

УДК 378.147

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-2\(7\)-634-645](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2022-2(7)-634-645)

Ткачук Галина Володимирівна доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, вул. Садова, 2, м. Умань, 30201, тел.: (04744) 3-45-82, <https://orcid.org/0000-0002-6926-1589>

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ПРОБЛЕМНОГО НАВЧАННЯ У ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

Анотація. Важливим етапом підготовки майбутнього фахівця є розвиток його продуктивного самостійного творчого мислення, яке дає змогу вирішувати йому складні професійні завдання. Реалізувати таку підготовку в умовах репродуктивного навчання, основу якого складає засвоєння знань, тобто запам'ятовування та відтворення поданої викладачем інформації, практично неможливо. З огляду на це, підготовка майбутніх учителів інформатики повинна базуватись, в першу чергу, на студентоцентризованих методах навчання, які основною дійовою особою у процесі навчання визначають студента, тоді як викладач здійснює роль фасилітатора, який допомагає та скеровує освітню діяльність. Один з таких методів, який дає змогу активізувати розумову діяльність студента є метод проблемного навчання.

Технологія проблемного навчання реалізується через певну ситуаційну проблему, яка викликає стан певного психологічного дискомфорту і, як наслідок, потребу подолання та вирішення проблеми. Тому проблемне навчання визначають як тип навчання, який створює умови виникнення у студентів активної розумової діяльності на основі розв'язку проблемних навчальних задач.

Стаття розкриває можливості проблемного навчання у підготовці майбутніх учителів інформатики. У роботі визначено рівні проблемних завдань відповідно до ступеня залученості викладача до їх розв'язання: початковий, середній, високий та творчий. Пропонуються до розгляду конкретні приклади застосування методів проблемного навчання в межах інформатичних навчальних дисциплін освітньо-професійної програми «Середня освіта (Інформатика)». Виявлено, що можливості реалізації проблемного навчання у підготовці майбутніх учителів інформатики надзвичайно широкі, особливо в умовах впровадження додаткових засобів – онлайн-ових середовищ. Функціональні інструменти онлайн-ових сервісів для організації дистанційного навчання дають змогу організувати різні види діяльності та вирішують ряд важливих педагогічних проблем, серед яких проблеми організації самостійної роботи, дослідної роботи, формування творчих здібностей, підвищення інтересу

до навчання тощо. Запропонований сервіс Padlet має достатній функціонал, який забезпечує організацію проблемного навчання в дистанційній формі.

Ключові слова: проблемне навчання, методи проблемного навчання, Padlet, рівні проблемних завдань, проблемна ситуація, цифровізація, онлайнові сервіси, майбутній учитель інформатики, дистанційне навчання, COVID-19.

Tkachuk Halyna Volodymyrivna Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Informatics and Information and Communication Technologies, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, 30201, Uman, Sadova St., 2, tel.: (04744) 3-45-82, <https://orcid.org/0000-0002-6926-1589>

USE OF PROBLEM LEARNING METHODS IN THE PROCESS OF TRAINING FUTURE TEACHERS OF COMPUTER SCIENCE

Abstract. An important stage of training a future specialist is the development of his productive independent creative thinking, which allows him to solve complex professional problems. It is almost impossible to implement such training in the conditions of reproductive education, the basis of which is the knowledge assimilation, that is memorization, and reproduction of information provided by the teacher. Therefore, the training of future computer science teachers should be based on student-centered teaching methods that define the student as a key figure in learning, while the teacher acts as a facilitator who helps and guides educational activities. One of such methods, which allows activating the student's mental activity, is the method of problem-based learning.

The technology of problem-based learning is implemented through a certain situational problem, which causes a state of certain psychological discomfort and, as a consequence, the need to overcome and solve the problem. According to the previous thesis, problem-based learning is defined as a type of learning that creates conditions to develop students' active mental activity based on the solution of problem-based learning problems.

The article describes the possibilities of problem-based learning in the training of future computer science teachers. The paper describes the levels of problem tasks according to the degree of teacher involvement in solving them: primary, secondary, high and creative. Examples of using problem-based learning methods within the computer science disciplines of the educational-professional program "Secondary Education (Computer Science)" are offered for consideration. It was found that the possibilities of implementing problem-based learning in the training of future computer science teachers are extremely wide, especially in the context of the introduction of additional tools - online environments. Functional tools of online services for the organization of distance learning allow you to organize different types of activities and solve many important pedagogical problems, including the organization of independent work, research, creativity, increasing interest in learning and more. The proposed Padlet service has sufficient functionality that provides the organization of problem-based learning in distance learning.

Keywords: problem-based learning, methods of problem-based learning, Padlet, levels of problem tasks, problem situation, digitalization, online services, future teacher of computer science, distance learning, COVID-19.

Постановка проблеми. Важливим етапом підготовки майбутнього фахівця є розвиток його продуктивного самостійного творчого мислення, яке дає змогу вирішувати йому складні професійні завдання. Реалізувати таку підготовку в умовах репродуктивного навчання, основу якого складає засвоєння знань, тобто запам'ятовування та відтворення поданої викладачем інформації, практично неможливо. Маючи реальну професійну задачу, яка потребує аналізу та вирішення, творчого підходу та креативного мислення, майбутньому фахівцю бракуватиме практичних навичок та досвіду, оскільки його мислення в умовах репродуктивного навчання налаштоване лише на відтворення, а не на осмислення та пошук шляхів розв'язання реальної проблеми. З огляду на це, підготовка майбутніх учителів інформатики повинна базуватись, в першу чергу, на студентоцентризованих методах навчання, які основною дійовою особою у процесі навчання визначають студента, тоді як викладач здійснює роль фасилітатора, який допомагає та скеровує освітню діяльність. Один з таких методів, який дає змогу активізувати розумову діяльність студента є метод проблемного навчання.

На важливість розвитку у майбутнього учителя навичок розв'язання проблем та розвитку креативного мислення вказує і професійний стандарт учителя [12], в загальних компетентностях якого вказано, що майбутній фахівець повинен мати «здатність до генерування нових ідей, виявлення та розв'язання проблем, ініціативності та підприємливості».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні 5 років в науковій літературі з'явилося чимало публікацій, які присвячені вивченню технології проблемного навчання. Зокрема, пошук засобами сервісу Google Академія налічує 15,400 тис. результатів за останні 5 років (рис.1).

The image shows a screenshot of a Google Scholar search interface. At the top, the Google logo is followed by 'Академія' and a search bar containing the text 'проблемне навчання'. Below the search bar, it indicates 'Статті' and 'Приблизна кількість результатів: 15 400 (0,08 сек.)'. The search results are listed in a table-like format with columns for date, title, author, and abstract. Two results are visible:

Дата	Назва статті	Автор	Анотація
3 2022	Застосування методів проблемного навчання при викладанні дисциплін механізації тваринництва	ОГ Скляр, АГ Скляр, РВ Скляр, РВ Скляр - 2019 - elar.tsatu.edu.ua	UK: В статті висвітлюються основні аспекти реалізації методів проблемного навчання, які забезпечують ефективне закріплення здобутих знань та умінь при викладанні дисциплін механізації тваринництва. EN: The article focuses on the main aspects of the ...
3 2018	Використання технології проблемного навчання при викладанні дисциплін педагогічного циклу	ОВ Волошина - Наукові записки Вінницького державного ... , 2016 - irbis-nbu.gov.ua	У статті проаналізовано основні ознаки проблемного навчання; види проблемного навчання. Розкрито сутність проблемної ситуації як основного елемента проблемного навчання; складові та класифікація проблемних ситуацій; способи створення ...

Additional interface elements include a date range filter (2016 - 2020), a 'Пошук' button, and sorting options ('Сортувати за відповідн.', 'Сортувати за').

Рис.1. Сторінка пошуку сервісу Google Академія

Аналізуючи діаграму за роками можна побачити з кожним роком збільшення інтересу до технології проблемного навчання. За 5 років кількість публікацій зросла на 2,400 тисячі одиниць (рис.2).

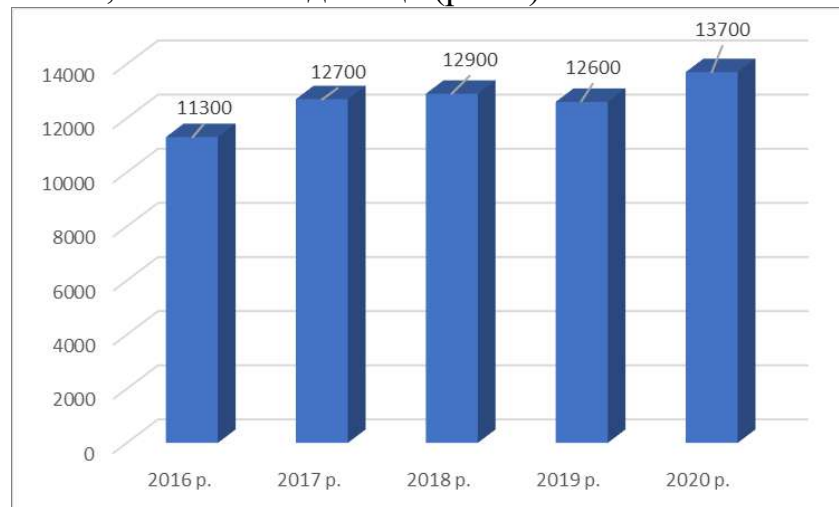


Рис. 2. Кількість публікацій в галузі проблемного навчання за результатами пошуку в Google Академії

Вивчаючи значний набір за 5 років доцільно відмітити праці, які стосуються застосування методу проблемного навчання у процесі підготовки майбутнього учителя. У роботі Т. Вакалюк описано методи проблемного навчання, які використовуються при навчанні бакалаврів інформатики в умовах впровадження хмароорієнтованого навчального середовища [2]; О. Коберник, Н. Стеценко, В. Бойченко, С. Прищепя розглядають методи проблемного навчання, які можна організувати в межах платформи Moodle засобами відповідних функціональних елементів [4]; Т. Бондаренко описує метод проблемного підходу у навчанні під час оформлення та підготовки презентаційних матеріалів засобами сервісу Prezi [1]; Т. Вакалюк, Д. Антонюк, А. Морозов, М. Медведева, М. Медведєв [16] описують методи проблемного навчання в межах виконання спільних хмарних проєктів, які передбачають взаємодію в парах, групах та підгрупах; Л. Гриневич, Н. Морзе, М. Бойко визначають проблемне навчання як один з базових методів у процесі формування інноваційної компетентності та організації STEM-освіти [3]. І. Наумук розглядає методи Case-study, які передбачають осмислення, критичний аналіз й розв'язання конкретних проблем або ситуацій [9]; Л. Фоменко аналізує реалізацію проблемного навчання у процесі математичної підготовки та розвитку інтелектуальних здібностей майбутнього учителя інформатики [13]; В. Мізюк вивчає проблему застосування методів інтерактивного навчання у процесі підготовки майбутніх учителів інформатики та вказує на те, що такі види занять як проблемна лекція, лекція із запланованими помилками, лекція за принципом «перевернутого класу» вирішують головну проблему лекційного заняття – інтелектуальну пасивність слухачів [8].

Аналіз наукової літератури вказує на значний педагогічний потенціал методів проблемного навчання та їх ефективність у підготовці майбутніх

фахівців. Разом з тим, вважаємо за необхідне продовжити дослідження питання використання методів проблемного навчання у підготовці майбутніх учителів інформатики. Зокрема, залишається відкритим питання щодо впровадження методів проблемного навчання в умовах дистанційного навчання, трансформації їх в межах онлайн-сервісів мережі Інтернет, розробки конкретних навчальних завдань для ефективного підготовки фахівця.

Таким чином, нами визначено мету нашого дослідження – розкрити можливості проблемного навчання у підготовці майбутніх учителів інформатики; визначити рівні проблемних завдань відповідно до ступеня залученості викладача до їх розв'язання; розглянути приклади застосування методів проблемного навчання в межах конкретних навчальних дисциплін та описати можливості їх реалізації в межах онлайн-середовища, зокрема засобами сервісу Padlet.

Виклад основного матеріалу. Визначаючи метод проблемного навчання як певну технологію, доцільно проаналізувати поняття «технології» загалом. В широкому сенсі – це деяка система діяльності, засобів та ресурсів, які дають змогу покращити оточуюче середовище для створення як інтелектуальних, так і матеріальних цінностей. Нині технології визнаються основою для науково-технічної революції, яка відбувається в усіх сферах людської діяльності.

Технологія проблемного навчання реалізується через певну ситуаційну проблему, яка викликає стан психологічного дискомфорту і, як наслідок, потребу подолання та вирішення проблеми. Викладач систематично створює проблемні ситуації як в ході викладу теоретичного матеріалу, так і під час виконання практичних завдань, забезпечуючи при цьому оптимальне поєднання самостійної діяльності студентів та групової діяльності в ході обговорення проблеми. Таким чином, проблемне навчання можна визначити як тип навчання, який створює умови виникнення у студентів активної розумової діяльності на основі розв'язку проблемних навчальних задач.

Впровадження технологій проблемного навчання дає змогу вирішити ряд педагогічних проблем:

- формування навичок самостійної роботи;
- розвиток мислення;
- підвищення інтересу до навчання;
- мотивація навчальної діяльності;
- формування навичок дослідницької діяльності;
- розвиток творчих здібностей.

Метою проблемного навчання є не тільки засвоєння знань, але й отримання навичок пошуку цих знань, активізація самостійної пізнавальної діяльності та розвиток творчих здібностей. В таких умовах студент стає центральною ланкою освітнього процесу, а викладач як ключова фігура, допомагає та скеровує роботу студента для отримання результату навчання. При цьому рівень такої допомоги може корегуватись у відповідності від поставлених завдань. Таким чином, можна виділити декілька рівнів таких завдань: початковий, середній, високий та творчий.

Початковий рівень. Постановка проблеми і її вирішення здійснюється викладачем. При цьому студенти активно обговорюють проблему і допомагають знайти рішення. Такі завдання доцільно пропонувати на початку вивчення певної теми, коли студенти не в змозі самостійно зорієнтуватись у постановці проблеми та її рішенні.

Середній рівень. Постановку проблеми робить викладач, а її вирішення покладається на студентів під керівництвом викладача. Даний рівень передбачає, що студенти вже мають певні знання з теми і орієнтуються в ключових питаннях, тому такий рівень завдань підходить для закріплення вивченого матеріалу.

Високий рівень. Постановка проблеми і її вирішення здійснюється студентами, проте викладач допомагає знайти рішення. На даному рівні студенти отримують навички самостійного формулювання проблем. Такий рівень також підходить для закріплення вивченого матеріалу.

Творчий рівень. Постановка проблеми і її вирішення здійснюється студентами, при цьому викладач не надає допомоги. На даному рівні студенти покладаються лише на свої навички і сформовані здібності, тому подібні завдання пропонуються у ході підсумкового оцінювання навичок студента.

Варто зауважити, що незважаючи на те, що проблемне навчання передбачає пошук розв'язку певної проблемної ситуації, це не означає, що весь освітній процес студенти повинні самостійно вивчати проблемне питання. У процесі розв'язку проблемних ситуацій початкового та середнього рівня викладач активно залучений до освітньої діяльності, він пояснює і скеровує роботу студентів, має місце також репродуктивна діяльність студентів.

Проблемне навчання може бути реалізовано за допомогою наступних форм та методів: проблемний виклад матеріалу (евристична бесіда, проблемна лекція, створення проблемної ситуації), метод «мозкового штурму», дослідницький метод, метод проєктів, метод навчальних квестів тощо.

Розглянемо приклад створення проблемних ситуацій під час вивчення дисципліни «Інформатика та інформаційно-комунікаційні технології», яка пропонується до вивчення студентам 1 курсу освітньо-професійної програми «Середня освіта (Інформатика)».

Під час пояснення теми «Операційні системи» пропонується розглянути питання завантаження системи та впливу на цей процес інших додаткових програм, які автоматично завантажуються в оперативну пам'ять разом із стартом системи. З огляду на це, студентам необхідно перевірити статус автозавантаження в диспетчері завдань (рис.3), визначити які програми потрібні для ефективної роботи системи, а які можна вимкнути з автозавантаження і при цьому забезпечити швидкодію системи. Для того, щоб забезпечити диференціацію та індивідуалізацію навчання, викладач наперед повинен встановити різні параметри автозавантаження на комп'ютерах студентів, тоді кожен з них може говорити про конкретно свою проблему і її рішення. Для роботи в групі, можна зробити налаштування для двох або трьох груп на різних комп'ютерах і запропонувати розв'язати проблемну ситуацію в парі.

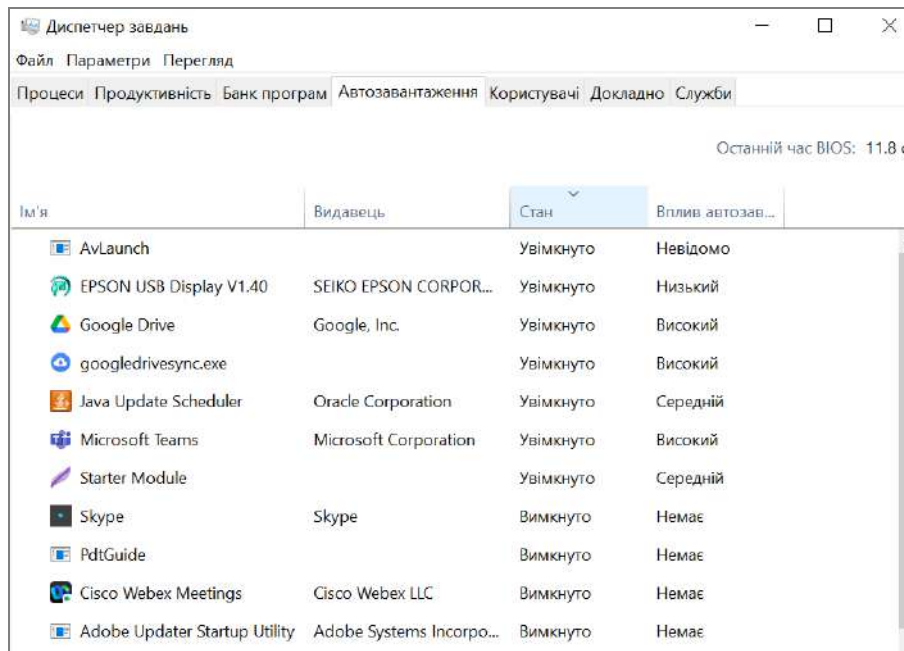


Рис.3. Вікно диспетчера завдань

Під час вивчення пакету офісних програм, пропонується розглянути програму створення презентацій в якості графічного редактора і описати функції, які можна в ній реалізувати. Для цього студентам потрібно проаналізувати панель форматування графічних зображень програми та описати функції, які вона забезпечує. Крім того, доцільно розглянути панель вставки графічних об'єктів і їх подальшого редагування, форматування та збереження (рис.4).

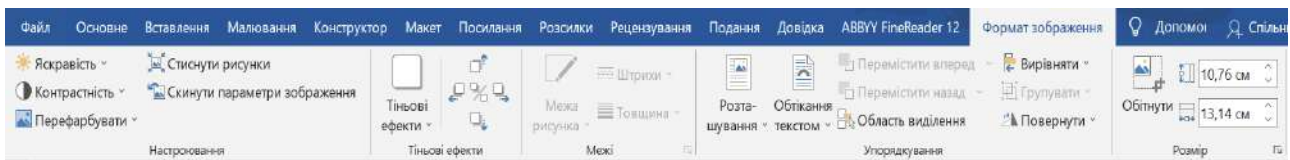


Рис.4. Панель форматування зображення

Такі проблемні ситуації відносяться здебільшого до середнього та високого рівня проблемних завдань. Творчий рівень застосовується у процесі організації проектної роботи, написання курсової та кваліфікаційної роботи, коли студент сам ставить проблему та її вирішує. Впродовж виконання проекту чи іншої дослідної роботи студент проходить наступні етапи (рис.5):

- постановка проблеми (формулювання ключової ідеї чи ситуації, яка потребує вирішення);
- пошук шляхів розв'язання (пошук ресурсів та засобів реалізації, вивчення попереднього досвіду);
- дослідницька проектна діяльність (створення власної стратегії розв'язку проблемного завдання, розробка конкретних ресурсів та продуктів);
- оформлення результатів та захист проекту (підсумковий етап виконання завдання, який передбачає презентацію власного бачення на проблему та її розв'язок, представлення власних напрацювань).



Рис.5. Етапи виконання проєкту чи дослідної роботи

Запропоновані приклади реалізації проблемного навчання переважно використовуються під час очного навчання. Проте, пандемія COVID-19 визначила нові пріоритети в освітній галузі, коли освітній процес та його учасники опинились в цифровому онлайн-середовищі без відповідних методик його використання. Цифровізація освіти призвела до змін методів та технологій викладання та підвищила вимоги до цифрової компетентності викладача [14]. З'явилась нова проблема реалізації освітнього процесу з використанням технологій дистанційного навчання та відповідних онлайн-сервісів та освітніх платформ [15, 6, 7, 10, 11, 5].

Одним з таких сервісів виявився Padlet, який дає змогу реалізувати різні інтерактивні методики навчання, в тому числі методи проблемного навчання. Сервіс Padlet – це віртуальна дошка, яка дає змогу публікувати інформацію як викладачу, так і студентам, організувати обговорення, створювати опитування, в режимі реального часу взаємодіяти один з одним засобами відповідного інструментарію.

Розглянемо реалізацію методу проблемного навчання за допомогою віртуальної дошки Padlet під час вивчення дисципліни «Вибрані питання інженерії програмного забезпечення» за освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Інформатика)», яку майбутні учителі інформатики вивчають на IV курсі. Під час вивчення теми «CASE-засоби та вимоги до програмного забезпечення» студентам пропонується розглянути кодекс етики та професійної практики програмної інженерії IEEE-CS/ACM. Розгляд даного питання дає змогу сформуванню громадянську, соціальну та підприємницьку компетентності майбутнього учителя інформатики, які визначені стандартом учителя [12]. Кодекс містить 8 принципів, пов'язаних з поведінкою і рішеннями, прийнятими професійними програмістами, включаючи практиків, викладачів, менеджерів і керівників вищої ланки. Кодекс поширюється також на студентів і «новачків», які вивчають технології програмної інженерії.

Проблемне завдання, яке ставить викладач, публікується на віртуальній дошці Padlet (рис.6), яке полягає в тому, щоб не просто розглянути

пропонований кодекс, а запропонувати власні ідеї та погляди щодо цього документу. Зокрема, студенти повинні виконати такі завдання:

Завдання 1. Ознайомитись з кодексом етики та професійної практики програмної інженерії IEEE-CS/ACM. Запропонувати власні ідеї та своє розуміння кожного принципу кодексу.

Завдання 2. Кожен принцип містить перелік зобов'язань програміста. Обрати одну із зобов'язань, яка є найважливішою (на думку студента). Пояснити свій вибір.

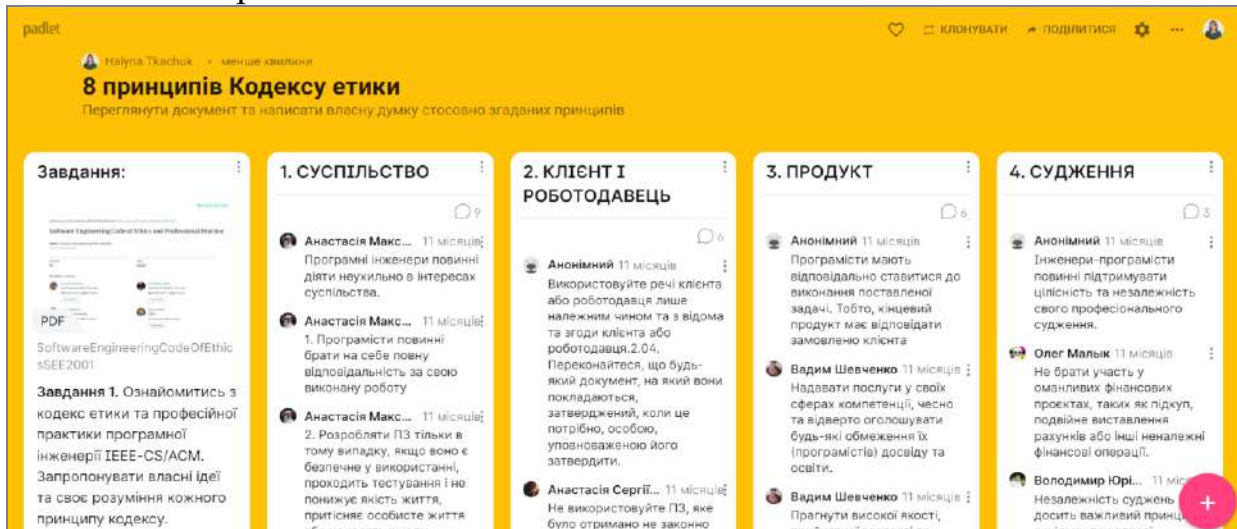


Рис.6. Реалізація проблемного навчання в межах сервісу Padlet

Студенти можуть публікувати свої відповіді як в анонімному режимі, так і від свого імені. Анонімність відповіді дає змогу забезпечити щирість відповідей, які надають студенти. Оскільки робота може бути об'ємною, можна запропонувати студентам виконати завдання за варіантами – тоді кожен буде розглядати окремий принцип.

Сервіс Padlet надає широкі можливості щодо комунікації учасників освітнього процесу і це не тільки публікація дописів та коментарів. Також є можливість встановити певну «реакцію» на допис (рис.7), що дає можливість продовжити обговорення проблеми або ініціювати наступну проблемну ситуацію.

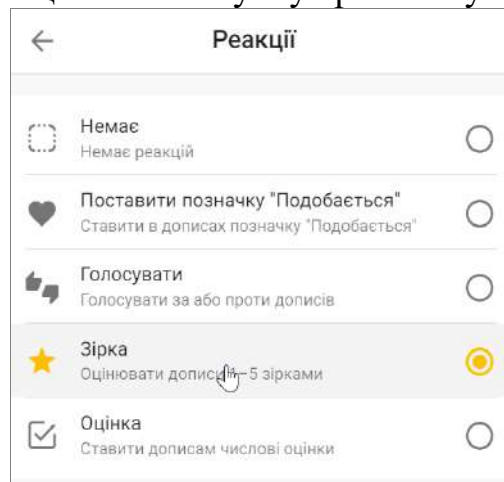


Рис.7. Система «реакцій» на допис в сервісі Padlet

В середовищі доступні такі «реакції» та відповідні позначки: «Подобається», «Голосувати», «Зірка», «Оцінка». Оцінка «Подобається» відображає згоду з автором допису, «Голосувати» – дає змогу відобразити як згоду, так і незгоду з дописом (у випадку, якщо є потреба викликати дискусію та обговорення). «Зірка» – дає змогу показати рівень вподобань до допису, адже з автором можна погоджуватись не повністю, а лише частково. «Оцінка» – це тип оцінювання схожий на «Зірка», проте шкала може бути продовжена до 100 балів, що дає більш точне уявлення про згоду чи незгоду з автором.

Встановлення «реакцій» дає змогу отримати зворотній зв'язок від учасників освітнього процесу, що надзвичайно важливо при вирішенні певної проблемної ситуації. Від того, якою буде реакція інших учасників проблема може бути вирішена іншим шляхом, більш ефективним.

Загалом сервіс Padlet є ефективним засобом організації проблемного навчання, активізації розумової діяльності студентів, їх пізнавальної активності. Представлені інтерактивні інструменти даного сервісу подобаються студентам, мотивують їх до виконання завдань, забезпечують принципи студентоцентрованого підходу в освітньому процесі.

Висновки. Можливості проблемного навчання у підготовці майбутніх учителів інформатики надзвичайно широкі, особливо в умовах впровадження додаткових засобів – онлайн-ових середовищ. Функціональні інструменти онлайн-ових сервісів для організації дистанційного навчання дають змогу організувати різні види діяльностей та вирішують ряд важливих педагогічних проблем, серед яких проблеми організації самостійної роботи, дослідної роботи, формування творчих здібностей, підвищення інтересу до навчання тощо. Запропонований сервіс Padlet має достатній функціонал, який забезпечує організацію проблемного навчання в дистанційній формі.

Література:

1. Бондаренко Т.В. Особливості використання програмного засобу Prezi у процесі розробки навчальних презентацій. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 63(1). С.1-11.
2. Вакалюк Т.А. Модель хмаро орієнтованої системи підтримки навчання бакалаврів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. Том 56. № 6. С. 64-76.
3. Гриневич Л. М., Морзе Н. В., & Бойко М. А. Наукова освіта як основа формування інноваційної компетентності в умовах цифрової трансформації суспільства. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Том 77(3). С. 1-25.
4. Коберник О.М., Стеценко Н.М., Бойченко В.В., Прищепа С.М. Удосконалення професійно-педагогічної підготовки майбутніх учителів засобами платформи Moodle (на прикладі вивчення курсу «Педагогіка»). *Научен вектор на Балканите*. 2018. №1. С.53-59.
5. Медведєва М. О., Колмакова В. О., Коровнік І. С. Візуалізація навчального матеріалу: аналіз сучасних онлайн-сервісів. *Інноваційна педагогіка*. 2021. Випуск 41. Т.2, С. 128–132.
6. Медведєва М.О., Жмурко О.І., Криворучко І.І., Ковтанюк М.С. Використання масових відкритих онлайн-курсів у підготовці майбутніх учителів інформатики. *Інноваційна педагогіка*. 2021. № 33. Т. 2. С.159-164.
7. Медведєва М.О., Жмурко О.І., Криворучко І.І., Ковтанюк М.С. Організація продуктивної взаємодії між учасниками освітнього процесу в умовах дистанційного

навчання: аналіз сучасних додатків. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2021. № 80. Т 2. С.39-45.

8. Мізюк В.А. Застосування інтерактивних методів навчання у підготовці майбутніх вчителів інформатики. The 1st International scientific and practical conference “Scientific achievements of modern society” (September 11-13, 2019) Cognum Publishing House, Liverpool, United Kingdom. 2019. С.112-117.

9. Наумук І. Особливості використання методу CASE-STUDY в процесі підготовки майбутніх учителів інформатики. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету*. 2017. № 2 (19). С.132-136.

10. Паршукова Л.М., Безноско І.С. Використання технологій дистанційного навчання під час підготовки майбутніх вчителів інформатики. *Вісник Запорізького національного університету. Педагогічні науки*. 2021. №1 (37). Ч.ІІ. С. 244-248.

11. Поліщук Т. В. Geogebra як ефективний засіб формування цифрової компетентності у майбутніх учителів математики під час вивчення курсу «Комплексний аналіз». *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. 2021. № 1 (17). С. 144-153.

12. Про затвердження професійного стандарту за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)»: Наказ від 23.12.2020 р. № 2736-20. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#n10> (дата звернення: 02.01.2022).

13. Фоменко Л. М. Принципи розвитку пізнавальної активності майбутніх учителів інформатики в процесі математичної підготовки. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. 2018. № 59. С.83-87.

14. Blahodyr L., Kononenko A., Kulynych O., Ianytskyi T., Sinelnikova V., Mykytenko T. Digital Competence In Education At The Present Stage Of Development Information Society. *International Journal of Computer Science & Network Security*. 21(8), 2021. P. 13-16.

15. Sharov S., Kolmakova V., Sharova T., Kamyshova T. Possibilities of the ukrainian online platform OUM. *International Journal of Information and Education Technology*. 2021. 11(10). P. 486-492.

16. Vakaliuk T., Antoniuk D., Morozov A., Medvedieva M., and Medvediev M. Green IT as a tool for design cloud-oriented sustainable learning environment of a higher education institution. *E3S Web of Conferences*. 2020. Volume 166. P.1-6.

References:

1. Bondarenko, T. V. (2018). Osoblyvosti vykorystannia prohramnoho zasobu Prezi u protsesi rozrobky navchalnykh prezentatsii [Peculiarities of Software Prezi Usage for Designing Educational Presentations]. *Information Technologies and Learning Tools*, 63(1), 1-11 [in Ukrainian].

2. Vakaliuk, T. A. (2016). Model khmaro oriientovanoi systemy pidtrymky navchannia bakalavriv informatyky [Cloud Oriented Model for Support of Bachelor of Informatics Training]. *Information Technologies and Learning Tools*, 56(6), 64-76 [in Ukrainian].

3. Hrynevych J. M., Morze H. B., Vember B. P., & Boiko M. A. (2021). Naukova osvita yak osnova formuvannia innovatsiinoi kompetentnosti v umovakh tsyfrovoi transformatsii suspilstva. Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia [The Role of Digital Technologies in the Development of the STEM Education Ecosystem]. *Information Technologies and Learning Tools*, 83(3), 1-25 [in Ukrainian].

4. Kobernyk, O.M., Stetsenko, N.M., Boichenko, V.V., & Pryshchepa, S.M. (2018). Udoskonalennia profesiino-pedahohichnoi pidhotovky maibutnikh uchyteliv zasobamy platformy Moodle (na prykladi vyvchennia kursu «Pedahohika») [Improving the professional and pedagogical training of future teachers through the Moodle platform (on the example of studying the course "Pedagogy")]. *Scientific vector of the Balkans*, 1. 53-59 [in Ukrainian].

5. Medvedieva, M. O., Kolmakova, V. O., & Korovnik, I. S. (2021). Vizualizatsiia navchalnoho materialu: analiz suchasnykh onlain-servisiv [Visualization of Study Material: Analysis of Modern Online Services]. *Innovative Pedagogy*, № 41. Т.2, 128-132 [in Ukrainian].
6. Medvedieva, M. O., Zhmurko, O. I., Kryvoruchko, I. I., & Kovtaniuk, M. S. (2021). Vykorystannia masovykh vidkrytykh onlain-kursiv u pidhotovtsi maibutnykh uchyteliv informatyky [The use of mass open online courses in the training of future computer science teachers]. *Innovative Pedagogy*, № 33, Т. 2, 159-164 [in Ukrainian].
7. Medvedieva, M. O., Zhmurko, O. I., Kryvoruchko, I. I., & Kovtaniuk, M. S. (2021). Orhanizatsiia produktyvnoi vzaiemodii mizh uchasykamy osvithnoho protsesu v umovakh dystantsiinoho navchannia: analiz suchasnykh dodatkov [Organization of productive interaction between participants of the educational process in the conditions of distance learning: analysis of modern appendices]. *Scientific journal of M.P. Dragomanov National Pedagogical University. Series 5 Pedagogical Sciences: Realities and Perspectives*, 80, 39-45 [in Ukrainian].
8. Miziuk V.A. (2019). Zastosuvannia interaktyvnykh metodiv navchannia u pidhotovtsi maibutnykh vchyteliv informatyky. [Application of interactive teaching methods in the training of future computer science teachers]. *The 1st International scientific and practical conference "Scientific achievements of modern society"* (pp. 112-117). Liverpool, United Kingdom: Cognum Publishing House. [in Ukrainian].
9. Naumuk I. (2017). Osoblyvosti vykorystannia metodu CASE-STUDY v protsesi pidhotovky maibutnykh uchyteliv informatyky [Features of using the CASE-STUDY method in the process of training future computer science teachers]. *Scientific Bulletin Melitopol State Pedagogical University. Series: Pedagogy*, 2 (19), C.132-136 [in Ukrainian].
10. Parshukova, L. M., Beznosko, I. S. (2021). Vykorystannia tekhnolohii dystantsiinoho navchannia pid chas pidhotovky maibutnykh vchyteliv informatyky [The Use of Distance Learning Technologies in the Preparation of Future Teachers of Informatics]. *Bulletin of Zaporizhzhia National University. Pedagogical Sciences*, 1 (37), part II, 244-248 [in Ukrainian].
11. Polishchuk, T. V. (2021). Geogebra yak efektyvnyi zasib formuvannia tsyfrovoy kompetentnosti u maibutnykh uchyteliv matematyky pid chas vyvchennia kursu «Kompleksnyi analiz» [Geogebra as an effective tool for the formation of digital competence in future mathematics teachers during the course «Complex Analysis»]. *Topical Issues of Natural Science and Mathematics Education*, 1 (17), 144-153 [in Ukrainian].
12. Pro zatverdzhennia profesiinoho standartu za profesiinyamy «Vchytel pochatkovykh klasiv zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity», «Vchytel z pochatkovoio osvity (z dyplomom molodshoho spetsialista)»: Nakaz vid 23.12.2020 r. № 2736-20 [On approval of the professional standard for the professions "Primary school teacher of general secondary education", "Teacher of general secondary education", "Primary teacher (with a diploma of junior specialist)": Order of 23.12.2020 № 2736-20]. (n.d.). <http://zakon.rada.gov.ua>. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#n10> [in Ukrainian].
13. Fomenko, L. (2018). Pryntsypy rozvytku piznavalnoi aktyvnosti maibutnykh uchyteliv informatyky v protsesi matematychnoi pidhotovky [The principles of the development of future computer science teachers' cognitive activity in the process of training in mathematics]. *Problems of engineering pedagogic education*, 59, 83-87 [in Ukrainian].
14. Blahodyr, L., Kononenko, A., Kulynych, O., Ianytskyi, T., Sinelnikova, V., & Mykytenko, T. (2021). Digital Competence In Education At The Present Stage Of Development Information Society. *International Journal of Computer Science & Network Security*. 21(8), 13-16 [in English].
15. Sharov, S., Kolmakova, V., Sharova, T., & Kamyshova, T. (2021). Possibilities of the ukrainian online platform OUM. *International Journal of Information and Education Technology*, 11(10), 486-492 [in English].
16. Vakaliuk, T., Antoniuk, D., Morozov, A., Medvedieva, M., & Medvediev, M. (2020). Green IT as a tool for design cloud-oriented sustainable learning environment of a higher education institution. *E3S Web of Conferences*. 166. 1-6 [in English].