

## Розділ 2

# ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА НАВЧАННЯ І ВИХОВАННЯ

## CHAPTER 2

## THEORY AND PRACTICE OF EDUCATION

УДК 378.145

DOI: 10.31376/2410-0897-2019-3-41-87-96

### ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ AGILE LEARNING У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

Луценко Галина Василівна

доктор педагогічних наук, доцент кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій  
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького  
e-mail: LutsenkoG@gmail.com  
ORCID ID: 0000-0002-9727-7836

*У статті проаналізовано матеріали низки публікацій, присвячених становленню методології гнучкого навчання Agile Learning та можливостям її впровадження в системі професійної підготовки майбутніх інженерів. У роботі окреслено основні етапи еволюції моделей життєвого циклу інформаційних систем, шляхи їх інтеграції в освітній процес. Висвітлено цінності й принципи маніфесту Agile Learning, наведено приклади модифікацій маніфесту Agile для освітньої сфери, описано ролі, артефакти й події методології гнучкого навчання Scrum.*

**Ключові слова:** інженерна освіта, Agile Learning, проектно орієнтоване навчання.

**Постановка проблеми.** Сучасна освіта є синергетичною соціальною системою, що існує в реаліях постіндустріального суспільства, зазнаючи постійних впливів глобалізаційних процесів, технологічних і соціальних змін та наскрізної дигіталізації людського буття. Освітні системи перебувають у стані неперервних динамічних змін, сприймаючи інформацію з найрізноманітніших сфер людської діяльності й адаптуючи її до власних потреб відповідно до принципів позитивного зворотного зв'язку. Такі «запозичення» дозволяють перманентно оновлювати зміст, форми, методи й засоби системи освіти та допомагають їй функціонувати відповідно до вимог нинішнього часу й з орієнтацією на майбутнє.

Наразі проектна діяльність студентів стає звичною складовою освітніх програм підготовки майбутніх інженерів й, хоч і в різних організаційних формах, застосовується у більшості університетів України і світу. Однак управління проектами як специфічна галузь людської діяльності не залишається незмінною, пропонуючи нові методи роботи над проектами й управління ними, що відображається і в навчальних проектах.

Одним із запозичень зі сфери управління розробкою ІТ-продуктів, що протягом останньої декади все частіше опиняється в полі зору науковців й освітян-практиків, є *Agile* (від англ. *Agile* – «рухливий», «спритний», «динамічний», «такий, що швидко переналаштовується»). Найпоширенішим україномовним відповідником поняття *Agile*, що використовується в переважній більшості публікацій з комп'ютерних наук, є «гнучкий». На нашу думку, такий вибір дуже вдало розкриває багатогранність вихідного поняття. З одного боку, *Agile* – це набір принципів, які заохочують гнучкість, адаптивність, комунікацію, для підвищення ефективності роботи команди над розробкою складних проектів. З іншого – *Agile* відображає сучасну філософію і культуру організації роботи в команді, що спрямована на підтримку в її учасників ініціативи, творчих проявів, відповідальності та здатності до самоорганізації. *Agile* також трактується як стратегія діяльності, в основу якої покладено усвідомлення неминучості змін та їх позитивне сприйняття у ході виконання проекту [1].

Команди, які працюють за принципами Agile, не діють за строго визначеним планом дій, а неперервно адаптуються до змін. IT-фахівці, які використовують гнучкі методології проектування, відзначають, що поєднання в реальному часі роботи з інформацією й зворотного зв'язку є продуктивним для взаємного навчання членів команди й розвитку інноваційних ідей [2].

Перші праці з питань застосування гнучкої методології в освіті, що з'явилися в 2004–2005 роках, стосуються комп'ютерних наук й інженерної освіти. Шлях, яким методологія Agile проникла в освітню сферу, був, власне, таким самим, як і для традиційних проектів. Студенти, що вивчали різні методології створення IT-продуктів, залучалися до квазіпрофесійної проектної діяльності за гнучкою методологією, діючи як команда Agile. На початку така діяльність розглядалася лише як метод навчання студентів інженерних і IT-спеціальностей принципам Agile, однак згодом стало очевидним, що є можливість будувати освітній процес загалом за принципами Agile. Протягом наступних років відбулося поширення ідей Agile на весь спектр дисциплін STEAM (Science-Technology-Engineering-Arts-Mathematics), що і визначає інтерес до питань використання Agile в системі професійної підготовки майбутніх інженерів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретичні засади проектно орієнтованого навчання та прикладні аспекти його застосування в системі інженерної освіти активно досліджувалися вітчизняними й зарубіжними вченими, серед яких Г. Ващенко, І. Єрмаков, О. Коберник, О. Пехота, Є. Полат, О. Пометун, С. Сисоєва, І. Сліпучіна та ін.

Розкриваючи роль проектного навчання в розвитку життєвої компетентності особистості, І. Єрмаков зазначає, що однією з характеристик методу проектів є його технологічність, яка передбачає організацію освітньої діяльності відповідно до певних етапів проектної діяльності, пов'язаних не стільки з логікою предмета, скільки з логікою предметної діяльності [3]. Відповідно, в студентських проектах виділялися фази ініціювання, планування, реалізації, презентації, оцінювання та документації проекту, що відповідає поетапній (каскадній) моделі життєвого циклу [4; 5]. Аналіз джерел показує, що такий підхід до управління студентськими проектами переважав.

У ході пошуку вітчизняних праць з використання Agile методології, виявлено, що наявні у відкритих джерелах публікації датуються 2013–2019 роками, а їх кількість обмежується наведеними в огляді посиланнями. З них питанням IT-освіти присвячені 3 публікації [6–8], по одній публікації висвітлюють зарубіжний досвід підготовки соціальних працівників [9] і підготовку керівників ЗВО [10], й лише одна деталізує методичні аспекти Agile-методології загалом [11]. Водночас пошук публікацій із запитом «agile learning», «agile higher education», «SCRUM education» тощо, здійснений нами з використанням можливостей платформи Web of Science, показує, що інтерес дослідників інших країн до ідей Agile є стабільно високим (понад 1700 публікацій). Подібні результати спостерігаються і для наукометричних баз Scopus і ERIC (1303 публікації [1]).

**Формулювання мети статті.** Метою статті є аналіз структури та функціональних особливостей методології гнучкого навчання Agile learning, визначення напрямів її впровадження в системі вітчизняної інженерної освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Протягом багатьох років управління проектною діяльністю зі створення об'єктів і систем різної природи здійснювалося на засадах каскадної моделі (моделі «водоспаду», *waterfall model*) життєвого циклу, поява якої датується серединою 70-х років XX століття. Відповідно до каскадної моделі розробка продукту відбувається з виділенням послідовних етапів, що, як вважається, властиві для всіх проектів: аналіз і планування вимог, проектування, реалізація, упровадження. Такий спосіб представлення не є уніфікованим, але забезпечує розуміння внутрішньої структури типового проекту [12]. У 1975 році співробітниками Центру освітніх технологій Державного університету Флориди було розвинуто ідентичний за принципами підхід до розробки навчальних курсів, що отримав назву ADDIE (Analysis – Design – Development–Implementation– Evaluation) за назвами етапів, а

саме: аналіз, проектування, розробка, упровадження, оцінка [1]. Фактично, модель ADDIE є аналогом каскадної моделі для освітньої сфери.

До переваг каскадної моделі належать стабільність вимог до продукту, можливість послідовно долати труднощі, що виникають при реалізації проекту. Каскадна модель залишається ефективним підходом для проектів з чіткими і зрозумілими вимогами до кінцевого продукту. Проте у практиці розвитку ІТ-продуктів каскадна модель виявилася далекою від оптимальності. Істотними недоліками такої моделі є негнучкість, статичність вимог і складність їх формулювання на початку життєвого циклу продукту; лінійна структура проектної діяльності, адже у ході проектування з'являється додаткова інформація, що впливає на вимоги до розробки, та можуть змінюватися зовнішні умови її функціонування. Окрім того, каскадна модель орієнтована на проекти середньої та високої тривалості, що дає можливість використовувати її для студентських проектів, які реалізуються в рамках бакалаврських чи магістерських випускних робіт, але робить неоптимальною для короткотермінових проектів студентів молодших курсів. Зазначимо, що традиційній моделі управління проектами властива вертикальна ієрархія взаємовідносин у проектній групі, що відповідає ситуації збереження за викладачем повного контролю за процесом навчання (так зване «орієнтоване викладачем навчання»). У випадку студентських проектів це суперечить ідеям студентоцентрованості, умовою якої є активна роль студентів в ідентифікації власних освітніх потреб та шляхів їх задоволення.

Бурхливий розвиток ІТ-технологій сформував запит на гнучкі й адаптивні управлінські підходи, які, починаючи з 80-х років, усе активніше поширюються в управлінні проектами. Ітераційні підходи до планування та виконання проекту ґрунтуються на підтриманні постійного зв'язку із замовником, що приводить до циклічного нарощування функціональності і вдосконалення продукту [13]. Альтернативою каскадної моделі стала модель ітераційної та інкрементної розробки (*iterative and incremental development*, IID). При застосуванні ітераційної й інкрементної моделі життєвий цикл проекту розбивається на послідовність ітерацій, кожна з яких спрямовується на створення окремих функціональних фрагментів, що називаються «інкрементом» («приростом») продукту.

Наступним етапом у розвитку методологій управління проектами розробки ІТ-продуктів стала гнучка ітераційно-інкрементна методологія Agile. Вона з'явилася у відповідь на неможливість каскадної й інших моделей задовольнити потребу у швидкій розробці, яку замовник міг коригувати на всіх етапах. На рис. 1 схематично зображено відмінність між каскадною моделлю та Agile.

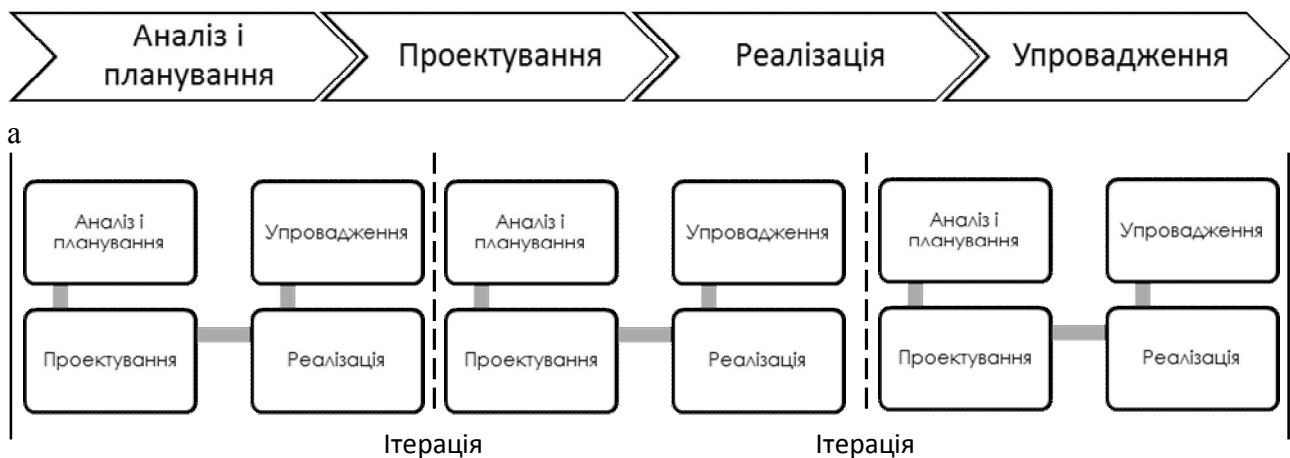


Рис. 1. Схематичне зображення каскадної моделі (позиція а) і Agile-моделі (позиція б)

Різні версії Agile розроблялися з середини 90-х років, а остаточні формулювання принципів Agile були узгоджені у 2001 році на зустрічі представників низки компаній у місті

Сноуборд (штат Юта, США). Автори маніфесту визначили 12 принципів Agile, до яких ми звернемося далі, і чотири ключові цінності методології [14]:

1. Люди та співпраця важливіші за процеси та інструменти.
2. Працюючий продукт важливіший, ніж вичерпна документація.
3. Співпраця із замовником важливіша за обговорення умов контракту.
4. Готовність до змін важливіша за дотримання плану.

Таким чином, Agile – це оригінальна методологія управління проектною діяльністю, що у практиці створення програмних продуктів реалізовується з використанням уже частинних підходів, найпоширенішими серед яких SCRUM, Kanban, Lean, XP (eXtreme Programming) і низка інших [15].

У статті Т. Крехбеля та співавторів [2] здійснено детальний огляд становлення Agile-практик у вищій школі. Звернемося детальніше до матеріалів цього огляду. Наразі тривають спроби розробки певного аналогу «Agile Manifesto» для освітньої сфери. Метою такої діяльності є визначення світоглядних принципів гнучкої педагогіки на противагу вивченню суто організаційних аспектів проектною діяльності студентів.

Так, у 2011 році С. Пеха запропонував модифікацію маніфесту Agile для середньої школи, визначивши чотири ключові цінності [16]:

1. Люди та співпраця важливіші за процеси та інструменти.
2. Осмислене навчання важливіше, ніж формалізоване тестування.
3. Співробітництво між учасниками процесу важливіше за постійні узгодження і перемовини.
4. Готовність до змін важливіша за дотримання вихідного плану.

Подібну інтерпретацію у 2012 році запропонував В. Камат, наголосивши на необхідності внесення змін до трьох ключових складових освітньої діяльності: навчання/викладання, оцінювання та адміністрування [2].

Згодом у 2016 році К. Ройл і Дж. Ніколіч розробили власну версію «Agile Pedagogy Manifesto», визначивши такі цінності [17]:

1. Практика важливіша за теорію.
2. Вибір і діяльність особи, яка навчається, важливіші за обмеження та контроль для учня.
3. Навчання та застосування навичок важливіші, ніж засвоєння фактів.
4. Співпраця важливіша за конкуренцію.
5. Навчання, що враховує особливості, важливіше, ніж стандартизовані підходи.
6. Навчання, кероване спільно студентами й викладачами, важливіше за контрольоване викладачем.

Ураховуючи досвід попередніх дослідників і власної викладацької діяльності, група викладачів з Університету Маямі та Технологічного університету Теннессі (США) розширила список цінностей, запропонувавши оригінальний «Agile Manifesto for Teaching and Learning» [2]. Розробники наголошують, що цінності маніфесту є універсальними, тобто не залежать від специфіки дисциплін та спеціальностей.

Ключовими цінностями Agile визначено:

1. Адаптивність важливіша за строго обумовлені методи навчання.
2. Співпраця важливіша за конкуренцію.
3. Досягнення результатів навчання важливіше, ніж формальне тестування й оцінювання студентів.
4. Ініційований студентами запит на вивчення важливіший, ніж традиційні лекції.
5. Демонстрація і застосування важливіші, ніж акумулювання інформації.
6. Неперервне вдосконалення важливіше за підтримання поточних практик.

Дослідницька робота, спрямована на формування засадничих положень Agile, активно доповнюється практико-орієнтованими дослідженнями. Зокрема, здійснюється визначення зв'язків між принципами Agile та студентоцентрованим освітнім середовищем, а відповідно, і шляхів їх упровадження в освітній процес. Наведемо нижче таблицю 1, що відображає вказані

зв'язки, укладену Т. Лінден [18].

Діяльність викладачів і студентів у студентоцентрованому освітньому середовищі реалізовується з дотриманням принципів управління проектною діяльністю, що властиві тому чи іншому гнучкому підходу. Викладачі діють як замовники кінцевого продукту, стимулюючи студентів до формування крос-функціональних, самоорганізованих команд з горизонтальною внутрішньою ієрархією.

Таблиця 1

**Зв'язки між принципами Agile та студентоцентрованим освітнім середовищем**

№ з/п	Принципи Agile	Інтерпретація принципів Agile для студентоцентрованого освітнього середовища
1	Найвищим пріоритетом для нас є задоволення потреб замовника, шляхом завчасного та регулярного постачання програмного забезпечення.	Студенти неперервно працюють над завданнями і забезпечують постачання продукту для подальшої оцінки викладачами.
2	Схвальне ставлення до змін, навіть на завершальних стадіях розробки, використання змін для забезпечення конкурентоспроможності замовника.	Студент може потребувати пристосування власного стилю навчання для досягнення програмних результатів навчання з предмета протягом відведеного часу.
3	Працюючий продукт слід випускати якомога частіше, з періодичністю від пари тижнів до пари місяців.	Беручи до уваги тривалість семестру, студенти повинні постачати продукти щотижня або кожні два тижні.
4	Упродовж усього проекту розробки і представники бізнесу повинні працювати разом щодня.	Студент і викладачі повинні працювати разом над досягненням програмних результатів навчання з предмета.
5	Над проектом повинні працювати вмотивовані професіонали. Щоб робота була виконана, створіть їм умови, надайте підтримку і повністю на них покладіться.	Викладачі очікують, що студенти будуть мотивовані до навчання та підтримують стимулююче і захоплююче освітнє середовище, що є також студентоцентрованим.
6	Особиста комунікація – найефективніший та найпрактичніший метод як донести інформацію до команди, так і поширити її всередині.	Має підтримуватися особисте спілкування, коли студенти підтримують один одного і можуть отримати корисні інструкції та допомогу від викладачів.
7	Працюючий продукт – головний показник прогресу.	Навчання студентів оцінюється якістю продукту, що постачається.
8	Інвестори, розробники і користувачі повинні мати можливість підтримувати постійний ритм як завгодно довго.	Навчальний курс повинен бути спроектованим таким чином, щоб забезпечувати стабільний темп роботи.
9	Постійна увага до технічної досконалості і якості проектування підвищує гнучкість проекту.	Викладачі повинні забезпечувати зворотний зв'язок, а студенти повинні мати можливість представити покращену версію їхньої роботи.
10	Простота – мистецтво мінімізації зайвої роботи – вкрай необхідна.	Студенти повинні мати можливість бачити, як багато ще вони можуть вивчити за межами певного навчального курсу.
11	Найкращі вимоги, архітектурні та технічні рішення виникають у командах, що здатні самоорганізовуватися.	Студенти мають самостійно керувати освітніми підходами для нарощування власних результатів, їхні рішення ґрунтуються на їхніх особистих потребах.
12	Команда регулярно намагається знайти способи підвищення ефективності та, відповідно, корегує свою роботу.	По завершенні семестру студенти заохочуються до формулювання відгуків про їхні освітні стратегії.

Одна з перших робіт, у якій розглядається організація гнучкого навчання з використанням мережевих платформ, була опублікована у 2004 році. Запропонована у статті модель Agile-Teaching/Learning Methodology (ATLM) ґрунтується на трьох принципах [19]:

- гнучкість (Agility) – викладач швидко адаптується до потреб та можливостей студентів;
- швидкість (XP) – якщо щось є корисним для навчання, наприклад, зворотний зв'язок зі студентами, то викладач повинен діяти швидко;
- незалежність (Independence) – студенти несуть активну відповідальність за власні освітні потреби.

Одним із пропонованих гнучких підходів для STEAM-освіти є Agile-Problem-Driven Teaching (APDT), що запозичує з проблемно орієнтованого навчання використання ітераційної роботи студентів над вирішенням складних проблем, поєднуючи її з гнучкістю й адаптивністю організації студентських проектів за принципами Agile [2]. Іншим підходом є Швидка Педагогіка (Extreme Pedagogy), що інтегрує принципи Швидкої Розробки (Extreme Programming) та ідеї і цінності Agile. Швидка Педагогіка використовує три принципи Agile: неперервність навчання; навчання в умовах постійної співпраці; навчання в умовах постійного контролю.

Наразі одним з найпоширеніших гнучких підходів є Scrum. Україномовна версія програмного документа для цього підходу «Посібник зі Скраму» доступна на сайті спільноти Scrum [20]. На сайті також представлено «Посібник з eduScrum», де висвітлюється адаптація ролей, артефактів та дій Scrum на випадок освітньої системи [21]. У ньому зазначається, що EduScrum ґрунтується на ідеї емпіричного контролю процесів, який передбачає, що знання з'являються з безпосереднього досвіду, а також з прийняття рішень на основі вже наявних знань. Реалізація ідеї емпіричного контролю процесу ґрунтується на дотриманні трьох принципів: прозорості, перевірки та адаптації. Для опису Scrum зазвичай використовується структура 3–5–3, що описує 3 ролі, 5 подій і 3 артефакти Scrum (рис. 2).



Рис. 2. 3–5–3 структура Scrum

Типовий підхід до реалізації Scrum є таким [18; 22; 23] (рис. 3). Викладач виконує роль Власника Продукту для студентських команд, у яких один зі студентів діє як Scrum-Майстер, а інші – як члени Команди Розробників. Студенти можуть мінятися ролями, щоб кожен з них спробував побути Scrum-Майстром.

Журнал Продукту – це задокументований відповідно до низки вимог опис продукту, який потрібно реалізувати. У випадку ІТ-сфери таким продуктом може бути сайт компанії, інженерна установка для збору й обробки даних тощо. Для освіти Журнал Продукту містить перелік цілей навчання (головної й другорядних) і підходів до роботи, що фактично відповідає інформації з навчальної програми. Журнал Продукту розбитий на задачі, відсортовані за пріоритетністю – від найважливіших (тих, що потрібно реалізувати на початку проекту) до менш важливих. Журнал Продукту є динамічним артефактом, тобто його початкова версія містить лише відомі й найзрозуміліші вимоги. Зміни до Журналу Продукту можуть додаватися або внаслідок з'ясування нової інформації Командою Розробників (особливості продукту, технічні нюанси, що стають зрозумілими лише в ході проекту) або при появі нових вимог від

Власника Продукту (додатковий функціонал, візуалізація тощо).

Під час зустрічі з Власником Продукту Команда ознайомлюється з ідеєю продукту, який потрібно розробити, й формує деталізований опис. Scrum-Майстер діє як фасилітатор, допомагаючи організувати роботу команди відповідно до принципів Scrum.



Рис. 3. Схематичне зображення етапів Scrum

Деталізовані задачі проекту оцінюються за пріоритетністю й орієнтовним часом, потрібним для їх виконання, причому, Власник Продукту не повинен впливати на цей процес. Команда самостійно оцінює елементи Журналу Продукту і формує вихідний документ. На цьому етапі всі завдання розміщені у категорії «Потрібно зробити». Весь час реалізації проекту розбивається на спринти – проміжки тривалістю 1–2 тижні. Команда повинна обрати з Журналу Продукту частину задач, формуючи таким чином Журнал Спринту – набір поточних задач, що з категорії «Потрібно зробити» переходять у категорію «Виконується». Команда обов'язково повинна визначити чіткі й однозначні критерії, при виконанні яких можна стверджувати, що мету спринту досягнуто й сформовано Приріст Продукту. По завершенні спринту частина задач переходить у категорію «Виконано».

Наголосимо, що всі дії Scrum ґрунтуються на інтенсивній комунікації всередині команди, яка забезпечується під час Щоденного Scrum (Daily Scrum). Щоденний Scrum – це регулярна внутрішня нарада Команди Розробників тривалістю 15 хвилин (всі події Scrum мають чітко окреслені часові рамки), під час якої обговорюються три ключові питання [20]:

1. Що мені вдалося зробити вчора, щоб допомогти Команді досягнути Цілі Спринту?
2. Що я зроблю сьогодні, щоб допомогти Команді досягнути Цілі Спринту?
3. Чи бачу я які-небудь перешкоди, що заважають мені або Команді досягнути Цілі Спринту?

Спринту?

Результатом цієї зустрічі є план на найближчі 24 години. Важливо, що таким чином, з одного боку, забезпечується контроль за ходом розробки продукту, а з іншого – звітування є неформалізованим, відбувається у формі діалогу, з наголосом на спільності діяльності й важливості внеску кожного з членів команди. Якщо студенти відзначають, що їм бракує певної інформації для успішного завершення спринту, вони інформують Власника Продукту, допомагаючи таким чином адаптувати зміст дисципліни до реальних потреб. На фінальному етапі відбувається огляд спринту; студенти демонструють чого вони навчилися й отримують оцінки. Під час ретроспективи команда має можливість проаналізувати власну діяльність і запропонувати шляхи її поліпшення [21]. Важливою складовою впровадження Agile є використання систем управління навчанням (Moodle або Google Classroom) і веб-сервісів для командної роботи (Trello, BaseCamp, Asana тощо) [23].

Аналізуючи результати впровадження Agile в ході підготовки студентів інженерних спеціальностей, дослідники відзначають позитивну атмосферу командної роботи, зростання зацікавленості й мотивації студентів. Проблемою є брак готовності студентів до самоспрямованого навчання і активного формулювання запиту на навчальні матеріали чи додаткову інформацію. Організаційною проблемою є дотримання вимог Scrum щодо регулярних зустрічей команд і строгих часових рамок для подій Scrum [22; 23].

**Висновки.** Серед різноманіття сучасних освітніх практик колективна робота студентів інженерних спеціальностей над прикладними проектами, тематика яких відповідає контексту майбутньої професійної діяльності, є ефективним засобом розвитку управлінських навичок, якостей командної роботи, співпраці та ефективного спілкування. Унікальність кожного зі студентських проектів вимагає добору гнучких і адаптивних підходів до організації роботи студентів, що відповідає цінностям та принципам гнучкої методології Agile learning. Для освітньої сфери перевагою гнучкого навчання, що реалізовується з використанням підходу Scrum, є розроблена методологія зустрічей та оцінювання, що сприяє усвідомленому та реалістичному сприйняттю освітнього процесу з боку студентів. Студенти не лише опановують нові знання й практичні навички, а розвивають уміння конструювати власний освітній процес.

Роботу виконано за підтримки МОН України (держ. реєстрац. номер 0117U003909).

#### Список використаної літератури

1. Lopez-Alcarria A., Olivares-Vicente A., & Poza-Vilches F. A Systematic Review of the Use of Agile Methodology in Education to Foster Sustainability Competencies. *Sustainability*. 2019. Vol. 11, № 10. P. 1–29.
2. Krehbiel T. C., Salzarulo P. A., Cosmah M. L. et al. Agile Manifesto for Teaching and Learning. *The Journal of Effective Teaching*. 2017. Vol. 17, № 2. P. 90–111.
3. Єрмаков І. Г. Метод проектів у контексті життєвих результатів діяльності у системі соціальної та життєвої практики учнів. Частина І. *Постметодика*. 2016. № 2. С. 24–34.
4. Комар Т. В. Методологія проектної діяльності: теоретичний аспект. *Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна»*. 2013. № 2. С. 102–107.
5. Добровольська А. М. Метод проектів: формування ІТ-компетентності майбутніх фахівців. *Фізико-математична освіта*. 2018. Вип. 1, № 15. С. 35–47.
6. Ковалюк Т. В. Проектно-орієнтований підхід до розвитку ІТ-освіти. *Управління розвитком складних систем*. 2013. № 15. С. 140–142.
7. Плоха О., Щербков О., & Ліман К. Впровадження Agile-методології у процес навчання для студентів ІТ-спеціальностей на основі методу проектів. *Актуальні наукові дослідження в сучасному світі: XII Міжнар. наук. конф., 26–27 квітня 2016, Переяслав-Хмельницький*, 2016. Вип. 3, № 12. С. 65–71.
8. Чорна А. В. Agile-методології у процесі навчання інженерів-програмістів. *Інформаційні технології в освіті та науці: зб. наук. пр.* 2018. № 10. С. 350–355.
9. Слозанська А. Зарубіжний досвід організації процесу професійної підготовки майбутніх соціальних працівників. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика (Серія: Педагогічні науки)*. 2017. Вип. 1–26 № 50–51. С. 138–144.
10. Ястребова В. Я. Управління освітніми проектами у змісті підвищення кваліфікації керівників закладів освіти. *Інноваційна педагогіка*. 2019. № 9. С. 110–112.
11. Яковишина Т. Agile-методологія як чинник модернізації сучасного освітнього простору. *Актуальні питання гуманітарних наук*. 2018. Вип. 2, № 19. С. 217–223.
12. Данчук В. Д., Луцюк Д. В. Специфіка впровадження Agile методологій для проектів розробки програмного забезпечення. *Вісник Національного транспортного університету*. 2011. Вип. 24, № 2. С. 346–350.
13. Демиденко М. А. Управління проектами інформатизації за методологією SCRUM: навч. посіб. Дніпро: Національний гірничий університет, 2017.
14. *Agile-маніфест розробки програмного забезпечення*. 2001. URL: <https://agilemanifesto.org/iso/uk/manifesto.html> (дата звернення: 14.08.2019).
15. *Agile Methodology: A Beginner's Guide To Agile Method And Scrum*. URL: <https://www.softwaretestinghelp.com/agile-scrum-methodology-for-development-and-testing/> (дата звернення: 02.09.2019).
16. Peha S. *Agile schools: How technology saves education (just not the way we thought it would)*. InfoQ. 2011. URL: <https://www.infoq.com/articles/agile-schools-education/> (дата звернення: 20.08.2019).
17. Royle, K., & Nikolic, J. Agile work practices for learning and teaching: What we can learn from agile work practices about learning and teaching in schools. *Unpublished white paper*. 2016.
18. Linden T. Scrum-Based Learning Environment: Fostering Self-Regulated Learning. *Journal of Information Systems Education*. 2018. Vol. 29, № 2. P. 65–74.



19. Chun A. H. The agile teaching/learning methodology and its e-Learning platform. *Lecture Notes in Computer Science - Advances in Web-Based Learning*. Heidelberg: Springer-Verlag. 2004. P. 11–18.
20. SCRUM. *Посібник зі Скраму*. (2017). URL: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Ukrainian.pdf> (дата звернення: 08.09.2019).
21. Delhij A., Solingen R., & Wijnands W. *The eduScrum Guide*. 2015. URL: [http://eduscrum.nl/en/file/CKFiles/The\\_eduScrum\\_Guide\\_EN\\_1.2.pdf](http://eduscrum.nl/en/file/CKFiles/The_eduScrum_Guide_EN_1.2.pdf) (дата звернення: 08.09.2019).
22. Ovesen N. Facilitating Problem-Based Learning in Teams with Scrum. *International Conference on Engineering and product Design Education*. Dublin: Dublin Institute of Technology. 2013. P. 856–861.
23. Longmub J., Hohne B., Brautigam S., Oberlander A., & Schindler F. Agile learning: Bringing the gap between industry and university. A model approach to embedded learning and competence development for the future workforce. *44th SEFI Conference*. Tampere. 2016. URL: [https://sustainum.de/wp-content/uploads/2016/11/SEFI\\_Agile-Learning\\_paper.pdf](https://sustainum.de/wp-content/uploads/2016/11/SEFI_Agile-Learning_paper.pdf) (дата звернення: 04.09.2019).

## OUTLOOK FOR AGILE LEARNING IN TRAINING OF FUTURE ENGINEERS

**Lutsenko Galyna**

doctor of Science (Pedagogy), Associated Professor of the Automation and Computer-Integrated Technologies Department  
*Bohdan Khmelnytsky Cherkasy National University*

**Introduction.** *Modern education is a dynamic and synergistic social system that exists under the constant influence of globalization, technological and social change, and digitalization. Educational systems borrow tools and methods from a wide range of disciplines and adapt them to the needs of modern learning. Agile learning is a new trend that aims to encourage students to participate in real projects, communication and collaboration.*

**Purpose.** *The purpose of the article is to analyse the structure and functional aspects of Agile learning methodology, to determine the directions of its implementation in the system of national engineering education.*

**Methods.** *The study sought and analysed Ukrainian and foreign publications related to the methodology of agile learning.*

**Results.** *The article analyses the materials of Ukrainian and foreign publications related to development of Agile Learning methodology and the possibilities of its implementation in the training of future engineers. The work outlines the main stages of the evolution of the life cycle models of information systems, the ways of their integration into the educational process. The values and principles of the Agile Manifesto are considered. Some examples of modifications of the Agile manifesto for teaching and learning are presented. The roles, artefacts and events of the Scrum agile learning methodology are described in details.*

**Conclusions.** *Engineering students' work being organized on the basis of a flexible methodology and concerning to the applied projects that relate to real-world tasks is an effective way of improving students' management skills, teamwork, collaboration and communication skills. The unique character of each project requires the selection of flexible and adaptive approaches to the organization of student work, which is consistent with the values and principles of the methodology of agile learning. The advantages of agile learning, in general, and the Scrum approach, in particular, include the reasoned scheme of organizing student meetings during the project and a method for evaluating their activity that promotes students' conscious and realistic perception of the education process. In addition, students develop their skills of designing their own education trajectories.*

**Keywords:** *engineering education, Agile Learning, project-based learning.*

### References

1. Lopez-Alcarria, A., Olivares-Vicente, A., & Poza-Vilches, F. (2019). A Systematic Review of the Use of Agile Methodology in Education to Foster Sustainability Competencies. *Sustainability*, 11(10) [in English].
2. Krehbiel, T. C., Salzarulo, P. A., Cosmah, M. L. et al. (2017). Agile Manifesto for Teaching and Learning. *The Journal of Effective Teaching*, 17(2), 90-111. [in English]
3. Iermakov, I.H. (2016). Project Method in the Context of Life Achievements in the System of Social and Personal Life Practice of Schoolchildren. Part I. *Postmetodyka*, 2, 24-34. [in Ukrainian]
4. Komar, T. V. (2013). Methodology of Project Activity: Theoretical Aspect. *Zbirnyk naukovykh prats Khmelnytskoho instytutu sotsialnykh tekhnolohii Universytetu «Ukraina»*, 2, 102-107. [in Ukrainian]

5. Dobrovolska, A. M. (2018). The Project Method: Formation of the IT Competence of the Future Specialists. *Physical and Mathematical Education*, 1(15), 35-47. doi:10.31110/2413-1571-2018-015-1-005 [in Ukrainian]
6. Kovaliuk, T. V. (2013). Project Oriented Approach to the Development of IT-education. *Management of development of complex systems*, 15, 140-142. [in Ukrainian]
7. Plokha, O., Shcherbkov, O., & Liman, K. (2016). Implementation of Agile Methodology in Learning process for Students of IT-specialities based on Project Method. *Current scientific research in modern world: XII International scientific conference, April 26-27 2016*, 3 (12), ss. 65-71. Pereiaslav-Khmelnitskyi. [in Ukrainian]
8. Chorna, A. V. (2018). Agile Methodology in Education of Engineers and IT-students. *Information technologies in education and science*, 10, 350-355. [in Ukrainian]
9. Slozanska, A. (2017). Professional Training of Future Social Workers: Foreign Experience. *Continuing professional education: Theory and Practice. Pedagogical science*, 1-2 (50-51), 138-144. [in Ukrainian]
10. Iastrebova, V. Ya. (2019). Management of the educational projects in the content of improvement of qualification of the heads of the educational institutions. *Innovate pedagogy*, 9, 110-112. [in Ukrainian]
11. Iakovyshyna, T. (2018). Agile-methodology as a Factor of Modernization of Modern Educational Space. *Humanities science current issues: Interuniversity collection of Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University Young Scientists Research Papers*, 2(19), 217-223. [in Ukrainian]
12. Danchuk, V. D. & Lutsiuk, D. V. (2011). Peculiarities of Implementation of Agile Methodologies for the Software Development Projects. *The National Transport University Bulletin*, 24(2), 346-350. [in Ukrainian]
13. Demydenko, M. A. (2017). *Management of informatization projects in the SCRUM methodology: manual*. Dnipro: National mining university. [in Ukrainian]
14. Agile. (2001). *Agile-manifest rozrobky prohramnoho zabezpechennia*. Retrieved from <https://agilemanifesto.org/iso/uk/manifesto.html> [in Ukrainian]
15. STH. (2018). *Agile Methodology: A Beginner's Guide To Agile Method And Scrum*. Retrieved from <https://www.softwetestinghelp.com/agile-scrum-methodology-for-development-and-testing/> [in English]
16. Peha, S. (2011). *Agile schools: How technology saves education (just not the way we thought it would)*. Retrieved from InfoQ: <https://www.infoq.com/articles/agile-schools-education/> [in English]
17. Royle, K., & Nikolic, J. (2016). Agile work practices for learning and teaching: What we can learn from agile work practices about learning and teaching in schools. *Unpublished white paper*. doi:10.13140/RG.2.1.3501.0161. [in English]
18. Linden, T. (2018). Scrum-Based Learning Environment: Fostering Self-Regulated Learning. *Journal of Information Systems Education*, 29(2), 65-74. [in English]
19. Chun, A. H. (2004). The agile teaching/learning methodology and its e-Learning platform. In *Lecture Notes in Computer Science - Advances in Web-Based Learning* (pp. 11-18). Heidelberg: Springer-Varlag. [in English]
20. SCRUM. (2017). *Posibnyk zi Skaramu*. Retrieved from <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Ukrainian.pdf> [in Ukrainian]
21. Delhij, A., Solingen, R., & Wijnands, W. (2015). *The eduScrum Guide*. Retrieved from [http://eduscrum.nl/en/file/CKFiles/The\\_eduScrum\\_Guide\\_EN\\_1.2.pdf](http://eduscrum.nl/en/file/CKFiles/The_eduScrum_Guide_EN_1.2.pdf) [in English]
22. Ovesen, N. (2013). Facilitating Problem-Based Learning in Teams with Scrum. *International Conference on Engineering and product Design Education* (pp. 856-861). Dublin, Ireland: Dublin Institute of Technology. [in English]
23. Longmub, J., Hohne, B., Brautigam, S., Oberlander, A., & Schindler, F. (2016). Agile learning: Bringing the gap between industry and university. A model approach to embedded learning and competence development for the future workforce. *44th SEFI Conference*. Tampere, Finland. Retrieved from [https://sustainum.de/wp-content/uploads/2016/11/SEFI\\_Agile-Learning\\_paper.pdf](https://sustainum.de/wp-content/uploads/2016/11/SEFI_Agile-Learning_paper.pdf) [in English]

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ AGILE LEARNING В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Луценко Галина Васильевна

доктор педагогических наук, доцент кафедры автоматизации  
и компьютерно-интегрированных технологий

Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого

В статье проанализированы материалы ряда публикаций, посвященных становлению методологии гибкого обучения Agile Learning и возможностям ее внедрения в системе профессиональной подготовки будущих инженеров. В работе очерчиваются основные этапы эволюции моделей жизненного цикла информационных систем, пути их интеграции в образовательный процесс. Рассмотрены ценности и принципы манифеста Agile Learning, приведены примеры модификаций манифеста Agile для образования, описаны роли, артефакты и события методологии гибкого обучения Scrum.

**Ключевые слова:** инженерное образование, Agile Learning, проектно ориентированное обучение.

Отримано редакцією: 01.10.2019 р.