

## ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ДО НАВЧАННЯ ОСВІТНЬОЇ РОБОТОТЕХНІКИ ЗАСОБАМИ НЕФОРМАЛЬНОЇ ОСВІТИ

Струтинська О. В., к. пед. н, доцент

Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова, м. Київ, Україна

[o.v.strutynska@npu.edu.ua](mailto:o.v.strutynska@npu.edu.ua)

### Ключові слова:

освітня робототехніка, майбутні вчителі інформатики, неформальна освіта, інформальна освіта, неперервне навчання, навчання впродовж життя.

У статті проаналізовано засоби неформальної та інформальної освіти, які можна використовувати в процесі підготовки майбутніх учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки в закладах середньої освіти. Обґрунтовано актуальність підготовки майбутніх учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки; розглянуто важливість використання неформальної та інформальної освіти як засобу для підготовки майбутніх учителів в умовах неперервного навчання. У дослідженні охарактеризовано різні види неформального та інформального навчання, що рекомендуються для підготовки майбутніх учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки.

---

## PREPARATION OF THE FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS FOR TEACHING OF THE EDUCATIONAL ROBOTICS THROUGH NON-FORMAL LEARNING

Strutynska O. V., PhD in Pedagogy, Associated Professor

National Pedagogical Dragomanov University, Kyiv, Ukraine

### Key words:

educational robotics, future computer science teachers, non-formal learning, informal learning, lifelong learning.

The paper is analyzed non-formal and informal learning tools which use for preparation of the future computer science teachers to teach educational robotics in secondary education institutions. The urgency of preparation of the future computer science teachers for teaching of the educational robotics is substantiated. The relevance of the preparation of future computer science teachers for the implementation and teaching of the educational robotics in Ukrainian schools is conditioned by their fundamental training in programming, computer science and mathematics. The importance of using non-formal and informal learning as a tool for preparation of future teachers in the context of lifelong learning is considered. Non-formal education is an important factor in preparation of the future teachers in the absence of a systematic approach for teaching of the educational robotics. In particular, the use of the non-formal and informal learning tools will help to form of the educational robotics competences of the future teachers and to develop of the learning ability, which is one of the most important skills for lifelong learning. The research is described of the different types of non-formal and informal learning that are recommended for preparation of the future computer science teachers to teach of the educational robotics. Namely, it is suggested to use full-time and distance forms: trainings, seminars, workshops, festivals, hackathons for teachers; distance learning courses, MOOCs, webinars, video resources, Youtube robotics channels, social networking robotics groups, online robotic platform emulators, virtual robotics labs, robotics blogs, online robotics manuals. Examples of the educational robotics resources for non-formal and informal learning are given.

---

### Постановка проблеми

В умовах інтенсивного розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) професійні компетентності багатьох фахівців через деякий час застарівають та потребують оновлення. Необхідність адаптації спеціалістів до цих процесів потребує постійного оновлення знань та удосконалення набутих компетентностей.

Особливо це стосується підготовки майбутніх учителів інформатики, оскільки вони по закінченні закладів вищої освіти повинні мати такі компетентності, що відповідають сучасним вимогам розвитку ІКТ та дають змогу їм готувати учнівську молодь з урахуванням вимог сьогодення, у т. ч. до професій майбутнього.

До таких напрямів належить й освітня робототехніка, актуальність упровадження якої в українські школи та необхідність підготовки майбутніх учителів до її навчання обґрунтована автором у попередніх дослідженнях [1, 5-7].

За умов відсутності системного підходу до навчання освітньої робототехніки в українських школах та педагогічних університетах важливим засобом для підготовки майбутніх учителів до навчання освітньої робототехніки є неформальна освіта.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Одним із трендів сучасної освіти є неформальне навчання, що є важливою складовою неперервної освіти на сьогодні, в т. ч. у зв'язку з прискореним старінням знань. Аналіз питань розвитку

неформальної освіти в Україні показав, що визначенню її ролі та місця у вітчизняній освітній системі присвячені праці В. Александра, В. Андрушенка, О. Гулай, Ю. Деркач, В. Заярної, С. Овчаренка, С. Одайник, О. Парашук, С. Сисоевої та ін.

Зокрема, роль неперервної освіти та неформального навчання в процесі підготовки майбутніх учителів висвітлено в роботах В. Є. Величко, О. Г. Федоренко (підготовка майбутніх учителів математики); Н. П. Павлика (підготовка майбутніх соціальних педагогів); А. О. Терещенко (підготовка майбутніх учителів початкових класів); В. А. Ружицького (підготовка майбутніх учителів образотворчого мистецтва); О. В. Шапочкіної (зарубіжний досвід розвитку неформальної освіти майбутніх учителів) та ін. У роботі [2] С. М. Овчаровим розглянуто основні компоненти системи неперервної професійної освіти вчителів інформатики.

Водночас підготовці майбутніх учителів інформатики засобами неформальної освіти на сьогодні приділено недостатньо уваги. Зокрема, у попередніх працях [8, 10] автором даного дослідження розглянуто шляхи використання технології МООС (*massive open online courses* – масові відкриті он-лайн курси) з інформатичних дисциплін для підготовки майбутніх учителів інформатики. Однак питання підготовки студентів інформатичних спеціальностей педагогічних університетів до навчання освітньої робототехніки засобами неформальної освіти є вивченими недостатньо.

Метою статті є аналіз засобів неформальної освіти для підготовки майбутніх учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки в закладах середньої освіти.

#### Виклад основного матеріалу

Для обґрунтування важливості використання засобів неформальної освіти в процесі підготовки майбутніх

учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки в закладах середньої освіти зосередимо дане дослідження на розгляді таких питань, як:

- важливість підготовки майбутніх учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки;
- неформальна освіта як засіб для підготовки майбутніх учителів в умовах неперервного навчання;
- види неформального на інформального навчання для підготовки майбутніх учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки.

#### *Важливість підготовки майбутніх учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки*

Сучасний стан розвитку робототехніки як прикладної галузі характеризується зростанням обсягу виробництва промислових роботів, упровадженням робототехнічних механізмів і комплексної автоматизації виробництва в багатьох галузях суспільної діяльності, а також прискоренням швидкості автоматизації виробництва загалом [6; 9; 11]. Це, своєю чергою, спричиняє потребу в підготовці відповідних кваліфікованих фахівців, оскільки вже зараз існує нагальна потреба в спеціалістах для розробки, конструювання та програмування роботів [11].

Отже, для підготовки фахівців для майбутніх професій, пов'язаних з робототехнічною галуззю, існує нагальна потреба у навчанні дітей *освітньої робототехніки*, що, своєю чергою, потребує оновлення змісту навчання шкільної та університетської освіти відповідно до вимог сьогодення. У зв'язку з цим особливого значення набувають питання підготовки студентів педагогічних університетів, які зможуть навчати дітей освітньої робототехніки, та відповідно впровадження робототехніки в навчальний процес закладів вищої освіти як обов'язкової складової підготовки майбутніх учителів (рис. 1).

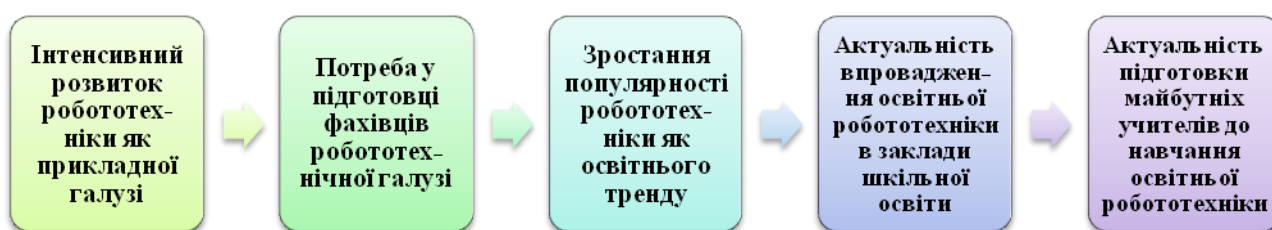


Рис. 1. Актуальність підготовки майбутніх учителів до навчання освітньої робототехніки

Узагальнюючи досвід практикуючих освітян, які навчають освітньої робототехніки, попередні дослідження автора [1, 5-7] та власний досвід, вважаємо, що за умов відсутності на сьогодні за державним стандартом освіти окремої освітньої галузі "Робототехніка" найбільш готовими до навчання освітньої робототехніки в закладах середньої освіти є *майбутні вчителі інформатики*. Актуальність підготовки майбутніх учителів інформатики до впровадження та навчання освітньої робототехніки в українських школах зумовлена їх ґрунтовною фундаментальною підготовкою в галузі програмування, інформатичних та математичних дисциплін.

Аналіз освітньо-професійних програм підготовки майбутніх учителів інформатики показав, що в них є суттєва перевага перед студентами інших спеціальностей природничого напрямку – ґрунтовна підготовка з програмування та відповідні компетентності в галузі програмування, що є базовим для навчання освітньої робототехніки.

#### *Неформальна освіта як засіб для підготовки майбутніх учителів в умовах неперервного навчання*

У статті 8 Закону України "Про освіту" зазначено, що особа реалізує своє право на освіту впродовж життя шляхом формальної, неформальної та інформальної освіти (рис. 2).



Рис. 2. Концепція неперервного навчання

Наведемо визначення цих понять із Закону України "Про освіту" [4].

*Формальна освіта (formal learning)* – це освіта, яка здобувається за освітніми програмами відповідно до визначених законодавством рівнів освіти, галузей знань, спеціальностей (професій) і передбачає досягнення здобувачами освіти визначених стандартами освіти результатів навчання відповідного рівня освіти та здобуття кваліфікацій, що визнаються державою.

*Неформальна освіта (non-formal learning)* – це освіта, яка здобувається зазвичай за освітніми програмами та не передбачає присудження визнаних державою освітніх кваліфікацій за рівнями освіти, але може завершуватися присвоєнням професійних та/або присудженням часткових освітніх кваліфікацій.

До основних форм неформального навчання належать: *очні* (тренінги, майстер-класи, семінари, творчі майстерні, екскурсійні тури, освітній туризм, стажування, спеціалізовані конференції, презентації, курси, студії тощо), *дистанційні* (платформи дистанційного навчання, платформи МООС, платформи неформальної освіти, вебінари, віртуальні лабораторії тощо).

*Інформальна освіта (самоосвіта) (informal learning)* – це освіта, яка передбачає самоорганізоване здобуття особою певних компетентностей, зокрема під час повсякденної діяльності, пов'язаної з професійною, громадською або іншою діяльністю, родиною чи дозвіллям. До форм інформального

навчання відносять: одноразові лекції, медіаконсультації, спілкування з колегами, незаплановані випадкові бесіди, вебресурси для інформальної освіти (наприклад, тематичні канали Youtube, тематичні групи соціальних мереж відеоуроки тощо), читання спеціалізованих журналів, телебачення, відео та ін.

В умовах відсутності системного підходу до підготовки майбутніх учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки в закладах середньої освіти важливим чинником їх професійного зростання на сьогодні виступають засоби неформальної освіти. Їх використання для підтримки традиційного навчання окремих дисциплін підсилить профільну підготовку студентів, оскільки навчальні плани підготовки фахівців інформатичних спеціальностей не завжди можна швидко адаптувати відповідно до сучасних вимог суспільства та швидких змін у галузі ІКТ.

*Види неформального та інформального навчання для підготовки майбутніх учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки*

Як було зазначено раніше, важливим питанням наразі постає питання використання засобів неформальної освіти для формування у майбутніх учителів інформатики відповідних компетентностей з освітньої робототехніки.

Для цього пропонуємо використовувати різні види неформального та інформального навчання, які можна умовно розділити на очні та дистанційні (рис. 3). Деякі приклади таких ресурсів наведено у табл. 1.



Рис. 3. Види неформального та інформального навчання з освітньої робототехніки

Таблиця 1. Приклади ресурсів для неформального та інформального навчання з освітньої робототехніки

№ з/п	Форма	Назва	Електронний ресурс
1.	<b>МООС</b>	Robotics MOOCs (на сьогодні на агрегаторі MOOC ClassCentral є 58 курсів з робототехніки)	<a href="https://www.classcentral.com">https://www.classcentral.com</a> <a href="http://dl-cloud.kpi.ua/node/26">http://dl-cloud.kpi.ua/node/26</a>
2.	<b>Вебінари</b>	STEM-проекти у початковій школі. Робототехнічні набори Wedo 2.0	<a href="http://osnova.d-academy.com.ua/unit/video-stem-proekty-u-pochatkovij-shkoli-robototehnichni-nabory-wedo-2-0-z-dosvidu-roboty">http://osnova.d-academy.com.ua/unit/video-stem-proekty-u-pochatkovij-shkoli-robototehnichni-nabory-wedo-2-0-z-dosvidu-roboty</a>
		GREEN STrEAM курс з робототехніки	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=P_X3o3s2CG0">https://www.youtube.com/watch?v=P_X3o3s2CG0</a>
		Міжнародна програма FIRST LEGO League Jr. в Україні	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=AJ1hr4sZd2s">https://www.youtube.com/watch?v=AJ1hr4sZd2s</a>
		Літня сесія "Web-STEM-школи 2017"	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=CLHRkywqv8U">https://www.youtube.com/watch?v=CLHRkywqv8U</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=TEDFv2y8IO0">https://www.youtube.com/watch?v=TEDFv2y8IO0</a>
		Навчання майбутнього: освітня робототехніка як інструмент реалізації STEM-освіти	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=NasbigBnX_U">https://www.youtube.com/watch?v=NasbigBnX_U</a>
		EdCamp Ukraine 2017 – Робототехніка як ключова STEM-дисципліна	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=TMKauEgtwrM">https://www.youtube.com/watch?v=TMKauEgtwrM</a>
		ORT STEM	<a href="https://www.youtube.com/channel/UCwylurE4-Ixf6515alpCFJQ/featured">https://www.youtube.com/channel/UCwylurE4-Ixf6515alpCFJQ/featured</a>
		Занимательная робототехника	<a href="https://www.youtube.com/channel/UCExyNYBmIAD0QgcpYbr92MA/feed">https://www.youtube.com/channel/UCExyNYBmIAD0QgcpYbr92MA/feed</a>
3.	<b>Тематичні канали Youtube</b>	Робототехніка для починаючих	<a href="https://www.youtube.com/channel/UCsEf9ACfIVM9fiYcUpHXkQQ/featured">https://www.youtube.com/channel/UCsEf9ACfIVM9fiYcUpHXkQQ/featured</a>
		Технічна студія "Винахідник"	<a href="https://www.youtube.com/channel/UC9-Q8UiGzHYCHOyKBh2P2xw">https://www.youtube.com/channel/UC9-Q8UiGzHYCHOyKBh2P2xw</a>
		#Arduino	<a href="https://www.youtube.com/results?search_query=%23Arduino">https://www.youtube.com/results?search_query=%23Arduino</a>
		#MakeBlock	<a href="https://www.youtube.com/results?search_query=%23MakeBlock">https://www.youtube.com/results?search_query=%23MakeBlock</a>
4.	<b>Відеоресурси</b>	Відеокурс "Основи робототехніки"	<a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLWuPdIzAqBUGyIySbCsEkCsyDehb-q92pX">https://www.youtube.com/playlist?list=PLWuPdIzAqBUGyIySbCsEkCsyDehb-q92pX</a>
		Онлайн курс по ардуіно на базі простого стартового набору	<a href="https://habr.com/ru/post/397019/">https://habr.com/ru/post/397019/</a>
		Top 10 Arduino Projects For Beginners in 2018	<a href="https://etechnophiles.com/top-10-arduino-projects-beginners-2018-honest-opinion">https://etechnophiles.com/top-10-arduino-projects-beginners-2018-honest-opinion</a>
5.	<b>Блоги</b>	RoboTeacher – блог для вчителів робототехніки	<a href="https://roboteacherblog.wordpress.com">https://roboteacherblog.wordpress.com</a>
		Робототехніка для образования	<a href="https://top3dshop.ru/blog/robototehnika-dlja-obrazovaniya.html">https://top3dshop.ru/blog/robototehnika-dlja-obrazovaniya.html</a>
6.	<b>Віртуальні лабораторії</b>	LEGO Windmill Lab	<a href="https://www.golabz.eu/ils/lego-windmill-lab">https://www.golabz.eu/ils/lego-windmill-lab</a>
		Solar Lab	<a href="http://weblab.ieec.uned.es/golab/ajirizar/uiSolar/">http://weblab.ieec.uned.es/golab/ajirizar/uiSolar/</a>
7.	<b>Он-лайн емулятори робототехнічних платформ</b>	Емулятор BrainPad	<a href="https://makecode.brainpad.com">https://makecode.brainpad.com</a>
		Емулятор Arduino	<a href="https://www.tinkercad.com/things/ca5bsUjwoLD-epic-albar-hillar/editel?tenant=circuits">https://www.tinkercad.com/things/ca5bsUjwoLD-epic-albar-hillar/editel?tenant=circuits</a>
8.	<b>Фестивалі</b>	STEM-фестиваль ROBOTICA	<a href="http://robotica.in.ua">http://robotica.in.ua</a>
9.	<b>Хакатони для вчителів</b>	STEM хакатон для вчителів STEM-предметів (фізика, хімія, математика, інформатика, біологія, технології, робототехніка, астрономія, географія)	<a href="https://www.prostir.ua/event/stem-hakaton-dlya-vchyteliv">https://www.prostir.ua/event/stem-hakaton-dlya-vchyteliv</a>

Використовувати ці та інші засоби неформальної освіти для підвищення рівня обізнаності та компетентностей з освітньої робототехніки майбутні вчителі можуть як у процесі роботи над проектами, так і під час самостійної роботи.

#### Висновки та перспективи дослідження

Отже, проведене дослідження підтверджує гіпотезу про актуальність підготовки майбутніх учителів, які навчатимуть освітньої робототехніки в закладах шкільної освіти, засобами неформальної освіти.

В умовах відсутності систематичного підходу до навчання майбутніх учителів, які викладатимуть освітню робототехніку, важливим чинником для підготовки студентів виступають засоби

неформальної освіти. Зокрема, їх використання дасть можливість не тільки підвищити компетентності майбутніх учителів у галузі освітньої робототехніки, а й розвинути вміння вчитись, яке є одним з найважливіших для здійснення навчання впродовж усього життя.

У перспективах подальших досліджень – відслідковування засобів неформальної освіти в галузі освітньої робототехніки та розробка власного контенту для оновлення змісту підготовки майбутніх учителів інформатики, які навчатимуть освітньої робототехніки в закладах середньої освіти. На вирішення цих питань і будуть спрямовані подальші дослідження автора.

#### Література

1. Морзе Н. В., Струтинська О. В., Умрик М. А. Освітня робототехніка як перспективний напрям розвитку STEM-освіти. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2018. №5. С. 178-187. URL: <http://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/175/233#.XCVa1fmLTcs> (дата звернення: 20.09.2019).
2. Овчаров С. М. Основні компоненти системи неперервної професійної освіти вчителів інформатики. *Наукові праці SWorld*. 2015. т. 10. вип. 2. С. 56-61.
3. Одайник С. Ф. Здійснення неформальної освіти в системі післядипломного навчання. *Вісник Черкаського університету. Серія "Педагогічні науки"*. 2019. вип. 2. С. 15-20.
4. Про освіту. Закон України від 05.09.2017. URL: <https://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 20.09.2019).
5. Струтинська О. В. Актуальність впровадження освітньої робототехніки в українську школу. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2019. № 6. С. 115-134.
6. Струтинська О. В. Підготовка майбутніх учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки в школах. *Вісник ЧНУ. Серія «Педагогічні науки»*. 2019. № 3. С. 74-87.
7. Струтинська О. В., Василюк А. Д. Навчання освітньої робототехніки в українських школах: напрями впровадження. *Інженерні та освітні технології*. 2019. Т. 7. № 3. С. 120-136. DOI: <https://doi.org/10.30929/2307-9770.2019.07.03.011>.
8. Струтинська О. В., Умрик М. А. Впровадження технології MOOC у процес підготовки майбутніх учителів інформатики. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2017. № 19 (26). С. 157-163.
9. Executive Summary World Robotics 2018 Industrial Robots. Retrieved from: [https://ifr.org/downloads/press2018/Executive\\_Summary\\_WR\\_2018\\_Industrial\\_Robots.pdf](https://ifr.org/downloads/press2018/Executive_Summary_WR_2018_Industrial_Robots.pdf) (accessed: 20.09.2019), (in English).
10. Strutynska O. & Umryk M. (2016): The Use of MOOCs for Training of the Future Computer Science Teachers in Ukraine In: 'E-learning & Lifelong Learning', Monograph Sc. / Ed. E. Smyrnova-Trybulska, University of Silesia, Studio-Noa, Katowice-Cieszyn. 2016. Vol. 8. P. 297-320.
11. The Future of Jobs Report 2018. Retrieved from: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf?fbclid=IwAR1dhE70\\_5g-sJBtXhct5L\\_mrCciaWzDv8a0WiHJJXvtfjEhl0MpfH1shs](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf?fbclid=IwAR1dhE70_5g-sJBtXhct5L_mrCciaWzDv8a0WiHJJXvtfjEhl0MpfH1shs) (accessed: 20.09.2019), (in English).