educational environment, patterns of development of the personality of early age.

The scientific approaches are revealed as systemic (studying the regularities of the phenomenon of emotional perception of the world in preschool children in all its manifestations, connections and interdependencies), axiological (determines moral values as the basis of emotional perception of the world and response to reality), integrative (based on the effective unification of different parts or branches into a single whole for the sake of the result), personally oriented (aimed at creating conditions for self-development, self-expression and self-realization of the child, at developing the emotional sphere, the ability to know the world, reflection, creativity and appropriate behavior) and competency-based (provides for the active involvement of preschool children in solving real life situations that contribute to the development of the child's personality through emotional perception of the world). It is confirmed that the use of these methodological approaches provides an opportunity to present the emotional comprehension of the world by preschool children as a system of scientifically substantiated ideas, provisions, pedagogical actions of upbringing in a preschool educational institution.

Keywords: *preschool children, emotional perception of the world, methodology, systemic, axiological, integrative, personally oriented, competency-based scientific approaches.*

DOI: https://doi.org/10.31392/NZ-udu-163.2025.06
УДК 372.851

Забранський В. Я.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ ЗА SCRUM ТЕХНОЛОГІЄЮ

У статті розглядається можливість використання SCRUM-технології в процесі навчання математики у закладах загальної середньої освіти в умовах реалізації Концепції «Нової української школи». Актуальність теми зумовлена необхідністю пошуку ефективних освітніх підходів, які забезпечують розвиток математичної компетентності учнів, підвищення мотивації, залучення до активної навчальної діяльності. Акцентується увага на специфіці SCRUM як проєктної методики, адаптованої до потреб освітнього процесу у форматі EduScrum. Основними структурними компонентами даної технології виступають спринти, SCRUM-дошка, щоденні стендапи, ретроспективи та командна взаємодія. Підкреслюється важливість дотримання базових принципів EduScrum, серед яких: розподіл відповідальності між учасниками освітнього процесу, організація навчальної діяльності у форматі командної роботи, поетапність засвоєння навчального матеріалу, візуалізація прогресу, рефлексія та самооцінювання. Описано модель організації навчання математики за SCRUM: формування навчального беклогу, розподіл тем на спринти, постановка цілей, планування, реалізація та оцінювання результатів.

Особлива увага приділяється підготовці учнів до роботи за новою технологією. Розкрито переваги впровадження SCRUM у навчальний процес: підвищення мотивації, розвиток комунікаційних та соціальних навичок учнів. Наголошується на зміні ролі вчителя – від транслятора знань до фасилітатора, який координує, підтримує та надає зворотний зв'язок. Визначено методичні стратегії проєктування освітнього контенту, що сприяють ефективному засвоєнню математичного матеріалу через командну та структуровану діяльність. SCRUM позиціонується як перспективний інструмент реалізації компетентнісного підходу в навчанні математики. Наголошено на викликах та перспективах впровадження

методики у шкільну практику, зокрема необхідність підготовки педагогів та адаптації навчального середовища. У підсумку, SCRUM подається як перспективна технологія навчання математики, що здатна зробити його більш ефективним.

***Ключові слова**: SCRUM, EduScrum, математика, НУШ, фасилітатор, спринт, SCRUM-дошка, командна робота, навчальні стратегії, рефлексія.*

У контексті реалізації Концепції «Нової української школи» зростає потреба пошуку та впровадженні сучасних та ефективних підходів до організації навчального процесу, що сприяють розвитку ключових компетентностей учнів, зокрема математичної. Традиційні методи навчання часто не забезпечують достатнього рівня мотивації, залучення та співпраці учнівства. Одним із перспективних підходів є технологія SCRUM, яка широко використовується в сфері управління проєктами та може стати дієвим інструментом для покращення навчального процесу з математики, сприяти розвитку командної роботи, відповідальності, проактивності та рефлексії – навичок, важливих для компетентнісного навчання. Однак постає питання пошуку ефективних методичних стратегій адаптації та впровадження SCRUM технології під час навчання математики у школі для досягнення освітніх цілей.

Аналіз досліджень щодо впровадження технології SCRUM у процес навчання виявляє обмежену кількість публікацій на цю тему [1; 3; 4]. Однак існують численні роботи, які досліджують інтеграцію інноваційних методик та інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес, що можуть бути корисними для розуміння потенціалу SCRUM у освітньому середовищі. Дослідження, присвячені інтерактивним методам навчання, зокрема, [2] підкреслюють, що використання таких підходів сприяє підвищенню зацікавленості та співпраці учнів. Це узгоджується з принципами SCRUM, який акцентує увагу на активній участі та співпраці учнів у освітньому процесі. Інші дослідження аналізують вплив інформаційних технологій на процес навчання математики, зазначаючи, що їх інтеграція сприяє розвитку критичного мислення та пізнавальних інтересів учнів. Це свідчить про потенціал використання технологій, подібних до SCRUM, для покращення якості математичної освіти. *Метою статті* є аналіз можливостей впровадження технології SCRUM у процес навчання математики в школі, визначення методичних підходів до її реалізації в процесі формування математичної компетентності учнів відповідно до Концепції НУШ.

Scrum (з англ. *scrum* – «сутичка») – технологія управління проєктами, яка спрямована на підвищення ефективності командної роботи. Первинно створений для потреб IT-сфери, цей підхід був адаптований до освітнього середовища у вигляді методики EduScrum. Її суть полягає в організації навчального процесу через роботу учнів у невеликих групах (по 3-5 осіб), які спільно виконують навчальне завдання. Навчальний матеріал теми розподіляється на окремі етапи – спринти, кожен з яких завершується конкретним навчальним результатом. Важливим компонентом методики є розподіл ролей: учитель виступає як фасилітатор, сприяючи ефективній взаємодії в команді та підтримуючи процес досягнення поставлених цілей, тоді

як учні беруть на себе відповідальність за власне навчання, планують свою роботу, виконують завдання та аналізують досягнутий прогрес. Для підвищення прозорості навчального процесу використовуються SCRUM-дошки – візуальні інструменти (як фізичні, так і цифрові), що дозволяють відстежувати виконання завдань у реальному часі. Обов'язковим елементом є командне обговорення результатів після завершення кожного спринту, що сприяє формуванню навичок рефлексії та командної взаємодії. Методологія Scrum, яка зарекомендувала себе як ефективний інструмент управління проєктами в IT-сфері, дедалі частіше знаходить успішне застосування в освітньому середовищі, зокрема у процесі навчання [1; 3; 4]. Структурована організація діяльності, акцент на співпрацю в малих групах і поетапне досягнення результатів роблять Scrum перспективним підходом до побудови сучасного інтерактивного уроку математики. Використання технології Scrum у навчальному процесі, зокрема під час навчання математики має низку переваг. А саме, розвиток навичок командної роботи – учні вчаться взаємодіяти, розподіляти обов'язки та спільно досягати поставлених цілей. Формування відповідальності – кожен учасник команди усвідомлює свою роль у досягненні загального результату. Підвищення мотивації – короткі цикли роботи (спринти) дають змогу швидко побачити результати та отримати зворотний зв'язок. Активне залучення до навчального процесу – учні самостійно планують діяльність, що сприяє розвитку автономності у навчанні. Удосконалення навичок рефлексії – регулярні обговорення результатів сприяють усвідомленню власного прогресу та корекції дій. Отже, технологія Scrum змінює традиційний підхід уроку, ролі учасників освітнього процесу – учні реально стають здобувачами освіти.

Впровадження Scrum під час навчання математики потребує відповідної організації освітнього процесу. Основними елементами якої є: 1. Формування команд: учнів поділяють на невеликі стабільні команди по 3-5 осіб, у команді визначаються ролі: Product Owner (учитель) – формулює навчальні цілі, критерії успішності, Scrum-майстер (учень) – відповідає за організацію роботи команди, команда – всі учасники, які безпосередньо виконують завдання. 2. Визначення навчального беклогу (переліку навчальних завдань(тем)): учитель формує перелік тем або завдань на основі навчальної програми з математики (беклог) та поділяє на спринти – начальні цикли. 3. Планування спринту (Sprint Planning): вчитель визначає перелік завдань на спринт та тривалість спринту (наприклад, 2-4 уроки), команда планує, які завдання вона виконає, як їх розподілити та коли представити результати. 4. Виконання завдань спринта: учні працюють над теоретичним матеріалом, вправами, задачами, при цьому застосовується SCRUM-дошка (фізична або цифрова) зі статусами: ЗАПЛАНОВАНО → В РОБОТІ → ГОТОВО. 5. Щоурочні стендапи (Daily Stand-up) на початку кожного уроку – команда коротко обговорює: Що зроблено? Що планується? Які виникли труднощі? 6. Демонстрація результатів (Review): наприкінці спринту команда презентує результати: розв'язані задачі, пояснення розв'язків, мініпроєкти тощо. 7. Ретроспектива

(Retrospective): команда разом з учителем аналізує хід роботи: Що вдалося? Що покращити? Як діяти наступного разу? Для оцінювання можна використовувати змішані підходи: традиційне оцінювання (за правильність розв'язань) та формувальне (самооцінювання, участь в роботі, командна взаємодія, уміння презентувати та пояснювати матеріал).

Застосування технології Scrum змінює роль учителя – він стає наставником і координатором, а учні – активними учасниками навчального процесу, відповідальними за свій прогрес. Роль учителя змінюється з транслятора знань на фасилітатора – той, хто направляє, підтримує, надає зворотний зв'язок, допомагає структурувати діяльність.

Інтеграції технології Scrum у процес навчання математики сприяє специфіка навчального предмету, зокрема його логічна структурованість, високий рівень абстракції та необхідність дотримання послідовності у засвоєнні знань. Зміст математичних тем, як правило, відзначається чіткою внутрішньою логікою й ієрархією понять, що забезпечує можливість поділу матеріалу на окремі модулі або спринти. Це дозволяє створити перелік (беклог) завдань, у якому збережено логічну послідовність навчального матеріалу. Завершення кожного спринту має супроводжуватися досягненням чіткого результату – виконанням певних вправ, розв'язанням задач чи створенням проєкту. Об'єктивність оцінювання у математиці, зумовлена наявністю однозначно правильних відповідей, що створює сприятливі умови для вимірювання прогресу учнів. У процесі навчання вчитель виконує роль фасилітатора, який не лише координує діяльність учнівських груп, а коригує помилки, надає зворотний зв'язок і забезпечує підтримку на кожному етапі роботи. Важливою складовою технології Scrum у навчанні є рефлексія – аналіз та оцінювання учнями власної діяльності. Це сприяє розвитку здатності учнів до критичного осмислення власного навчального прогресу. Крім того, характерна для математики множинність підходів до розв'язання однієї задачі створює умови для командного обговорення, обміну думками та аргументованого доведення власної позиції. Така взаємодія формує в учнів навички критичного мислення, комунікації та співпраці, що є надзвичайно важливими у контексті сучасної освіти. Таким чином, впровадження Scrum у навчання математики дозволяє переорієнтувати освітній процес із репродуктивного засвоєння матеріалу на активну навчальну діяльність, спрямовану на розвиток предметних і ключових компетентностей учнів.

Одним із важливих етапів впровадження технології SCRUM у процес вивчення математики в закладах загальної середньої освіти є забезпечення належної адаптації навчального середовища до особливостей цієї технології. Основними елементами адаптації до впровадження технології SCRUM під час навчання математики у закладах середньої освіти є: 1. Підготовка учнів до роботи за технологією SCRUM. 2. Проектування освітнього контенту для впровадження Scrum технології під час навчання математики.

Для ознайомлення та підготовки учнів до роботи за технологією SCRUM доцільними є вступні уроки з EduScrum де учні ознайомлюються з принципами

навчання за технологією SCRUM, термінами (беклог, спринт, ретроспектива), ролями (скрам-мастер, команда, фасилітатор), організацією навчального процесу у форматі спринтів; вчаться формулювати конкретні цілі спринту, вести SCRUM-дошку (розділи "Завдання", "У роботі", "Готово") тощо. Важливо приділити увагу розвитку навичок рефлексії, вчити учнів оцінювати не лише результат, а й процес (що вдалося? що заважало? як покращити командну роботу наступного разу?). Започаткувати щоденні стендапи (короткі обговорення): що зроблено, що планується, які труднощі. Спочатку варто проводити спринти за чітким шаблоном, далі поступово передавати учням більше ініціативи в плануванні, аналізі й оцінюванні. Почати варто з підготовки невеликого проекту або з коротких тем (1-2 уроки), щоб учні адаптувались до SCRUM технології, і тільки потім переходити до повноцінних спринтів у рамках більших тем. Учитель має навчитись діяти як фасилітатор: підтримує, ставить запитання, не дає готових відповідей, регулярно надає зворотний зв'язок. Важливо вчити дітей груповій, командній роботі, для цього проводяться навчальні тренінги, де на прикладах із життя з моделюється командна робота та встановлення правил взаємодії в команді. Наприклад, навчальний тренінг «Формування "угоди команди"», мета якого встановлення норм поведінки, оцінювання та розв'язання конфліктів в команді. Навчальний тренінг "Сила команди", мета – сформувати в учнів розуміння принципів командної роботи, розвиток комунікаційних навичок і вміння розподіляти ролі та обов'язки. Доцільними є інтерактивне заняття: «Створення "Хартії команди"», мета якого визначити спільні цінності команди; сформувати набір правил взаємодії; стимулювати відповідальність кожного за роботу команди. Ефективним є моделювання ситуацій для короткої гри в ролях – "Команда в реальному житті": Сценарій 1: Подорож із класом – потрібно домовитися про маршрут. Сценарій 2: Підготовка проєкту з математики – як поділити обов'язки? Сценарій 3: Конфлікт у групі – як його вирішити? Учні в парах або трійках розігрують міні-сценки, потім обговорюють, які рішення були ефективними.

Проєктування освітнього контенту для впровадження технології Scrum у процес навчання математики потребує структурованого підходу, орієнтованого на командну роботу для досягнення навчальних результатів через активну участь учнів. Методична модель, яка допоможе реалізувати цей процес може бути такою:

1. Визначення цілей і очікуваних результатів навчання (сформулювати предметні компетентності з певної теми, описати результати спринтів: що учні повинні знати, вміти та презентувати після завершення кожного циклу).

2. Структурування навчального матеріалу на спринти (спираючись на навчальну програму з математики та календарне планування розподілити тему на логічно завершені модулі (спринти). Наприклад, по темі «Квадратні рівняння» 8 клас):

Спринт 1: Поняття квадратного рівняння. Неповні квадратні рівняння.

Спринт 2: Дискримінант і кількість коренів квадратного рівняння.

Спринт 3: Теорема Вієта та обернена до неї теорема.

Спринт 4: Квадратне рівняння як математична модель прикладних задач.

3. Створення беклогу (навчальних завдань) на кожен спринт. У кожному спринті має бути: теоретичний мінімум, практичні завдання різного рівня складності, креативне командне завдання (наприклад, ментальна мапа, інфографіка, мініпроєкт, презентація тощо). Беклог включає: вправи на засвоєння понять та формул, пряме застосування формул і алгоритмів; творчі або міжпредметні задачі; завдання на перевірку (тести, контрольні питання). Завдання повинні бути класифіковані за рівнями (обов'язкові, бажані, додаткові).

4. Розробка методичних матеріалів передбачає: інструкції для команд, критерії оцінювання, шаблони: SCRUM-дошка, рефлексивний лист тощо.

5. Визначення цифрових інструментів (за можливості):

- SCRUM-дошка: Trello, Miro, Jamboard;
- Колективна робота: Google Docs/Slides;
- Оцінювання: Google Forms, LearningApps;
- Комунікація: Classroom, Padlet.

6. Планування моніторингу й оцінювання (формувальне оцінювання під час спринту, підсумкове оцінювання наприкінці теми, ретроспектива – аналіз досягнень, труднощів, взаємодії в команді).

7. Зворотний зв'язок і рефлексія (після кожного спринту – коротке обговорення результатів, фіксація в рефлексивних листах: що вдалося? що було складно? що потрібно змінити?).

Наприклад, для спринта 2: «Дискримінант і кількість коренів квадратного рівняння» 2 уроки (по 45 хв): Backlog (список навчальних завдань):

Мета учня	*Опис завдання*	*Очікуваний результат*
Я хочу дізнатися, що таке дискримінант, щоб розуміти, скільки розв'язків має квадратне рівняння	- Опрацювати параграф у підручнику (або відеоурок на *Pi-stacja UA* - Розв'язати 6 рівнянь з різними D (<0, =0, >0) Створити інфографіку: "Що таке дискримінант і як він працює?"	Короткий конспект + 6 прикладів + іфографіка
Я хочу навчитися знаходити корені квадратного рівняння за формулою	- Опрацювати параграф у підручнику (або відеоурок на *Pi-stacja UA* - Розв'язати 10 рівнянь	Короткий конспект + розв'язання у зошиті
Я хочу зрозуміти, як дискримінант впливає на вигляд графіка, щоб краще уявляти розв'язки	- Порівняти графіки парабол при D>0, D=0, D<0 - Побудувати графіки вручну або в *Desmos/GeoGebra*	Побудуванi3графіки для різних D + Зроблено висновки про кількість перетинів з віссю Ox
Я хочу перевірити свої знання з теми	Тест з 10 запитань (*Google Forms / LearningApps*) Проаналізувати помилки	80% правильних відповідей + Помилки виправлені та зрозумілі
Я хочу усвідомити і оцінити отримані знання, навички та досвід	Обговорення, що дізналися, що зрозуміли, що залишилось незрозумілим, з якими D були труднощі, чому	Командна рефлексія (Padlet / усно)

Роль вчителя (Scrum-фасилітатор): супроводжує роботу команд, допомагає в разі непорозумінь; слідкує за темпом виконання; надає інструкції,

матеріали, індивідуальну підтримку; організовує ретроспективу. Результат спринту: учні вміють: обчислювати дискримінант, пояснювати зв'язок між D і кількістю розв'язків рівняння; визначати корені квадратного рівняння.

Впровадження SCRUM-технології в освітній процес з математики передбачає певні виклики, зокрема, необхідність трансформації ролі педагога, недостатній рівень розвитку самостійності учнів, труднощі в оцінюванні індивідуального внеску учасників команди, часові витрати на підготовку навчального контенту. У контексті SCRUM-технології вчитель втрачає традиційну функцію носія і передавача знань і набуває ролі – організатора навчального процесу. Це вимагає від педагога переосмислення професійної діяльності, готовності до впровадження нових підходів, гнучкості у взаємодії з учнями та здатності делегувати частину контролю. Застосування технології SCRUM у навчанні математики передбачає наявність у здобувачів освіти навичок самоорганізації, взаємодії та відповідальності. Проте молодші школярі, зокрема учні 5-7 класів, часто ще не володіють необхідним рівнем зрілості для повноцінної участі в таких процесах. У зв'язку з цим постає потреба в адаптації технології з урахуванням вікових та психологічних особливостей учнів – через посилення структурування діяльності та обмеження обсягу автономії. Командний формат роботи ускладнює об'єктивне визначення рівня залученості кожного учасника. Для забезпечення справедливості оцінювання варто впроваджувати методики самооцінювання та взаємооцінювання, які дозволяють відстежувати особистий внесок кожного учня в досягненні спільної мети. Доцільним є часткове впровадження цієї методики – окремими модулями, навчальними проєктами, інтегрованими у освітній процес.

Отже, технологія SCRUM має значний потенціал для навчання математики в школі. Вона сприяє активному залученню учнів, формуванню компетентностей та навичок командної роботи. Однак, для успішної імплементації технології SCRUM у процес навчання математики необхідна методична підтримка вчителів, адаптація навчального середовища та розроблені методичні рекомендації щодо його використання.

Використана література:

1. Корнілова Т. Edu Scrum метод: можливості та практичне використання. *Педагогічна Житомирщина*. 2023. № 3 (31).
2. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Київ : А.С.К., 2004. 192 с.
3. Романчук С. В. Особливості застосування скрам-методології в дискурсі викладання ділової англійської мови. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2021. 75, Т. 2. С. 179-183.
4. Руснак Т. М. Інноваційна технологія навчання EduScrum. Національна освітня платформа «Всеосвіта» : веб-сайт. URL : https://vseosvita.ua/library/statta-innovacijna-tehnologia-navcanna-eduscrum-465841.html.

References:

1. Kornilova T. (2023). Edu Scrum metod: mozhlyvosti ta praktychne vykorystannia [Edu Scrum Method: Opportunities and Practical Use]. *Pedahohichna Zhytomyrshchyna.* No 3 (31) [in Ukrainian].
2. Pometun O. I., Pyrozhenko L. V. (2004). Suchasnyi urok. Interaktyvni tekhnolohii navchannia [Modern Lesson. Interactive Learning Technologies]. Kyiv : A.S.K. 192 s. [in Ukrainian].
3. Romanchuk S. V. (2021). Osoblyvosti zastosuvannia skram-metodolohii v dyskursi vykladannia dilovoi anhliiskoi movy. Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh [Peculiarities of Using Scrum Methodology in the Discourse of Teaching Business English. Pedagogy of Forming a Creative Personality in Higher and General Schools]. 75, T. 2. S. 179-183 [in Ukrainian].
4. Rusnak T. M. Innovatsiina tekhnolohiia navchannia EduScrum. Natsionalna osvitnia platforma «Vseosvita» : veb-sait [Innovative learning technology EduScrum. National educational platform "Vseosvita" : website]. URL : https:// https://vseosvita.ua/library/statta-innovacijna-tehnologia-navcanna-eduscrum-465841.html [in Ukrainian].

V. Zabranskyi. Organization of Mathematics Education in secondary schools using Scrum Technology.

The article explores the potential for using the SCRUM methodology in the process of teaching mathematics in general secondary education institutions within the framework of the New Ukrainian School (NUS) concept. The relevance of the topic is driven by the need to identify effective educational approaches that foster the development of students' mathematical competence, enhance motivation, and promote active participation in the learning process.

Particular attention is paid to the specific features of SCRUM as a project-based methodology adapted to the needs of the educational environment in the form of EduScrum. The core structural components of this technology include sprints, a SCRUM board, daily stand-ups, retrospectives, and team collaboration. The importance of adhering to the fundamental principles of EduScrum is emphasized, including the distribution of responsibility among participants in the educational process, the organization of learning in team-based formats, the step-by-step assimilation of content, progress visualization, as well as the development of reflection and self-assessment skills. The article presents a model for organizing mathematics instruction using SCRUM: the formation of an educational backlog, division of topics into sprints, goal setting, planning, implementation, and evaluation of learning outcomes. The benefits of implementing SCRUM in the educational process are outlined, such as increased student motivation, and the development of communication and social skills. The transformation of the teacher's role is highlighted – from a transmitter of knowledge to a facilitator who guides, supports, and provides feedback. SCRUM is positioned as a promising tool for realizing a competency-based approach in mathematics education. The article also addresses the challenges and prospects of introducing this methodology into school practice, particularly the need for teacher training and adaptation of the learning environment. SCRUM is presented asinstructional technology capable of enhancing the effectiveness of mathematics education.

Keywords: *SCRUM, EduScrum, mathematics, New Ukrainian School (NUS), facilitator, sprint, SCRUM board, teamwork, learning strategies, reflection.*