, але підсумуємо певні особливості роботів «без тілесного втілення».

Отже, перший клас безтілесних роботів, які не мають штучного інтелекту зазвичай представлені платформами або «посередниками», які можуть забезпечувати або обслуговувати освітній процес. Другий клас – це програми або додатки, до створення яких залучили штучний інтелект, але вони не є «просунутими», тобто такими що здатні до самонавчання та вдосконалення, вони мають чіткі алгоритми дії, можуть залучити користувачів до «живої» взаємодії (тобто створюють ілюзію того, що люди спілкуються не зовсім із «машиною») і допомагають у вирішенні чітких та конкретних питань або завдань. Третій клас – безтілесні роботи із штучним інтелектом, які мають власну особистість, здатні демонструвати людям широкий спектр емоційних реакцій, можуть вступати у взаємодію з людиною із будь-якої прилади, тобто реалізуються у віртуальному середовищі, можуть підтримувати розмови, створюючи повну ілюзію своєї «живості», можуть навчатися та підлаштовуватись під психологічні особливості свого «господаря», допомогти у вирішенні різноманітних задач.

Однозначно, ми можемо стверджувати, що світ йде по шляху роботизації і в недалекому майбутньому роботи будуть повсемірно присутні у різних сферах людського життя і освіти в тому числі. Тому вже зараз українським освітянам потрібно поглиблювати власні знання у цій сфері та прививати у дітям певну позицію щодо їх ставлення до роботизованих істот. Про це ми більш детально вже говорили у нашій статті «Парасоціальні стосунки: діти та роботи. Що треба знати батькам?» (Чаплінська, 2020).

#### **Список використаних джерел:**

Almeida, L.B., Azevedo, J., Cardeira, C., Costa, P. et al. (2000). Mobile robot competitions: fostering advances in research, development and education in robotics. *Proc. CONTROL*, 592–597.

Benitti, F.B.V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: a systematic review. *Computers and Education*, 58 (3), 978–988.

Fong, T., Nourbakhsh, I., Dautenhahn, K. (2003). A survey of socially interactive robots. *Robotics and Autonomous Systems*, 42, 143–166.

Kennedy, J., Baxter, P., Senft, E., Belpaeme, T. (2015). Higher nonverbal immediacy leads to greater learning gains in child-robot tutoring interactions. In *Proceedings of the International Conference on Social Robotics*, 327–336.

Lees, D. and LePage, P. (1996). Robots in education: the current state of the art. *Journal of Educational Technology Systems*, 24 (4), 299–320.

Leite, I., Martinho, C., Paiva, A. (2013). Social robots for long-term interaction: A survey. *Int. J. Soc. Robot.* 5, 291–308.

Mubin, O. & Stevens, C. & Shahid, S. & Mahmud, A. & Dong, J.-J. (2013). A review of the applicability of robots in education. *Technology for Education and Learning*, 1, 1–7.

Ramachandran, A., Litoiu, A., Scassellati, B. (2016). Shaping productive help-seeking behavior during robot-child tutoring interactions. In *Proceedings of the 11th ACM/IEEE Conference on Human-Robot Interaction*, 247–254.

Чаплінська, Ю.С. (2020). Парасоціальні стосунки: діти та роботи. Що треба знати батькам? Дошкільна освіта в контексті ідей Нової української школи: збірник наукових праць, 410-422.