



METHODOLOGICAL AND TECHNICAL DESIGN OF INNOVATIVE CLASSROOM

Borys Grinchenko Kyiv University

15th September 2018

**Modernization of Pedagogical Higher Education by
Innovative Teaching Instruments (MoPED)**

586098-EPP-1-2017-1-UA-EPPKA2-CBHE-JP

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union





Work Package 1: EU and UA Pedagogical Higher Education profound analysis and study

WP1 duration – from 15.12.2017 to 30.09.2018

Duration of deliverable 1.3 – from 30.03.2018 to 31.07.2018

Leader – Borys Grinchenko Kyiv University (P5)

Co-leader – Krakow University of Science and Technology (P3)

Editor	Nataliia Morze
Contributors	Nataliia Morze, Mariia Gladun, Viktoriia Vember, Olga Dziabenko
Version	9

The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use, which may be made of the information contained therein.

ЗМІСТ

EXECUTIVE SUMMARY	5
ВИКОНАВЧЕ РЕЗЮМЕ.....	6
1. ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ ЦИФРОВОГО НАВЧАННЯ.....	8
1.1 Сучасні освітні виклики та тренди	8
1.2 Навички XXI століття та сучасна освіта	13
1.3 Поняття STEM-освіти та переваги STEM-підходів	16
1.4 Психолого-педагогічні особливості сучасних учнів.....	19
1.5 Використання цифрових технологій в освітньому процесі.....	26
1.6 Сучасні принципи оцінювання	28
1.7 Організація спільної навчальної діяльності учнів.....	37
1.8 Проектна діяльність учнів	43
1.9 Сучасні інноваційні педагогічні технології навчання.	47
Змішане навчання (Blended Learning).....	48
Проблемне навчання (PBL- Problem Based Learning)	59
Метод дослідно-пізнавального навчання (IBL– Inquiry Based Learning)	61
2. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ICR КЛАСУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ	68
2.1 Основні характеристики інноваційного класу та рекомендації щодо його організації.....	68
2.2 Рекомендації щодо організації станцій ротацій	74
3. ІНФОРМАЦІЙНІ ІНСТРУМЕНТИ В ІННОВАЦІЙНОМУ КЛАСІ.....	78
3.1 Розвиток цифрових інструментів та їх рейтинги	78
3.2 Опитування учасників освітнього процесу щодо зацікавленості у володінні цифровими інструментами	85
Додаток 1. Опис складових Рамки навчальних навичок XXI століття.	93
Додаток 2. Опис особливостей інноваційних класів в університетах-учасниках консорціуму.	98
Опис особливостей ICR класу Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника	98
Концепція ICR-класу Київського університету імені Бориса Грінченка.....	103
Опис особливостей ICR класу Державного педагогічного університету імені Павла Тичини	107
Опис особливостей ICR класу Луганського національного університету імені Тараса Шевченка	111
Опис особливостей ICR класу Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди.....	116
Опис особливостей ICR класу Південно-українського національного педагогічного університету імені Косянтина Ушинського.....	120



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ123



EXECUTIVE SUMMARY

The presented report of MoPED project presents information about the methodological and technical design of innovative classroom.

In the first section of the report described the methodological basis of the using innovation class in the educational process for future teachers. There were analysed modern educational challenges and trends, there were described changes that are taking place in modern education, in particular the features of organization of modern education in comparison with the traditional ones. Different approaches to the definition of the list of XXI century skills, that should be formed in the process of modern education are presented, in particular, the requirements of the «P21 Framework for Learning of the 21st Century» are analysed. The concept and features of STEM / STEAM / STREAM approaches in comparison with traditional training are described and defined its advantages, it was analyzed psychological and pedagogical peculiarities of modern students, which must be considered when designing the use of innovative methods and means of training.

The revolution in the field of digital education is already exists, students today have other needs and requirements for educational audiences, which is confirmed by the results of various studies. Therefore, special attention is paid to the peculiarities of using digital technologies in the educational process and the introduction of modern pedagogical technologies. In particular, modern evaluation principles are highlighted, peculiarities of forming assessment are presented, ways of organization of students' joint educational activity, problem-based learning and project activity are offered. Define relevant innovative pedagogical technologies of teaching and their features, in particular, the concept of mixed learning and the model of its realization, as well as the method of Inquiry Based Learning (IBL) are considered in detail.

The second section is devoted to the use of the innovative class in the educational process. It sets out the main characteristics of the ICR class, as well as recommendations for the different organization of rotational stations in the educational process.

The third section describes the results of the authors' research of the use of digital tools in the innovation class.

The report has appendices that describe the peculiarities of designing innovative classes at the Universities, participants of the MoPed project.

This study may be useful for teachers and lecturers to change teaching and learning approaches within the framework of the New Ukrainian School and in accordance with the requirements of the Law of Ukraine on Higher Education.



ВИКОНАВЧЕ РЕЗЮМЕ

Підготовлений звіт з проекту MoPED містить інформацію про методологічне та технічне проектування інноваційного класу.

В першому розділі звіту викладено методологічне підґрунття використання інноваційного класу в освітньому процесі навчання майбутніх вчителів. Проаналізовано сучасні освітні виклики та тренди, висвітлено зміни, які відбуваються в сучасній освіті, зокрема особливості організації сучасного навчання порівняно із традиційним. Наведено різні підходи до визначення переліку навичок XXI століття, які мають бути сформованими в процесі сучасного навчання, зокрема проаналізовано вимоги рамки навчальних навичок XXI століття «P21 Framework for Learning of the 21st Century». Описано поняття та особливості STEM/STEAM/STREAM підходів у порівнянні з традиційним навчанням та визначено їх переваги, розглянуто психолого-педагогічні особливості сучасних учнів, які необхідно враховувати при проектуванні використання інноваційних методів і засобів навчання.

Революція в галузі цифрового навчання вже триває, учні сьогодення мають інші потреби та вимоги до навчальних аудиторій, що підтверджується результатами різних досліджень. Тому особлива увага в звіті приділяється особливостям використання цифрових технологій в освітньому процесі та впровадженню сучасних педагогічних технологій. Зокрема, висвітлено сучасні принципи оцінювання, наведено особливості формувального оцінювання, запропоновано шляхи організації спільної навчальної діяльності учнів, проблемного навчання та проектної діяльності. Визначено актуальні інноваційні педагогічні технології навчання та їх особливості, зокрема детально розглянуто поняття змішаного навчання та моделі його реалізації, а також метод дослідно-пізнавального навчання (Inquiry Based Learning – IBL).

Другий розділ присвячений використанню інноваційного класу в освітньому процесі. В ньому викладено основні характеристики ICR класу, а також наведено рекомендації щодо різної організації станцій ротації в освітньому процесі.

В третьому розділі викладено результати проведеного авторами дослідження щодо використання цифрових інструментів в інноваційному класі.



Звіт містить додатки, в яких наведено опис особливостей проектування інноваційних класів в університетах-учасниках проекту MoPED.

Дане дослідження може бути корисним для вчителів і викладачів задля зміни підходів викладання та навчання в рамках Нової української школи й відповідно до вимог Закону України про вищу освіту.



1. ПЕДАГОГІЧНІ ОСНОВИ ЦИФРОВОГО НАВЧАННЯ

1.1 Сучасні освітні виклики та тренди

До сучасних тенденцій в освіті, спричинених бурхливим розвитком ІКТ, належать такі:

- зміни в комунікації, співпраці, навчанні в наслідок розвитку сучасних технологій;
- інформація міститься не лише на паперових носіях та в пам'яті людини, а в мережах, спільнотах;
- люди навчаються завдяки створенню та підтримці зв'язків зі «знаючими» людьми, тому неявна навчальна діяльність у різних видах відбувається поза межами школи.

Серед основних чинників, що впливають на якість життя, як підкреслюється в рекомендаціях ЮНЕСКО (Інформатика для середньої школи, 1994), визначають не тільки рівень життя, а інколи й виживання людини, є здатність приймати стратегічні рішення в ситуаціях невизначеності, тобто здатність відшукати інформацію, потрібну для правильної оцінки ситуації, вміння її опрацювати, прийняти рішення і довести це рішення до виконавців. Реалізувати це з необхідною швидкістю в сучасному суспільстві можна лише за допомогою ІКТ.

Крім того, за ІКТ закріплюється роль технології, що покликана знівелювати різницю між соціальним і економічним положенням різних верств населення і країн з різним рівнем розвитку економіки. Отже, ІКТ треба використовувати з метою:

- надання можливості успіху для кожного;
- підтримування моделі ефективного розвитку;
- рівноправність у розповсюдженні інформації і культури для всіх країн в інформаційному просторі;
- участь всіх країн і індивідуумів у створенні й використанні інформаційного простору.

На початку ХХІ століття соціокультурний розвиток суспільства визначив закріплення складних і суперечливих тенденцій у системі університетської освіти, що дістали англomовну назву трендів (від англ. trend — тенденція).

Сьогодні єдиного науково обґрунтованого визначення поняття «освітній тренд» немає. В ході дослідження поняття «освітній тренд» використовується з



трактуванням: зміна напрямку розвитку освітніх технологій. Освітні тренди, в свою чергу, прямо впливають на освітні технології як новітні засоби навчання та сукупності дій для досягнення освітніх цілей.

Освітні тренди за результатами дослідження "School's Over: Learning Spaces in Europe in 2020: An Imagining Exercise on the Future of Learning", проведених європейською комісією Joint Research Centre разом з Institute for Prospective Technological Studies (Duhnich, 2014), поділяються на кілька умовних рівнів – макро-, мезо- та мікро. До макро-трендів автори дослідження відносять такі фактори, як виникнення нових вмінь і компетенцій, демографічні зміни і глобалізація. До трендів мезо-рівня, які обумовлюють ситуацію в Європі, відносять: розвиток неформальної освіти, реформа освіти, зокрема на основі впровадження технологій дистанційного навчання, та зміни в корпоративному навчанні, що базуються на перетіканні формального навчання в неформальне, результати якого передбачають отримання неформальних результатів – знань, вмінь та нових компетенцій.

За розвитком та популярністю неформальної освіти стоять, насамперед, впровадження інновацій в різних освітніх системах та соціально-психологічні фактори – потреба людей у спільній діяльності, обміні думками та взаємного навчання. Навчання набуває соціального характеру, оскільки соціальні мережі та технології сучасного дистанційного навчання, що базуються на використанні Веб 2.0 та Веб 3.0, надають широкі можливості будь-якій людині для самостійного навчання, враховуючи особисті потреби та коло інтересів.

Із зазначеного впливають ще тренди мікро-рівня:

- Все більшого розповсюдження набуває неформальна освіта та тенденція до надання різного навчального контенту представникам різних поколінь та розвиток компетенцій, які вимагає сучасний ринок праці;
- Зростання кількості представників покоління Y у складі трудових ресурсів, що потребує врахування їх особливостей при проектуванні й доборі педагогічних технологій, створення віртуальних освітніх середовищ, впровадження особистісно орієнтованого навчання, що вже виходить за рамки формального навчання та має враховувати розвиток персонального освітнього середовища кожного, хто навчається, намагання врахувати особливості такого середовища при створенні відповідного для освітньої установи, зокрема університету.
- Нерівномірне використання технологій при навчанні представників різних поколінь.

Серед освітніх трендів, які обговорюються в рамках оновлення системи освіти в Україні (Національна рамка кваліфікацій, 2011) та враховуючи світові тенденції, було визначено актуальними наступні тренди (Мал. 1).

STEAM-освіта (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics)
формування компетентностей (предметних та ключових)
персоналізація навчання, адаптивне навчання
практико-орієнтоване навчання, спрямоване на конкретні результати
розвиток підприємницького і дослідницького, критичного мислення
гейміфікація – навчання через гру
розвиток неформальної освіти, відкритість і доступність освіти
мобільне навчання (використання мобільних смарт пристроїв для навчання)
зміна ролі вчителя і викладача

Мал.1.

Використання ІКТ потребує створення *нової освітньої парадигми*. Загально визнано, що учень повинен бути активним учасником навчального процесу. Засобами інформаційних і комунікаційних технологій реально покласти цей принцип дидактики в основу всього навчального процесу в початковій школі. В результаті повинні змінитися стосунки *учень–учитель, учень–учень, учень–навколишнє середовище, учень–джерела інформаційних матеріалів*. Головним завданням навчання стає не передавання учневі певної суми знань, а формування умінь здобувати і опрацьовувати інформаційні матеріали, формувати навички мислення високого рівня: аналізу, синтезу, оцінювання.

У зв'язку з такими тенденціями традиційні методи і прийоми не завжди (а іноді — взагалі) не будуть ефективними у навчальному процесі. Це впливає на систему навчання, починаючи з початкової школи.

Учитель має враховувати зміни, які відбуваються в сучасній освіті, зокрема чітко усвідомлювати особливості сучасного навчання порівняно із традиційним (Морзе Н., 2012).

Таблиця 1.

Традиційне навчання	Сучасне навчання
Учень сприймає вказівки та оцінку вчителя як повідомлення про те, наскільки добре чи погано він виконує запропоновані завдання	Вказівки та оцінювання вчителя орієнтують учня на те, що потрібно зробити для розширення меж навчальної діяльності, покращення навчальних результатів і які зміни слід внести до особистої траєкторії навчання
У роботі вчителя домінує усне викладання навчального матеріалу, контроль за діяльністю учнів, результатами виконання ними завдань	Учитель організовує педагогічну підтримку самостійного опанування учнями навчальним матеріалом, самоорганізації, самоконтролю
Учень отримує від вчителя всі навчальні завдання, які він має виконати	Учень сам визначає (обирає серед варіантів), що він виконуватиме, ґрунтуючись на уявленнях про те, що він уже знає і що хоче дізнатися або зробити
Учитель визначає навчальні матеріали, інструменти та інформаційні джерела, якими користуватиметься учень	Учитель рекомендує матеріали та інструменти, які учень може використовувати в своїй роботі, а також опановує ті джерела та ресурси, які обрали учні
Учень користується тими інформаційними джерелами і ресурсами для навчальної роботи, які йому визначив учитель	Учень сам знаходить більшість інформаційних джерел і ресурсів для своєї навчальної роботи, визначає найкращий та погоджує свій вибір з учителем
Відповідальність за успіх навчального процесу та його результати несе вчитель	Учень сам несе дедалі більшу відповідальність за результати свого навчання
Учень навчається, виконуючи вимоги вчителя	Учитель здійснює організацію різних видів діяльності учнів
Учитель перевіряє та оцінює роботу учнів через деякий час після виконання. Перевага надається контролю знань учнів	Учні одержують оцінку негайно, а власне процес оцінювання є частиною їхньої особистої навчальної діяльності. Більше уваги приділяється процесу оцінювання
Оцінка, виставлена вчителем, — єдина	Оцінка вчителя допомагає самооцінці учня, взаємооцінці однокласників, автоматичній оцінці електронних ресурсів

<p>Учитель повинен знати всі відповіді на запитання учнів з теми заздалегідь для їх подальшої ретрансляції учням</p>	<p>Учні очікують від учителя не відповідей на запитання, а підтримки й допомоги в пошуку шляхів і ресурсів, «де можна знайти відповіді на ці запитання»</p>
<p>Основна навчально-виховна діяльність школяра відбувається у класі під час уроків, де вчитель викладає навчальний матеріал і перевіряє рівень його засвоєння</p>	<p>Навчально-виховна діяльність відбувається в рамках різних навчальних заходів, частину з яких ініціюють, організують і проводять самі учні. Значна увага приділяється застосуванню методу проєктів</p>
<p>Традиційний набір інструментів навчальної діяльності: ручка, олівець, папір, циркуль, зошит тощо</p>	<p>Набір інструментів навчальної діяльності складається із сучасних інструментів: текстових і графічних редакторів, систем обміну повідомленнями, віртуальних лабораторій, геоінформаційних систем, цифрових вимірювальних приладів тощо</p>
<p>Більшість навчальних завдань виконується індивідуально</p>	<p>Більшість навчальних завдань виконується спільно з однокласниками в процесі роботи в парах та малих групах</p>
<p>Учень одержує відповіді на свої запитання переважно від батьків і вчителів</p>	<p>Учень отримує відповіді на свої запитання, користуючись різними джерелами, переважно під час спілкування та співпраці, а також інтернет-джерел</p>
<p>Учень виконує домашні завдання індивідуально</p>	<p>Домашні завдання нерідко виконуються разом з іншими школярами, в тому числі через Інтернет</p>
<p>Батьки одержують звіти про успіхи дитини від учителя, з паперового журналу</p>	<p>Батьки є учасниками оцінювання навчальної діяльності дитини і визначають заходи з підвищення її ефективності. Вони мають доступ до цифрового портфоліо учня, можуть постійно мати інформацію про роботу дитини, одержувати її у будь-який час</p>



1.2 Навички XXI століття та сучасна освіта

Ми вже майже двадцять років живемо в XXI столітті. Технології навколо нас пройшли довгий шлях з початку нашого тисячоліття. Проте більшість наших навчальних закладів залишаються більш-менш такими ж, як і в кінці XX століття. Можна стверджувати, що освіта все ще намагається наздогнати всі технологічні досягнення. Щоб підготувати учнів бути успішними в XXI столітті, школи мають допомогти учням розвивати необхідні навички. Багато дослідників, а також керівників бізнесу, політиків та освітян об'єднуються навколо ідеї, що учням потрібні навички XXI століття, щоб бути успішними на сьогоднішньому ринку праці. Для великих компаній, таких як Microsoft, Intel та Cisco, найбільша стурбованість полягає в тому, що випускники останніх років не мають необхідних навичок для роботи у майбутньому.

Важливо відзначити, що немає чіткого консенсусу щодо того, які навички повинні бути включені до категорії навичок XXI століття. Сам термін є переліком навичок, необхідних учням для роботи та життя у сучасному світі.

Розглянемо деякі запропоновані навички. Наприклад, Тоні Вагнер (7 Survival Skills for 21st Century Students, On-line) пропонує сім навичок виживання:

- критичне мислення та вирішення проблем;
- співпраця та лідерство;
- ефективне усне та письмове спілкування;
- доступ та аналіз інформації та даних;
- допитливість та увага;
- ініціатива та підприємництво;
- спритність та вміння адаптуватись (приспосовуватись до різних обставин).

Організація Об'єднаних Націй (ООН) визначає наступні ключові компетентності «UN Competencies for the Future» ([competencies_booklet_en.pdf](#)), які будуть визначальними у майбутньому:

- комунікація, ефективне спілкування
- робота в команді
- планування та організація процесів
- відповідальність
- креативність
- технологічна обізнаність
- наполегливість та бажання навчатись протягом життя

До управлінських навичок ООН відносить:

- лідерство;
- бачення/передбачення;
- надихання інших;
- побудова довіри;
- управління продуктивністю;
- відповідальність та прийняття рішень.

Експерти Ради Європи визначають наступні важливі компетентності для демократичного суспільства, які відображені в моделі на малюнку 2. (Presentation of the project "Competences for Democratic Culture").

20 компетентностей, що включені до моделі



Мал. 2.

Незважаючи на те, що існують певні відмінності в підходах, деякі навички знаходяться практично в кожному списку, наприклад, критичне мислення, цифрова грамотність, ефективне спілкування, вміння вирішувати проблеми тощо.

Доведено, що практичне навчання та навчання на основі проектів, робота в команді та використання технології можуть допомогти учням розвинути навички XXI століття та підготувати їх до викликів майбутнього та сьогодення.

Рамку навчальних навичок XXI століття «P21 Framework for Learning of the 21st Century» було розроблено міжнародною спільнотою, яких об'єднала ініціатива Партнерство в 21 столітті (P21 Framework for Learning of the 21st Century): групою вчителів з різних країн світу, міжнародними експертами в галузі освіти та бізнес лідерами для визначення та ілюстрації знань та навичок, необхідних для успішної роботи, життя та громадянства, вони також окреслили систему підтримки, необхідну для формування цих навичок та досягнення кращих результатів навчання у XXI столітті.

Рамка визначає:

- **результати навчальних досягнень учнів** (що представлено частинами/арками веселки зверху): знання з основних предметів, які учні мають опанувати у XXI столітті, навички для життя та кар'єри; інноваційні компетентності XXI століття та вміння вчитись; навички роботи з інформацією, комп'ютерні навички та медіаграмотність;

- **систему підтримки** для досягнення цих результатів (що подано півколами знизу): державні стандарти та система оцінювання досягнень учнів; зміст освіти, навчальні програми та методики, система підвищення кваліфікації вчителів, та оновлене освітнє середовище) (мал.3.).



Мал. 3.

Опис усіх складових рамки навчальних навичок XXI століття «P21 Framework for Learning of the 21st Century» подано у Додатку 1.

1.3 Поняття STEM-освіти та переваги STEM-підходів

STEM/STEAM/STREAM підходи, засновані на навчальному дослідженні як провідному типі навчальної діяльності. В основі такого дослідження лежать - проблеми, питання, процеси, продукти. Дослідження являє собою проект, в якому є цілі, завдання і ролі.

Порівняння STEM-підходу з класно-урочним підходом з точки зору організації навчальної діяльності можна відобразити за допомогою таблиці 2 (Рождественська Л., 2018).

Таблиця 2.

<i>STEM/STEAM/STREAM підхід</i>	<i>Класно-урочний підхід</i>
Міждисциплінарний підхід, в якому здійснюють спільну навчальну діяльність учні та вчителі. У процесі цієї діяльності учні та вчителі опановують проектне, наукове мислення	Учень і вчитель залишаються в рамках і логіці побудови одного навчального предмета. Результат - "окремі знання" з різних предметів
Питання і формулювання проблем передують пошуку відповідей і поглибленню в контент (за потреби)	Відповіді існують без питань у вигляді "готового знання". Трансляція контенту від вчителя до учня (обов'язкова)
Навчання будується на артефактах. Розглядаються проблеми, пов'язані з життям і оточенням учня. Контекст, який цікавий і важливий сьогодні, навіть якщо мова йде про майбутнє	Навчання будується тематично, те, що за планом і в підручнику. Декларується: це стане в нагоді в майбутньому
Спільне дослідження учня з учителем та іншими учасниками проектної групи. Формуються вміння взаємодіяти та ефективно співпрацювати	Індивідуальне виконання вправ на відпрацювання навичок. З точки зору учня, це "навички не відомо для чого"
Відповідь на запитання, або важливий продукт, що отримується в процесі діяльності	Продукт діяльності не позначений. Важлива зовнішня оцінка формального результату, найчастіше, у вигляді оцінки
Завдання та критерії оцінювання продукту формуються в спільній роботі.	Є правильні відповіді в підручнику
Планування і самоконтроль та взаємоконтроль в проекті	Учитель контролює правильність виконання навчальних завдань, він же і оцінює

До переваг STEM-підходу можна віднести наступне:

1. Інтегроване навчання за «темами», а не з предметів.

STEM-навчання поєднує в собі міждисциплінарний, дослідницько-пошуковий і проектний підходи, основою для яких стає інтеграція природничих наук в технології, інженерну творчість і математику. Зазначеним дисциплінам доцільно навчати не окремими, самостійними предметами. Дуже важливо навчати науці, технології, інженерному мистецтву і математиці інтегровано, оскільки ці галузі тісно взаємопов'язані на практиці.

2. Застосування науково-технічних знань у реальному житті.

STEM-навчання за допомогою практичних занять демонструє дітям застосування науково-технічних знань у реальному житті. При навчанні учні мають розробляти, будувати і розвивати моделі, або прототипи продуктів сучасної індустрії. Учні мають виконувати конкретний проект, в результаті чого своїми руками створити прототип реального продукту.

3. Розвиток навичок критичного мислення та розв'язування проблем.

STEM-підхід допомагає розвивати навички критичного мислення та розв'язування проблем, необхідні для подолання труднощів, з якими діти можуть стикатися в житті.

4. Підвищення впевненості у своїх силах.

Діти, створюючи різні продукти, будуючи мости і дороги, запускаючи аероплани і машини, тестуючи роботів та електронні ігри, розробляючи свої підводні й повітряні конструкції, кожен раз стають ближче й ближче до мети. Вони розвивають і тестують, знову розвивають і ще раз тестують, і так вдосконалюють свій продукт.

Врешті-решт, розв'язуючи всі проблеми своїми силами, доходять до цілі. Для дітей це - натхнення, перемога, адреналін і радість. Після кожної перемоги вони стають все більше впевненими в своїх силах. Вони навчаються вчитися на помилках, не боятися робити помилки, але бути відповідальними за їх результати.

5. Активна комунікація та командна робота.

STEM-підхід також формує навички активної комунікації і командної роботи в учнів. На стадії обговорення продукту, що розробляється, створюється вільна атмосфера для дискусій і висловлювання думок кожним членом команди. Учні бувають настільки вільні при обговоренні проблем, що не боятися висловити будь-яку свою думку, вони вчаться говорити і презентувати, бути



проактивними. Значну частину часу учні за партою не сидять, а тестують і розвивають свої конструкції. Вони весь час спілкуються з інструкторами і своїми друзями по команді. Коли діти беруть активну участь в процесі, вони добре запам'ятовують зміст того, чому навчаються.

6. Розвиток інтересу до технічних дисциплін.

Впровадження STEM-підходу в молодшій школі створює попередні умови для розвитку інтересу в учнів до природничих і технічних дисциплін.

Заняття STEM, як правило, дуже розважальні і динамічні, що не дає дітям можливість нудьгувати. Вони не помічають, як проходить час на заняттях, а також зовсім не втомлюються. Будуючи ракети, машини, мости, хмарочоси, створюючи свої електронні ігри, фабрики, логістичні мережі і підводні човни, вони виявляють до науки і техніки інтерес, що постійно зростає.

7. Креативні та інноваційні підходи до проектів.

STEM-навчання складається з таких основних етапів: питання або проблема, обговорення, гіпотеза, дизайн, конструювання, тестування і вдосконалення, висновки або модель, презентація результатів. Ці етапи і є основою системного проектного підходу. У свою чергу, співіснування або поєднане використання різних можливостей є основою креативності та інновацій. Таким чином, одночасне вивчення і застосування науки і технології може створити безліч нових інноваційних проектів.

8. Міст між навчанням і кар'єрою.

За різними оцінками з 10 спеціальностей, попит на які постійно зростає, 9 будуть вимагати саме STEM-знання. Зокрема до 2019 року очікується зростання потреби у спеціальностях: інженери хіміки, «software» розробники, нафтові інженери, аналітики комп'ютерних систем, інженери механіки, інженери будівельники, робототехніки, інженери ядерної медицини, архітектори підводних споруд і аерокосмічні інженери.

9. Підготовка дітей до технологічних інновацій життя.

STEM-підхід також готує дітей до технологічно розвиненого світу. За останні 60 років, технології сильно розвинулися, з відкриття Інтернету (1960), GPS технологій (1978) до ДНК сканерів.



1.4 Психолого-педагогічні особливості сучасних учнів

Особливості учнів середньої та старшої школи

Нове покоління в порівнянні з поколіннями минулого століття набуло інших якостей, характеристик та особливостей.

Розглянемо особливості покоління сучасних учнів, яких відносять до мережевого покоління, що також називають поколінням Y, Net Generation, Millennials, цифрові уродженці (Smurnova-Trybulska E., 2015) тощо.

Згідно з (Tapskott, 2009), можна виділити такі вісім особливостей учнів мережевого покоління: Свобода, Налаштування, Перевірка, Цілісність, Співпраця, Розваги, Швидкість, Інновації в сучасному світі.

Розглянемо ці особливості.

Свобода. Учні і викладачі отримують абсолютно нові ролі завдяки відкритому освітньому середовищу (ВОС). З одного боку, головна роль вчителя полягає в керівництві учнями. Вона виглядає дуже схожою на класичне навчання, але різниця полягає в наступному: вчитель не повинен вчити, його/її функція - допомагати, керувати і контролювати. З іншого боку, вчитель повинен оновити свої знання в області сучасних інформаційних технологій і використовувати їх у процесі навчання-викладання.

Усе вищезазначене пов'язане з встановленням потреб учнів. Таким чином, учні отримують необхідну свободу в навчанні, великий бос знімається з процесу навчання і замінюється наставником.

ВОС дозволяє учням вільно планувати свій навчальний процес. Учні отримують можливість гнучкого вибору того, що, коли і де вчити. Вони обирають швидкість, місце і навчальні траєкторії. Вони також самі обирають те, що вони хочуть вивчати.

Налаштування. Учні створюють особисте навчальне середовище за допомогою електронного навчання. Вони налаштовують технологію на свій смак, роблять індивідуальні налаштування і часто використовують аватар. Використання програмованого аватара часто дозволяє особам спілкуватися і виражати себе новими способами. Таким чином, вони відчують себе більш впевнено і можуть отримати кращі результати навчання.

Інновація. Учні мережного покоління наполегливо і легко "говорять мовою" технології. Це підкреслює важливість використання сучасних інформаційних технологій у процесі навчання.

Швидкість. Говорячи про молодь, ми зазвичай говоримо: «Вони хочуть зараз». Це означає, що ці учні хочуть швидко навчитися, зокрема, конкретним



практичним знанням. Вони потребують швидкого доступу до навчальних матеріалів, а засоби електронного навчання можуть задовольнити це.

Учні мережного покоління також очікують швидких відповідей онлайн-вчителів, але багато вчителів часто не мають часу або інтересу для цього. Інструменти зв'язку через ВОС дійсно ефективні. Використовуючи такі інструменти, ми можемо підвищити участь учнів в освітньому процесі. Також ми можемо отримати зворотній зв'язок щодо результатів навчання учнів.

Співпраця. Учні мережного покоління є відмінними співпрацівниками. Вони є природними в мережах і люблять працювати в командах. Для них співпраця може відбуватися в одному класі або з членами команди по всьому світу. Вони відчують себе комфортно, починаючи і підтримуючи онлайн-стосунки і стаючи "добрими друзями" з людьми, яких вони ніколи особисто не зустрічали. Ми повинні пам'ятати, що спільна робота не обманює їхній світ.

Багато вчителів роблять акцент на використанні інструментів Веб 2.0 або соціального програмного забезпечення в своїх організаціях для поліпшення співпраці та інновацій.

Учні мережного покоління відрізняються багатозадачністю і коротким проміжком уваги. Вони вирости в Інтернеті; і тепер вони можуть в той же час перебувати в соціальних мережах, робити домашнє завдання, розмовляти по телефону і користуватися месенджером, оскільки вони ігнорують що-небудь "нудне" у своєму житті.

Дослідження показують, що учні мережного покоління є сильними візуальними учнями і слабкими учнями з тексту.

Інша особливість сучасних учнів - це розвага та гра. Пристрої та технології, такі як iPad, планшети, електронні книги, відео, веб-трансляції, подкасти тощо, можуть бути особливо захоплюючими для сучасних учнів.

Освітні розваги - це будь-який розважальний контент, призначений для навчання, а також для розваг. Прикладами розважальних програм є: аудіо та відео; потокове мультимедіа; 3D аудіо, відео; кіно, телебачення та радіо; віртуальні музеї; освітні ігри; віртуальні світи (3D візуалізована середовище, 3D-ігровий інтерфейс, інтегрований у 3D).

Ще одна характеристика учнів мережного покоління - це прозорість і відкритість.

Це правило є дуже важливим для ВЛЕ, оскільки учні - критики та скептики. Сьогодні учні повинні знати, що наші облікові записи Facebook та Google можуть бачити будь-хто, а наші посади є постійними.



Цілісність або чесність. Слід пам'ятати, що спільна робота не обманює в світі сучасних учнів. Ця характеристика зазвичай використовується в спільному навчанні.

Основні характеристики учнів мережного покоління відображено в таблиці 3.

Таблиця 3.

<i>Особливості сучасних учнів</i>	<i>Відмітка</i>
<ul style="list-style-type: none"> • В и " р охоплюють різноманітні субкультури (двокультурні) (embrace a variety of subculture (bi-cultural)) в с и а и Г и е и багатозадачні і вміють паралельно опрацьовувати и б и П и В и Д и К и с и с 	+
<ul style="list-style-type: none"> • В и П р Н и висока активність у навчальному процесі лише в тому и Н и В и П и с и П и використовувати соціальні медіа як інструмент и Д и Ш и с и 	+/-



• Ш	
В Л	
И З	
Д К	
В С	
В В	
Щ часто отримують інформацію з першої сторінки, не	
Б	
И	

Коли ми говоримо про стиль навчання сучасних учнів, ми повинні підкреслити їх високу активність у навчальному процесі. Мабуть, вони не хочуть бути пасивними спостерігачами, а прагнуть бути активними учасниками, звичайно, тільки у випадку очевидних переваг цього досвіду для себе.

ВОС пропонують принаймні дві потужні переваги для освіти. По-перше, співпраця є частиною веб-інструментів. По-друге, інструменти ВОС дозволяють учням стати активними творцями змісту, а не пасивними споживачами інформації. Ця друга перевага переміщує вчителя з ролі передавача знань на роль наставника.

Особливості сучасних дітей молодшого шкільного віку

Розглянемо типові особливості сучасних дітей, яких називають *цифровим поколінням*, що мають *кліпове мислення* та для яких характерним є швидке й часте переключення уваги, коли на сприйняття однієї думки чи образу витрачається 1–3 хв. Нове покоління не звикло мислити та сприймати інформацію лінійно.

У випадках вибору одержання інформаційних матеріалів, до яких звикли сучасні діти, перевага надається швидкості одержання відповіді, а не точності. Звичка до швидкого одержання та опрацювання даних призводить до байдужості на традиційних уроках. Мультимедіа, графічне подання нового матеріалу для дітей мають більшу цінність, ніж текст. Форма подання нового матеріалу у вигляді лінійного тексту, як правило, повільніша, а отже, не така ефективна, як інші способи (якщо текст можна подати у вигляді інфографіки, анімації, відео).

Причинно-наслідковий ланцюжок змін у читанні та сприйнятті звичайного тексту, яке нині називають функціональним, зумовлюють: прагматичний стиль життя, прискорення ритму сприймання інформаційних матеріалів, відсутність однорідності їх змісту, який подається у вигляді великої кількості різностильних фрагментів. Таке перетворення інформаційного поля, в якому сьогодні існує людина, змушує її перебудувувати власне мислення та сприймання у



фрагментарний режим (*кліпове мислення*), для якого характерним є швидке переключення з одного фрагмента тексту на інший.

У таблиці 4 відображено порівняння особливостей двох поколінь, які сучасний вчитель має враховувати при навчанні дітей молодшого шкільного віку.

Таблиця 4.

<i>Покоління минулого століття</i>	<i>Цифрове покоління</i>
<i>Сприймання інформаційних даних</i>	
Звичайна реакція	Швидка реакція
Лінійний підхід	Нелінійний підхід
Уміння вдумливо читати	Перевага надається графічному виду подання інформаційних даних
<i>Опрацювання інформаційних даних</i>	
Опрацювання лінійного одинарного потоку	Опрацювання інформації, що надходить безперервно кількома потоками
Однозадачність	Багатозадачність
<i>Взаємодія</i>	
Конкуруючий	Налаштований на співпрацю
Один	Постійно в контакті
<i>Здатність до навчання</i>	
Навчання та гру розділено	Вчиться, граючись
Терплячий	Нетерпимий
Реаліст	Фантазер
Не дружить з технологією	Технологія — друг

Сьогодні можна реалізувати поставлені програмні цілі, якщо створювати умови для розвитку дітей молодшого шкільного віку при їх навчанні.

До основних умов реалізації поставлених навчальних цілей у сучасному суспільстві, що впливатимуть на хід навчальної діяльності, належать:

- врахування психологічних особливостей сприймання, уваги дітей даного віку;
- провідна діяльність протягом даного періоду, спрямована на розвиток дітей відповідного віку;
- застосування системи методик, що ґрунтується на різних рівнях розвитку дітей;



- забезпечення змісту і способів здійснення діяльності з урахуванням:
- взаємозв'язків навчального матеріалу з повсякденним життям дитини;
- активної взаємодії учнів між собою, з учителем, батьками та іншими.

Під час організації навчально-виховного процесу, плануючи покрокову реалізацію поставлених цілей, слід враховувати й типи провідної діяльності, притаманні учням молодшої вікової групи.

Автори комп'ютерного проекту *Writing to read* (Писати для того, щоб читати), реалізованого у США, вважають що:

- діти навчаються краще, якщо вони можуть вільно висловити свою думку власною мовою;
- залучення дітей до різних ігрових і навчальних ситуацій, зміна видів діяльності й завдань позитивно впливають на розвиток їхнього мовлення;
- діти навчаються краще, якщо вони працюють у парах, допомагаючи один одному;
- діти навчаються краще, якщо не вони пристосовуються до програми, а програму пристосовують до них;
- діти навчаються краще, якщо батьки беруть участь у процесі навчання і допомагають дітям реалізувати завдання проекту на домашньому комп'ютері;
- діти навчаються краще, якщо вони самі стають відповідальними за результати свого навчання;
- оволодіння методами читання та письма дає учням змогу використовувати додаткові джерела одержання інформаційних матеріалів.

На початку шкільного навчання розвиток дитини характеризується ситуативністю у становленні логічної складової мислення, невмінням здійснювати самоконтроль за розумовими операціями, доказово міркувати та зіставляти вибір способів діяльності з початковими умовами і результатами завдання. Судження дошкільнят є наслідком оформлення емпіричного досвіду, коли орієнтовно-пізнавальна активність переважає над логіко-пізнавальними узагальненнями. У молодшому шкільному віці дидактичний акцент зміщується з умови завдання на кінцеву мету з підсиленням ролі змістовно-мотиваційної складової пізнання. Учень постає перед необхідністю не тільки обирати спосіб діяльності, який мав би доказову силу, а й свідомо регулювати його застосування (Андрусич О., 2006).



Мислення молодших школярів характеризують як конкретно-образне. Конкретність їхнього мислення виявляється в тому, що певну розумову задачу вони можуть розв'язати, тільки виходячи з означених словами конкретних предметів, їх зображень або уявлень. Під час навчання в мисленні молодшого школяра змінюється співвідношення образних і понятійних, конкретних і абстрактних компонентів. Ці зміни відбуваються по-різному, залежно від змісту навчання.

Завдання вчителя полягає в тому, щоб розвивати не тільки абстрактне, а й конкретне мислення молодших школярів. Розвиток мислення учнів початкової школи, за висловлюванням Костюка Г. С., виявляється у здатності усвідомлювати й розв'язувати все складніші пізнавальні й практичні завдання, виконуючи потрібні для їх розв'язування дії та операції, виражати їх результати в судженнях, поняттях, міркуваннях і умовиводах (Костюк Г., 1989).

На думку Ельконіна Д., мислення дітей до початку навчання в перших класах школи характеризується:

- 1) спрямованістю на розв'язування конкретних завдань, що виникають під час діяльності дитини, включенням її в конкретну роботу;
- 2) наочним і конкретним характером словесних понять про предмети і явища дійсності, в основі яких лежить узагальнення зовнішніх ознак, які органічно пов'язані з практичним використанням предмета;
- 3) переважанням у мисленні причинних зв'язків, значною мірою ще обмежених предметами індивідуального досвіду дитини;
- 4) виникнення словесних, плануючих дій, роздумів.

Зазначені точки зору зводяться до загального твердження про те, що мислення молодших школярів відрізняється до початку навчання дієвістю, під час навчання – образністю й виявом початкових форм абстрактного, логічного мислення наприкінці навчання (Ельконин Д., 2001).

Розвиток абстракції в учнів виявляється у формуванні здатності виділяти загальні та суттєві ознаки, зв'язки та відношення, а також розрізняти несуттєві ознаки та зв'язки цих предметів чи явищ. Одна з особливостей абстракції учнів початкових класів полягає в тому, що вони іноді замість суттєвих ознак виокремлюють зовнішні, яскраві ознаки. Інша особливість полягає в тому, що діти легше абстрагують властивості предметів та явищ, ніж зв'язки та відношення між ними (Ельконин Д., 2001). Уявляючи ці особливості, вчитель повинен звертати увагу учнів на приховані, але суттєві ознаки, їх зв'язки та відношення.



1.5 Використання цифрових технологій в освітньому процесі

Технології трансформують освіту. Сьогодні цифрова грамотність (компетентність), яка включає в себе здатність розуміти і взаємодіяти з щоденними інструментами ІКТ, офіційно є частиною основної навчальної програми в таких країнах, як Франція та Норвегія. Естонія пішла шляхом впровадження кодування - написання машинних інструкцій на мові програмування - в початкових та середніх класах, і зараз його наслідують багато інших країн, включаючи Англію та Італію. Австралія включила грамотність в галузі ІКТ до тих областей, за якими оцінюється якість шкільної системи (за допомогою Національної програми оцінки).

Більшість навчальних закладів мають доступ до технологій: від комп'ютерів до планшетів. Учні мають доступ до високоякісного доступу в Інтернет для навчання. Сьогоднішні навчальні аудиторії повинні забезпечувати викладачам та студентам, учням простий, швидкий доступ до інформації, навчальних ресурсів, експертів та широкої спільноти педагогів.

Вчителі використовують соціальні медіа-канали, такі як Facebook, для спілкування з іншими навчальними закладами та окремими особами, які можуть допомогти їм адаптувати свої методи навчання, щоб максимально використати цифрові інструменти. З іншого боку, учні використовують цифрові технології, щоб спілкуватися з іншими учнями не лише в своїй країні, а й у всьому світі, щоб брати участь в самостійному навчанні в сферах особистого досвіду та інтересів.

Цифрове навчання вже відбувається. Згідно з опитуванням (<https://thejournal.com/articles/2014/04/08/a-third-of-secondary-students-use-school-issued-mobile-devices.aspx>), є ціла низка помітних статистичних даних, які показують, що революція в галузі цифрового навчання вже триває:

- 52% учнів середніх шкіл беруть участь в онлайн тестуванні;
- 53% 6-12-х класів хочуть використовувати власні мобільні пристрої для роботи в школі;
- 57% учнів середньої школи кажуть, що онлайн навчання краще допомагає в систематичному навчанні та контролі;
- Понад 5 % вчителів, які працюють за методикою перевернутого навчання вважають, що онлайн навчання підвищує впевненість і мотивацію учнів;
- 77% батьків вважають ефективне використання технологій життєво важливим для майбутнього їхньої дитини;



- 60% керівників районів повідомляють про позитивні результати впровадження цифрового контенту.

Учні сьогодні мають інші потреби та вимоги до навчальних аудиторій. Використання освітнього середовища з цифровими інструментами є ключовим фактором для довгострокового успіху студентів. Цьому є кілька причин:

Персоналізація. Персоналізоване навчання є метою багатьох країн, таких як Об'єднані Арабські Емірати (ОАЕ), Південна Корея та Фінляндія. Окрім цього, персоналізоване навчання допомагає учням модернізувати навчання просто шляхом адаптації навчальних тем та методів навчання до потреб, вибору та інтересів учня.

В класах, де прийняли персоналізовані стратегії навчання для своїх учнів, виявили, що вони досягли значного прогресу в читанні та математиці, чим більше студенти стикаються з персональним навчанням, тим більшим є їхнє досягнення. Цифрове навчання надає нову можливість здобувати навчальний досвід, який підходить індивідуально для кожного студента.

Доступність. Цифрове навчання вирішує багато проблем, що виникають у сфері освіти. Поширюючи цифрові пристрої та цифрове навчання, школи можуть не тільки підключатися один до одного, щоб підвищити рівень обміну досвідом, поширювати навички, досвід та навички спілкування, також дає можливість вчителям користуватися рівними умовами, адже не всі школи мають доступ до одного і того ж забезпечення.

Доступність є життєвоважливою умовою використання технологій та забезпечення освітніх можливостей для всіх студентів у всьому світі, включаючи людей з обмеженими можливостями.

Ефективність. Цифрове оцінювання надає студентам швидкий відгук про їх розуміння та успішність, дозволяючи їм та викладачам зосередити зусилля на тому місці, де найчастіше потрібне подальше розуміння. Таким чином при адаптивному навчанні можна дати поради щодо виправлення неправильних уявлень, невірних відповідей у реальному часі.

Крім того, цифрове оцінювання, візуалізація, ігри, моделювання, відео дають багатше навчальне середовище для більш повного розуміння концепцій.

Цифрова освіта дозволяє викладачам покривати більшу кількість студентів на відміну від очних курсів. Вони можуть поширювати нові концепції та ідеї швидше, а також поширювати матеріали для більшої кількості людей і впливати на їх життя. Крім того, цифрове навчання дозволяє педагогам втілювати в життя «глобальні бесіди», в результаті чого отримувати та передавати багатший педагогічний досвід. Цифрове навчання допомагає викладачам створювати



курси, використовуючи найкращий вміст, попередньо розроблений іншими викладачами.

Слід не забувати, цифрове навчання ефективне, коли нові інструменти використовуються як допоміжні елементи навчального процесу та з використанням правильно підібраних методів навчання.

Перевагами використання цифрових інструментів у процесі навчання:

- багатозадачність (можливість змінювати види діяльності з використанням цифрових інструментів)
- контроль навчальної ситуації (індивідуалізація темпів навчання)
- підтримка спільного навчання ("навчають" один одного та взаємодіють зі студентами та викладачами в різних країнах).

1.6 Сучасні принципи оцінювання

Діагностика навчання (Морзе Н., 2013) – обов'язковий компонент освітнього процесу, який спрямований на визначення рівня досягнень поставлених цілей та включає контроль, перевірку, облік, оцінювання, накопичення статистичних даних та їх аналіз, рефлексію, виявлення динаміки освітніх змін і особистісного поступу учня, перевизначення цілей, уточнення освітніх програм, коректування процесу навчання, прогнозування подальших змін та розвитку освітнього процесу. Однією із складових діагностики навчальних досягнень учнів на уроках є оцінювання. Класичним у світовій практиці є визначення новозеландського вченого К.Е. Бібі, який трактує оцінювання як «систематичне збирання і тлумачення фактів, за яким йде наступний етап – судження про їхню цінність і відповідне планування подальших дій» (Гусейн Т., 2003). Взагалі, оцінювання виконує цілий ряд функцій в навчальному процесі: контролююча, навчальна, діагностико-коригуюча, стимулюючо-мотиваційна, розвивальна, виховна та функція управління процесом навчання. Аналіз сучасних поглядів науковців країн ЄС на оцінювання навчальних досягнень учнів свідчить про зміни в теорії і практиці цієї галузі педагогіки у контексті акцентування особистісно-орієнтованого навчання, а саме визнання так званої формульованої функції оцінювання, яка в науково-педагогічній літературі трактується як формульоване оцінювання. При цьому під формульованим оцінюванням розуміють інтерактивне оцінювання прогресу учнів, що дає змогу вчителю визначати потреби учнів та відповідним чином адаптовувати процес навчання (Локшина О., 2009):



- швейцарський учений Ф. Перрену (Philippe Perrenoud, 1991) трактує формувальне оцінювання як «будь-яке оцінювання, яке допомагає учневі навчатися та розвиватися», наголошуючи на активній ролі останнього (Perrenoud P., 1991);

- новозеландські вчені Б. Коуві (Bronwen Cowie) та Б. Белл (Beverley Bell, 1999) – як «двосторонній процес між учителем та учнем з метою оптимізації процесу навчання», підкреслюючи аспект співробітництва (Cowie B., 1999);

- британський учений П. Блек (Paul Black, 2000) – як «діяльність вчителя та учнів, яка надає відомості, які можуть бути використані як зворотній зв'язок для кореляції навчального процесу», підкреслюючи ідею важливості реагування в процесі навчання на запити дитини (Black P., 2000).

Формувальне оцінювання, на відміну від традиційного, в якому результати тестів та контрольних замірів знань та умінь є основним джерелом відомостей про рівень навчальних досягнень учнів, здійснюється у тісному зв'язку з тим, як реально відбувався процес навчання. І.С. Фішман і Г.Б. Голуб в своїй роботі «Формувальна оцінка навчальних результатів учнів» (Фишман І., 2007) вказують на те, що формувальне оцінювання передбачає оцінку досягнень учнів, виявлення пропусків в засвоєнні елементів змісту задля того, щоб усунути їх із максимальною ефективністю. Посилаючись на Smith A., Lovatt M. & Wise D. підкреслимо метафору, яка, на нашу думку, визначає сутність формувального оцінювання: «Якщо уявити учнів в образі рослин, то зовнішня (підсумкова) оцінка, прийнятна для традиційного навчання, – це процес простого вимірювання їх зросту. Результати вимірювань будуть цікавими для порівняння та аналізу, але вони самі по собі не впливають на ріст рослин. Формувальне оцінювання, навпаки, схоже на підживлення і полив рослин. Тим самим безпосередньо впливає на їх ріст (Smith, 2003). Підходи до порівняння традиційного та формувального оцінювання подано в таблиці 5.

Таблиця 5.

<i>Традиційне оцінювання</i>	<i>Формувальне оцінювання</i>
Оцінювання знань з предмета	Оцінювання результатів проектної діяльності



Оцінювання кінцевого результату	Оцінювання самостійності, співробітництва, процесу навчання
Оцінювання вчителем	Оцінювання учнями, самооцінювання
Отримання звіту про результати навчання учнів, їх ранжування	Отримання більш повної картини навчання кожного учня, зокрема, його поступу у досягненні цілей

Дослідження показують, що постійне оцінювання дає дані про те, як учень отримує знання, тому виходячи з неї вчитель та учні можуть планувати та здійснювати ті чи інші дії. Саме дії вчителя та учня роблять таку оцінку «формуальною». Відомо, що в тому випадку, коли учні та вчитель однаково розуміють цілі та очікувані результати навчання, процес навчання стає більш ефективним. Учні мають розуміти, яких результатів навчання слід досягнути, і у будь-який час встановити, на якому етапі досягнення своїх цілей вони знаходяться, оцінити точність виконаних дій та операцій, скоригувати, за необхідності, та зрозуміти, коли очікуваного результату досягнуто. Таким чином, формувальна оцінка – це «зворотній зв'язок» для учнів, який дозволяє їм зрозуміти, яких заходів слід вжити, щоб покращити власні результати. З іншого боку, така оцінка для вчителя забезпечує зв'язок оцінки з індивідуальним навчальним рухом учня, приростом його навчальних результатів: знань, умінь, компетентностей, тощо. Вона створює умови розвитку в учнів навичок 21 століття, а саме планування власного процесу навчання, прийняття аргументованих рішень, робота в команді, співпраця тощо. Окрім цього, така оцінка створює передумови оцінювання запланованих результатів навчання: особистісних, метапредметних та предметних. Переваги формувального оцінювання для вчителя та учня відображені в таблиці 6.

Таблиця 6.

Формувальне оцінювання надає можливість:	
<i>Для вчителя</i>	<i>Для учня</i>

<ul style="list-style-type: none"> • чітко сформулювати освітній результат, який потрібно отримати та оцінити в кожному конкретному випадку, та організувати відповідно до цього свою роботу; • зробити учня суб'єктом освітньої та оцінювальної діяльності 	<ul style="list-style-type: none"> • вчитися на помилках; • зрозуміти, що є важливим, а що другорядним; • зрозуміти, що в них виходить – є успіхи; • визначити, чого вони не знають; • визначити, чого вони не вміють робити
---	---

Під час запровадження формувального оцінювання у навчальному процесі вчитель має дотримуватись наступних принципів:

1. Вчитель постійно забезпечує зворотній зв'язок, надаючи учням коментарі, зауваження, поради щодо їх діяльності.
2. Учні беруть активну участь в організації процесу їх власного навчання.
3. Вчитель змінює техніки та технології навчання в залежності від зміни результатів навчання учнів.
4. Вчитель усвідомлює, що оцінювання тільки за допомогою виставлення деякої кількості балів різко зменшує мотивацію та самооцінку учня.
5. Вчитель усвідомлює необхідність навчити учнів принципам і способам покращення власних результатів.

Формувальне оцінювання використовується в тих випадках, коли учні аналізують свій процес навчання в ході роботи над навчальним матеріалом. При цьому змінюються цілі, методи та інструменти оцінювання (мал. 4).

Французькі науковці Г. Нуазе (Georges Noizet) та Ж.-П. Каверні (Jean-Paul Caverni) зазначають, що «ключова місія формувального оцінювання» - допомога учню у навчанні. Вона пов'язана з такими важливими завданнями: сприяти впевненості учня у власних силах, надавати орієнтири, корисні поради на певних етапах навчання, сигналізувати про складнощі, забезпечувати діалог «учитель-учень», формувати стратегію успішного навчання (OECD, 2005). Все це зміщує процес відслідковування навчальних досягнень на індивідуальний рівень, переміщуючи учня у центр навчання.



Мал. 4.

Вчені пропонують низку запитань, які можуть слугувати орієнтирами для конструювання моделі формувального оцінювання у конкретному класі:

хто оцінює? – потрібно пам'ятати, що досягнення учня може оцінити не тільки вчитель, а й сам учень;

як оцінювати? – оцінювання має проводитись на основі розроблених та затверджених критеріїв, які вчитель повідомляє учням на початку навчання;

що оцінювати? – вміння презентувати набуті знання, спосіб виконання завдань, результати та спосіб їх досягнення, рівень опанування учнями компетентностей тощо;

навіщо оцінювати? – щоб діагностувати складнощі, мотивувати, підтримувати успіхи у досягненні навчальних цілей, виявляти навчальні потреби.

Зрозуміло, що при цьому мають змінюватись методи та інструменти оцінювання, деякі з яких подано на малюнку 5.



Мал. 5.

Основою оцінювання діяльності кожного учня є результати аналізу його навчальної продукції та діяльності з її створення. Якість навчальної продукції учнів оцінюється за встановленими в кожному випадку критеріями. Наприклад, оцінювання творчих робіт проводять за такими критеріями, як ступінь творчості, новизна, оригінальність, особистий внесок, логічність, оформлення, аргументованість відповідей на запитання.

Учитель може оцінювати рівень розвитку особистісних якостей за характеристиками, що згруповано у блоки: технічні, дизайнерські, комунікативні, креативні, когнітивні, рефлексивні вміння.

Для діагностики набутих учнем умінь і способів діяльності використовують й завдання на рефлексію.

Рефлексія (від лат. *reflexio* — відображення) в освіті – усвідомлення учнем своєї навчальної діяльності, аналіз власних результатів навчання з метою підвищення їх ефективності. Рефлексія є одним з видів формувального оцінювання, вона привчає учня до систематичного аналізу результатів власної діяльності, зокрема й не пов'язаної із навчанням у школі.



Письмово, схематично або усно учень описує етапи своєї діяльності, проблеми, що виникли, способи їх розв'язання. З цією метою для проведення рефлексії можна пропонувати учням початки речень, які учні продовжують:

Сьогодні я навчився...

Я б хотів ще дізнатися про...

Найбільш захоплюючим сьогодні було...

Мені найбільше сподобалося ...

Головними особливостями знаннєвого продукту є засвоєні учнем способи діяльності, розуміння суті навчального процесу, самовизначення відносно нього.

Знання, що їх осмислено, як особистісне надбання, складаються з таких компонентів:

- **знаю що** – відомості про зміст своїх знань та незнання;
- **знаю як** – відомості про засвоєні дії, що належать до способів набуття, розвитку та перетворення знань;
- **знаю навіщо** – розуміння суті навчальних матеріалів та діяльності з їх отримання;
- **знаю себе** – визначення себе відносно певних знань і відповідних інформаційних матеріалів.

Мета проведення вхідного оцінювання полягає в актуалізації та систематизації початкових знань учнів з нової теми. Воно відноситься до одного із типів формульовального оцінювання і не передбачає виставлення оцінки за його виконання. Головне для вчителя – виявити, який матеріал вже відомий учням, а над яким йому слід спільно з учнями попрацювати для засвоєння. Крім того, за результатами такого оцінювання вчителі можуть дібрати найбільш вдалий та методично обґрунтований підхід до вивчення теми та ефективно організувати диференціацію навчання учнів класу задля задоволення навчальних потреб учнів. Вхідне оцінювання можна проводити за допомогою різних методів: обговорення поставлених вчителем проблем, тестування, мозковий штурм, опитування тощо. При цьому вчитель може використовувати різні інструменти: таблиця ЗХД («знаю, хочу дізнатися, дізнався»), тестів, чек-листів (мал. 6).

ВХІДНЕ ОЦІНЮВАННЯ

Прочитай твердження та оціни їх правильність. Постав позначку у відповідному стовпчику таблиці.

№	Твердження	Погоджуюсь	Не погоджуюсь
1	Людина отримує відомості про навколишній світ лише під час спілкування	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Людина отримує відомості про навколишній світ лише за допомогою зору	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Людина отримує відомості про навколишній світ за допомогою органів чуття	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Інформація передається за допомогою повідомлень	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Одні й ті самі повідомлення несуть однакову інформацію кожній людині	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Одні й ті самі повідомлення можуть нести різну інформацію	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Інформація — це відомості про світ, що нас оточує, про явища, які відбуваються в ньому	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Інформація — це відомості, які ми отримуємо під час спілкування та навчання	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Мал. 6.

Запропоновані до розгляду приклади інструментів оцінювання здебільшого забезпечують вчителя зразками підтримки стратегії визначення навчальних потреб учнів та перевірки результатів: знань, продуктів діяльності, процесу виконання тощо. Вчитель може самостійно скласти власні засоби підтримки технології формульовального оцінювання: списки спостережень, контрольні списки, критерії оцінювання, тощо.

При розробці власних критеріїв оцінювання вчителю важливо дотримуватись наступних порад:

- критерії спрямовані на оцінку роботи учня (на проміжному чи фінальному етапі);
- робота учня оцінюється за критеріями чи порівнюється із запропонованим вчителем зразком, але не з роботами інших учнів;
- критерії мають бути заздалегідь відомими учням;
- потрібно використовувати чіткий алгоритм виведення оцінки, за яким учень може самостійно визначити свій рівень досягнення й оцінку;
- критерій оцінювання – це конкретний вираз навчальних цілей. Можна оцінювати тільки те, чому навчають.

Після проведення актуалізації навчального матеріалу та усвідомлення учнями того, які питання для них є новими, на які вони не можуть дати відповіді, доцільно перейти до формулювання навчальних цілей та завдань.



Інструментом може слугувати таблиця ЗХД (табл. 7) або таблиця вхідного оцінювання (табл. 8). Важливо організувати роботу так, щоб учні самі сформулювали кінцевий результат діяльності на уроці. Учитель повинен роз'яснити критерії оцінювання діяльності учнів на уроці.

Приклад таблиці **Знаю–Хочу дізнатися–Дізнався (ЗХД)** до теми **Складові комп'ютера** наведено у табл. 7.

Таблиця 7.

<i>Знаю про складові комп'ютера</i>	<i>Хочу дізнатися</i>	<i>Дізнався</i>

Приклад оформлення таблиці вхідного оцінювання з теми (табл. 8).

Таблиця 8.

<i>Твердження</i>	<i>Так</i>	<i>Ні</i>
Монітор – це пристрій комп'ютера, що використовується для виведення повідомлень		
Слово <i>принтер</i> походить від англ. слова <i>print</i> — друкувати		
Пристрої введення комп'ютера призначено для введення та виведення повідомлень до комп'ютера		
Принтер – це пристрій, що використовується для введення та виведення повідомлень		
Колонки і навушники можна підключати до комп'ютера		
Колонки і навушники – це пристрої введення повідомлень		

Приклад **форми оцінювання вмінь учнів** молодшого шкільного віку висувати нові ідеї (оцінювання розвитку творчих здібностей у ході складання змісту казки) відображено в таблиці 9.

Таблиця 9.

<i>Уміння</i>	<i>Бали</i>			
	<i>4 бали</i>	<i>3 бали</i>	<i>2 бали</i>	<i>1 бал</i>
<i>Нараховано</i>				
Легкість виникнення ідей	У мене виникає багато нових ідей	У мене виникає кілька нових ідей	Якщо мені допомагають, у мене можуть виникати нові ідеї	У мене майже не виникають нові ідеї
Оцінювання	Я знаю, яка з моїх ідей краща, щоб над нею працювати	Я сумніваюсь у виборі кращої з моїх ідей	Якщо мені допоможуть, я зможу визначити, яка з моїх ідей краща	Я не можу визначити, яка з ідей краща
Вибір	Я помічаю найцікавішу ідею й можу її обрати	Я помічаю незвичні ідеї та зазвичай можу обрати найкращу серед інших	Іноді я не можу вибрати найкращу ідею	Я не знаю, як обрати найкращу ідею
Вдосконалення	Я додам до обраної ідеї такі деталі, що вона стане надзвичайно цікавою	Я можу доповнити обрану ідею, щоб вона стала кращою	Іноді я не можу придумати шляхи покращення ідеї	Я не знаю, як покращувати ідеї

1.7 Організація спільної навчальної діяльності учнів

До складу навичок, необхідних людині XXI століття, формування яких є одним із найважливіших завдань сучасного вчителя, вчені та практики відносять вміння працювати в команді, спілкуватися та проводити пізнавальну діяльність у парах і групах, ефективно співпрацювати для вирішення спільного завдання.

У науковій літературі застосовують різні терміни для пояснення спільної навчальної діяльності учнів: кооперативне навчання, співпраця, навчальні групи, робочі групи, команди, навчання за схемою *учень — учень* тощо. Незалежно від терміна у спільному навчанні створюються навчальні групи. Розрізняють три види навчальних груп (Морзе Н., 2013):



- неформальні навчальні групи;
- формальні навчальні групи;
- навчальні команди.

Розглянемо кожну з них.

Неформальні навчальні групи — це об'єднання будь-якої кількості учнів на будь-якому етапі уроку з метою перевірки рівня розуміння навчального матеріалу, застосування набутих знань на практиці або в нових умовах. Наприклад, робота в парах для обговорення запитання, поставленого вчителем, або робота в групах із 3–5 осіб для розв'язування деякого невеликого завдання або формулювання запитання. Неформальні навчальні групи учні можуть створювати й без втручання вчителя, наприклад під час обговорення навчальної теми кількома учнями.

Формальні навчальні групи створюються для виконання певного завдання, наприклад проведення лабораторного дослідження, написання доповіді, роботи над проектом. Такі групи можуть працювати спільно упродовж уроку або навіть кількох тижнів.

Навчальні команди — це «довготривалі» групи, які працюють упродовж навчальної чверті або всього періоду вивчення курсу. Групи мають стабільний склад. Їх основне призначення полягає в забезпеченні підтримки членів своєї групи, допомозі в досягненні певних результатів і виконанні завдань.

Різномірність групи. Однією з умов ефективної роботи групи є її різномірність. Дослідження показують, що комплектація груп з однакових за рівнем підготовленості учнів не є ефективною: сильні стають ще сильнішими, а слабкі — ще слабшими, і таким чином збільшується різниця між навчальними досягненнями.

Навчання в різномірних за складом групах підтягує слабких учнів до рівня середніх і водночас стимулює середніх і сильних. Важливо подбати про різноманітність соціально-психологічних характеристик та психологічної сумісності (небажано, наприклад, щоб в одній групі об'єднувати лише холериків, а в іншій — меланхоліків). Багато, щоб учасники групи мешкали неподалік один від одного і могли разом працювати над домашніми проектами і завданнями.

Розмір групи. Чим більша група, тим менше можливостей у кожного її учасника виявити себе. Чим слабші учні, чим гірше вони володіють навичками спільної роботи, тим меншою має бути група. Те саме стосується й часу: чим менше часу відведено на виконання завдання, тим меншою має бути група. Одні педагоги вважають, що найкращий склад малої групи — 3 особи, інші — 5 осіб, а деякі — 6 осіб.



Багаторічні спостереження показали, що найкращим варіантом є група, що складається із 4 учнів. Вона має найвищий рівень працездатності та продуктивності. Для організації повноцінної діяльності в малій групі треба впродовж значного періоду привчати працювати дітей в парах. Об'єднання учнів у пари — це також група. До того ж організація початкової роботи з формування комунікативних компетентностей у парах буде найбільш ефективною. Саме тому в підручнику та зошитах передбачено вправи для роботи учнів у парах.

Формування групи. Деякі вчителі вважають, що краще формувати групи довільним способом. Інші пропонують учням самим обрати, з ким би вони хотіли працювати разом, але це може призвести до відторгнення декого з дітей. Групи, що створені за бажанням учнів, непогано працюватимуть у маленьких класах або сільських школах. Більшість учителів вважають за краще самостійно формувати групи, враховуючи успішність учнів, рівень володіння ключовими навичками, стать тощо. Багато хто намагається об'єднати разом сильних учнів, а для невстигаючих або зовсім неуспішних сформувати окремі групи, інші — навпаки, рівномірно розподіляють в групи сильних і слабких учнів. Щось середнє між цим — дати змогу кожному учневі виявити свої бажання (наприклад, запропонувати прізвища трьох учнів, з якими він хотів би працювати), а потім учитель приймає остаточне рішення.

Режими роботи групи. Малі групи можуть працювати в такому режимі:

- 1) вся група працює разом над усіма або більшістю групових завдань і проектів;
- 2) у групі утворюють підгрупи або пари для виконання певних завдань;
- 3) кожний член групи працює індивідуально, а потім група порівнює та обговорює результати.

Найбільш ефективним, на нашу думку, є перший режим. У двох інших випадках дуже важливо зберегти командний дух. Зазначимо, що формування і підтримка такого духу — завдання, яке викликає в учителів найбільші утруднення.

Приклад організації обговорення питань у формальній робочій групі

Учитель установлює певний визначений час для виконання деякого завдання.

Учні розподіляють ролі у групі таким чином.

1. Фасилітатор (організовує, спрямовує роботу групи):

- зачитує завдання групі;
- організовує порядок виконання;
- пропонує учасникам групи висловитися по черзі;



- заохочує групу до роботи;
- підбиває підсумки роботи;
- за згодою групи визначає доповідача.

2. Секретар:

- коротко й розбірливо записує результати роботи групи;
- як член групи має бути готовим висловити думку групи під час підбиття підсумків або допомогти доповідачеві.

3. Таймскіпер:

- слідкує за часом;
- заохочує групу до роботи;
- періодично повідомляє по час, що залишився до завершення певного виду діяльності.

4. Спікер:

- чітко висловлює спільну думку (ідею), якої дійшла група;
- доповідає про результати роботи групи.

Інструкції для учнів

- Починайте висловлюватися спершу за бажанням, а потім — по черзі.
- Дотримуйтеся правила активного слухання — не перебивайте один одного.
- Обговорюйте ідею яку висловив учасник, а не його особистість.
- Утримуйтеся від оцінок та образ учасників групи.
- Намагайтесь у групі дійти спільної думки, хоча інколи хтось може мати особисту думку, і вона має право на існування.

Рекомендації вчителю для організації ефективної співпраці учнів

- Уникайте слів *розподіліться на пари, трійки, групи*. Пам'ятайте: учні об'єднуються.
 - Усе, що пропонують учні, має бути прийнято та обговорено.
 - Уникайте слів *правильна* чи *неправильна відповідь*, варто лише допомогти опанувати новий матеріал й прийняти власні рішення.
 - Стежте, щоб жоден учень не залишався поза обговоренням.
 - Рішення дітей треба сприймати серйозно, якщо ви бажаєте налагодити процес взаємонавчання й постійно розвивати навички ефективної співпраці.
 - Деякі учні готові активно працювати й у великій групі або наполягають на роботі в парах, але по-справжньому ефективною буде групова або командна робота 3–5 учасників.
 - Зрозуміло, що спільне навчання суттєво змінює роль учителя на уроці.
- Розповідь, пояснення та інструктаж скорочуються. Дев'яносто відсотків часу вчителя на уроці має бути присвячене фасилітації процесу навчання.



Уміння інструктувати полягає в тому, щоб:

- завжди давати чіткі, зрозумілі й продумані інструкції;
- очікувати на тишу й увагу, перш ніж почати говорити;
- поділяти довгі інструкції на кроки, щоб не заплутувати і не перевантажувати увагу учнів;
- намагатися передбачати поведінку учнів під час виконання завдань;
- забезпечувати зворотний зв'язок, щоб з'ясувати, наскільки учні зрозуміли завдання.

Уміння спостерігати полягає в тому, щоб:

- завжди бути в курсі того, що роблять учні;
- переходити від групи до групи і слухати, про що вони говорять, як відбувається обговорення, спостерігати за участю кожного в роботі. Втручатися слід лише в крайньому разі, записувати свої спостереження в спеціальних формах для оцінювання навичок уміння окремих учнів працювати в команді.

Уміння ставити запитання полягає в тому, щоб:

- ставити запитання, на які є кілька правильних відповідей;
- починати обговорення відповідей спочатку в парі, потім — у малій групі й тільки після цього — з усім класом;
- ставити запитання всім учням;
- використовувати навички активного слухання;
- уникати спокуси негайно перебити або виправити учня;
- висловлювати безоцінні судження;
- у випадку неправильної відповіді переадресувати запитання іншим учням;
- пропонувати учневі узагальнити думки іншого учня;
- пропонувати учням «розпаковувати хід думок», розповідати, як вони мислили, коли доходили саме такого рішення;
- заохочувати учнів ставити питання один одному.

Уміння підтримати учня

Підтримка важливіша за похвалу. Похвала і заохочення можуть привести учня до хибної думки, що будь-яка робота виконується саме заради похвали. Підтримка ж виражає повагу й віру у здібності учня, визначає його зусилля.

Деякі прийоми підтримки учнів:

- Будьте позитивні: *Ти затратив на цю роботу багато часу.*
- Звертайте увагу на сильні сторони: *У твоєму малюнку добре опрацьовано деталі.*



- Заохочуйте учнів прагнути вдосконалення: *Якщо тобі не дуже подобається твоя робота, що ти можеш зробити ще?*

- Будьте конкретними в оцінці поведінки: *Дякую за те, що ти був таким терплячим!*

- Підтримуйте старанність і зусилля: *Подивися, наскільки краще це стало в тебе виходити!*

Уміння втручатися. Під час спостереження за груповою роботою, особливо на її початку, можна ставити запитання, що спонукають до чіткого висловлення ідеї. Коли учні звикнуть до цих запитань, вони й самі почнуть їх використовувати, працюючи з однолітками.

Перш ніж втрутитися в роботу групи, фасилітатор має добре подумати й вирішити:

- **що** сказати;
- **як** сказати;
- **коли** сказати;
- **кому** сказати;
- **навіщо** сказати;

Фасилітатор втручається для того, щоб:

- забезпечити зворотний зв'язок під час роботи над проектом (завданням);
- забезпечити точну відповідність вимогам програми;
- перевірити, чи правильно його розуміють;
- допомогти в набутті навичок співпраці між учнями;
- установити справедливість;
- допомогти з'ясувати певні питання;
- допомогти переглянути пріоритети;
- допомогти розв'язати конфліктну ситуацію;
- нагадати правила співпраці.

Шаблони запитань у різних ситуаціях:

Роз'яснення, уточнення

- На вашу думку, він мав на увазі ...?
- Можеш пояснити це іншими словами?
- Я не дуже добре розумію, що ти маєш на увазі, коли...

Узагальнення

- Що ми вже знаємо?
- Що нам ще потрібно?

Слухання

- Чи я правильно зрозумів, що ти сказав ...?



- Чи правильно я розумію: головна думка в тому, що ти сказав ...?

Участь

- Що ти думаєш про це?
- Що інші думають про це?
- Хто з цим згоден?

Підтримка обговорення

- Я не впевнений, але мені здається...
- Я не знаю, чи це дійсно так, але... Що ти думаєш з цього приводу?
- Що буде, якщо ми продовжимо розвивати цю думку?

Розв'язування проблем

- Які ще є думки в групі щодо цього?
- Хто може сказати щось інше ...?
- Деякі вважають, що ... А яка ваша думка?
- Як вам це допоможе?
- Що ви вирішуєте про ...?

Аналіз

- Як це пов'язано з тим, що сказав... (*ім'я*)?
- Це те саме, що й сказав ... (*ім'я*)?
- Чим це відрізняється від ідеї ... (*ім'я*)?
- Може хто-небудь пояснити, як це могло трапитися?

Відгук

- Як ви слухаєте і відповідаєте?
- Наскільки ефективним є ...?
- Які зміни ... ви порадили б внести?
- Як ви це робите ...?

1.8 Проектна діяльність учнів

Однією з важливих складових програми є інтегративні навчальні проекти, під час виконання яких відбуваються закріплення, поглиблення та активне засвоєння матеріалів курсу. Передбачається, що учні повинні здійснювати вибір із запропонованих життєвих ситуацій (тем), придумувати власну тематику життєвих ситуацій; планувати та коригувати план дослідження; виявляти готовність відкрито висловлювати та відстоювати власні думки; вчитися слухати і чути партнера, визнавати право кожного на власний погляд; навчитися представляти результат індивідуального чи колективного дослідження.



У ході створення навчальних проєктів учні повинні ознайомитися з основними принципами проєктної діяльності і реалізувати всі ІК-компетентності, набуті в ході вивчення курсу.

Розглянемо особливості навчання учнів проєктної діяльності та методичні рекомендації щодо застосування методу навчальних проєктів під час навчання основ інформатики.

Під час вивчення теми ***Працюємо в проєкті*** можна виконати:

- кілька комплексних проєктів наприкінці навчального року;
- один комплексний проєкт наприкінці навчального року (не менш ніж 3 год), а решту годин розподілити на виконання міні-проєктів упродовж навчального року.

Метод проєктів — це спосіб досягнення дидактичної мети за допомогою детальної розробки проблеми (технології), яка має завершитися реальним практичним результатом, оформленим у той чи інший спосіб (Є. Полат); це сукупність прийомів, дій учнів у певній послідовності для досягнення поставленого завдання — розв’язування проблеми, особисто значущої для учнів і оформленої у вигляді певного кінцевого продукту.

Суттєвими **ознаками** методу навчальних проєктів є такі:

- Наявність значущої для учнів реальної проблеми, що стосується або їхніх потреб або потреб їхніх родин чи громади. Таку проблему повинен розуміти кожний учень. Для її розв’язування визначається досяжна, конкретна та зрозуміла кожному учневі мета. Глобальна проблема дорослого, як правило, не є зрозумілою учням, тому, добираючи проблемні ситуації, учителів не варто давати великі реальні завдання. Він повинен задати певний проблемний напрямок, у якому діти самостійно визначають реальну життєву ситуацію, у розв’язуванні якої вчитель може надавати допомогу.

- Самостійна дослідницька діяльність учнів, яка завершується розв’язком зазначеної проблеми за допомогою створення реального продукту, результату. За такої діяльності учні повинні самостійно «відкривати» нові знання. Зрозуміло, що ці «відкриття» є новими саме для учнів.

- Розв’язування проблеми передбачає інтегрування знань з різних предметних галузей.

- У створенні продукту дослідження повинні брати участь усі учні, при цьому мають переважати спільна діяльність та ефективна комунікація.

- Використання сукупності дослідницьких, проблемних методів, які є творчими за своєю природою, сприяють розвитку навичок вищих рівнів та



критичного мислення, навчають учнів самостійного конструювання своїх знань, орієнтації в інформаційному просторі.

- Учитель в рамках проекту виконує роль розробника, координатора, експерта і консультанта.

Метод навчальних проектів передбачає здійснення учнями самостійної дослідницької діяльності. **Дослідницька діяльність** — вид навчальної діяльності, що полягає в розв'язуванні творчого, дослідницького завдання з практичним результатом.

Вона складається з таких основних етапів, характерних для досліджень у науковій сфері:

- постановки проблеми (або формулювання ключового (проблемного) запитання);
- вивчення теорії, пов'язаної з обраною темою;
- висунання гіпотези дослідження;
- добору методик і практичного оволодіння ними;
- збирання матеріалів, їх аналізу та узагальнення;
- висновків.

Будь-які дослідження, незалежно від галузі природничих або гуманітарних наук, у якій вони виконуються, мають подібну структуру. Така схема є невід'ємною складовою дослідницької діяльності, нормою її здійснення. Саме тому для її ефективної організації необхідно поступово навчати учнів кожної окремої складової зазначеної структури.

Навчальні, наукові, соціальні проекти

Основна особливість методу проектів у школі — це те, що він є навчальним.

Його головною метою є розвиток особистості, а не отримання нового результату, як у «великій» науці. Якщо в науці головною метою є отримання нових знань, то в освіті мета діяльності у проекті полягає в надбанні учнями функціональних навичок дослідження як універсального способу засвоєння дійсності, розвитку мислення, активізації особистісної позиції учня в навчальному процесі на основі опанування суб'єктивно новими знаннями, тобто в **умінні самостійно набувати нові знання**, які є значущими для конкретного учня.

В організації навчального процесу на основі методу проектів важливе значення має **планування проекту**. Під час планування дослідницької діяльності за основу беруть модель і методологію проектної діяльності, що її розроблено і прийнято в науці. Ця модель містить кілька стандартних етапів, характерних для будь-якого наукового проекту незалежно від галузі науки. При



цьому розвиток проектної діяльності учнів нормується традиціями, що їх вироблено світовими науковцями з урахуванням специфіки навчального дослідження.

Авторська позиція учня в навчальних дослідженнях. Головною метою організації учнівського проекту є розвиток дослідницької позиції школярів, їхніх творчих здібностей, навичок планування, аналітичного та критичного мислення. Тому на кожному етапі потрібно надати учням певної свободи щодо вибору теми або напрямку в ній, планування етапів, вибору шляхів реалізації, включаючи й альтернативні. За умов систематичного використання методу навчальних проектів ця робота поступово перетвориться на звичну послідовність стандартних навчальних етапів. Перевага свободи вибору та діяльності полягає в активізації пізнавальної активності учня, зростаючій відповідальності за особисте навчання.

Розвиток уміння співпрацювати у проекті

У типовій навчальній ситуації, що, як правило, визначає характер процесу навчання, реалізується стандартна позиційна схема *вчитель — учень*. Перший транслює знання, а другий їх сприймає. Учитель повідомляє інформацію, учень — відтворює її. Все це відбувається в межах відпрацьованої класно-урочної схеми. Під час навчання за методом проектів ситуація інша: немає готових еталонів знань, звичних для класної кімнати. Це ініціює початок еволюції від репродуктивної парадигми навчальної діяльності до ситуації спільного сприймання навколишнього світу, в якому можлива схема взаємодії *учень — учень*. Інша схема — *наставник — молодший товариш* припускає ситуацію передачі навичок практичної діяльності, пов'язаних з опануванням особливостей навколишнього світу за схемою *вчитель — учень*. Це передавання відбувається в тісному особистісному контакті, що зумовлює високий особистісний авторитет наставника як фахівця, педагога, організатора. Головним результатом такої схеми є розширення меж толерантності учасників навчання і продуктивний спосіб засвоєння знань.

Демонстрування результатів досліджень. Оприлюднення роботи в проекті має важливе значення для розвитку предметної ІК-компетентності. Наявність стандартів представлення результатів роботи є характерним атрибутом проектів у науці. У деяких галузях вони виражені шаблонно, на відміну, наприклад, від діяльності у сфері мистецтва. Таких стандартів в науці є декілька: тези, наукова стаття, усна доповідь, дисертація, монографія, популярна стаття тощо. У кожному зі стандартів визначено характер мови, обсяг, структуру.



Учитель й учні повинні до початку реалізації проекту визначитися з формою демонстрування результатів. Зазвичай групи учнів звітують, виступаючи перед однолітками, вчителями, батьками, громадою, конкретизують і демонструють продукт та основні етапи реалізації проекту у вигляді презентації. Результати та етапи реалізації можуть бути представлені у вигляді публікацій, тез, малюнків, фото, відео, які розміщують в Інтернеті (блогі, сайті, Вікі тощо). Крім того, вони аналізують роботу інших груп, здійснюють само оцінювання і коментування.

1.9 Сучасні інноваційні педагогічні технології навчання.

Актуальними для освіти України можна виділити такі сучасні інноваційні педагогічні технології:

- Інтегроване навчання (поєднання кількох основ наук)
- IBL (Inquiry Based Learning – дослідницьке навчання), PBL (Project Based Learning – метод проектів)
- Колаборативне навчання
- Технології перевернутого класу
- Віртуальна, змішана і доповнена реальність
- 3-D принтінг
- Технології формування медіаграмотності
- Технології формування обчислювального (Computation Thinking) мислення
- Проблемно-орієнтоване навчання
- Змішане навчання – (англ. Blended Learning) – це різновид гібридної методики, коли відбувається поєднання он-лайн навчання, традиційного та самостійного навчання. Мається на увазі не просто використання сучасних інтерактивних технологій на додаток до традиційних, а якісно новий підхід до навчання, що трансформує, а іноді і «перевертає» клас (англ. Flipped Classroom). https://uk.wikipedia.org/wiki/Змішане_навчання
- Білінгове (дуальне) навчання
- Пірінгове оцінювання (від англійського Peer-to-Peer, P2P – рівний до рівного) – рівноправне оцінювання один одного.
- Мейкерство – педагогічна технологія, яка базується на створенні учнями власними руками деякого продукту (від англ. слова make – створювати, робити)



- Сторітелінг (англ. Storytelling – розповідання історій) – педагогічна технологія, за допомогою якої можна передавати різну інформацію через розповідання історій
- Технології інклюзивної освіти
- Microlearning – технології використання коротких навчальних відео
- Технології дистанційного навчання
- Технології формування критичного мислення
- BYOD (Bring Your Own Device) – технології використання власних гаджетів
- Технології формувального оцінювання
- Використання е-навчальних ігрових середовищ.

Розглянемо детально деякі з них.

Змішане навчання (Blended Learning)

Фактично концепція змішаного навчання (Blended Learning) існувала вже в ХХ сторіччі (Бугайчук К., 2016). Наприклад, відомо, що цей підхід застосовувався в авіаційній індустрії компанією Boeing для контролю знань і витраченого часу на проходження навчання. Одним з перших термін «змішане навчання» з'явився в 1999 році у прес-релізі від компанії ЕРІС: «...в даний час компанія розробила 220 електронних курсів, але незабаром буде пропонувати Інтернет-курси з використанням власної методики «змішаного навчання». Виберіть курси, які не тільки містять традиційний зміст предмета, але й пропонують живу інструкцію і інші компоненти для інтерактивного навчання» (Friesen Norm Report, 2012).

На початку 2000-х років у закордонній літературі можна було зустріти такі визначення:

1) Змішане навчання об'єднує живе навчання та веб-технології (наприклад, віртуальний клас, самопідготовку, спільне навчання, потокове відео, аудіо та текст) для досягнення освітньої мети; 2) Змішане навчання об'єднує різні педагогічні підходи (наприклад, конструктивізм, біхевіоризм, когнітивізм) для отримання оптимального результату; 3) Змішане навчання поєднує технічні засоби навчання й очне навчання під керівництвом викладача; 4) Змішане навчання об'єднує навчальний процес з виконанням реальних професійних завдань, щоб створити гармонійний ефект навчання і роботи (Friesen Norm Report, 2012).



Отже, як бачиться з вищевикладеного, трактування цього терміну дуже різнилися, поки у 2006 році не вийшла праця «Посібник зі змішаного навчання», у якому було зроблено узагальнений висновок, що змішане навчання має на увазі змішування очного навчання і навчання за допомогою комп'ютера (Graham C.R. 2006).

У 2007 році фахівці Sloan Consortium уточнили й це визначення. На їхню думку навчальний процес залежно від взаємодії його учасників і доставки навчального контенту можна поділити на:

- традиційне навчання (0%);
- навчання підсилене дистанційними технологіями (до 30%);
- змішане навчання (blended learning) – з використанням до 80% технологій дистанційного навчання;
- чисте дистанційне навчання (online learning) (Allen I., 2011).

Закордонні фахівці вважають, що blended learning – це поєднання технологій і традиційного навчання в класі на основі гнучкого підходу до навчання, який враховує переваги тренувальних і контролюючих завдань в мережі, але також використовує інші методи, які можуть поліпшити результати студентів і заощадити витрати на навчання (Banados E., 2006). Вони також визначають його як формальні навчальні програми, у рамках яких учні як мінімум частково навчаються в електронному, онлайн-овому форматі, і наразі присутні деякі елементи контролю над термінами, ходом і темпом навчання. У такому навчанні використовуються різні модальності, щоб забезпечити в результаті інтегрований навчальний досвід (Heather Staker). Або говорять про нього, як про метод навчання, який комбінує різні ресурси, зокрема, елементи очних навчальних сесій та електронного навчання (Blended Learning: Define).

Із зазначених визначень впливають такі ознаки змішаного навчання:

- змішане навчання відноситься до формального навчання в рамках діяльності освітніх установ;
- це цілеспрямований процес здобуття знань, умінь і навичок у рамках певних навчальних дисциплін, частина якого реалізується у віддаленому режимі;
- під час вивчення навчальної дисципліни використовуються ІКТ (ПК, мобільні телефони, планшети, проектори тощо);
- ІКТ використовуються не тільки для зберігання і доставки навчального матеріалу, але й для реалізації контрольних заходів, організації навчальної взаємодії (консультацій, обговорення);



– має місце самоконтроль учня (студента) за часом, місцем, маршрутами та темпом навчання.

Натомість на змішане навчання є й інша точка зору, яка полягає у його визначенні, як поєднання різних видів (форм) навчання, а також самоосвіти, як у рамках конкретної навчальної дисципліни, так і в загальному сенсі.

Формат змішаного навчання – це різні варіанти поєднання методів електронного і очного навчання. До складу програм змішаного навчання може бути долучена величезна різноманітність навчальних технік і підходів, наприклад, електронні курси, практичне навчання, робота над конкретними проектами, службова ротація, електронні книги, мобільне навчання, коучинг, очні курси, виїзне навчання, навчальні ігри та симуляції, формальне навчання з сертифікаціями, і багато іншого (Духніч Ю.). Змішане навчання поєднує різні види навчальних заходів, включаючи очне навчання, онлайн електронне навчання і самонавчання на робочому місці (Kathleen M. Frankle). Це використання двох або більше різних методів навчання. Наприклад, чергування очних занять з онлайн-навчанням, мікс онлайн-навчання з періодичним виходом на тренера або викладача для консультацій, комбінація навчання на робочому місці з неофіційними консультаціями у колег або тренера.

Majumdar Arunima у роботі «Змішане навчання: різні комбінації, що працюють» (Blended Learning: Different combinations that work) пропонує такі варіанти «змішування» (Majumdar Arunima).

1. Змішування онлайн та очного навчання. У такому випадку, наприклад, може застосовуватися модель «перевернутого класу». Навчальні матеріали розміщуються у системах управління навчанням та інших платформах. Окрема увага приділяється доступу до онлайн матеріалів за допомогою різних пристроїв (ПК, ноутбук, планшет, смартфон). Широко застосовуються соціальні сервіси для створення навчального контенту в різних форматах (фото, відео, анімація)..

2. Змішування структурованого і неструктурованого навчання. Структуроване навчання добре налагоджено в академічному і корпоративному середовищі. У них учень або співробітник забезпечується набором заздалегідь розроблених навчальних матеріалів і визначеною траєкторією навчання. Таке навчання ще називають формальним.

Неструктуроване (інформальне) навчання – це навчання, яке відбувається в повсякденному житті, на робочому місці, у колі сім'ї або у вільний час. Що стосується цілей навчання, його тривалості, то воно не структуроване і не веде до офіційної сертифікації.



Сам термін «інформальне» говорить нам про те, що таке навчання відбувається без процедурних формальностей. Інформальне навчання багато в чому збігається зі структурою життєдіяльності дорослої людини. Певні елементи вчення і навчання присутні практично у всіх формах її соціальної активності. У цьому сенсі, уже не настільки важливо, як людина придбала знання і вміння, необхідні для ефективної діяльності, важливо, щоб вони у нього були. До прикладів інформального навчання відносять: учіння за методом проб і помилок; стихійну самоосвіту у вигляді самостійного пошуку відповідей на хвилюючі питання; взаємне навчання в ході спільного виконання тих чи інших завдань; збагачення духовного світу через читання і відвідування закладів культури та ін. (Бугайчук К., 2013).

3. Змішування користувацького і зовнішнього контенту. Курси, що створюються для вивчення навчальної дисципліни або призначені для певної галузі діяльності, інколи неспроможні задовольнити усі потреби учня. У цьому випадку в навчальному процесі може бути використаний, матеріал розроблений фахівцями інших навчальних закладів, наприклад, масові онлайн курси (МООС).

4. Змішування самостійного і групового навчання. Технології автоматизованого навчання створили можливості для самостійного навчання. За їх допомогою ми можемо, наприклад, проходити навчання в декількох місцях одночасно. Разом з тим зазначимо, що інколи така ізоляція не завжди мотивує учня. Натомість спільне навчання передбачає активну взаємодію між аудиторією і викладачем, що вдосконалює освітній процес, підвищує мотивацію і дозволяє глибше розібратися в навчальному матеріалі.

Засновуючись на вищезазначеному, зробимо висновок, що категорію «змішане навчання» можна розглядати в двох сенсах – вузькому і широкому.

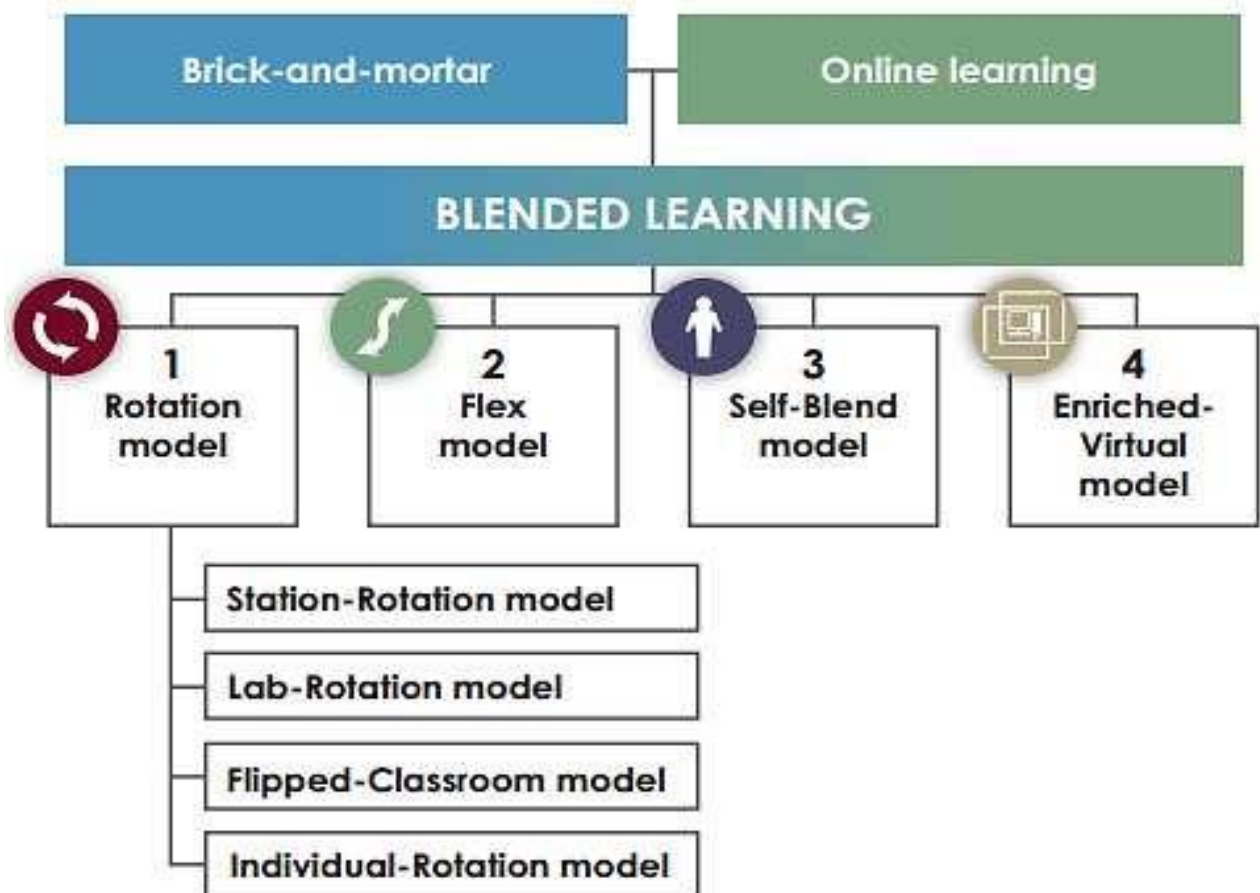
У вузькому сенсі пропонуємо під змішаним навчанням слід розуміти цілеспрямований процес здобування знань, умінь та навичок, що здійснюється освітніми установами різного типу в рамках формальної освіти, частина якого реалізується у віддаленому режимі за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій і технічних засобів навчання, які використовуються для зберігання і доставки навчального матеріалу, реалізації контрольних заходів, організації взаємодії між суб'єктами навчального процесу (консультації, обговорення) та під час якого має місце самоконтроль учня (студента) за часом, місцем, маршрутами та темпом навчання.

У широкому сенсі – це різні варіанти поєднання форм і методів організації формального, неформального, інформального навчання, а також самонавчання, що здійснюються для досягнення особою заздалегідь визначених навчальних

цілей зі збереженням механізму контролю за часом, місцем, маршрутами та темпом навчання.

Щодо широкого сенсу, то тут варто розуміти, що оффлайн та онлайн формати можуть бути присутніми як у формальному навчанні, так і в неформальному й інформальному. Тут можуть бути присутнім самонавчання на робочому місці і поєднанням коучингу, наставництва та консультаціями у колег, або здобуттям формальної освіти у відповідній установі тощо. У такому випадку ми можемо говорити про певний аспект «персоналізації освіти» конкретної особи.

Наступним перейдемо до класифікації організаційних форм змішаного навчання на основі вузького сенсу його розуміння. Протягом 2012–2015 років склалася певна таксономія змішаного навчання (Heather Staker).



Мал. 7.

1. **Модель ротації** – у проходженні навчальної програми або під час вивчення окремого предмета, на основі затвердженого розкладу (графіка) або на розсуд учителя, учні чергують способи роботи з матеріалом, (одним з яких є онлайн навчання). Іншими способами роботи з навчальним матеріалом у ротаційній моделі є: аудиторна робота в малих групах, класна робота над

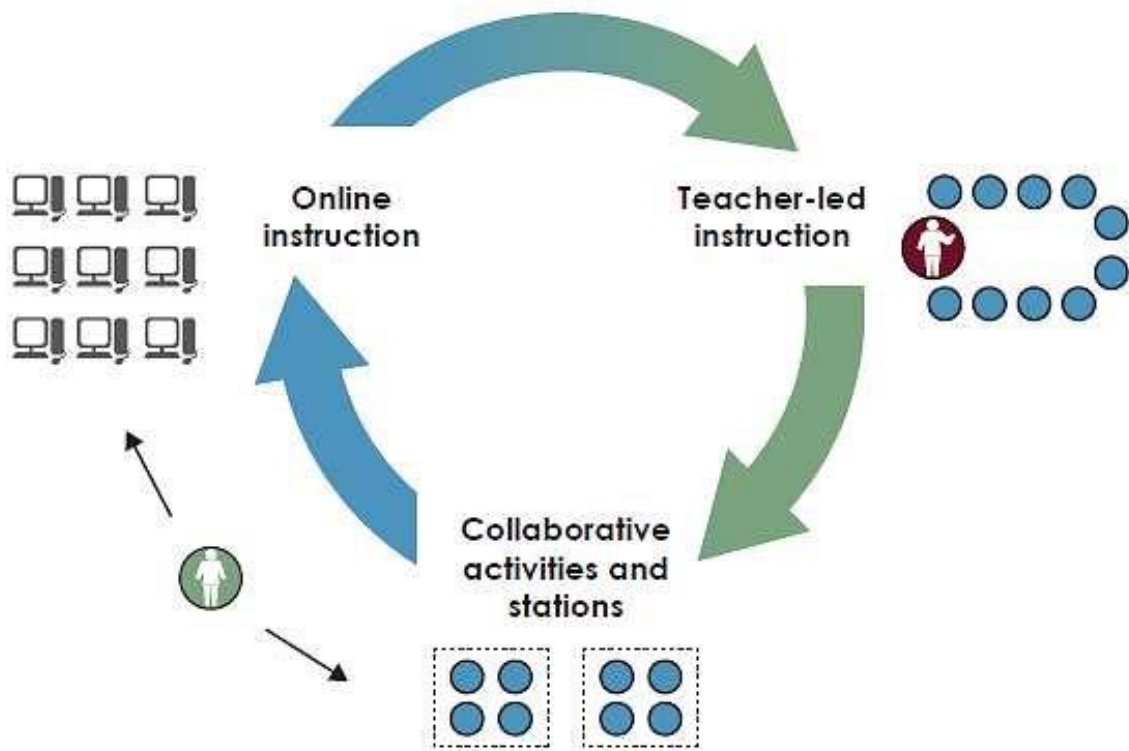
розв'язанням певної проблеми, групові проекти, індивідуальні заняття, і письмові завдання. Цю модель інколи називають «моделлю зі змінами робочих зон».

У цієї моделі є підвиди:

а) модель ротації з наявністю «онлайн станцій».

У ній учні чергують способи вивчення матеріалу за встановленим розкладом (графіком) або на розсуд учителя. Процес освоєння матеріалу включає щонайменше одну «станцію» для навчання в режимі онлайн. Інші «станції» можуть включати автономні робочі місця для проведення таких заходів: робота в малих групах, навчальні проекти, і т. ін. У цій моделі учні повинні пройти усі «станції», як в очному, так і в онлайн режимі.

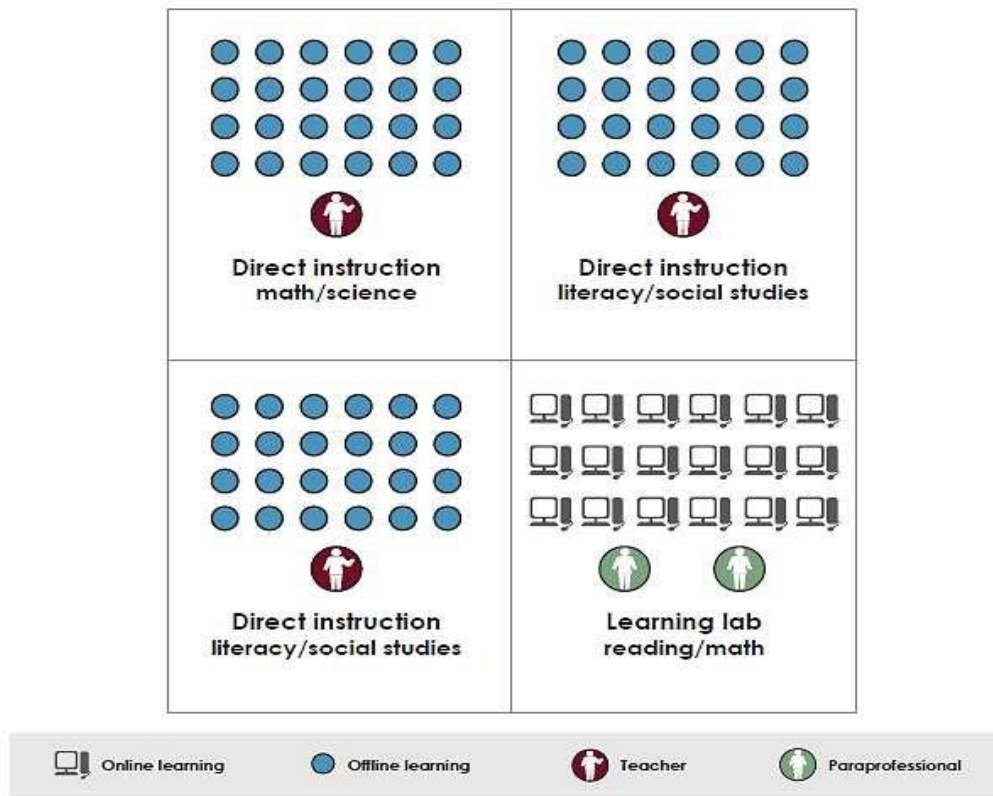
Наприклад коледж KIPP оснащує кожен клас 15 комп'ютерами. Протягом заняття вчитель чергує роботу учнів за допомогою різних методів (онлайн-навчання, навчання в малих групах). Тобто одна половина класу працює онлайн, а інша очно, потім вони міняються.



Мал. 8.

б) модель ротації з лабораторними роботами. У ній учні чергують роботу з матеріалом за заздалегідь встановленим графіком у самому класі і в інших місцях, розташованих у навчальному закладі. Принаймні одним із способів роботи з матеріалами є «онлайн лабораторні роботи». Ця модель відрізняється

від попередньої тим, що учні можуть працювати в різних приміщеннях всередині навчального закладу, а не тільки в одному.



Мал. 9.

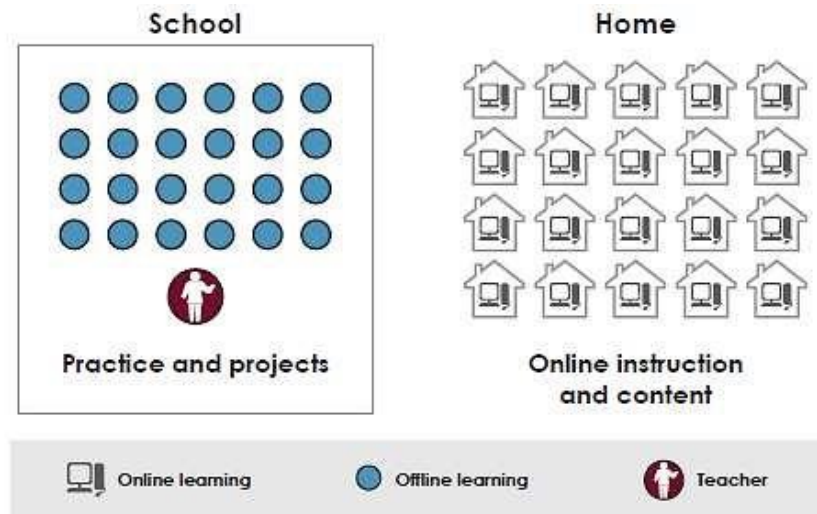
в) «**перевернуте навчання**» (перевернутий клас, *flipped classroom*). Як відомо, за традиційної моделі організації освітнього процесу аудиторна робота проводиться у формі уроків, лекцій, семінарських або практичних занять, на яких учні, слухачі, студенти особисто відповідають на запитання викладача, демонструють розв’язання домашніх завдань тощо. У здійсненні «перевернутого навчання» ситуація змінюється навпаки.

Аудиторія отримує новий матеріал за новою темою заздалегідь у різному вигляді: відео, презентації, анімації тощо. До проведення аудиторних занять цей матеріал самостійно опрацьовуються вдома.

На наступному ж етапі, заняття з цієї теми проводяться у вигляді активної участі учнів (студентів) у навчальній діяльності, відпрацюванні матеріалу, взаємодії з викладачем та одногрупниками. Вони можуть працювати індивідуально або в невеликих групах. Різні групи учнів можуть вивчати і досліджувати різноманітні аспекти однієї і тієї ж теми одночасно.

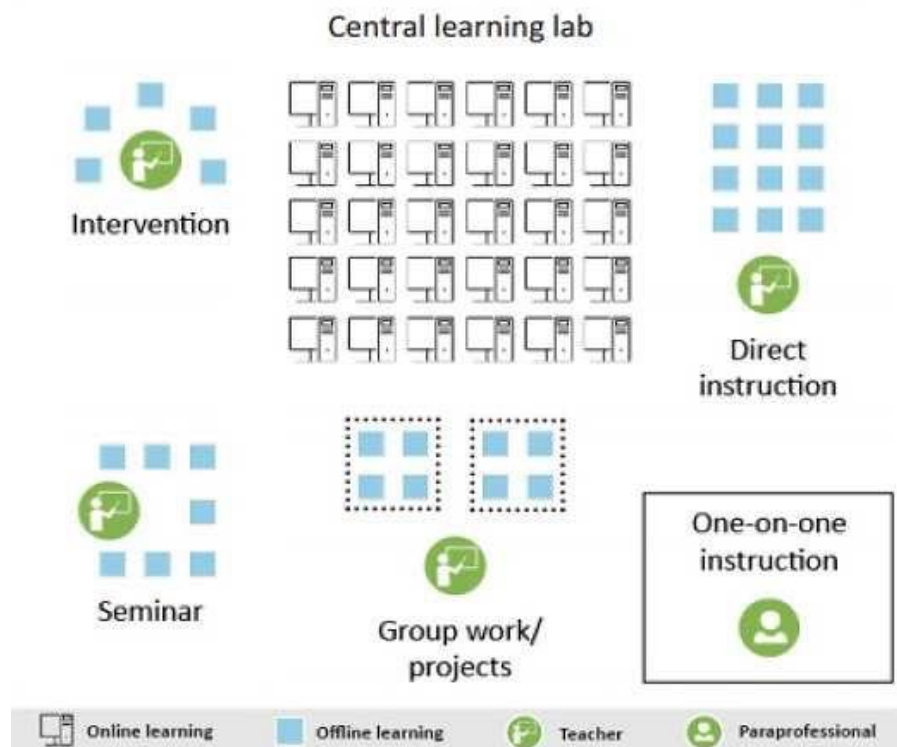
Метод «перевернутого навчання» доцільно використовувати у роботі з так званими «процедурними знаннями»: складання документів, розв’язання фабул практичних завдань, створення програмних продуктів, конструювання тощо.

Адже саме ці знання, здебільшого, залишаються поза увагою багатьох викладачів під час проведення семінарських або практичних занять, на відміну від фактичних і концептуальних знань (Бугайчук К., 2016, 2013).



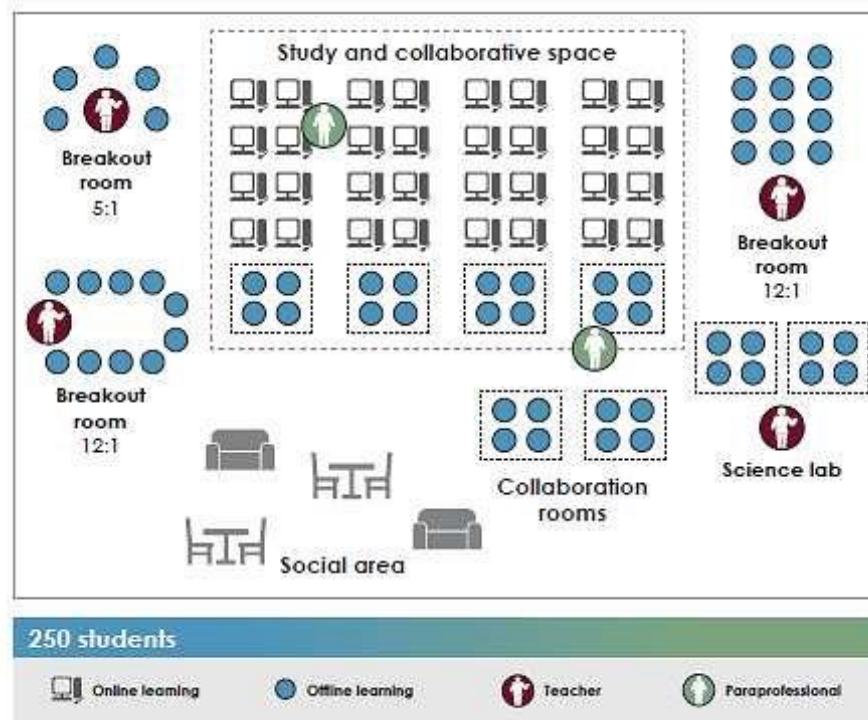
Мал. 10.

г) **Індивідуальна модель ротації.** У кожного учня є індивідуальний графік вивчення предмета, однак однією з обов'язкових умов є онлайн етап. Особливістю моделі є те, що учням не обов'язково проходити всі етапи роботи з матеріалом, як у моделі зі «станціями» (Majumdar Arunima).



Мал. 11.

2. **Flex** модель. У її організації зміст навчання (навчальний матеріал) поставляється, у першу чергу, в онлайн режимі, учитель також може надавати підтримку учням у режимі онлайн.



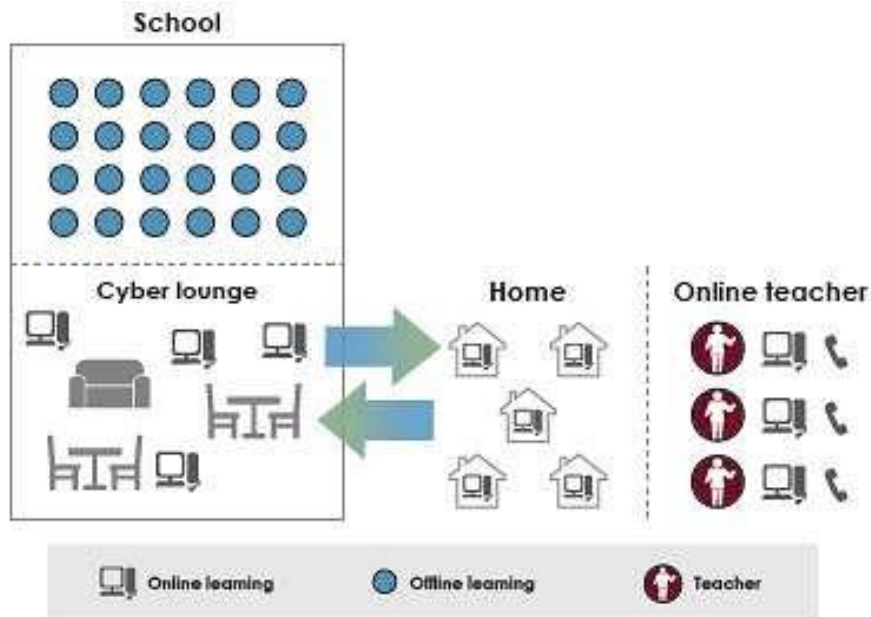
Мал. 12.

Однак тут не виключені варіанти підтримки учнів в очному режимі через такі заходи, як в робота в малих групах, командні проекти й індивідуальне навчання. Деякі варіації цієї моделі включають істотну очну підтримку, у той час як інші позбавлені цього. У навчальному процесі можуть брати участь сертифіковані онлайн консультанти, які надають щоденні консультації, у той час як інші викладачі можуть зосередитися на очній підтримці аудиторії.

Наприклад, у м. Сан-Франциско Flex-академія розробляє й надає відповідну навчальну програму й інструкцію щодо її вивчення, яку викладачі використовують як доповнення до своїх предметів. Академія представляє також онлайн-консультантів для вивчення своїх програм.

3. **Self-blend** модель. Відповідно до неї учні (студенти) беруть один або кілька онлайн курсів на додаток до звичайних. Вони можуть навчатися в цих курсах як у навчальних закладах, так і поза ними. Наприклад, навчальний заклад Квакертан (QCSD) в Пенсільванії пропонує учням 6–12 класів можливість додати до програми навчання один або кілька онлайн-курсів. Курси є асинхронними і студенти можуть працювати в них у будь-який час протягом дня.

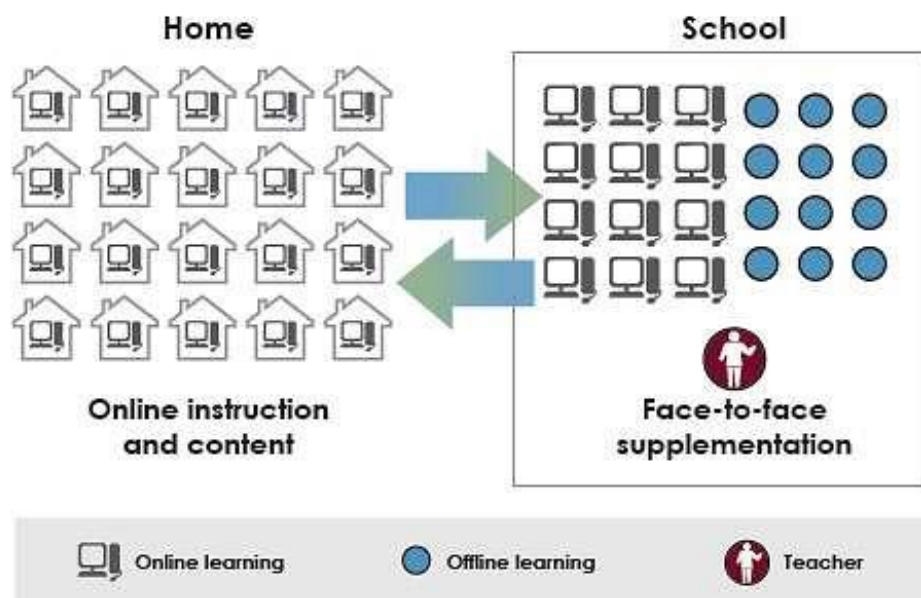
QCSD створив «кіберкімнати відпочинку», де учні можуть працювати в онлайн-курсах прямо в навчальному закладі.



Мал.13.

4. Віртуально збагачена модель. Це модель, за якої протягом навчання, студенти ділять свій час між відвідуванням очних занять і дистанційним навчанням. Відмінність цієї моделі від «перевернутого класу» в тому, що студенти не відвідують навчальний заклад кожного дня.

Вона також відрізняється від моделі «Self-blend» тим, що це не просто методика вивчення курсу, а модель роботи всього навчального закладу.



Мал.14.



Запровадження всіх вище перерахованих моделей змішаного навчання потребує від усіх зацікавлених суб'єктів систематичної і цілеспрямованої роботи. Така стратегія впровадження, має включати в себе декілька етапів (Бугайчук К., 2016).

1. *Визначте мету.* Змішане навчання – це технології, витрати, зміна алгоритму роботи учнів і викладачів. Це масштабна зміна освітнього процесу, і вона повинна бути не даниною моді, а вирішенням конкретного завдання. Таким завданням може бути: підвищення загальної успішності або цифрової грамотності; автоматизація оцінки аудиторії; удосконалення методики викладання певних навчальних дисциплін, розвиток комунікативних компетентностей учнів тощо. Отже, перед тим, як починати розробляти стратегію впровадження змішаного навчання, треба відповісти на кілька запитань:

- навіщо навчальному закладу змішане навчання?
- які переваги дає його впровадження?
- що треба змінити у навчальному закладі для реалізації цього проекту?
- які кроки треба зробити навчальному закладу для його успішної реалізації (Бугайчук К, 2011).

2. *Виберіть модель Blended Learning.* У цьому аспекті треба пам'ятати, що модель змішаного навчання теж повинна працювати на розв'язання конкретних завдань, що поставлені навчальним закладом. Слід розуміти, що не кожна модель підходить для відповідної навчальної дисципліни, попри це, інколи не слід починати з масштабного реформування, – слід провести пілотний проект з декількох дисциплін, який потім може розповсюдитися й на інші.

3. *Врахуйте технічну і кадрову складову.* Головне, щоб під час реалізації змішаного навчання вам не заважали такі причини, як відсутність Wi-Fi, ПК, програмного забезпечення. Витрати на програми і навчальний матеріал можна істотно скоротити, використовуючи безкоштовний контент і програмні продукти з відкритим кодом. Забезпечте проходження викладачами навчальних курсів з організації змішаного навчання, заохочуйте неформальну освіту свого персоналу.

4. *Забезпечте методичну і нормативну підтримку змін.* Слід розробити методичні рекомендації і нормативні вимоги до організації освітнього процесу за моделлю змішаного навчання. Це стосується розподілу матеріалу на «онлайн» та «очну частину», розробки інструктивних матеріалів для викладачів і учнів,



рекомендації щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій для викладання певних дисциплін і методів активного навчання в аудиторії.

Проблемне навчання (PBL- Problem Based Learning)

Проблемна ситуація, як невід'ємний компонент будь-якої продуктивної розумової діяльності, відіграє важливу роль в інтелектуальному розвитку людини. Адже процес мислення виникає саме на основі проблемної ситуації і якісно змінюється під впливом активної взаємодії суб'єкта з пізнавальним об'єктом на тому чи іншому етапі розв'язування завдання. Основними етапами пізнавальної діяльності при вирішенні проблемної ситуації є наступні: усвідомлення проблеми, її вирішення у ході висунення гіпотез і перевірка рішення.

Проблемне навчання (PBL) - це метод навчання, в якому складні реальні проблеми використовуються як інструмент, що сприяє навчання учнів поняттям та принципам, а не викладанню фактів та понять. Окрім змісту, PBL може сприяти розвитку навичок критичного мислення, здатності до розв'язування проблем та комунікативних навичок. Це також може забезпечити можливості для роботи в групах, пошук та оцінка дослідницьких матеріалів та навчання протягом усього життя (Duch et al., 2001). У PBL вчитель виступає як фасилітатор та наставник, а не джерелом "рішень".

Проблемний метод (PBL) - це метод навчання, за допомогою якого учні отримують та розвивають навички вищого рівня, такі як вирішення проблем та критичне мислення, підбираючи інформацію з особистого реального життєвого досвіду та набуваючи визначені знання про власне навчання (Wadani, 2014).

Цей метод базується на конструктивістському підході, він допомагає учням вирішувати щоденні проблеми в спільних середовищах.

Навчання, що ґрунтується на проблемі, цілком відрізняється від дедуктивного навчання. У першому, кожного разу учні стикаються з новою / іншою подією / проблемою, яка невизначена. Учням необхідно визначити потрібні знання, необхідні для розуміння проблеми. PBL - це метод, який вимагає, щоб учні працювали в групах. Таким чином, учні вчаться працювати спільно, щоб знайти рішення для реальних проблем.

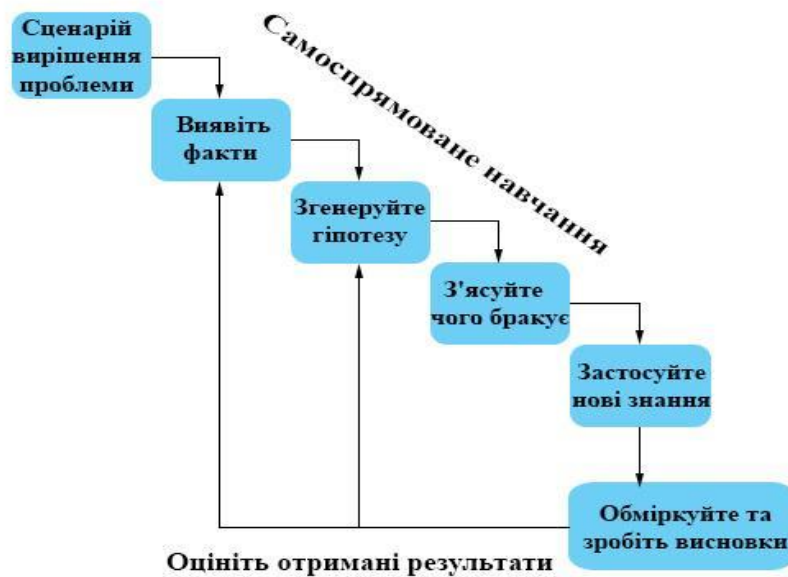
Групова робота допомагає розвивати навчальні громади, в яких учні відчують себе комфортно, розробляючи нові ідеї та запитуючи один одного. Крім того, групова робота підвищує комунікативні навички та вміння учнів керувати групою динамікою. Нарешті, групова робота є цікавою і

мотиваційною для учнів, оскільки вони активно беруть участь у роботі та несуть відповідальність за свої дії членів групи. З цих причин групова робота може покращити досягнення учнів. Однак групи не завжди ефективно працюють без керівництва. Зазвичай вчитель має допомагати та контролювати групові взаємодії, оскільки багато учнів не вміють ефективно працювати в групах. Добре розроблені, відкриті проблеми, які потребують введення та вміння всіх членів групи, також мають важливе значення для позитивного досвіду групової роботи.

PBL підвищує результати навчання учнів, розвиваючи їх вміння та навички в застосуванні знань, вирішуючи проблеми, практикуючи мислення вищого порядку та самореалізації та відображаючи своє власне навчання.

Сінді та Хмело (2014) схематизували процес PBL як цикл, який може повторюватися кілька разів до тих, поки результати не будуть успішними (мал. 15).

Сформулюйте та проаналізуйте проблему



Мал. 15.

Метод проблемного навчання допомагає учням:

- 1) побудувати значну та гнучку базу знань;
- 2) розробити ефективні навички вирішення проблем;
- 3) розвивати самостійно спрямовані навички навчання протягом усього життя;
- 4) стати ефективними у співпраці;
- 5) стати внутрішньо мотивованим до навчання.

PBL характеризується підходом, орієнтованим на учнів, вчителі - "посередники, а не розповсюджувачі", а проблеми відкритого характеру є

загальними. Навчання є "дитиноцентричним", оскільки учням надається можливість вивчати теми, які їм найбільше цікавлять, і визначити, як вони хочуть їх вивчати. Учні повинні визначити свої потреби у навчанні, допомагати планувати заняття, обговорювати та оцінювати свою роботу та роботу своїх однокласників.

В таблиці 10 відображено спільні риси метода проблемного навчання та метода проектів та їх різниця.

Таблиця 10.

<i>Метод</i>	<i>Особливості</i>	<i>Спільні риси</i>
Навчання на основі метода проектів	Часто мультидисциплінарні Можуть бути тривалим (тижні чи місяць) Впливає загальні, різнорідні кроки Включає створення продукту Часто включає реальні, цілком справжні завдання та налаштування	Зосереджується на відкритому питанні або завданні Підтримується зміст навчальних програм та розвиток компетентностей Формуються навички 21-го століття та 4 С-компетентності
Проблемне навчання	Найчастіше пов'язаний з одним предметом Схильний бути коротшим Дотримується конкретних, традиційно визначених кроків "Продукт" може бути просто запропонованим рішенням, вираженим в письмовій формі або у усній презентації Найчастіше використовує тематичні приклади чи фіктивні сценарії, як "погані структуровані проблеми"	Підкреслюють незалежність студента та дослідження Триваліші і багатогранніші, ніж традиційні заняття або завдання

Метод дослідно-пізнавального навчання (IBL– Inquiry Based Learning)

Метод дослідно-пізнавального навчання в педагогічне наукове коло входить не так давно, хоча тісно переплітається з проблемним навчанням. Термін «дослідно-пізнавального навчання» (*IBL- inquiry based learning*) розглядають, як підхід, за яким учні вирішують проблеми, використовуючи навички



дослідження. Навчання на основі IBL прагне залучити учнів до справжнього наукового процесу відкриття.

IBL є освітньою стратегією, в якій учні дотримуються методів і практик, подібних до професійних вчених, для побудови знань (Keselman, 2003). Це можна визначити як процес виявлення нових зв'язків, а учень формулює гіпотези та їх тестування, проводячи експерименти та / або проводячи спостереження (Педаст, Мейотс, Лейен та Сарапу, 2012). Часто це розглядається як підхід до розв'язування проблем і передбачає використання декількох навичок розв'язування проблем (Pedaste & Sarapu, 2006). Навчання, засноване на IBL, підкреслює активну участь та відповідальність учнів за виявлення нових знань для учня (de Jong & van Joolingen, 1998). У цьому процесі учні часто проводять саморегульований, частково індуктивний та частково дедуктивний процес навчання, проводячи експерименти з вивчення зв'язків принаймні для одного набору залежних та незалежних змінних (Wilhelm & Beishuizen, 2003). Слід додати, що при цьому те, що для учнів є новими знаннями, в більшості випадків не є новими знаннями світу, навіть якщо цей підхід може бути гнучко використаний вченими для здійснення своїх відкриттів нових знань.

IBL-це конструктивистській підхід, в якому учні несуть відповідальність за своє навчання. Він починається з дослідження (exploration) відомих фактів та побудови запитань, що в свою чергу веде до більш глибокого дослідження (investigation) проблеми/ ідеї та постановку нових запитань. Він передбачає запитання, збір та аналіз інформації, пошук розв'язків (generating solutions), прийняття рішень (making decisions), підтвердження отриманих висновків (justifying conclusions) та вживання заходів (taking actions).

З педагогічної точки зору складний науковий процес поділяється на менші, логічно пов'язані одиниці, які спрямовують студентів та привертають увагу до важливих особливостей наукового мислення. Ці окремі одиниці називають етапами дослідження, а їх взаємопов'язаний набір формує дослідницький цикл. Навчальна література описує різні етапи та цикли дослідження. Наприклад, модель 5E дослідницького циклу, запропонована Р.Байбі (Bybee, R., 2006), наводить п'ять етапів дослідження: залучення (Engagement), дослідження (Exploration), пояснення (Explanation), розробка (Elaboration) та оцінка (Evaluation). Модель отримала назву 5E, оскільки назви всіх п'яти етапів дослідницького циклу англійською мовою починаються з літери E.

Запропонований Уайтом та Фредеріксоном (White, V. Y., & Frederiksen, J. R., 2000) дослідницький цикл також визначає п'ять етапів дослідження, але позначає їх як питання (Question), прогнозування (Predict), експеримент



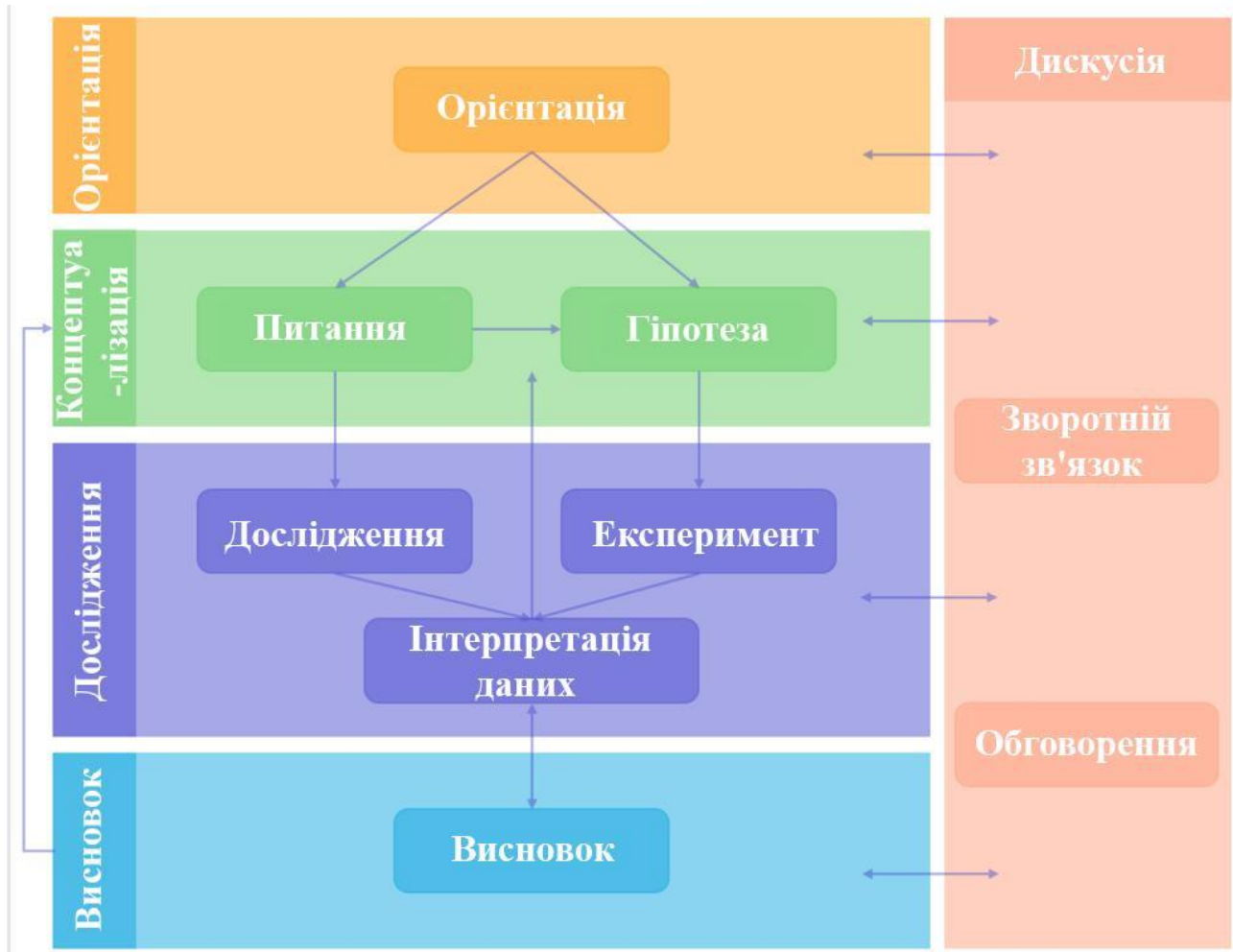
(Experiment), модель (Model) та застосування (Apply). Очевидним розмежуванням між цими прикладами є те, що початкові етапи циклу 5E (залучення та дослідження) передбачають початок дослідження з індуктивного (емпіричного/керованого даними) підходу, тоді як перші дві фази циклу дослідження Уайта та Фредеріксена (питання та прогнозування) пропонують дедуктивний (теорія / гіпотеза) підхід. Однак, як індукція, так і дедукція можуть співіснувати в циклі дослідження.

Авторами (Margus Pedaste, Mareo Mäeots, Leo A. Siiman, Ton De Jong et al., 2015) було запропоновано цикл дослідження на основі широкого огляду циклів дослідження, що описуються в літературі. Модель дослідницького навчального циклу (<http://support.golabz.eu/support/inquiry-learning-cycle>) складається з наступних етапів (мал. 16): **Орієнтація** (Orientation) - фокусується на заохоченні інтересу учня до предмету. На етапі орієнтації подаються основні поняття та змінні теми; основним результатом цієї фази є початковий огляд теми.

Концептуалізація (Conceptualization) - це етап, на якому учні повинні зосередити увагу на одному або декількох конкретних питаннях у сфері, у вигляді одного або кількох дослідницьких питань (Questions) або гіпотез (Hypothesis). Загалом, гіпотеза - це твердження, в якому запропоновано певне співвідношення між незалежними та залежними змінними, а питання не визначає напрямок цього співвідношення.

На етапі **дослідження** (Investigation) студенти створюють плани для дослідження та проводять експеримент (Experimentation), який може включати вивчення поведінки онлайн-лабораторії, керуючись питанням або виконуючи цілеспрямовані експерименти, відповідно до створеної гіпотези. Результатом цього етапу є інтерпретація даних (Data interpretation). На завершальній стадії учні повертаються до своїх оригінальних дослідницьких питань або гіпотез і роблять **висновок** (Conclusion), чи відповідають вони результатам дослідження.

Обговорення (Discussion) полягає в тому, щоб обмінюватися процесом отримання знань та результатами з іншими, представляти та повідомляти результати та висновки, а також відображати власний процес дослідження.



Мал. 16.

Розрізняють кілька рівнів самостійності учнів у впровадженні дослідницько-пізнавального підходу (IBL). Навчальне дослідження може бути повністю керовано вчителем, який надає учням підказки та інструкції до кожного етапу в процесі дослідження, або – може бути повністю керованим учнями, де вчитель виступає в ролі фасилітатора або ментора, який вступає в процес за потреби. Зазвичай розглядають три рівні організації *навчальних досліджень* залежно від того, скільки інформації надається учням і наскільки детальні інструкції до їх навчальних дій.

Структуроване дослідження (Structured IBL) - в якому і запитання, і інструкції стосовно процедури пошуку інформації/експерименту/дослідження повністю надаються вчителем, а результати дослідження мають бути винайдені учнями. Вони самі мають пояснити отримані результати, які базуються на спостереженнях отриманих в процесі експерименту. Наприклад, потрібно щоб учні з'ясували той факт, що чим менший опір повітря має об'єкт, тим швидше він падає. Вчитель можете почати із запитання «Чи правильно, що важкі предмети падають швидше ніж легкі?», а потім вчитель просить учнів створити



паперові літаки з різним розмахом крил, та надає учням інструкції для проведення цього експерименту. Вчитель може попросити учнів зібрати інформацію та записати отримані результати в спеціальній таблиці, яка надана їм для фіксації даних. На основі аналізу даних учні мають сформулювати пояснення чому деякі літаки падають швидше ніж решта. В цьому випадку вчитель сформулював запитання та надав інструкції до експерименту, але надав можливість учням самим провести експеримент та самостійно дійти висновків.

Кероване дослідження (Guided IBL). При організації керованого дослідження вчитель ставить запитання та надає учням матеріали для дослідження. Вчитель спонукає/надихає учнів самостійно продумати процес дослідження, який допоміг би їм відповісти на поставлене запитання. Такий підхід уможливорює більшу ступень участі учнів в процесі формування пояснень. Тим не менш більша ступень свободи учнів в організації дослідження не означає, що роль вчителя стає більш пасивною. Учням все ще буде потрібна допомога вчителя в керуванні та наданні зворотного зв'язку чи є правильним сам процес їх дослідження. Наприклад, під час обговорення сили тяжіння вчитель може запитати в учнів, яким чином літаки кидають виклик силі тяжіння, після чого попросити учнів розробити/продумати дослідження, щоб самим зрозуміти, які основні сили впливають на літак і допомагають йому летіти. Вони також, як і в першому випадку можуть використати паперові літаки. Учні мають провести дослідження з приводу сили підйому, сили тяжіння, тяги та опору, для чого створити дизайн літака, щоб зрозуміти принцип, що лежить в основі. В цьому випадку вчитель ставить перед учнями запитання, а вони самі пропонують процес дослідження/експерименту щоб самостійно дійти висновків.

Відкрите дослідження (Open IBL). В цьому випадку учням надається найбільша ступень свободи і відповідальності в процесі самостійного отримання знань. Вони починають працювати як справжні вчені. Вони самі генерують питання з теми і самі пропонують дизайн дослідження, щоб відповісти на ці запитання, самі проводять експеримент та презентують його результати та свої висновки. Саме на цьому рівні організації навчального дослідження, учні мають можливість продемонструвати свої здібності та компетентності, впевненість самостійно керувати своїм дослідженням за темами, які викликають їх цікавість/зацікавленість. Наприклад, вчитель пропонує учням дослідити принцип Бернуллі та Третій закон Ньютона дії та протидії, які використовуються в аеродинаміці. В цьому випадку учні самі формулюють запитання, самі розробляють процедуру дослідження і самі доходять висновків.

Аспекти розвитку інноваційності/новацій та креативності найбільш проявляються в підході відкритого дослідження. В кожному з трьох рівнів організації дослідження вбудовано елементи спостереження та аналізу. Треба звернути увагу що від структурованого до керованого та відкритого дослідження відчувається прогресія процесу навчання від керованого вчителем до керованого учнями.

Навчання на основі IBL прагне залучити учнів до справжнього наукового процесу відкриття. З педагогічної точки зору складний науковий процес поділяється на менші, логічно пов'язані одиниці, які спрямовують учнів і повертають увагу до важливих рис наукового мислення. Ці окремі одиниці називаються етапами запиту, а їх набір зв'язків формує цикл довіри. Навчальна література описує різні етапи та цикли дослідження (Constantinos Manoli, Margus Pedaste, Mario Mäeots, Leo Siiman, Ton De Jong, et al., 2015). Опишемо один з них (таблиця 11).

Таблиця 11.

<i>Загальні етапи</i>	<i>Визначення</i>	<i>Підфази</i>	<i>Визначення</i>
Орієнтація (<i>Orientation</i>)	Процес стимуляції цікавості до теми та вирішення проблеми навчання шляхом постановки проблеми		
Концептуалізація (<i>Conceptualization</i>)	Процес формулювання теоретичних питань та / або гіпотез	Опитування	Процес створення дослідницьких питань на основі викладеної проблеми.
		Генерація гіпотез	Процес створення гіпотез щодо заданої проблеми
Розслідування (<i>Investigation</i>)	Процес планування дослідження чи експериментів, збір та аналіз даних на основі експериментального проектування або дослідження	Розслідування	Процес систематичного та планового формування даних на основі дослідницького питання



		Експеримент	Процес проектування та проведення експерименту для перевірки гіпотези
		Інтерпретація даних	Процес сприйняття актуальності зібраних даних та синтезу нових знань
Висновок (<i>Conclusion</i>)	Процес складання висновків з даних. Порівняння висновків, зроблених на основі даних з гіпотезами або дослідженнями		
Обговорення <i>Discussion</i>	Процес подання висновків окремих етапів або всього циклу запитів шляхом спілкування з іншими та контролю за усім навчальним процесом або його фазами шляхом участі в рефлексивній діяльності	Зв'язок	Процес подання результатів фази запити або всього циклу запитів іншим (одноліткам, вчителям) та збору відгуків від них. Обговорення з іншими.
		Роздуми	Процес опису, критики, оцінки та обговорення всього циклу запитів чи конкретного етапу. Внутрішня дискусія



2. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ICR КЛАСУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ

2.1 Основні характеристики інноваційного класу та рекомендації щодо його організації

Учні сьогодні, на відміну від попередніх поколінь, живуть справді глобальною реальністю. Вони більш об'єднані, ніж будь-коли раніше, і мають більше можливостей впливати на зміни у всьому світі. Щоб бути ефективними громадянами цифрового суспільства, їм знадобиться цілий набір навичок та почуттів, яких покоління перед ними не потребувало.

Чи можуть сьогоднішні класні кімнати, оснащені правильними інструментами, послугами та досвідом вчителів підготувати учнів до цієї реальності? Підготовлені, скоординовані дії вчителів та залучення спеціальних ресурсів для створення та організації діяльності в новітніх класах, можуть допомогти учням у вирішенні реальних життєвих проблем. Технології та цифрові навички є критично необхідними інструментами для сучасного громадянина. Технології надають учням нові можливості і залучають їх до дослідження оточення, в якому вони перебувають, та турботи про навколишній світ. Вони забезпечують громадянську відповідальність і сприяють зміцненню громад. Технології готують учнів до майбутнього, яке буде керуватися цифровими навичками, і об'єднувати людей. Технології об'єднують учнів один з одним, учнів з викладачами та учнів з усім світом. Інтегровані технології можуть служити як для залучення учнів до навчальної діяльності, їх мотивації, так і для підготовки їх до реального світу. Зокрема, використання технологій робить навчання цікавим, і учні реально користуються знаннями, коли це пов'язано з технологіями.

Використання цифрових технологій необхідне для об'єднання з іншими класними кімнатами та педагогами, відкриття дверей для співпраці між учнями та надання автентичних можливостей продемонструвати свої знання. Розбиваючи стіни класу, учням надаються різні можливості для співпраці і вміння вчитися один у одного, підживлюючи творчість і надихаючись на подальші дослідження.

Використання інноваційного класу (ICR) дозволить застосувати в освітньому процесі:

- інноваційні методи навчання: IBL, PBL, PrBL



- комплексне навчання та підхід до впровадження STEAM-освіти на основі компетентності
- цифрові інструменти для підтримки різних студентських заходів
- форми роботи в малих групах, подвійна робота
- модель 5E навчання
- науково-дослідні проекти з основними етапами дослідження
- формування технологій оцінювання
- навчати на основі запитань
- перевернуті та змішані технології навчання
- програмне забезпечення віртуальної та розширеної реальності
- методи і прийоми формування критичного мислення
- LMS Moodle
- різні цифрові засоби формування життєво важливих і цифрових компетентностей, основи навчальних матеріалів для підприємницької діяльності та обладнання для вивчення основ робототехніки, медіаграмотності, 3D друку, основ програмування.

Використання цифрових новітніх технологій в ICR передбачає ряд переваг (табл.12). Зокрема, основними характеристиками ICR (<https://www.thetechedvocate.org/10-characteristics-innovative-classroom/>) та рекомендаціями щодо роботи вчителя в ICR є:

Таблиця 12.

<i>Характеристика</i>	<i>Пояснення та рекомендації</i>
<i>Обмірковування</i>	Робота в інноваційних аудиторіях дозволяє залучати учнів до постійних роздумів. В інноваційному класі учні завжди будуть запитувати себе: «Що робити?». Вони не будуть задоволені статус-кво і будуть наполягати на тому, щоб завжди вивчити більше. Важливим при цьому є заохочення учнів ставити якнайбільше запитань.
<i>Постійне навчання</i>	Інноваційний клас ніколи не припиняє «дихати». Кожна подія розглядається як навчальний момент, учні отримують користь від середовища, яке швидко розвивається та постійно змінюється.
<i>Творчість</i>	Творчий клас не тільки пропонує унікальні розв'язування повсякденних проблем, але й розробляє відповіді, необхідні для вирішення майбутніх проблем. Творча аудиторія сприяє інноваціям, заохочуючи учнів до мислення «поза межами коробки».

<i>Підключення</i>	Вчитель повинен завжди знати своїх учнів, а також тенденції, що виникають у відповідній професії. Він або вона шукатимуть нові технології та заохочуватимуть учнів робити те ж саме.
<i>Принципи та процедури</i>	В класі учасники повинні працювати, базуючись на міцних принципах і процедурах. Необхідні чіткі інструкції для керівництва класом. Вчитель в інноваційному класі повинен заохочувати послідовність і працьовитість, встановлюючи чіткі рекомендації щодо того, як проходять активності.
<i>Виявлення проблем</i>	Інноваційні аудиторії не чекають, коли з'являться проблеми, вони активно шукають проблеми в класі, в навчанні і в світі. Інновація починається з питання - не з відповіді. Нові технології та розуміння можуть бути розроблені лише тоді, коли учні починають ставити питання про «чому» або «як».
<i>Співпраця</i>	Спільна діяльність в класі заохочує інновації, залучаючи учнів до співпраці з іншими людьми, які можуть бути відмінними від них, або у своїх переконаннях, поведінці або передісторії. Співпраця в класі заохочує обговорення, яке є основою всіх інновацій.
<i>Варіації</i>	Не слід покладатися на одну методику викладання або навчання, щоб отримати точку зору. Інноваційний клас включає в себе стратегії навчання, які завжди відрізняються одна від одної і щоденно розвиваються.
<i>Постановка цілей</i>	Інноваційні учні ставлять перед собою цілі і досягають їх. Ці цілі можуть бути великими або малими, або в ідеалі містять деякі аспекти обох типів, але повинні спрямовувати студентів до інновацій.
<i>Можливості внесення змін</i>	Інноваційні учні не тільки розглядають ризики та визнають, що ніщо не є досконалим. Як результат, інноваційний клас є стійким і підштовхує учнів і вчителів до постійної зміни, адаптації та вдосконалення. Інноваційні учні будуть дивитися на себе та інших, здійснювати рефлексію, щоб краще проаналізувати кожен аспект своєї діяльності.

Важливою складовою для забезпечення навчального підходу з зонами ротацій є меблі. Щоб задовольнити цей процес, рекомендовано забезпечити клас різноманітними інноваційними меблями для класу. Це можуть бути:



- Стільці і столи на колесах, які роблять процес об'єднання на невеликі групи швидше і простіше.
- Багатоцільові флекси-лабораторії та «мейкер простір», які включають в себе всі інструменти, які студенти потребують, щоб дізнатися про технології та здійснювати власні винаходи.
- Кілька портів, які дозволяють студентам підключати свої телефони, планшети та ноутбуки до стіни практично з будь-якого місця в кімнаті. Деякі столи та столи також включають зарядні станції, які студенти можуть використовувати, не залишаючи своїх місць.
- Колісні столи, які студенти і викладачі можуть переналаштувати, залежно від того, чи хочуть вони працювати самостійно або в групах.
- Розсувні скляні стіни між приміщеннями, щоб зробити приміщення більш відкритим, коли закрите середовище навчання не потрібно.
- Мобільні приставки для зберігання приладдя, що полегшує студентам можливість знайти те, що їм потрібно для практичних проектів.
- Циркулярні куточки з відкритими сидіннями, вбудовані в стіну, щоб дати студентам місце для вивчення, не ізолюючи їх повністю від решти групи.

Інноваційні меблі для класів дозволяють учням і вчителям змінювати процеси, які відбуваються в звичайному класі. Це має багато переваг, включаючи:

1. **Заохочення до колективної співпраці:** за допомогою легко рухливих столів, студенти можуть сидіти поруч з новою людиною кожен день, що стимулює співпрацю і створює більш сприятливе середовище для класів. Студенти трохи більше дізнаються про своїх партнерів.
2. **Порушення ієрархії класів:** інноваційні меблі для класів, такі як модульні мобільні столи та стільці, дозволяють легко зібрати всіх у колі для відкритих дискусій у класі, де всі учасники мають рівну основу.
3. **Пропозиції декількох варіантів:** кожен студент навчається по-різному. Деякі хочуть працювати самостійно, щоб вони могли зосередитися на поставленому перед ними завданні. Інші потребують підтримки своїх однокурсників. Пропонуючи різноманітні конфігурації для стільців і столів, які задовольняють різноманітні стилі навчання, кожен студент відчує себе більш комфортно.

Інноваційні меблі для класів забезпечують гнучкість і різноманітність, допомагаючи мінімізувати проблеми навчання. Маючи лише кілька незначних реконструкцій, можна надати кожному учню ідеальне навчальне середовище. На мал.17-19 містяться зображення інноваційних класів.



Мал. 17.



Мал.18.

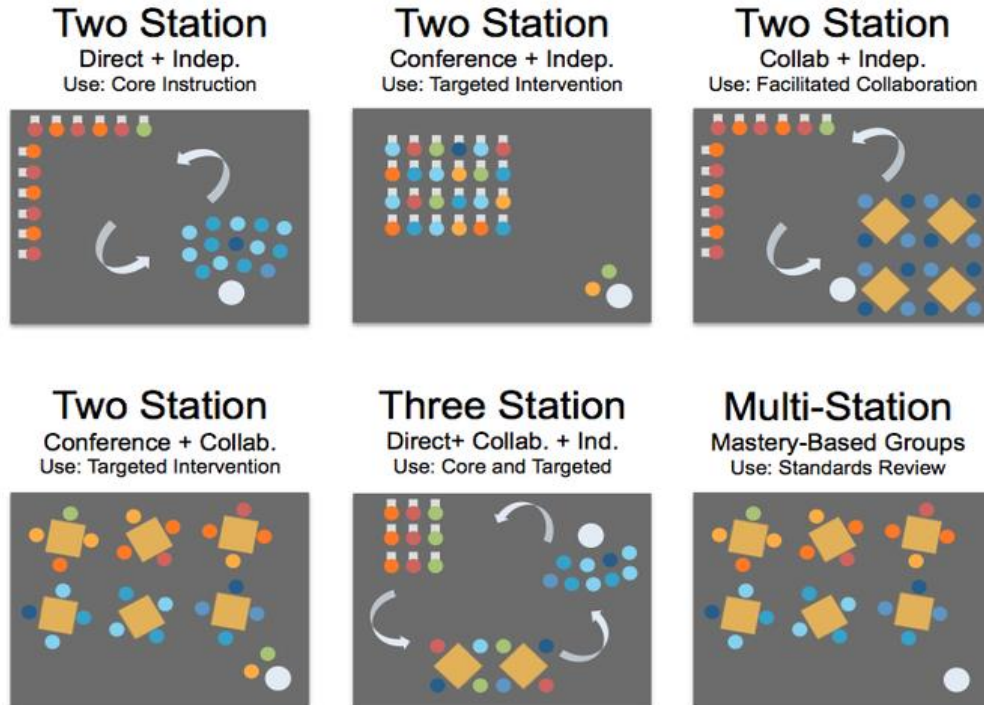


Мал. 19.

Технологічні вимоги до класу залежать від моделі ICR, яка буде впроваджуватися. Розглянемо різні підходи в організації ICR в залежності від кількості зон ротацій (мал. 20).

Alliance BLAST

“Pick 6” Station Rotation Model



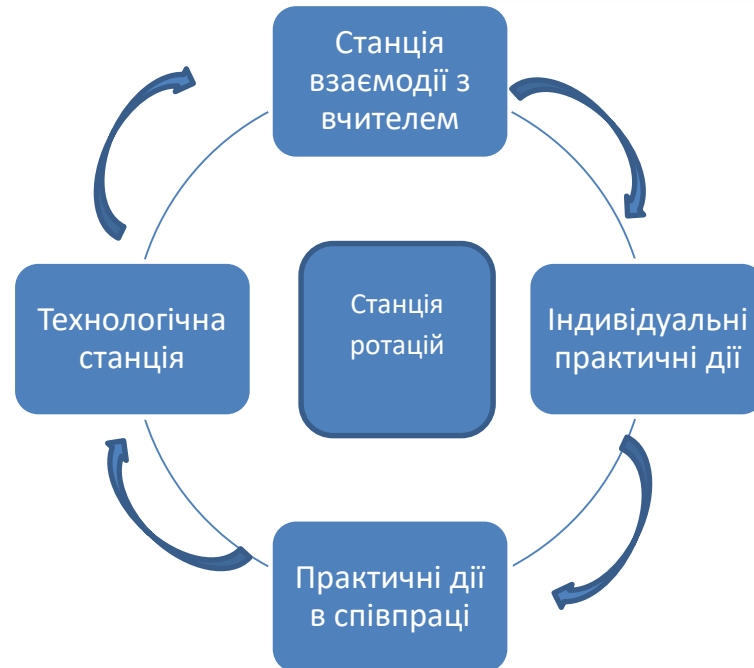
Мал.20.

Різна кількість зон ротації має свої переваги та недоліки.

Приклади опису ICR класів в Університетах – членах консорціуму проекту описано в Додатку 2.

2.2 Рекомендації щодо організації станцій ротацій

Часто використовують ротацію на чотирьох станціях (мал.21): станцію вчителя, технічну станцію, незалежну практичну станцію і станцію практики групи/партнера. Час, витрачений на кожній станції, може змінюватися в залежності від того, скільки часу виділяється на блок заняття, але кожен етап циклу рекомендовано витримувати 6-10 хвилин.



Мал. 21.

Вчительська станція – станція взаємодії з вчителем

Якщо використовувати станції замість повної групової інструкції, то можна використовувати станцію вчителя для пояснення змісту. Це дозволяє пояснити активності кожної групи. Це також означає, що викладач повинен презентувати матеріали заняття невеликій групі близько 6 учнів, а не всій групі.

Група з нижчими показниками проходить спочатку через станцію вчителя. Їхні більш ефективні однолітки, швидше за все, будуть успішними на практичних станціях без початкового навчання, і викладач може використати час на станції вчителя, щоб підштовхнути їх далі до їхнього мислення про концепцію та активності, під час яких вони будуть навчатися. Також слід зосередитися на окремих і групових практичних пунктах, а не на нових навичках, що дозволяє учням бути успішними на практичних станціях, навіть якщо вони ще не зустрілися з вчителем.

Якщо використовувати станції після заняття цілої групи, станція вчителя надає можливість повторно вивчати або розширювати сферу вивченого, ґрунтуючись на групі, з якою працює викладач. Під час заняття з групою можна використовувати ряд стратегій оцінки, щоб визначити, які учні можуть «боротися», для того щоб забезпечити додаткове втручання на станції вчителя. учні, які мають тверде розуміння, використовують свій час на станції вчителя, щоб продовжити навчання.

Технологічна станція



Існує ряд технологічних варіантів для учнів. Як приклад можна створити інтерактивну платформу Wixie (<https://www.wixie.com/>) для учнів на цій станції. Wixie також дозволяє створювати і призначати різні види діяльності кожній групі. При створенні проектів на Wixie слід орієнтуватися на конкретні концепції або навички, і призначати ці проекти учням, які потребують більше практики в цій галузі. Wixie дозволяє створювати персоналізований контент, тому вчитель знає, що його учні отримують те, що їм потрібно. Використання функції "Інструкції" у програмі Wixie, дозволяє записати себе для прочитання інструкцій для кожної сторінки. Це дає змогу учням самостійно виконувати заходи на технічній станції.

Після завершення повороту станції вчитель входить в його обліковий запис Wixie, щоб переглянути роботу учня та здійснити подальше оцінювання.

Незалежна практика – індивідуальні практичні дії

На незалежній практичній станції вчитель використовує оцінку, робочий лист або гру, щоб сформувані нові навички або підкріпити існуючі навички або діяльність. Незалежно від конкретного змісту, дуже важливо, щоб робота, яку учні роблять на цій станції, мала сенс. учні з більшою ймовірністю відключатимуться до роботи, якщо ця станція надає лише "реальну роботу". Вчитель може створювати та налаштовувати власні практичні завдання, або може скористатися багатьма ресурсами, які вже існують.

Практичні дії в співпраці

Хоча ця станція також є практичною станцією, акцент робиться на практиці, що проводиться спільно з партнерами. Практика, яка передбачає спільну роботу однокласників, є набагато більш привабливою, ніж тихо наповнювати власний робочий лист. Станція партнерських практик є прекрасним місцем для реалізації проекту або завдання, виконання якого вимагає від учнів працювати разом і вчитися один у одного. Учні багато навчаються через взаємодію з колегами та під час спільного вирішення проблем. Навчання учнів спільній діяльності та надання їм необхідних інструментів і напрямків створюють можливості для такого виду навчання.

Важливість оцінювання

Ключем до успіху станцій є попередня оцінка. Перш ніж групувати учнів, визначте, які з них вже розуміють, які компетентності вони потребують для певної практики, і які учні ще визначають, які в них вміння. Це допомагає вам проводити навчання, яке відповідає індивідуальним потребам ваших учнів і орієнтує їх на успіх. Цифрові інструменти можуть забезпечити Вам миттєву оцінку даних. Веб-сайти, такі як Socrative і Plickers, дозволяють оцінити кожного



учня. Результати є негайними та надають дані, які можна використовувати для навчання індивідуальним потребам ваших учнів.

Зусилля того варті. Навіть у самий неспокійний день важливо пам'ятати, що не всі наші учні потребують того самого. Робота з невеликими, керованими групами учнів дозволяє нам надавати інструкції, що відповідають їхнім потребам. Повороти станцій тримують учнів у русі, тримають їх у залученні і дають їм більше, ніж один спосіб практикувати те, що знають.

Станції дозволяють учням вчитися самостійно, зі своїми однолітками, зі своїм вчителем і за допомогою цифрового контенту.

Для ефективної організації діяльності в ICR майбутніх вчителів доцільно дотримуватися таких рекомендацій:

1) Використовуйте станцію під керівництвом вчителя для цілого ряду видів діяльності, що не підлягають безпосередньому навчанню. Моделюйте процес, надайте зворотний зв'язок у реальному часі, організуйте конференцію зі учнями, проведіть обговорення в малих групах і створіть час для сесій з питань та відповідей, пов'язаних з навчальною роботою.

2) Змінюйте групи! Залучення учнів у групи з однаковим рівнем підготовки та залишення їх там протягом тривалого періоду часу може завдати шкоди їхній впевненості як учасникам освітнього процесу. Звісно, вчителю легше підтримувати студентів, які знаходяться на одному академічному рівні, але це не завжди те, що найкраще підходить для них. Групи змішаних здібностей, групи, засновані на інтересах, сильні сторони в груповій динаміці є альтернативними стратегіями групування, які можна додати для різноманітності об'єднання в групи.

3) Визначте стратегію переходів. Рекомендують навчати учнів переходу між станціями та проговорювати на початку всіх активностей загальні правила щодо переміщення по станціях.

4) Проектуйте таймер на вашу дошку, щоб учні могли відстежувати час, коли вони працюють. Існують безкоштовні онлайн-годинники, таймери, які також мають дзвінок, який дзвонить в кінці відліку. Він слугує як візуальним, так і звуковим сигналом.

5) Переконайтеся, що кожна станція має чіткі інструкції. Написання чітких напрямків роботи вимагає часу, але це означає, що вас не будуть відволікати, коли ви будете намагатися працювати зі учнями на Вашій вчительській станції.

6) Друкуйте інструкції на папері для автономних станцій і створіть онлайн-інструкції (Google doc, веб-сайт класу, LMS) для роботи в Інтернеті. Якщо учням не потрібен пристрій на станції, тоді можна друкувати в режимі



офлайн, для того щоб не відволікатися на пристрої. Якщо учні виконують роботу в Інтернеті, можна створити документ Google з покроковими вказівками, посиланнями та знімками екрана, щоб допомогти їм перейти до цієї роботи в Інтернеті.

7) Підготуйте стратегію для учнів, яких немає в класі, або які відволікають своїх однокласників. Це може бути: виділення декількох столів поруч зі стіною або біля станції під керівництвом вчителя, де учні можуть працювати в ізоляції, якщо вони намагаються зірвати виконання завдання або відволікають своїх колег від роботи на станції.

8) Розмістіть протокол «Наступні додаткові кроки», щоб учні знали, що вони повинні робити, коли вони виконають всі свої завдання. Ви можете створити простий список завдань на дошці, які учні можуть виконувати, якщо вони проходять через роботу швидше, ніж їхні колеги. Наприклад, список "Наступні кроки" може нагадувати їм повернутися до будь-якої роботи на попередній станції, щоб вони не мали шансу завершити роботу. Також можна включити такі елементи, як дослідження понять та означень, прочитання і коментування деякої сторінки, оновлення свого цифрового конспекту та інше. Це може усунути питання: "Що ми робимо, якщо закінчимо раніше?"

9) Дайте собі дозвіл НЕ оцінювати всіх учнів на станціях. Будьте надзвичайно вибірково щодо того, на що надавати відгуки та оцінки. Якщо Ви надаєте відгуки, то ціль цього полягає в подальшому використанні цього відгуку для поліпшення своєї роботи.

10) Змішуйте діяльності. Переконайтеся, що ви випробовуєте різні стратегії та технологічні інструменти на різних станціях. Це дасть змогу тримати учнів активними і залученими.

3. ІНФОРМАЦІЙНІ ІНСТРУМЕНТИ В ІННОВАЦІЙНОМУ КЛАСІ

3.1 Розвиток цифрових інструментів та їх рейтинги

Джерелом нинішнього масового освоєння нових інструментів для роботи з інформацією є цифрові технології (Уваров А. Ю., 2018). Їх природно називати новими культурними (усталених в культурі) інформаційними інструментами. Цей процес розгортається на наших очах вже не одне десятиліття, і кожен спостерігає його окремі фрагменти. Подібно «старим» (традиційним)



інформаційним інструментам (письмової мови, музичної грамоти та ін.), нові інструменти виникають не відразу (Kerr, 2005).

Потрібен час, щоб вони проявилися у всій складності, на базі нових технічних засобів, які підтримують їх функціонування. Для «старих» культурних інформаційних інструментів такими засобами були прилади для письма, рахунку і т.п.

Зараз, коли велике цифрове об'єднання (подання у єдиному цифровому вигляді текстової, графічної, числової, аудіо- та відеоінформації) ще тільки завершується, нові інформаційні інструменти продовжують виникати. Використання текстових редакторів, електронних таблиць і інших широко поширених офісних додатків вже стало культурною нормою. Стрімко прогресують інструменти пошуку та зберігання інформації, комунікатори, соціальні мережі, роботу з якими обіцяють суттєво збагатити методи штучного інтелекту. Зростає перелік і стійкість інформаційних інструментів, як професійних (редактори аудіо- та відеомонтажу, Mathcad для обчислень, мова R для опрацювання даних, словники, перекладачі, геоінформаційні системи та ін.), так і загальнокористувацьких (текстовий процесор, електронні таблиці, засоби підготовки презентаційної графіки, електронна пошта, комунікатори та ін.).

Інформаційні інструменти постійно виникають, оновлюються в відповідь на розвиток соціального середовища, допомагаючи людям жити і працювати. Сьогодні це мобільні додатки, які працюють на будь-яких цифрових пристроях, включаючи смартфони. Попереду нова хвиля, яка пов'язана з інтернетом речей (IoT - Internet of Things), машинним навчанням і засобами віртуальної реальності. У розвинених країнах системи освіти вже почали готуватися до їх приходу. Так, в навчальних закладах Англії в останній рік швидко поширюється технологічне конструювання з використанням спеціалізованого пристрою Micro:Bit (<http://microbit.org/ideas/>). Ці пристрої заз є в кожній школі. Все більше педагогів застосовують їх у роботі над проектами в сфері професійної освіти (Walker, 2017).

Одночасно з цим, ще недавно «нові» технологічні інструменти, які завойовували широку популярність, швидко відмирають. Так, носії даних на лазерних дисках (CD-ROM), які з'явилися на початку 90-х років минулого століття і зробили реальністю масове поширення мультимедійного контенту, сьогодні використовуються рідко. Список подібних прикладів великий, і він продовжує поповнюватися.

Інформаційне середовище швидко насичується новими видами даних, які треба враховувати в роботі, в особистому та суспільному житті. Люди все

частіше виступають не тільки як споживачі, а й як виробники інформації. Інструменти, які полегшують нові, мало поширені в культурі способи роботи з інформацією, все ширше входять в наше повсякденне життя, а їх культурна цінність зростає. Зароджуються відмінні риси нових культурних інформаційних інструментів:

- гнучкість (можливість використовувати їх в будь-який час і в будь-якому місці, де вони необхідні),
- відтворюваність (необмежена можливість копіювання і дублювання),
- мінливість (можливість швидкого оновлення, уточнення),
- вибірковість (можливість вільного пошуку),
- індивідуалізованість (можливість кожному користувачеві працювати з інформацією індивідуально, яка може і не відтворюватися іншими користувачами) (Кегг, 2005).

Набирає обертів процес формування нових культурних інформаційних інструментів - важливий фактор підтримки процесів цифрової трансформації освіти.

Таким чином, цифрова трансформація освіти і пов'язане з нею освоєння нових цифрових інформаційних інструментів розвивається за декількома лініями:

- трансформується зміст, а слідом за ним методи і форми навчальної роботи, які пов'язані з проникненням нових цифрових інструментів в різні сфери людської діяльності;
- освітні організації освоюють:
 - нові цифрові інструменти, які підвищують ефективність мінливої організації освітнього процесу та забезпечують його процедури;
- учні освоюють:
 - нові культурні загальнокористувацькі цифрові інструменти для підвищення ефективності своєї навчальної роботи, розвиваючи, в тому числі, відповідні здібності (наприклад, алгоритмічне мислення), які необхідні для їх використання;
- педагоги опановують:
 - нові культурні загальнокористувацькі цифрові інструменти для підвищення ефективності своєї професійної і навчальної роботи,
 - трансформується (в зв'язку з проникненням нових цифрових інструментів в різні сфери людської діяльності) зміст, методи і форми навчальної роботи,
 - нові цифрові інструменти, які підвищують ефективність мінливої організації освітнього процесу;

- керівники освіти освоюють:
 - нові культурні загальноосвітні цифрові інструменти, які підвищують ефективність їх професійної та навчальної роботи,
 - нові цифрові інструменти, які підвищують ефективність мінливої організації освітнього процесу.

Нові культурні інструменти знаходяться в стадії становлення і розвитку, яке неможливо без того, щоб самі ці інструменти не освоювалися і не використовувалися, в тому числі, в освітніх організаціях. Отже, визначити їх склад на перспективу не можна. Вчителям і учням доведеться виробляти здатність самостійно оцінювати і освоювати нові інструменти в міру їх появи. І це повинно стати одним із головних завдань сучасної освіти. Якщо згадати, що за кожним з таких культурних інструментів стоїть своя історична традиція і досвід роботи з інформацією відповідного виду, то стане ясно, що дійсне (не поверхневе) освоєння цих інструментів неможливо без оволодіння основами відповідної професії. Наприклад, відеокамера, яка вбудована в кожен мобільний телефон, дозволяє зняти відеофрагмент. Щоб повноцінно використовувати її, потрібно опанувати основами операторської культури, навчитися бачити сцену, вибирати кадр, ставити світло тощо. Нові цифрові інформаційні інструменти звільняють від розв'язування багатьох технічних завдань і одночасно вимагають від кожного користувача професіоналізму.

Разом з тим вчителю потрібно навчатися оцінювати популярність інформаційних інструментів та систематично знайомитися з тими, які айчастіше використовують їх учні. Відповідно до Top 100 Tools for Learning 2018 (<http://c4lpt.co.uk/top100tools/>) (мал. 22) можна їх розподілити відповідно до такої створеної класифікації (табл.13), в основу якої покладено види діяльності учнів.

Show 10 entries Search:

RANK	TOOL	PPL 100	WPL 100	EDU 100	DESCRIPTION	CATEGORY	CHANGE
1	YouTube	1	2	2	Video sharing platform	01: Web resources (and apps)	SAME
2	Powerpoint	6	1	1	Presentation software	07: Presentation tools	UP 01
3	Google Search	2	4	5	Web search engine	04: Web search engines	DOWN 01
4	Twitter	3	10	15	Public social network	21: Social networks (and tools)	UP 01
5	LinkedIn	4	7	101	Professional social network	21: Social networks (and tools)	UP 02
6	Google Docs & Drive	5	3	4	Cloud-based office suite & storage	09: Office suites	DOWN 02
7	Word	9	5	3	Word processing software	06: Document tools	DOWN 01
8	WordPress	7	13	14	Blogging and website software	10: Blog and Web page tools	UP 01
9	Slack	15	6	31	Team collaboration tool	23: Collaboration platforms	UP 03
10	Zoom	18	8	10	Video meeting tool	22: Message, meeting & webinar tools	UP 18



Мал. 22.

Таблиця 13.

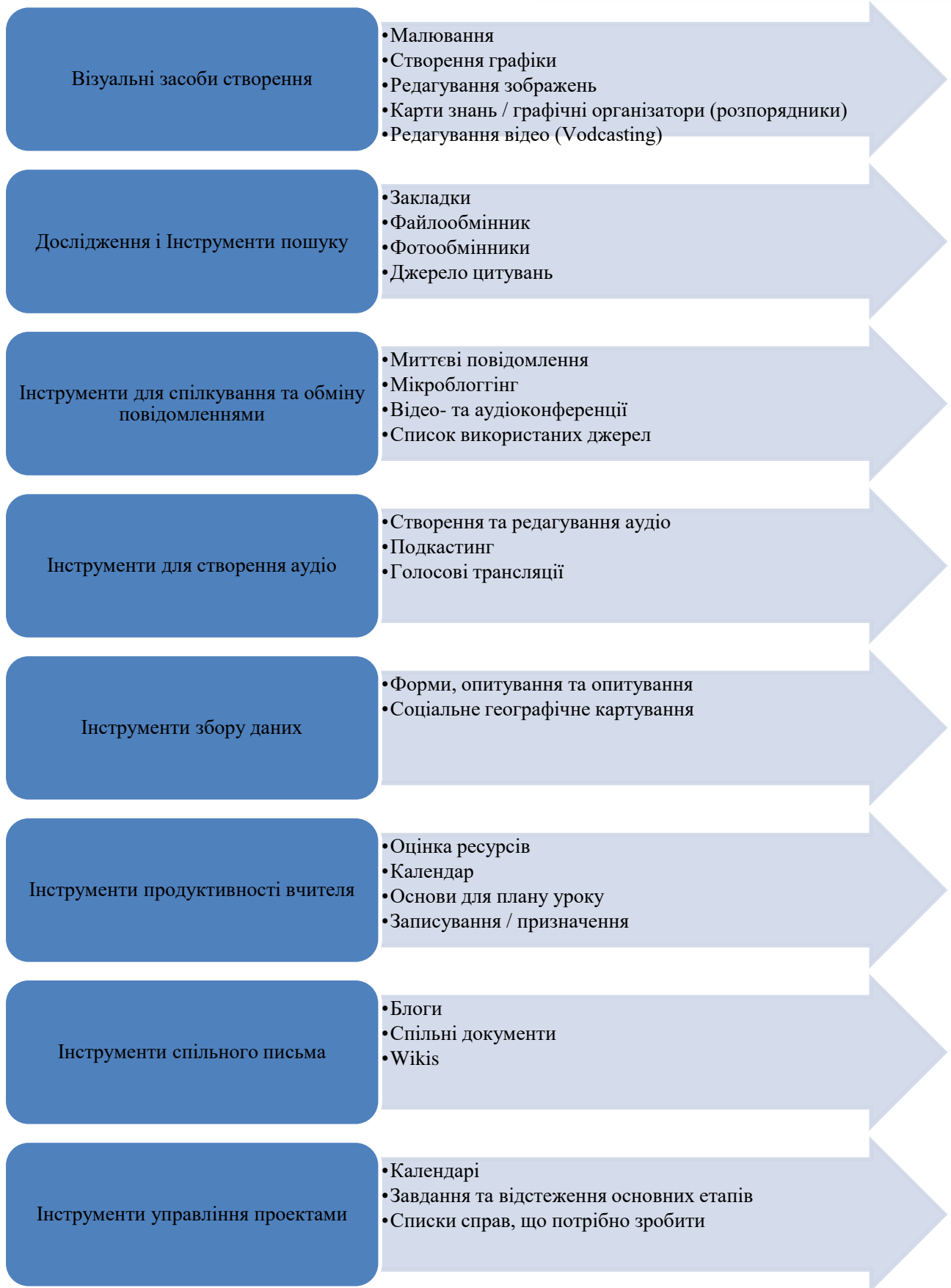
Класифікація найпопулярніших інструментів за видами діяльності

Групи інструментів	Назва інструменту	Місце за популярністю 2013	Місце за популярністю 2018
Організація	– Moodle	11	42
	– Edmodo	29	185
	– Coursera	38	31
	– Khan Academy	41	175
Пошук	– Google Search	4	3
	– Feedly	19	14
	– Google Scholar	35	51
	– Google Maps	70	66
	– Google Translate	77	97
Публікація	– YouTube	3	1
	– Сервіси публікацій зображень: Instagram, Picasa, Flickr	52	26
Співробітництво	– Evernote,	6	38
	– OneNote	69	16
	– Google Docs	2	6
	– Wikipedia	14	11
	– Adobe Connect	30	60
	– Blackboard Collaborate	66	119
	– PB Works	74	-
	– Popplet	76	-
Комунікація	– Соціальні мережі:		
	○ Facebook	9	15



	○ Google+ & Hangouts	10	188
	○ Twitter	1	4
	○ LinkedIn	12	5
	○ Yammer	20	39
	– Електронна пошта	32	
	– Skype	13	18
Хмарні сервіси збереження даних	– Skydrive	43	-
	– Google Drive	2	6
	– Dropbox	7	13

Однією з умов успішної організації роботи в ICR є сформовані навички роботи з цифровими ресурсами у всіх учасників активності. Виділимо основні групи цифрових інструментів (мал. 23), володіння якими дасть змогу отримати позитивні результати при впровадженні інноваційних педагогічних технологій на різних зонах ротації.



Мал.23.

3.2 Опитування учасників освітнього процесу щодо зацікавленості у володінні цифровими інструментами

В рамках проекту було здійснено дослідження щодо зацікавленості студентів та викладачів в оволодінні різними групами цифрових інструментів.

Учасникам опитування пропонували визначити рівень зацікавленості у володінні цифровими інструментами та вмінні їх ефективно використовувати в освітньому процесі. Цифрові інструменти були об'єднані в групи за їх призначенням (таблиці 14). Респонденти присвоювали для кожного інструменту один з рівнів: 1 - низький; 2 - середній; 3 – високий.

Таблиця 14.

Інструменти роботи в Інтернеті	Інструменти для здійснення пошуку
	Інструменти для організації спілкування через пошту
	Інструменти для скорочення URL-адреси
	Інструменти для аудіо та відео зв'язку через Інтернет
	Інструменти для онлайн-перекладу
	Інструменти для конвертації
	Інструменти для вимірювання пропускної здатності
	Інструменти для проведення опитування через Інтернет
	Інструменти для безпечної роботи в Інтернеті
	Інструменти для роботи з онлайн документами
	Інструменти для роботи з хмарними сховищами даних
	Захоплення екрана та копіювання зображень з Інтернету
	Завантаження музичних джерел - база даних
	Інструменти для відправлення великих файлів
	Інструменти для створення веб-сайту
Створення та керування спільнотами	
Публікування відео/фото	
Інструменти для роботи з апаратною частиною та обслуговування обладнання	Установка / видалення додатків
	Технічного обслуговування обладнання / операційної системи
	Створення диска
	Інструменти для роботи в текстовими документами
	Інструменти для роботи з електронними таблицями



Інструменти для роботи з електронними документами	Інструменти для роботи з презентаціями
	Інструменти для роботи з базами даних
Інструменти для роботи з аудіо	Створення та редагування аудіо
	Подкастинг
	Голосові трансляції
Інструменти для візуалізації	Інструменти для створення концептуальних карт
	Малювання
	Створення графіки
	Редагування зображень
	Редагування відео (Vodcasting)
Інструменти спільного письма	Блоги
	Спільні документи
	Wikis
Інструменти для організації роботи	Ресурси для оцінювання
	Календар
	Інструменти для планування заняття
	Конспектування / список завдань
Інструменти управління проектами	Календарі
	Завдання та відстеження основних етапів
	Списки справ, що потрібно зробити
	Створення електронних книг
Інструменти збору даних та формування оцінювання	Форми та опитування
	Соціальне географічне картування
Інструменти для дослідження та пошуку	Інструменти для роботи з віртуальними лабораторіями
	Інструменти для роботи з віддаленими лабораторіями
	Інструменти Google
	Закладки
	Файлообмінники
	Фотообмінники
	Джерело цитувань
Інструменти для роботи з мобільними	Інструменти для підключення мобільних пристроїв
	Мобільні додатки



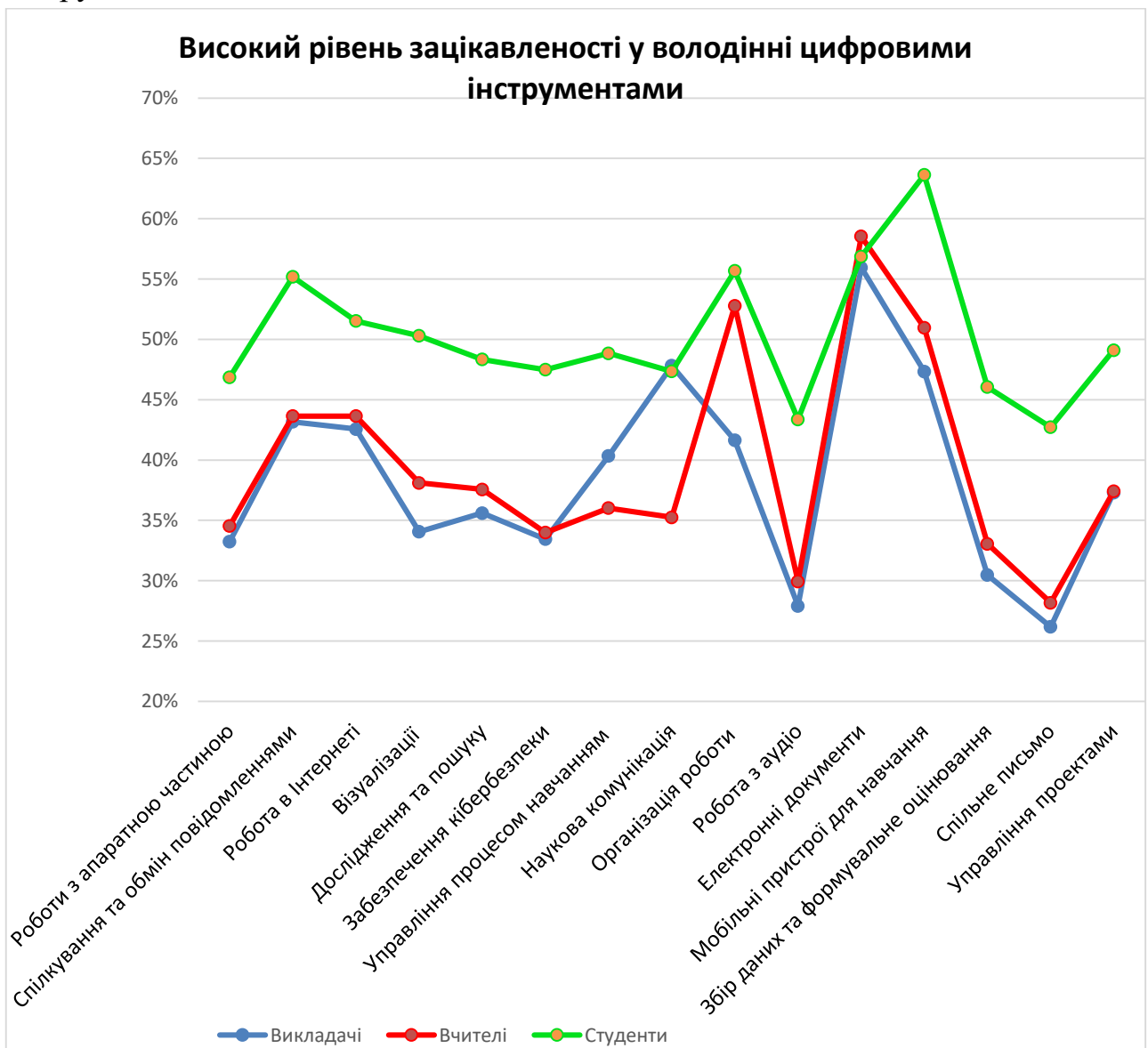
пристроями для навчання	
Інструменти для спілкування та обміну повідомленнями	Інструменти для спілкування в режимі онлайн
	Інструменти для спілкування засобами мобільних пристроїв
	Інструменти для ведення мікроблогу
	Відео- та аудіоконференції
Інструменти для наукової комунікації	Інструменти для професійного портфоліо
	Інструменти для наукового пошуку
	Інструменти для надання доступу до наукових робіт
	Інструменти для аналізу наукових робіт
	Інструменти для читання наукових робіт
	Інструменти для розповсюдження наукових досліджень
Інструменти для забезпечення кібербезпеки	Інструменти для рецензування наукових досліджень
	Шифрування даних
	Цілодобовий моніторинг
	Управління аутентифікацією
	Соціальна медіа безпека
	Безпечний перегляд
	Інструменти для відновлення
	Інструменти для звітування
Інструменти для здійснення управління процесом навчанням	Міжнародна кібербезпека
	Системи управління вмістом сайту
	Системи управління навчанням
	Системи управління навчальним вмістом
	Авторські програмні продукти

Звернемо увагу на результат дослідження для трьох груп респондентів (викладачі, вчителі та студенти). Результати опитувань представлені у відсотковому співвідношенні. На мал. 24 відображено високий рівень зацікавленості для трьох груп. Одержані результати демонструють, що відсоток зацікавлених студентів в оволодінні інструментами більший, ніж у викладачів та вчителів. Тобто студенти потребують впровадження та використання представлених ресурсів в освітньому процесі для покращення якості їх навчання.

Про це також свідчить увага всіх груп до інструментів для роботи з мобільними пристроями для навчання.

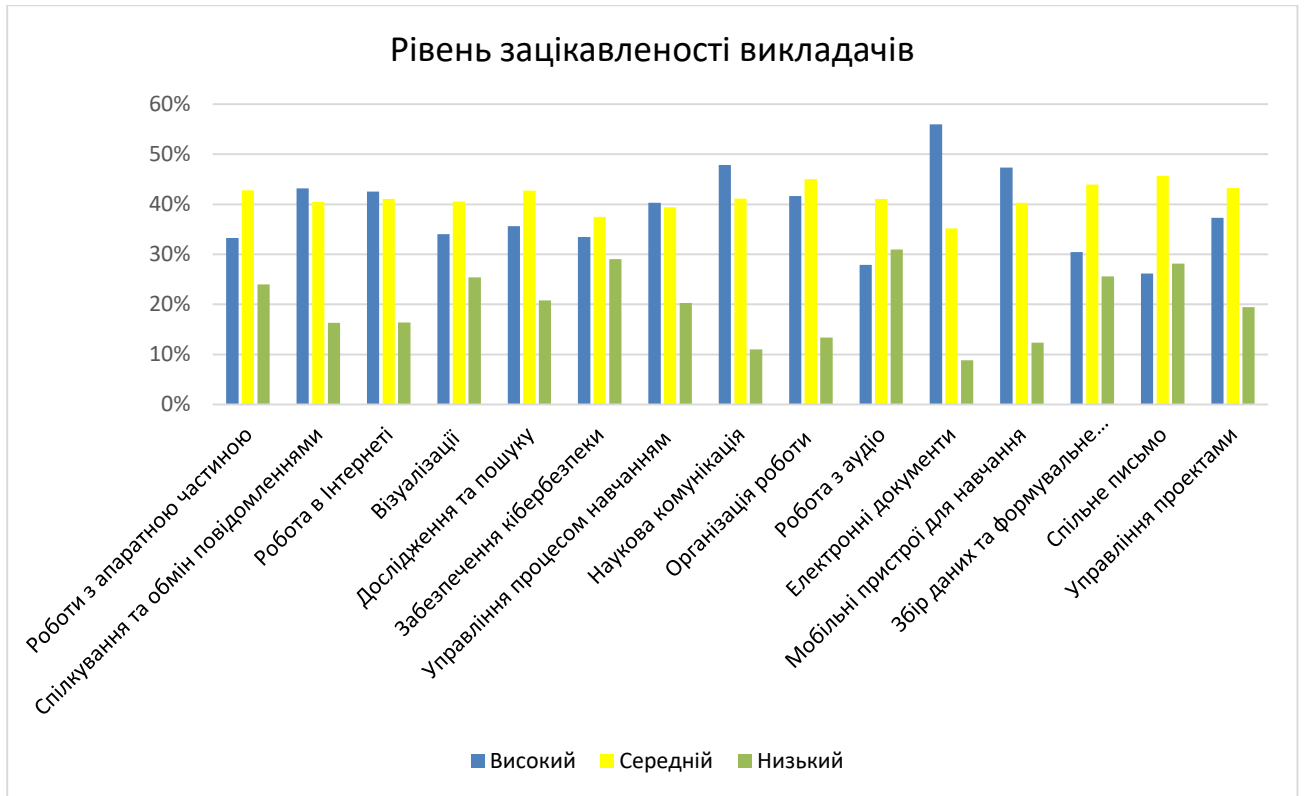
Викладачі та вчителі в свою чергу демонструють найбільшу зацікавленість в оволодінні інструментами для роботи з електронними документами, що свідчить про готовність до переходу на електронний документообіг. Увагу також привертає низький відсоток зацікавленості вчителів та викладачів до інструментів для дослідження та пошуку, спільного письма та до інструментів наукової комунікації у вчителів.

Дане дослідження може слугувати орієнтиром для підготовки програм підвищення кваліфікації вчителів та викладачів. Зокрема, результати демонструють високий рівень студентської уваги до використання цифрових інструментів в їх підготовці та становленні, як спеціалістів.

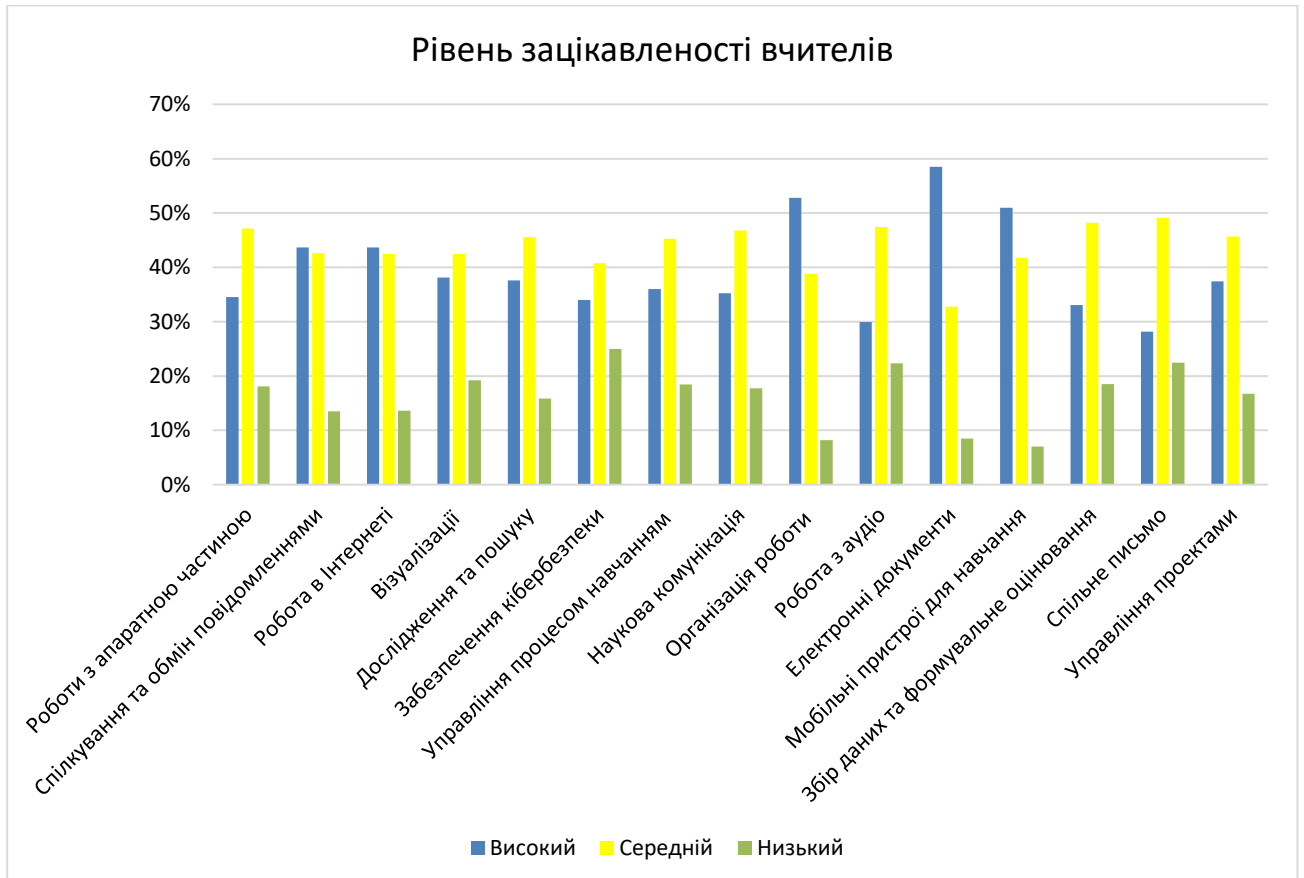


Мал. 24. Рівень зацікавленості в оволодіння цифровими інструментами

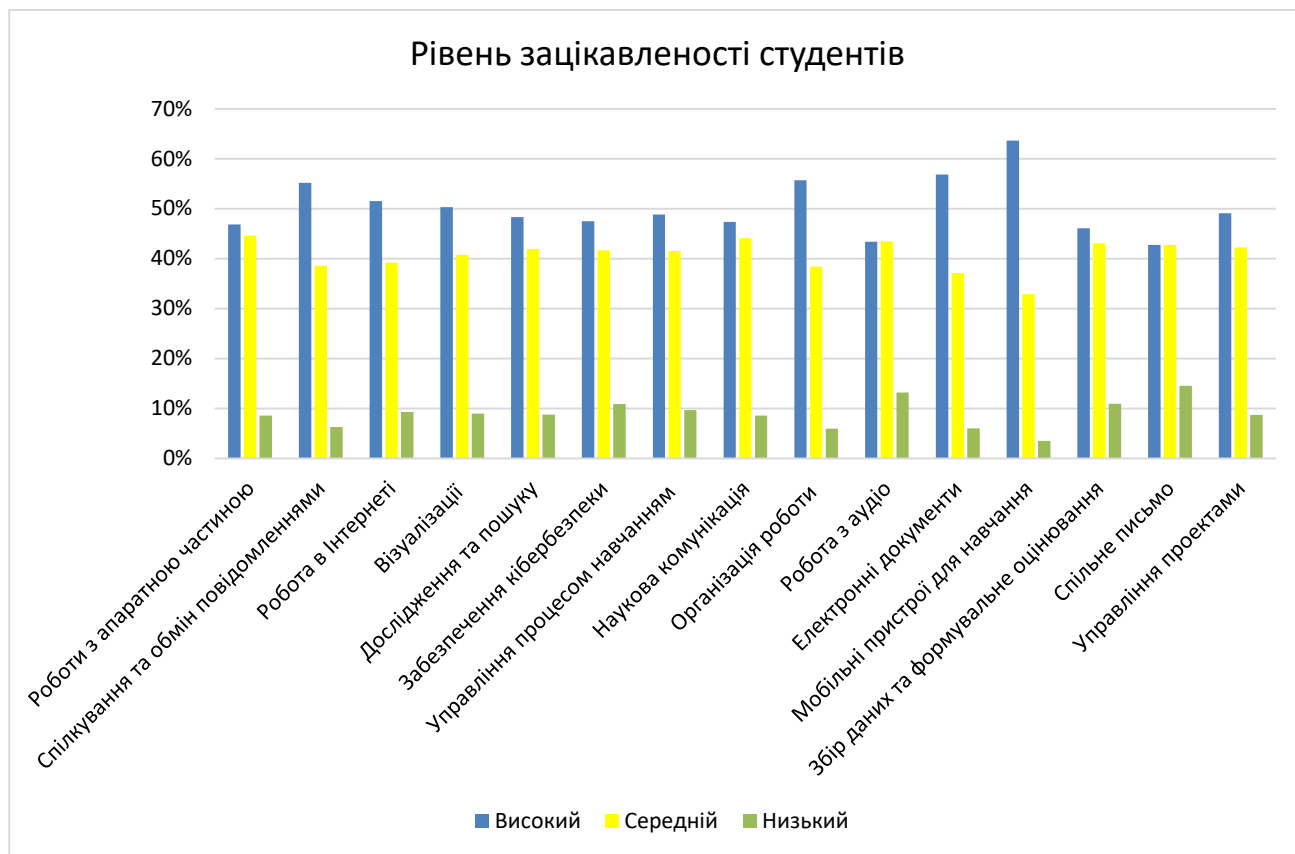
Рівень зацікавленості окремо по кожній групі представлено на мал. 25.



Мал. 25



Мал. 26



Мал.27 Рівень зацікавленості в оволодіння цифровими інструментами різними групами опитуваних

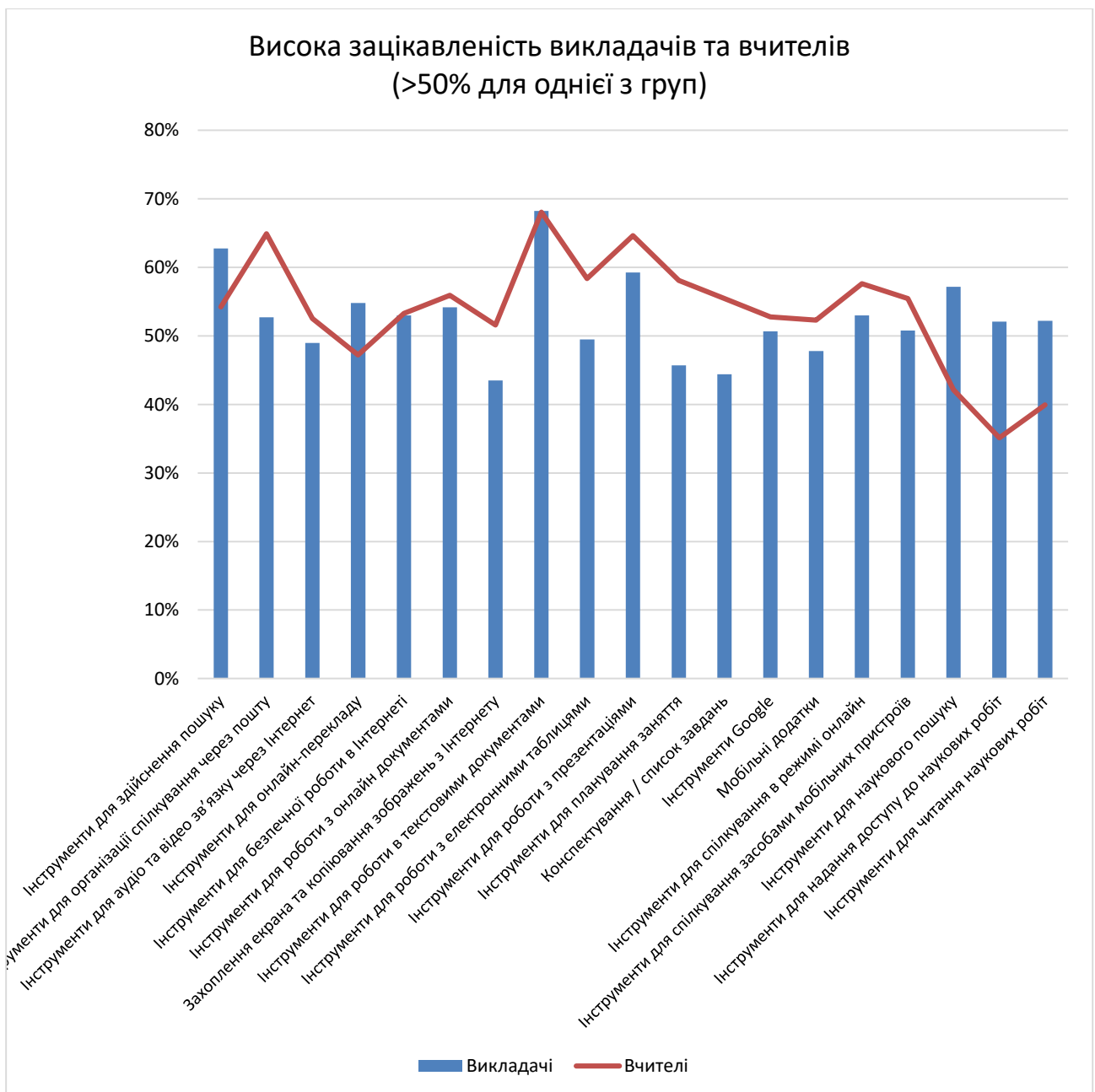
Для детального аналізу нами відібрані окремі інструменти, зацікавленість в яких була більше 50 % хоча б для однієї з груп викладачі або вчителі (таблиця 15).

Таблиця 15.

Інструменти	Викладачі	Вчителі
Інструменти для здійснення пошуку	63%	54%
Інструменти для організації спілкування через пошту	53%	65%
Інструменти для аудіо та відео зв'язку через Інтернет	49%	53%
Інструменти для онлайн-перекладу	55%	47%
Інструменти для безпечної роботи в Інтернеті	53%	53%
Інструменти для роботи з онлайн документами	54%	56%
Захоплення екрана та копіювання зображень з Інтернету	43%	52%
Інструменти для роботи в текстовими документами	68%	68%
Інструменти для роботи з електронними таблицями	49%	58%
Інструменти для роботи з презентаціями	59%	65%
Інструменти для планування заняття	46%	58%
Конспектування / список завдань	44%	55%
Інструменти Google	51%	53%

Мобільні додатки	48%	52%
Інструменти для спілкування в режимі онлайн	53%	58%
Інструменти для спілкування засобами мобільних пристроїв	51%	55%
Інструменти для наукового пошуку	57%	42%
Інструменти для надання доступу до наукових робіт	52%	35%
Інструменти для читання наукових робіт	52%	40%

Результати відбору представлені на мал. 28.



Мал. 28. Рівень зацікавленості в оволодіння цифровими інструментами різними групами опитуваних

В групі студенти, кількість інструментів, де рівень зацікавленості до їх опанування вище 50%, значно вища, ніж у викладачів та студентів, і становить 44. Рейтинг інструментів для студентів наведений в таблиці, де відображається відсоток студентів, для яких рівень зацікавленості в оволодінні даними цифровими інструментами є високим (таблиця 16).

Таблиця 16.

Інструменти	% студентів з високим рівнем зацікавленості
Інструменти для здійснення пошуку	56%
Інструменти для організації спілкування через пошту	60%
Інструменти для аудіо та відео зв'язку через Інтернет	60%
Інструменти для онлайн-перекладу	61%
Інструменти для проведення опитування через Інтернет	50%
Інструменти для безпечної роботи в Інтернеті	59%
Інструменти для роботи з онлайн документами	59%
Захоплення екрана та копіювання зображень з Інтернету	53%
Завантаження музичних джерел - база даних	56%
Інструменти для відправлення великих файлів	54%
Публікування відео/фото	57%
Установка / видалення додатків	54%
Інструменти для роботи в текстовими документами	67%
Інструменти для роботи з презентаціями	61%
Інструменти для роботи з базами даних	50%
Створення та редагування аудіо	55%
Створення графіки	53%
Редагування зображень	58%
Блоги	50%
Ресурси для оцінювання	56%
Календар	51%
Інструменти для планування заняття	57%
Конспектування / список завдань	58%
Списки справ, що потрібно зробити	54%
Форми та опитування	56%
Інструменти Google	58%
Закладки	51%
Файлообмінники	51%
Інструменти для підключення мобільних пристроїв	64%
Мобільні додатки	63%
Інструменти для спілкування в режимі онлайн	69%
Інструменти для спілкування засобами мобільних пристроїв	59%



Відео- та аудіоконференції	50%
Інструменти для професійного портфоліо	50%
Інструменти для наукового пошуку	50%
Інструменти для читання наукових робіт	52%
Шифрування даних	53%
Безпечний перегляд	56%
Системи управління вмістом сайту	54%

Додаток 1. Опис складових Рамки навчальних навичок XXI століття.

1. Знання з основних тем і предметів, які необхідні в XXI столітті.

Список фундаментальних предметів та тем, важливих для учнів у XXI столітті, включає в себе англійську мову, читання або мовне мистецтво, іноземні мови, мистецтво, математику, економіку, природничі науки, географію, історію, врядування та громадянська освіта.

На додаток до цих предметів, ми вважаємо, що школи повинні вийти за межі зосередження уваги лише на базових предметах та традиційних навчальних компетентностях, щоб сприяти розумінню академічного змісту на більш високих рівнях шляхом переплетення міждисциплінарних тем XXI століття з новітніми навчальними програмами:

- Усвідомлення глобальності світу, системи загальнокультурних цінностей, толерантного ставлення до різних поглядів, культур та національних відмінностей, усвідомлення взаємозв'язків у глобальному світі, полікультурної комунікації та взаємодії.
- Фінансова, економічна, підприємницька та ділова грамотність
- Громадянська грамотність
- Медична грамотність
- Екологічна грамотність

2. Інноваційні вміння та вміння вчитися. Навички ефективного навчання та готовність до інновацій визнаються як навички, які відрізняють учнів, які готові до все більш складного життя та роботи в XXI столітті, від тих, хто цього не прагне. Акцент робиться на творчість та інновації, критичне мислення, вміння розв'язувати проблеми, ефективну комунікацію та співпрацю, які мають важливе значення для підготовки до майбутнього.

Творчість та інтелектуальна цікавість – здатність до оригінальності та інновацій; створення впровадження та поширення нових ідей; вміння бути відкритим та чутливим для нових та різноманітних перспектив.

Критичне мислення та вміння розв'язувати проблеми - ґрунтовне доведення та розуміння ідей, розробка комплексних виборів; розуміння взаємозв'язків між системами. Вміле, відповідальне мислення, що дозволяє людині формулювати надійні вірогідні судження для окреслення, аналізу та вирішення проблем.

Самоспрямування у навчанні (визначення власних навчальних цілей) - розпізнавання, визначення та розуміння власних навчальних потреб, знаходження потрібних ресурсів для самонавчання; вміння визначати пріоритети

та ставити навчальні завдання без сторонньої допомоги; мати бажання і здатність навчатися протягом всього життя.

3. Вміння для життя та кар'єри. Сучасні учні повинні розвивати навички мислення, змістовні знання, соціальні та емоційні компетентності, щоб керувати складними життєвими та професійними завданнями. Основні навички для життя та кар'єри включають: гнучкість, відповідальність та адаптивність, ініціативність та самоспрямування розвитку особистості, соціальні та міжкультурні навички, міжособистісну та групову взаємодію, *продуктивність та надійність*.

Відповідальність та адаптованість - вираження власної відповідальності та гнучкості в особистому житті, на своєму робочому місці і в громаді. Встановлення та слідування високим стандартам та цілям для себе та інших.

Лідерство та соціальна відповідальність - вміння бути проактивними та діяти відповідально, згідно інтересів громади, країни; демонстрація етичної поведінки на персональному, на рівні робочого місця та в громадянському контексті.

Міжособистісна та групово взаємодія - демонстрація вміння працювати в різних командах та бути лідером; вміння адаптуватися і виконувати різні ролі і обов'язки; продуктивно співпрацювати з іншими; виявляти розуміння інших; поважати і визнавати різноманітність поглядів. Бажання бути корисним та знаходити компроміси для досягнення спільної мети.

4. Вміння працювати з інформацією, медіа-грамотність та комп'ютерна грамотність. Сьогодні ми живемо в умовах швидкого розвитку новітніх технологій та все охватного розповсюдження медіа:

- 1) доступ до великої кількості інформаційних даних;
- 2) швидкі зміни в технологічних інструментах;

3) можливість співпраці та індивідуальних внесків на безпрецедентному масштабі. Щоб бути ефективним у XXI столітті, громадяни та працівники повинні мати можливість створювати, оцінювати та ефективно використовувати інформацію, засоби масової інформації та технології, а саме мати: інформаційну грамотність, медіа-грамотність, цифрову грамотність, навички цифрового та обчислювального мислення тощо.

Інформаційні навички та медіа грамотність - вміння здобувати, аналізувати, опрацьовувати, інтегрувати, оцінювати та створювати інформацію в її різноманітних видах, формах та різних медіа представленнях.

Комунікативні навички та навички співробітництва - розуміння, усвідомлення ролі ефективного спілкування, створення та використання різних

видів спілкування: усного, письмового та за допомогою мультимедіа засобів в різноманітних формах та в різних умовах.

Що є необхідним для формування вищезгаданих навичок XXI століття? Оновлення стандартів і впровадження нових підходів до оцінювання знань та компетентностей, оновлення змісту навчальних програм і сучасних методик навчання, нові вимоги до професійної підготовки та підвищення кваліфікації вчителів, створення новітнього навчального середовища. Всі ці складові повинні бути узгоджені з метою досягнення результатів XXI століття для сучасних учнів.

Розглянемо їх.

1. Стандарти XXI століття

- окреслюють не лише на знаннях, а й на навичках і компетентностях XXI століття;

- формують міжпредметні і міждисциплінарні зв'язки;

- надають перевагу глибокому розумінню знань, а не лише їх поверхневому засвоєнню;

- передбачають застосування інформації та даних реального світу, включають інструменти та залучають реальних експертів до процесу навчання, практики та життя учнів, зважаючи на той факт що учні навчаються найкраще, коли вони активно займаються вирішенням реальних значущих для них та суспільства проблем;

- уможливають різнопланову оцінку рівня засвоєння знань та сформованості компетентностей, рівня майстерності учнів (не лише традиційні оцінки, а й рейтинги, портфоліо досягнень, звіти, рекомендації, характеристики, результати участі в проектах, наукових дослідженнях, тощо).

2. Оцінювання навичок XXI століття

- підтримує баланс між високоякісним традиційним оцінюванням відповідно до стандарту через тестування разом із ефективним формуючим (формувальним) та підсумковим оцінюванням в класі;

- уможливорює корисний зворотній зв'язок учням стосовно їх успіхів, вбудовує відгуки вчителів в процес повсякденного навчання;

- зберігає баланс між технологічно-просунутими видами формувального та підсумкового оцінювання, що визначає майстерність учнів в оволодінні навичками XXI століття;

- забезпечує (уможливорює) розробку учнями портфоліо своїх досягнень, які демонструють сформованість навичок XXI століття для педагогів та майбутніх роботодавців;

- формує збалансований пакет вимірювань для оцінки ефективності самої системи освіти задля досягнення високого рівня сформованості в учнів компетентностей та навичок XXI століття.

3. Навчальні плани та методика навчання у XXI столітті

- сприяють формуванню навичок XXI століття дискретно в контексті ключових предметів та міждисциплінарних тем XXI століття;

- основну увагу приділяють створенню можливостей для застосування навичок XXI століття при навчанні різних змістовних ліній та використанню компетентнісного підходу у навчанні;

- забезпечують впровадження інноваційних методів навчання, що включають використання допоміжних педагогічних технологій, пізнавально-дослідницьких, проектних та проблемних підходів та формують навички мислення високого рівня;

- інтегрують в навчальний процес різноманітні доступні та релевантні ресурси за межами шкільних стін, які привносять реалії сучасного життя в класні кімнати.

4. Професійний розвиток вчителів у XXI столітті

- допомагає вчителям усвідомити ефективні шляхи інтеграції навичок, інструментів та навчальних стратегій XXI століття в свою педагогічну практику, допомагає їм визначити, які підходи, форми та методи навчання вони можуть замінити на більш ефективні, а деяких позбутися взагалі;

- сприяє кореляції (розумному співвідношенню) між традиційними прямими інструкціями при організації навчального процесу та інноваційними, проектно-орієнтованими, пізнавально-дослідницькими методами навчання;

- ілюструє, як більш глибоке усвідомлення інноваційних педагогічних підходів може реально покращити формування навичок вирішення проблем, критичного мислення та інших навичок XXI століття;

- уможливорює створення професійних спільнот вчителів, які допомагають змоделювати навчальний процес таким чином, щоб якнайкраще формувати навички XXI століття;

- підвищує здатність вчителів визначати індивідуальні стилі навчання учнів, рівень їх інтелекту та емоційного коефіцієнту, сильні та слабкі сторони, а також вибудовувати індивідуальні траєкторії навчання для кожного учня;

- допомагає вчителям розвивати свої здібності для використання різноманітних стратегій (таких як формувальне оцінювання) для досягнення найвищих результатів учнями з девіантною поведінкою та створювати таке навчальне середовище, яке сприятиме диференційованому навчанню;



- підтримує постійне послідовне системне оцінювання рівня сформованості навичок XXI століття;

- заохочує обмін досвідом серед професійних спільнот вчителів-практиків, використовуючи всі можливі види комунікації: очні, віртуальні, змішані тощо;

- використовує масштабовану модель сталого професійного розвитку.

5. Навчальне середовище XXI століття

- сприяє використанню сучасних форм та методів навчання, забезпечує підтримку з боку експертів та батьків і має таке фізичне середовище, яке стимулює формування та використання на практиці навичок XXI століття;

- підтримує професійні освітні спільноти, які дозволяють педагогам співпрацювати, обмінюватися передовим досвідом та інтегрувати навички XXI століття в практику навчання;

- уможлиблює навчання учнів в умовах реального світу в контексті XXI століття (наприклад, через проектні та інші практико-орієнтовані завдання);

- надає рівноправний доступ до якісних інструментів навчання, технологій та ресурсів;

- має такий архітектурний та інтер'єрний дизайн навчального простору, який сприяє ефективній організації колективного, групового та індивідуального навчання;

- підтримує залучення до процесу навчання більш широкої спільноти та участь у міжнародних навчальних проектах, як очних так і он-лайн.

Додаток 2. Опис особливостей інноваційних класів в університетах-учасниках консорціуму.

Опис особливостей ICR класу Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника

ICR «Центр інноваційних методик PNU Ecosystem»

Інноваційний клас буде включати такі 4 навчальні простори (зони):

STEAM-lab – містить мультимедійне обладнання, трансформаторні меблі, SMART electronic flipchart complete with mobile stand, набори конструкторів LEGO Education WeDo 2.0. Це дозволить використовувати інноваційні електронні ресурси для розвитку конструктивних умінь студентів (вчителів шкіл), інженерної творчості, стимулювання мотивації до вивчення й популяризації STEAM-освіти, навичок партнерської взаємодії, роботи в команді, різних форм індивідуально-групової практичної діяльності тощо. Круглі портативні столи, які будуть в цьому просторі, дадуть можливість застосування інтерактивних методик роботи з студентами у процесі вирішення навчальних проблем (Problem Based Learning). Значна увага буде приділена інтегрованому вивченню предметів STEAM в початковій школі.

ІТ-простір (IT-Space) – обладнаний комп'ютерами, ноутбуками, SMART electronic flipchart complete with mobile stand, Interactive SMART Board + projector, 3D-printer Trident, multifunctional device A3 Xerox. Буде використовуватися для онлайн-навчання, використання електронних інноваційних методів викладання і навчання, дослідницьких онлайн середовищ (ILS), розвитку медіаграмотності, аналізу можливостей застосування і створення навчальних ігор та симуляцій тощо.

Простір мобільного навчання (Mobile Learning Space) передбачає використання мобільних пристроїв, планшетів (tablet) для доступу до освітніх ресурсів, вивчення електронних освітніх інструментів навчання і викладання (включаючи англомовні, такі як: STEAM Decks, Inspiration 9, Kahoot та інші), створення контенту в навчальному класі і за його межами. У цьому просторі також планується застосування методики «перевернутого навчання» (Flipped Learning) та використання коротких відео (Microlearning). Мобільні технології можуть застосовуватися в освітньому процесі як окремо, так і спільно з іншими інформаційними та комунікаційними технологіями. Водночас портативні пристрої можуть використовуватися у різних навчальних зонах (просторах), залежно від специфіки і завдань викладання (навчання). У цьому просторі також буде розміщений TV-set 55”, trolley-safe with trays for charging and synchronizing tablets “Power Trolley”. Це дасть можливість також демонструвати окремі



фрагменти навчальної проблеми для її подальшого вирішення з допомогою методики Мобільного навчання (робота в парах, групах та індивідуально)

Презентаційний простір (Presentation Space) – передбачений для організації різних форм групової та індивідуальної освітньої діяльності: презентації, тренінги, проектна робота, мозковий штурм, робота в команді, представлення і захист виконаної роботи, її оцінювання тощо. Тут буде міститися Display interactive 65” SMART Learning Suite + Computer Kapp IQ.

Всі виокремлені простори є поліфункціональними, за необхідності їх можна трансформувати відповідно до освітніх завдань навчання та викладання. Практично всі зони будуть задіяні при викладанні кожного, розробленого в рамках проекту, курсу.

Два виокремлених простори – презентаційний простір (**Presentation Space**) і простір мобільного навчання (**Mobile Learning Space**) планується об’єднати в цілісний **конференц-простір (Conference space)** за потреби організації та проведення освітніх заходів (в т.ч. онлайн), зустрічей, семінарів та ін. для викладачів і студентів університету, гостей з інших інституцій, включаючи міжнародних. Водночас **Conference Space** буде використовуватися для представлення студентами модульних індивідуальних творчих проектів, тематичних навчальних відео, а також для проведення студентських наукових Інтернет-конференцій (вебінарів) та ін. Цей простір також рекомендуємо для вдосконалення методики використання коротких відео (Microlearning) в освітньому процесі (студенти представляють фрагменти проведення уроків у початковій чи середній школі із застосуванням кращих європейських практик).

Умовно буде виділено **Простір рефлексії (Reflection space)** – передбачений для використання у процесі індивідуальної самостійної роботи учасників освітнього процесу для генерації нових ідей, роздумів щодо проблемних ситуацій (тут, за потреби, можуть використовуватися мобільні пристрої), розвитку критичного мислення, «перезавантаження» тощо. Цей простір буде обладнаний двома м’якими диванами, за потреби він може бути доповнений пересувними столами чи кріслами-трансформерами.

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ДИЗАЙН буде підтримуватися з допомогою: Server ibm/Lenovo Express x3650 M4, 2x Xeon E5-2609v2 2.5GHz 10M 4C 1333 MHz (80W), 16GB (2x 8GB (1Rx4, 1.35V) 1600MHzLP RDIMM), 4x500 2.5” HS SAS, M5110e (512MB flash), No optical, 2x550W HS PSU.

Все обладнання ICR «**Центр інноваційних методик PNU Ecosystem**» буде розташоване у відповідних навчальних просторах:

**STEAM-lab:**

SMART electronic flipchart 42” complete with mobile stand, набори конструкторів LEGO Education WeDo 2.0 (6 units), LEGO “Simple mechanisms” (6 units). Це дозволить використовувати інноваційні методики для розвитку конструктивних умінь студентів (вчителів шкіл), інженерної творчості, стимулювання мотивації до вивчення й популяризації STEAM-освіти, навичок партнерської взаємодії, роботи в команді, різних форм індивідуально-групової практичної діяльності тощо. Круглі портативні столи, які будуть в цьому просторі, дадуть можливість застосування інтерактивних методик роботи з студентами у процесі вирішення навчальних проблем (Problem Based Learning).

ІТ-простір:

Computer work stations (Intel i3-7100 3.9GHz/8Gb/1Tb/Monitor 22” Samsung TN, 1920 x 1080, 16:9, HDMI, VGA) (8 штук), laptop (15,6”, Intel Core i3, 4 Gb, 1 Tb, NVIDIA GeForce 920M, 2 Gb, Wi-Fi, Gigabit Ethernet, Windows 10) (7 штук), Interactive SMART Board + projector (для використання готових та завантаження власних інтерактивних уроків зі STEAM), 3D-printer Trident with PLA plastic (буде використовуватися для створення 3D моделей при вивченні біології та валеології), multifunctional device A3 Xerox DC SC 2020 20ppm (mono&color)/DADF/Duplex/1 Tray/Net/USB.

Обладнання цього простору буде використовуватися для онлайн-навчання, використання електронних інноваційних методів навчання, дослідницьких онлайн лабораторій і середовищ (ILS), відкритих електронних ресурсів, розвитку медіаграмотності і кібербезпеки, аналізу можливостей застосування навчальних ігор та симуляцій та їх створення тощо.

Простір мобільного навчання:

У цьому просторі також буде розміщений TV-set 55” Samsung UE55M5500, Tablet Asus ZenPad 10.1”2/16Gb, trolley-safe with trays for charging and synchronizing tablets “Power Trolley”, SMART electronic flipchart complete with mobile stand (буде використовуватися для методу Problem Based Learning і передачі інформації на планшети (смартфони) з допомогою QR-кода). Передбачено використання мобільних пристроїв, планшетів для доступу до освітніх онлайн ресурсів, вивчення електронних освітніх інструментів навчання і викладання (включаючи англomовні, такі як: STEAM Decks, Inspiration 9, Kahoot, Pl@ntNet та інші), створення контенту для уроків у класі і за його межами. У цьому просторі також планується застосування методики Flipped Learning та використання коротких відео (Microlearning), а також робота в парах, групах та індивідуально.

**Презентаційний простір:**

TV-set 55” Samsung UE55M5500, SMART electronic flipchart 42” complete with mobile stand, camera Canon EOS 1300D 18-55 IS Kit Black+trirod+memory card (для запису відеолекцій, тренінгів, а також інтерактивних уроків у школі для їх презентації в ICR та обговорення студентами).

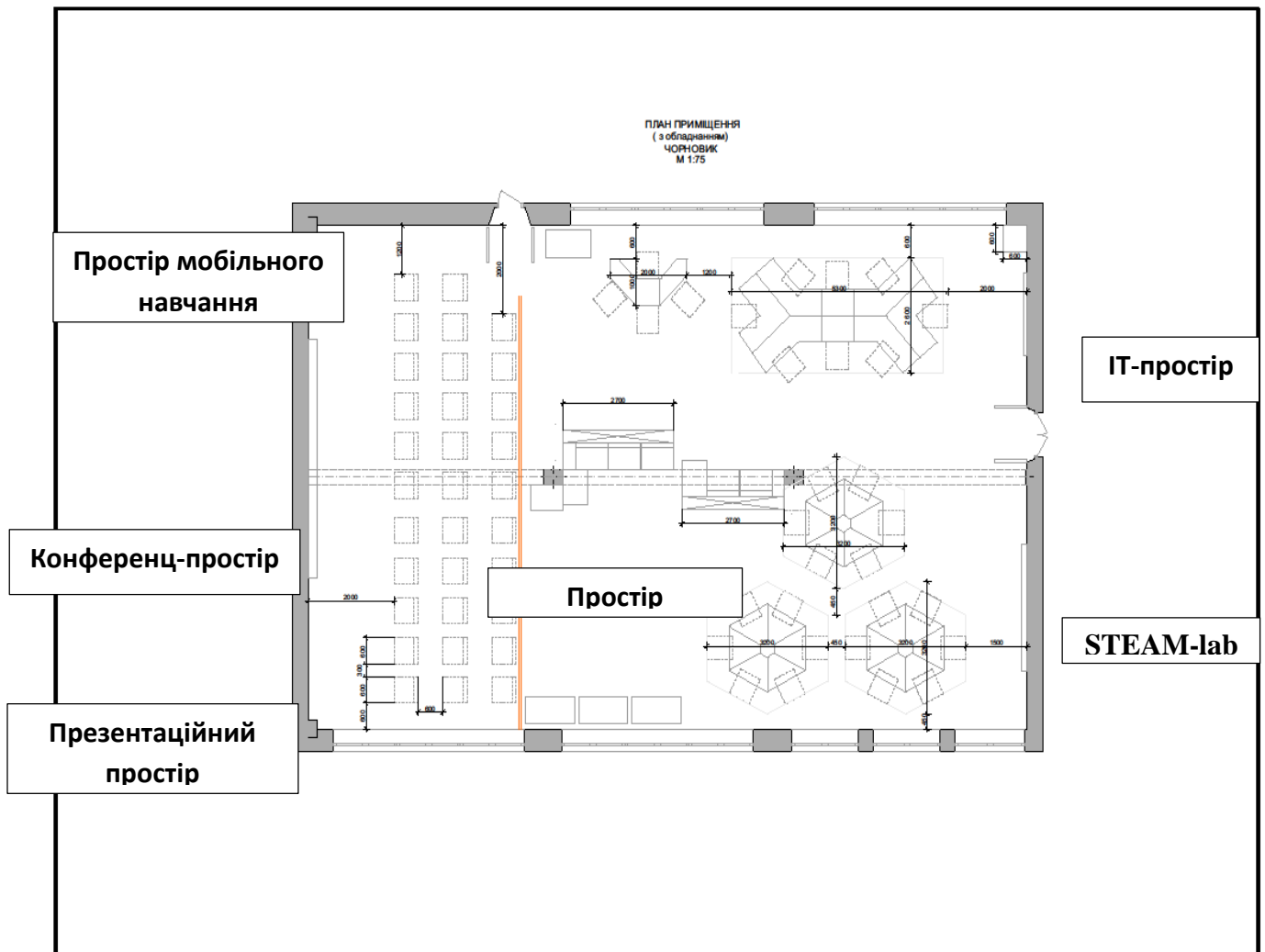
У цьому просторі передбачені презентації результатів діяльності (Project Based Learning), тренінги, мозковий штурм, оцінювання роботи студентів тощо. Конференційні крісла з розкладною підставкою зроблять цей простір більш мобільним, оскільки дозволять студентам обіднуватися за бажанням у групи чи пари для спільної діяльності.

Презентаційний простір + Простір мобільного навчання = Конференц-простір:

TV-set 55” Samsung UE55M5500 (2 штуки), SMART electronic flipchart 42” complete with mobile stand, camera Canon EOS 1300D 18-55 IS Kit +, Tablet Asus ZenPad 10.1”2/16Gb, trolley-safe with trays for charging and synchronizing tablets “Power Trolley”. Conference space призначений для проведення освітніх заходів (в т.ч. онлайн), наукових інтернет-конференцій, вебінарів, відеолекцій та ін. для викладачів і студентів університету, вчителів шкіл, запрошених гостей та ін. Тут можна також проводити заходи з представлення результатів рівних проектів Еразмус+ для різних цільових груп.

Використання сучасного обладнання ICR уможливить підвищення якості надання освітніх послуг, передусім в контексті модернізації змісту вищої педагогічної освіти.

ICR «Центр інноваційних методик PNU Ecosystem»



Концепція ICR-класу Київського університету імені Бориса Грінченка

ICR «Центр інноваційних методик»

ICR-клас має стати базою для організації досліджень та розвитку критичного мислення, центром інноваційного навчального простору при підготовці майбутніх вчителів до впровадження інноваційних педагогічних технологій, оскільки для впровадження технології перевернутого класу, змішаного та інтегрованого навчання, задля втілення STEM-освіти потрібно навчати студентів роботі в малих групах, мейкерству, кооперації тощо.

Планується організувати в ICR-класі три навчальні ротаційні зони:

- **STEM-Lab** – зона роботи з роботами, призначена для: проведення досліджень, реалізації завдань навчального проекту, обробки результатів експерименту, створення моделей, управління та програмування роботів, використання 3d принтера, робота в ILS (середовищі для навчання дослідженням) тощо

- **IT-Lab** – зона роботи з інформаційними технологіями, призначена для виконання студентами таких видів діяльності: пошук інформаційних матеріалів для планування навчального проекту, створення плану проекту, виконання теоретичних завдань для здійснення проекту, створення презентаційних матеріалів про хід реалізації проекту, подання результатів досліджень, робота з електронними ресурсами, сервісами та технологіями, робота в системі Moodle

- **VR-zone** – зона віртуальної та доповненої реальності: набуття дослідження у віртуальній та доповненій реальності з підручниками та посібниками з вбудованими інтерактивними фрагментами

Робота в усіх зонах ICR-класу дозволить викладачеві запроваджувати метод проектів (*PBL*) та технологію дослідницько-пізнавального навчання (*IBL*). Кожен студент у групі виконує певний перелік завдань за ротаційною моделлю - переміщуючись зонами відповідно до регламенту заняття. ICR дозволить викладачеві організувати групову роботу студентів в одному приміщенні за зонами та виконанням відповідних завдань навчального проекту. Робота учнів у групах дозволить формувати такі компетентності як таймменеджмент, комунікацію, співпрацю, спільну відповідальність за прийняття рішення тощо.



- Використання ICR-класу дасть змогу застосовувати в освітньому процесі:
- інноваційні технології та методи: дослідницько-пізнавальне навчання (IBL), метод навчальних проектів (PBL), проблемне навчання (PrBL)
 - інтегроване навчання та компетентнісний підхід при впровадженні STEAM-освіти
 - цифрові інструменти та сервіси для підтримки різних видів діяльності студентів
 - роботу в малих групах, парну роботу
 - модель дослідницького навчання 5E
 - навчальні дослідницькі проекти з основними етапами дослідження
 - технології формуального оцінювання
 - основи технології ставлення запитань
 - технології перевернутого класу та змішаного навчання
 - ПЗ віртуальної та доповненої реальності
 - методи та прийоми для формування критичного мислення, алгоритмічного та обчислювального мислення
 - LMS Moodle
 - різні цифрові інструменти для формування життєвих та цифрових компетентностей, основ підприємницької діяльності навчальні матеріали та обладнання для навчання основам робототехніки, медіаграмотності, 3d принтингу, основам програмування.

Технологічний дизайн. При доборі обладнання в ICR-клас враховувалась необхідність здійснення студентами командної роботи, проведення досліджень, проектної діяльності, динаміка персонального розвитку під час освітнього процесу.

Обладнання, яке знаходиться в класі, дає змогу проводити навчання по зонах ротацій.

IT-Lab – зона роботи з інформаційними технологіями

Зона, де викладач організує самостійну роботу студентів на комп'ютеризованих робочих місцях. Студенти користуються хмарним навчальним середовищем, самостійно вивчають теоретичний матеріал, здійснюють пошук інформації для виконання поточних завдань чи підготовки завдань до реалізації проекту.

Ця зона міститиме таке обладнання:

Клас ZeroClient

БФП для кольорового друку документів формату А3

Інтерактивний комплекс SMART з короткофокусним проектором InV30 та ПЗ SMART Learning Suite

Ноутбук 15/i3-6006U/4/1TB/Intel HD/DRW/W10

VR-zone – зона віртуальної та доповненої реальності

Робочий простір зони орієнтований на реалізацію технології BYOD, актуалізацію знань, планування уроку, вироблення правил поведінки та переміщення по зонам, для ілюстрації завдань для роботи у парах, групах, прогнозування очікуваних результатів, відповідей на запитань. Викладач записує на SMART Карп інформацію, студенти в режимі реального часу отримують її на свій гаджет, можуть фіксувати, доповнювати тощо.

Ця зона міститиме таке обладнання:

Окуляри віртуальної реальності Virtual Reality

Комп'ютер для віртуальної реальності

Дисплей інтерактивний 65" SMART SB6065 з ПЗ SMART Learning Suite

Комп'ютер Карп IQ (BYOD)

Стенд мобільний для дисплею

Ноутбук 15/i3-6006U/4/1TB/Intel HD/DRW/W10

Планшети PC 10.1", 1920x1200, IPS, 1.3GHz, 2/16 GB, WiFi, a/b/g/n 2.4GHz и 5GHz Dual Band, BT 4.0, GPS, A-GPS, 7000 mAh, Android 6.0

STEM-Lab – зона роботи з роботами

Робочий простір зони призначений для навчання у групах при проведенні дослідження, реалізації проекту. Студенти спільно чи самостійно створюють контент у цифровому просторі, проводять STEM-дослідження.

Ця зона міститиме таке обладнання:

Електронний фліп-чарт SMART

Лабораторія Makeblock (робототехніка) STEM Classroom Kit mBot

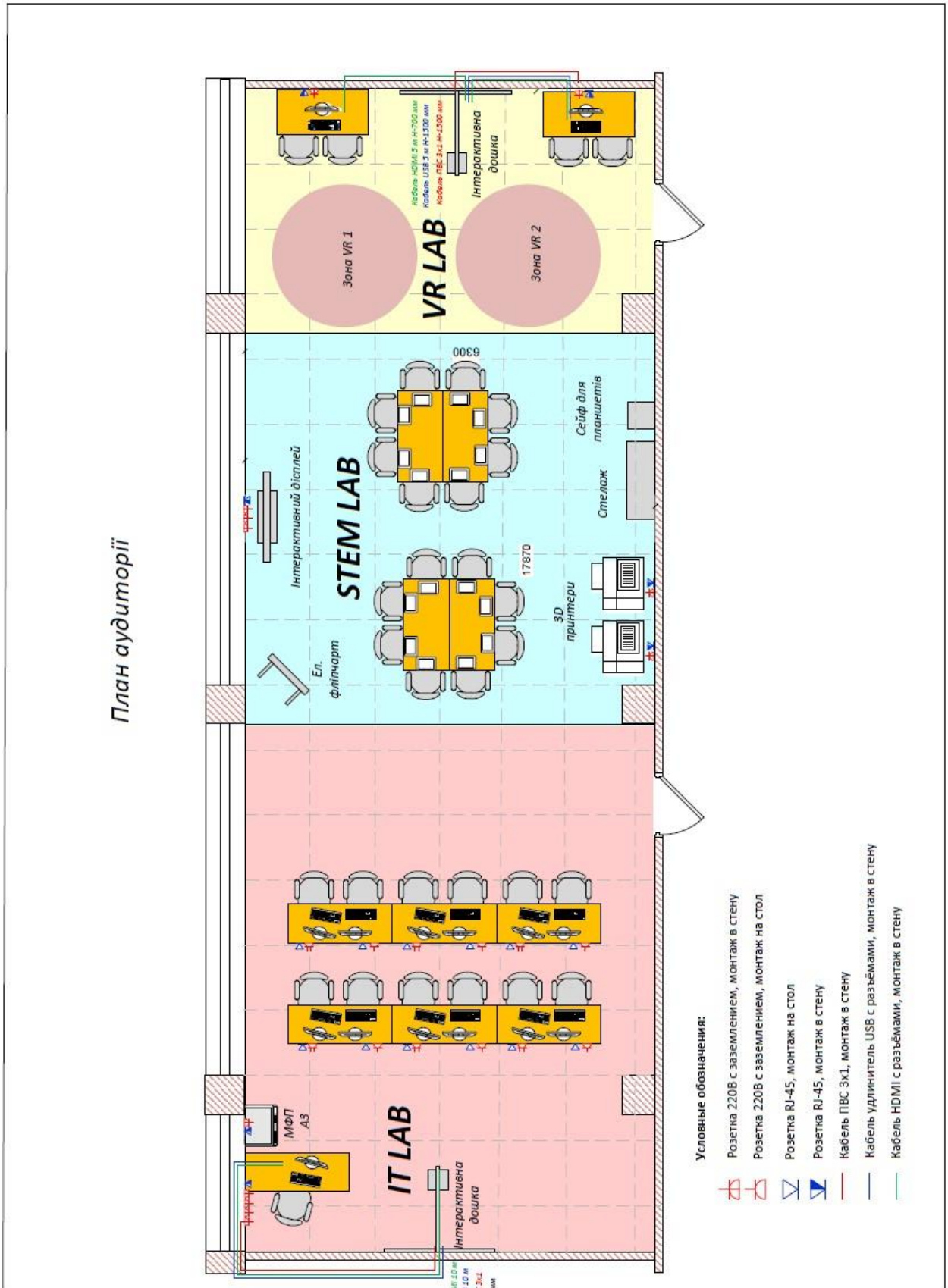
Візок металевий для зберігання дидактичного матеріалу (для 24 скрині F1)

Скриня з кришкою мала (F1)

Інтерактивний комплекс SMART з короткофокусним проектором InV30 та ПЗ SMART Learning Suite

Ноутбук 15/i3-6006U/4/1TB/Intel HD/DRW/W10

3D-printer з PLA пластиком



Опис особливостей ICR класу Державного педагогічного університету імені Павла Тичини

ICR «Центр новітніх освітніх технологій USPU Ecosystem»

Інноваційний клас Університету включатиме 4 взаємопов'язані зони, які мають вільний доступ до мережі Інтернет (Wi-Fi):

Навчальна зона (Training zone) – містить мультимедійне обладнання, комп'ютерні гаджети, трансформовані меблі, що дозволить проводити індивідуальні та групові навчальні заняття. Трансформовані меблі дають можливість використовувати інтерактивні методики роботи з студентами в процесі вирішення поставлених завдань. Дана навчальна зона дасть можливість організувати он-лайн навчання, змішане навчання, «перевернуте навчання», дослідницьке он-лайн навчання, а також проводити заняття в традиційній формі.

Зона досліджень (Research zone) – містить комп'ютерні гаджети, 3D принтер, фото/відеокамера, багатофункціональний пристрій для друку розроблених студентами (представниками інших цільових груп) навчально-методичних та дидактичних матеріалів, що дозволить студентам виконувати навчальні індивідуальні та групові дослідження. Дана зона може використовуватися під час організації різних форм освітньої діяльності: створення і презентація навчальних проєктів, тематичних навчальних відео, для генерації студентами (представниками інших цільових груп) нових ідей. За потреби дана зона може бути доповнена пересувними столами-трансформерами.

Творча зона (Creative zone) – містить 3D-printer, SMART Interactive Complex, комп'ютерні гаджети, Trolley-safe with trays for charging and synchronizing tablets «PowerTrolley», The metal cart for storing the didactic material with 24 boxes, що дасть можливість студентам генерувати нові ідеї, розробки тощо. Зона передбачає розвиток критичного мислення, креативних умінь і навичок представників різних цільових груп за допомогою використання мобільних та інших пристроїв. Дана зона сприятиме використанню інноваційних методик та технологій для розвитку конструктивних та творчих умінь студентів (представників інших цільових груп), а також стимулюватиме до вивчення та популяризації STEAM освіти.

Зона особистого простору студента (Zone of student's personal space) буде обладнана комп'ютерними гаджетами, Trolley-safe with trays for charging and synchronizing tablets «PowerTrolley» та двома м'якими диванами зі столами, а за потреби може бути доповнена пересувними меблями-трансформерами. Дана

зона призначена переважно для індивідуальної самостійної роботи учасників освітнього процесу.

Примітка: Зони розміщено таким чином, що за необхідності студент може переміщувати окремі засоби навчання з однієї зони в іншу. Всі виокремлені зони є поліфункціональними, за потреби їх можна трансформувати відповідно до освітніх потреб. Всі вони, практично, будуть задіяні як при викладанні розроблених в рамках проекту курсів, так і інших дисциплін відповідно до навчального плану підготовки вчителів.

Основна суть педагогічних аспектів *ICR* полягає у підвищенні ефективності освітнього процесу, що забезпечить готовність фахівця до майбутньої професійної діяльності та його конкурентноспроможність.

У контексті реалізації цілей створення та функціонування *ICR* планується впровадження таких методологічних підходів у освітньому процесі: компетентнісного; особисто орієнтованого; індивідуального; діяльнісного; інтегрованого; технологічного.

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ДИЗАЙН буде підтримуватися з допомогою сервера: Supermicro S YS-6028R-C 1 R 19" 2U, 2xPSU, Intel C612, 2xLGA2011-3, up to 1024GB (16 slots) DDR4 2133MHz ECC Registered, 8x3.5" hot-swap drive Bay, 8 ports SAS 12Gb/s Broadcom 3108 RAID 2GB with optional Cache Vault (RAID levels: 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60), 2x 1 GbE (Intel i350, RJ45), IP-KVM, Video, 1xPCI-E (x16), 6xPCI-E (x8), Black.

Обладнання для *ICR* «**Центр новітніх освітніх технологій USPU Ecosystem**» обиралося відповідно до наданої пропозиції із урахуванням нагальних потреб з метою підвищення ефективності освітнього процесу та буде розташоване у відповідних навчальних зонах.

Навчальна зона: – навчання, створення, презентація;
Display interactive 65" SMART SB6065 + Notebook 15/i3-6006U/4/1TB/Intel HD/DRW/W10 ПЗ SMART Learning Suite + Computer Kapp IQ (BYOD) + Mobile stand for display; Computer in stock: Monitor 21.5" Acer EB222QB (UM.WE2EE.001 / UM.WE2EE.002) (11 units) Intel Core i5-7400 (3.0 - 3.5 ГГц) / RAM 8 ГБ / HDD 1 ТБ / nVidia GeForce GT 1030, 2 ГБ (11 units) Headphones with Microphone Genix HP-303MV (11 units) Computer keyboard (11 units) Computer mouse (11 units) Cable and connector kit; Multifunctional device A3 Xerox DC SC2020 20ppm (mono&color) / DADF/Duplex/1Tray/Net/USB; SMART electronic flipchart complete with mobile stand; Elite Screen 120"(16:9) 266.7 x 150.1 (T120UWH) Black Case (1 items).

Зона досліджень: дослідження, презентація;



Tablet PC 10.1", 1920x1200, IPS, 1.3GHz, 2/16 GB, WiFi, a/b/g/n 2.4GHz и 5GHz Dual Band, BT 4.0, GPS, A-GPS, 7000 mAh, Android 6.0 (10 units) Trolley-safe with trays for charging and synchronizing tablets «PowerTrolley» (1 unit); 3D-printer Trident with plastic; Camera Canon EOS 1300D 18-55 IS Kit Black + tripod+ memory card; Multifunctional device A3 Xerox DC SC2020 2Oppm (mono&coIor) / DADF/Duplex/1Tray/Net/USB.

Творча зона: розробка, створення, дослідження, презентація;

3D-printer Trident with plastic; SMART Interactive Complex with projector InV30 + Notebook 15/i3-6006U/4/1TB/Intel HD/DRW/W10 and software SMART Learning Suite (2 units); Tablet PC 10.1", 1920x1200, IPS, 1.3GHz, 2/16 GB, WiFi, a/b/g/n 2.4GHz и 5GHz Dual Band, BT 4.0, GPS, A-GPS, 7000 mAh, Android 6.0 (10 units) Trolley-safe with trays for charging and synchronizing tablets «PowerTrolley»; The metal cart for storing the didactic material with 24 boxes.

Зона особистого простору студента: підготовка, створення освітніх продуктів;

Tablet PC 10.1", 1920x1200, IPS, 1.3GHz, 2/16 GB, WiFi, a/b/g/n 2.4GHz и 5GHz Dual Band, BT 4.0, GPS, A-GPS, 7000 mAh, Android 6.0 (10 units) Trolley-safe with trays for charging and synchronizing tablets «PowerTrolley».

Обладнання забезпечить гнучкість, візуалізацію, інтенсифікацію та модернізацію освітнього процесу.

Використання *ICR* сприятиме реалізації інноваційних форм та методів навчання, зокрема, таких як: тренінги, семінари, майстер-класи, вебінари; проблемне навчання; он-лайн навчання; електронне навчання тощо.

Опис особливостей ICR класу Луганського національного університету імені Тараса Шевченка

Інноваційний клас буде включати такі 4 навчальні простори (зони):

- **зона креативних тренінгів (ICR1)** містить мультимедійне обладнання, комп'ютерні гаджети, меблі-трансформери. Все це в сукупності дозволяє конструювати різні види групової та індивідуальної навчальної діяльності: презентації, тренінги, мозкові штурми, командну роботу, підготовку проектних робіт для практичного виконання в інших зонах; публічний захист виконаних робіт;

- **зона 3D-моделювання (ICR2)** містить основне і допоміжне обладнання для практичної реалізації проектів в області 3D-моделювання, додаткових розрахункових робіт, роботи з готовими інженерними рішеннями і моделями за допомогою портативної комп'ютерної техніки, серверних і мережевих рішень;

- **зона інженерної творчості та робототехніки (ICR3)** призначена для практичної роботи з роботами й іншим навчальним обладнанням, яке призначене для інженерної творчості.

- **зона самостійної роботи (ICR CM)** є об'єднувальною зоною та призначена для самостійної роботи з інформаційним контентом.

Окремо виділено приміщення для розташування серверного обладнання – **СЕРВЕРНА**.

Практично всі зони будуть задіяні при викладанні кожного курсу, що був розроблений в рамках проекту. Всі зони, окрім **ICR CM**, за необхідності можна трансформувати відповідно до освітніх завдань навчання та викладання.

Крім того, в зоні **ICR CM**, за потреби організації та проведення значущих освітніх заходів (зустрічей, семінарів та конференцій) можливе розташування апарату для кави, додаткових столів для кофебрейку та іншого.

У навчальному процесі в **ICR1** за допомогою нових педагогічних технологій буде проводитись презентація нового навчального матеріалу і його первинне засвоєння, а також підготовка, обговорення, розробка моделей і проектів та їх попереднє тестування. Після початкового схвалення проектів особи, що навчаються, переходять у зони **ICR2** та **ICR3**, де виконують практичну роботу, реалізують власні моделі. Презентація результатів, їх обговорення й оцінювання відбувається в **ICR1**.

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ДИЗАЙН буде підтримуватися з допомогою: Server ibm/Lenovo Express x3650 M4, 2x Xeon E5-2609v2 2.5GHz 10M 4C 1333 MHz (80W), 16GB (2x 8GB (1Rx4, 1.35V) 1600MHzLP RDIMM), 4x500 2.5" HS SAS, M5110e (512MB flash), No optical, 2x550W HS PSU.

Усе обладнання «**ICR LTSNU Ecosystem**» буде розташоване у відповідних навчальних просторах але, за необхідністю, може використовуватись у будь якій зоні. Для цього планується створити єдиний інформаційний простір, до якого буде долучено всі комп'ютерні класи у НН ІФМІТ. За допомогою сучасного програмного забезпечення планується організувати віддалений доступ до обладнання та інформаційного контенту «**ICR LTSNU Ecosystem**».

Зона креативних тренінгів (ICR1) містить:

Computer work stations ASUS X541UA (13 шт) - для організації навчального процесу та самопідготовки на спеціальностях ІФМІТ з використанням сучасних педагогічних методів навчання; TV-set LED UHD LG 60 "60UJ634V (1 шт) - для відображення презентацій, перегляду відеоуроків та інших відеоматеріалів; Camera Canon - для проведення відеоконференцій, нарад, організації процесу відеозапису лекційних та практичних занять, створення інноваційних онлайн-курсів; Multifunctional device A3 Xerox - для публікації, розповсюдження навчальних матеріалів; Projector Epson EH-TW5400 3LCD +Laptop 15 / i5-7200U / 8 / 1TB / Intel HD +Elite Screen 120 "(16:9) (3 шт.) - робоче місце викладача при проведенні занять.

Зона 3D-моделювання (ICR2) містить:

основне і допоміжне обладнання для практичної реалізації проектів, ZeroClient Classroom (10 + 1) - для організації навчального процесу та самонавчання з використанням програмно-апаратних рішень за технологією нульового клієнта; Camera Canon - для проведення відеоконференцій, нарад, організації процесу відеозапису лекційних та практичних занять, створення інноваційних онлайн-курсів; 3D-printer Trident with PLA plastic) - для наочної демонстрації результатів моделювання об'єктів навколишнього світу; Multifunctional device A3 Xerox - для публікації, розповсюдження навчальних матеріалів; Projector Epson EH-TW5400 3LCD +Laptop 15 / i5-7200U / 8 / 1TB / Intel HD +Elite Screen 120 "(16: 9) (3 шт.) - робоче місце викладача при проведенні занять; Tablet Asus ZenPad 10.1 "2 / 16Gb Black - для виконання лабораторних робіт, демонстрації отриманих результатів, управління роботами і багато іншого.

Зона інженерної творчості та робототехніки (ICR3) містить:

інше навчальне обладнання для організації інженерної творчості, Camera Canon - для проведення відеоконференцій, нарад, організації процесу відеозапису лекційних та практичних занять, створення інноваційних онлайн-курсів; 3D-printer Trident with PLA plastic) - для наочної демонстрації результатів моделювання об'єктів навколишнього світу; Projector Epson EH-TW5400 3LCD

+Laptop 15 / i5-7200U / 8 / 1TB / Intel HD +Elite Screen 120 "(16: 9) (3 шт.) - робоче місце викладача при проведенні занять; Tablet Asus ZenPad 10.1" 2 / 16Gb Black - для виконання лабораторних робіт, демонстрації отриманих результатів, управління роботами і багато іншого; Makeblock mBot STEM Educational Robot Kit – робот-конструктор для проведення інноваційних занять з робототехніки і програмування для дітей; Advanced Kit for Raspberry / Raspberry Pi - для проведення лабораторних занять і креативних навчальних проектів для досвідчених слухачів; різноманітні додаткові комплекти планується використовувати при створенні інноваційних навчальних проектів у галузі робототехніки.

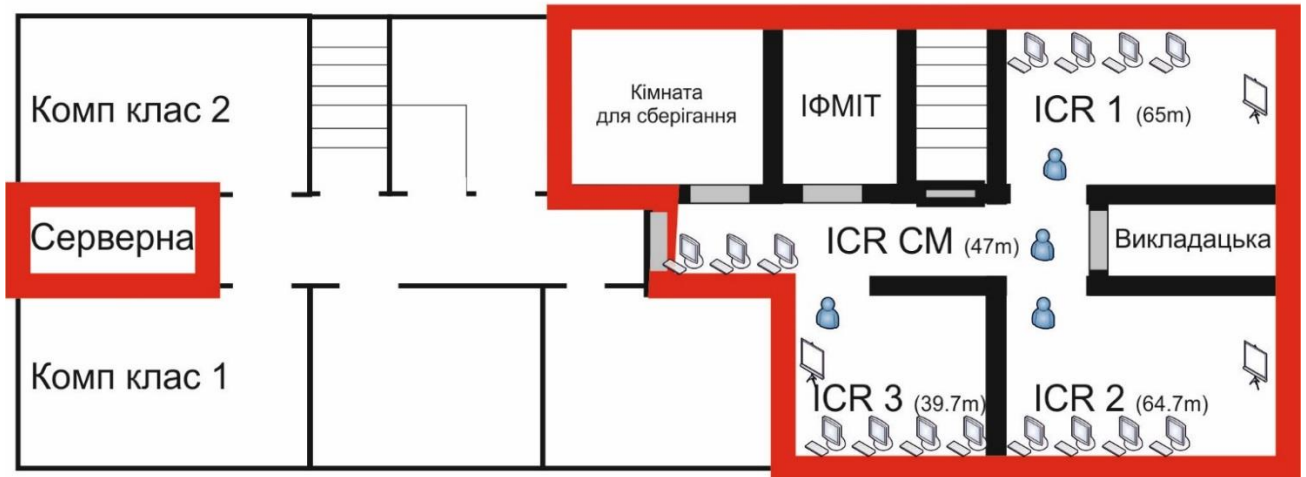
Використання сучасного обладнання ICR уможливить підвищення якості надання освітніх послуг, передусім в контексті модернізації змісту вищої педагогічної освіти.

Організація роботи ICR, його відкритий характер сприятиме розвитку інноваційної діяльності в університеті і в регіоні, буде формувати команду агентів змін в сучасній українській школі і спрямована на навчання студентів та магістрантів педагогічних спеціальностей університету, проведення майстер-класів та тренінгів для викладачів університету та вчителів середніх навчальних закладів, підвищення якості викладання комп'ютерних дисциплін інших спеціальностей університету.

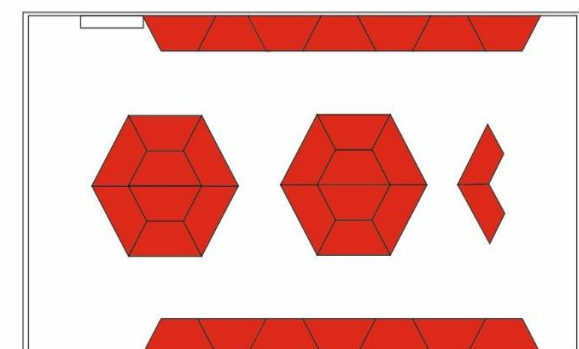
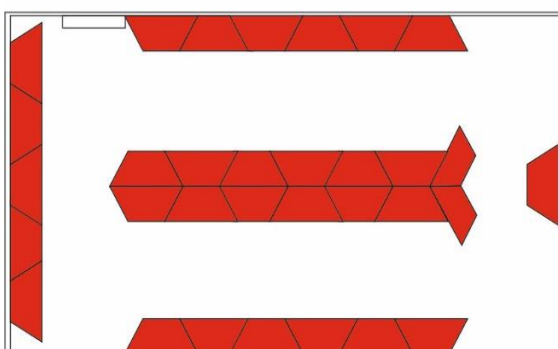
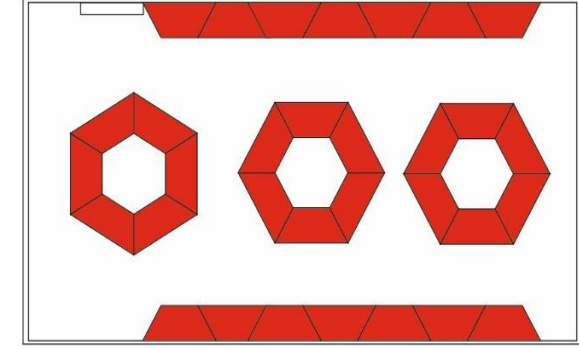
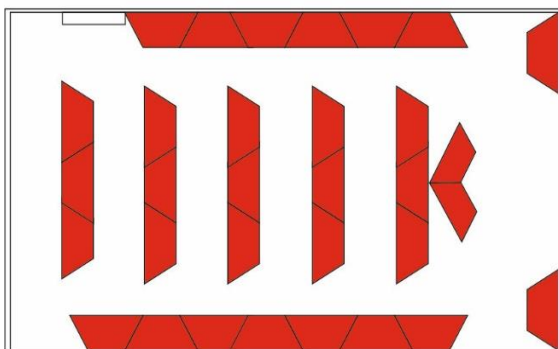
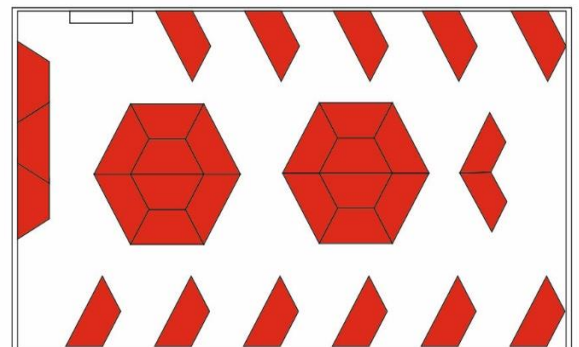
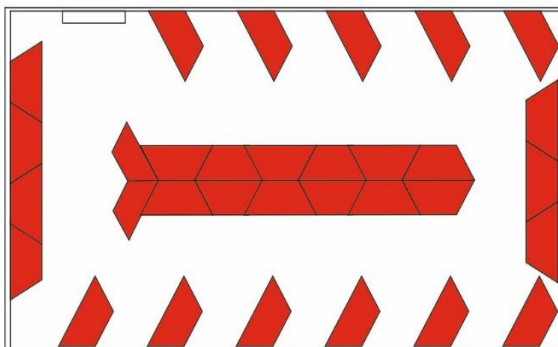
Загальна структура поверху Місця заміни та встановлення дверей



Загальна структура ICR

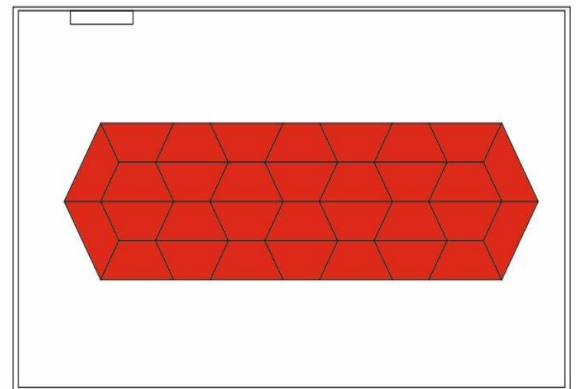
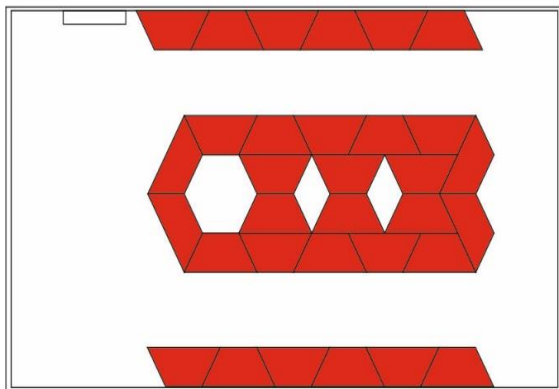
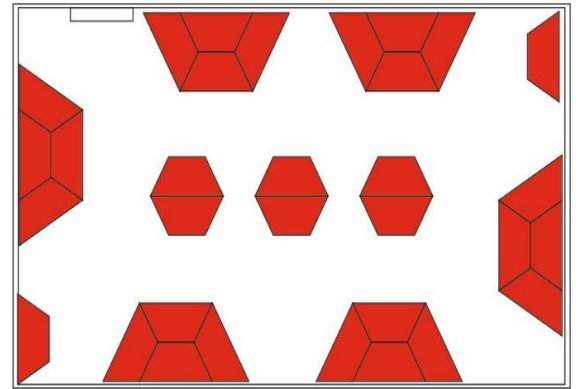
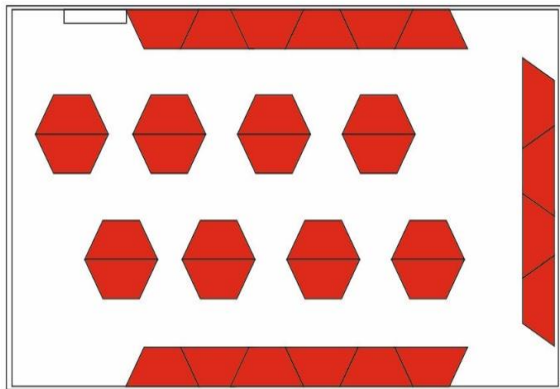
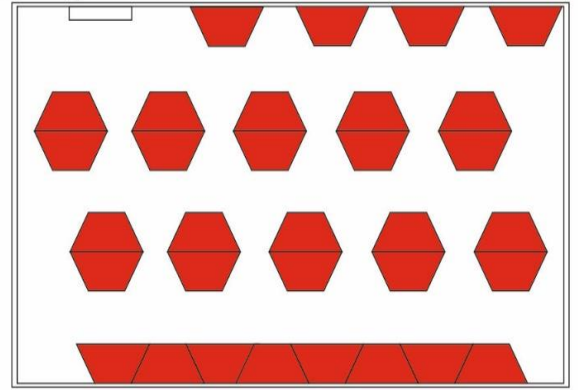
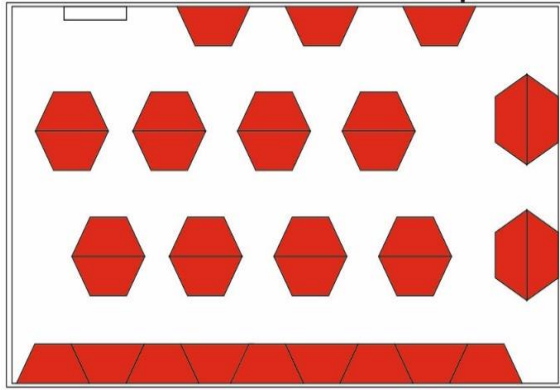


Варіанти організації ICR





Варіанти організації ICR



Опис особливостей ICR класу Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди

Інноваційний клас складається з 3 робочих зон:

- зона проектів;
- зона презентацій;
- лінгафонна зона.

Окремо виноситься зона Fab-Lab, оснащена відповідно до вимог нової української школи.

Всі зони компактні, в разі необхідності легко трансформуються (відповідно до потреб заняття).

Однією з найперспективніших складових освітнього процесу є **зона проектів**, тому що створює умови творчого саморозвитку та самореалізації студентів, формує ключові компетентності, які на Раді Європи були визначені як основні в XXI столітті: полікультурну, мовленнєву, інформаційну, цифрову, політичну та соціальну. Самостійне здобуття знань, їх систематизація, орієнтування в інформаційному просторі, виокремлення проблеми і прийняття рішення відбувається саме через метод проекту.

Обладнання зони проектів:

- Дисплей інтерактивний 65" SMART SB6065 + ноутбук 15" / i3-6006U / 4 / 1TB / Intel HD / DRW / W10 ПЗ SMART Learning Suite + Комп'ютерKapp IQ (BYOD) + Мобільний стенд для відображення
- Ноутбук HP ProBook 440 G4 i5-7200U, 4Gb, (500 + 128SSD) 628Gb, (6 елементів)
- Фото-відео камера на штативі (власний кошт, співфінансування)

Тісно з зоною проектів переплітаються і функції **зони презентацій**, метою створення якої є реалізація 4 етапу проектної діяльності студентів – презентаційного. В даній зоні для студентів буде створено всі умови для успішного та швидкого поширення ідей та результатів своїх напрацювань, що сприятиме пришвидшенню становлення їх як майбутніх педагогів.

Обладнання зони презентацій:

- Інтерактивний комплекс SMART з проектором InV30 + Notebook 15" / i3-6006U / 4 / 1TB / Intel HD / DRW / W10 та програмним забезпеченням SMART Learning Suite (1 одиниця)
- Телевізор 55" Samsung UE55K5500AUXUA чорний
- Багатофункціональний пристрій A3 Xerox DC SC2020 2 Oppt (монохромний і кольоровий) / DADF/Duplex/1Tray/Net/USB – 1 шт.
- Електронний фліпчарт SMART із мобільним стендом



Лінгафонна зона являє собою цифрову лабораторію і займає особливе місце у навчанні. ПО «NIBELUNG», замовлена для встановлення в лінгафонній зоні (співфінансування університету) планується для ефективного використання у різних напрямках:

- навчання іноземних мов;
- розвиток мовлення;
- навчання ІКТ (як приклад, робота з офісними програмами);
- вивчення загальноосвітніх предметів;
- проведення презентацій;
- управління комп'ютерним класом.

Обладнання лінгафонної зони:

- Інтерактивний комплекс SMART з проектором InV30 + Notebook 15 / i3-6006U / 4 / 1TB / Intel HD / DRW / W10 та програмним забезпеченням SMART Learning Suite (1 одиниця)
- ZeroClient Classroom (10+1 комп.)
- ПО «NIBELUNG» (Власний кошт, співфінансування)

Fab-Lab – це відкрита майстерня для молоді. Ця зона буде інтегрована в інноваційну кімнату, оснащену на педагогічному факультеті університету відповідно до вимог нової української школи (НУШ). Місія зони полягає в науково-технічній освіті і вихованні адаптивного покоління молоді в Україні, здатного генерувати нові інноваційні проекти, застосовувати отримані знання і провідні в світі наукомісткі технології для їх реалізації.

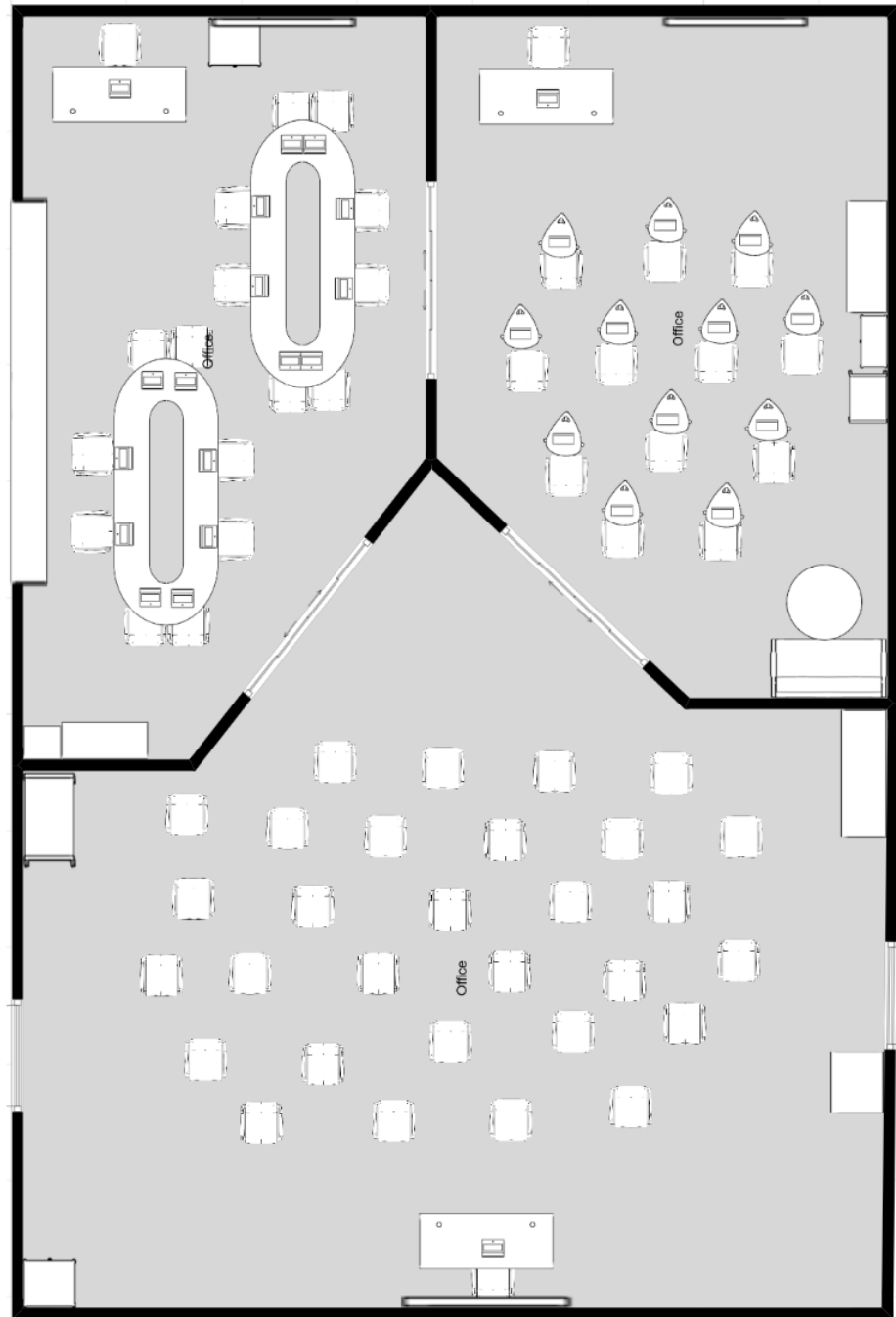
Обладнання Fab-Lab зони:

- Лабораторія "MakeBlock" (робототехніка) "STEM" Classroom Kit mBot (15шт. (5*3)

3D-printer Trident з PLA пластиком (2 од.)

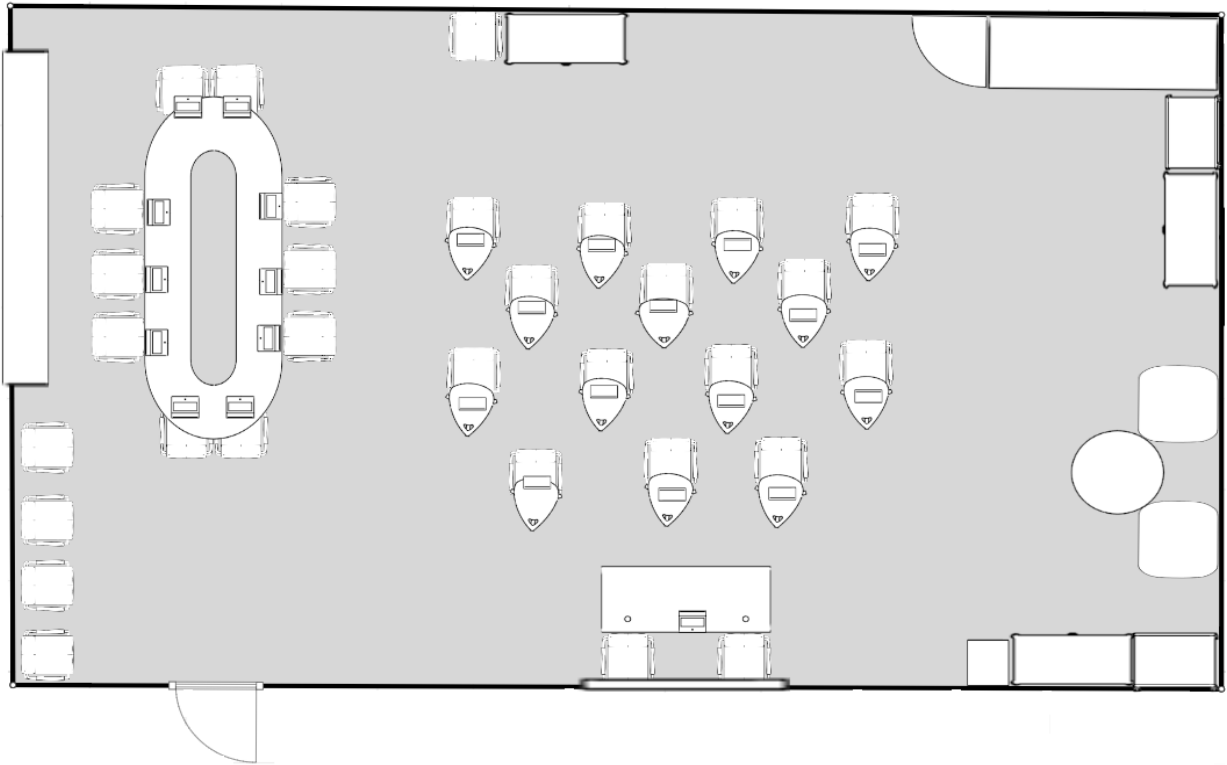
План Інноваційного класу
(з обладнанням)

Лінгвафонна зона



Зона презентацій

План НУІІ з зоною FabLab



Опис особливостей ICR класу Південно-українського національного педагогічного університету імені Косянтина Ушинського

Інноваційний клас буде включати такі 4 навчальні простори (зони):

Learning Area (LA) – містить мультимедійне обладнання, меблі, Інтерактивний SMART Board SBM680V + проектор SMART V30 - для лекцій, презентацій в різних освітніх областях, Багатофункціональний пристрій A3 Xerox DC SC2020 20ppm (моно і кольоровий) / DADF / Duplex / 1Tray / Net / USB (2 елементи) - для публікації, розповсюдження навчальних матеріалів, Проектор Epson EH-TW5300 та екран. Це дозволить використовувати інноваційні електронні ресурси для розвитку конструктивних умінь студентів (вчителів шкіл), інженерної творчості, стимулювання мотивації до вивчення й популяризації STEAM-освіти, навичок партнерської взаємодії, роботи в команді, різних форм індивідуально-групової практичної діяльності тощо. Використання функціональних меблів сприяє застосування інтерактивних методик навчання (проблемне навчання, дослідницьке навчання, тощо). У зазначеній зоні студенти набувають теоретичних знань, після чого їм дається практична задача для розв'язування.

Brainstorm Area (BA) – використовується для обговорення шляхів вирішення задачі, обміну думками та відгуками. Проведення мозкового штурму, однорангової оцінки. В оздоблені зони використовуються безкаркасні меблі, прилади аудіо та відео-відтворення (Камера Canon EOS 1300D 18-55 IS Kit Black, Телевізор 55 "LG 55UF860V, Телевізор 55 "Samsung UE55K5500AUXUA, Проектор Epson EH-TW5300), Планшети (Asus ZenPad 10.1)

Working Area (WA) передбачає використання мобільних пристроїв, планшетів (Asus ZenPad 10.1), ПК (Asus X556UA) для доступу до освітніх ресурсів, вивчення електронних освітніх інструментів навчання і викладання (включаючи англомовні, такі як: STEAM Decks, Inspiration 9, Kahoot та інші), створення контенту в навчальному класі і за його межами; робототехнічних наборів для проведення інноваційних занять з робототехніки та програмування (Robotics Kit Nanits 2), свердлильного верстату Optimum OPTIdrill b13 - для створення моделей і деталей робототехніки; консольних пристроїв Raspberry Pi 3 Model B та LattePanda (2G / 32GB / 3 Win10) - для проведення лабораторних занять і творчих навчальних проектів для досвідчених студентів; Паяльних станцій BAKU BK-909S - для створення моделей і деталей робототехніки; лупи з підсвічуванням ZD-10Y, транзисторного тестеру LCR-T5 Atmega 328 та цифрового мультиметру UNI-T UT5 - для лабораторних робіт з робототехніки;

У цьому просторі також планується використання коротких відео (Microlearning). Мобільні технології можуть застосовуватися в освітньому процесі як окремо, так і спільно з іншими інформаційними та комунікаційними технологіями. Водночас портативні пристрої можуть використовуватися у різних навчальних зонах (просторах), залежно від специфіки і завдань викладання (навчання).

Production Area (PA) – призначена для розміщення 3D принтерів (Trident), верстатів з ЧПУ, паяльних станцій, серверу.

Всі згадані області є багатофункціональними. При необхідності вони повинні бути трансформовані відповідно до навчальних цілей викладацької та навчальної діяльності. Майже всі простори будуть залучені до навчання кожного розробленого курсу в рамках проекту

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ДИЗАЙН буде підтримуватися з допомогою Сервер ibm / lenovo Express x3650 M4, 2x Xeon E5-2609v2 2.5GHz 10M 4C 1333MHz (80W), 16GB (2x8GB (1Rx4, 1.35V) 1600MHz LP RDIMM), 4x500 2.5 "HS SAS, M5110e оптичний, 2x550W HS PSU

Використання сучасного обладнання ICR уможливить підвищення якості надання освітніх послуг, передусім в контексті модернізації змісту вищої педагогічної освіти.





СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрусич, О. (2006). Комп'ютерна підтримка курсу «Сходинки до інформатики»: зроблено перший крок. Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах, 1, 109–116.
2. Бугайчук, К. (2016). Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес вищих навчальних закладів. Інформаційні технології і засоби навчання, 54 (4), ISSN: 2076-8184. Дата звернення Серпень 13, 2018, http://dSPACE.univd.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/123456789/2517/zmishane_navchannya_teoretichniy_analiz_.pdf?sequence=2&isAllowed=y
3. Бугайчук, К. (2013). Формальное, неформальное и информальное дистанционное обучение: сущность, соотношение, перспективы. RELARN-2013: Материалы XX юбилейной конференции представителей региональных научно-образовательных сетей 1-6 июня 2013 г., Санкт-Петербург, 114-121.
4. Бугайчук, К. (2016). «Перевернуте навчання» як інноваційна методика підготовки правоохоронців. Психологічні та педагогічні проблеми професійної освіти та патріотичного виховання персоналу системи МВС України: Матеріали науково-практичної конференції 8 квітня 2016 р., м. Харків, ХНУВС, 151-155
5. Бугайчук, К. (2011). Стратегія впровадження дистанційного навчання у вищих навчальних закладах системи МВС: з чого починати і як не помилитися? Інноваційні технології підготовки правоохоронців: Матеріали науково-методичної конференції 22 квітня 2011 р., Київ: НАВСУ, 155-157.
6. Володченко, А., Стрижак, О. & Храпач, Г. (2016). Трансдисциплінарний характер операціональності розвитку обдарованості учнівської молоді. Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика. Київ : Інститут обдарованої дитини, 16, 100–110.
7. Вольневич, О. (2013). Технологія flipped classroom в дистанційному й очному навчанні. Інформаційні технології і засоби навчання, 36 (4), 21-131. Дата звернення Серпень 13, 2018, http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2013_36_4_14
8. Гусейн, Т. & Тайджиман, А. (2003). Моніторинг стандартів освіти: чому і як усе починалося. Моніторинг стандартів освіти. Львів: Літопис, 15-41.



9. Духнич, Ю. (2016). Смешанное обучение. Портал проекта «Smart Education» Дата обращения Сентябрь 11, 2018, <http://www.smart-edu.com/bended-learning.html>
10. Ельконин, Д. (2001). Психическое развитие в детских возрастах. М.: Издательский центр “Академия”.
11. Информатика для средней школы. Учебная программа для школ (1994). Париж: ЮНЕСКО, 63 с.
12. Костюк, Г. (1989). Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості. К.: Рад. школа
13. Локшина, О. (2009). Інновації в оцінюванні навчальних досягнень учнів у шкільній освіті країн Європейського союзу. Порівняльно-педагогічні студії, 2, 107–113.
14. Морзе, Н., Барна, О & Вембер, В. (2013). Формувальне оцінювання: від теорії до практики. Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах, 6, 66-77.
15. Морзе, Н., Вембер, В. & Саражинська, Н. (2013). Сходінки до інформатики: книга для учня 2 класу загальноосвітніх навчальних закладів. К.: Школяр, 184 с.
16. Морзе, Н., Вембер, В. & Саражинська, Н. (2012). Методика навчання учнів молодшого шкільного віку основам інформатики. Посібник для вчителя. К.: Школяр, 216 с.
17. Морзе, Н. & Дементієвська Н. (1999). Телекомунікаційні проекти: стан та перспективи. Комп’ютер в школі та сім’ї, 4
18. Національна рамка кваліфікацій. Міністерство освіти та науки України (2011). Дата звернення Липень 13, 2018, <https://mon.gov.ua/ua/tag/natsionalna-ramka-kvalifikatsiy>
19. Оцінювання проектів (2018). Дата звернення Вересень 12, 2018, <http://www.intel.ua/content/www/ua/uk/education/k12/assessing-projects.html>
20. Рождественская, Л. (2018). Современная школьная информатика глазами исследователей. По итогам участия в isser2018. Дата обращения Сентябрь 11, 2018, <https://novator.team/post/122>
21. Трансдисциплінарний характер операціональності розвитку обдарованості учнівської молоді [текст] / А. Є. Володченко, О. Є. Стрижак, Г. С. Храпач



- // Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика. – Вип. 16. – Київ : Інститут обдарованої дитини, 2016. – С. 100–110.
22. Уваров, А. (2018). На пути к цифровой трансформации школы. М.: Образование и Информатика, 120 с. ISBN 978-5-906721-12-9
23. Цифрова адженда України 2020 (2016). Retrieved October 15, 2018, from https://issuu.com/mineconomdev/docs/digital_agenda_ukraine-v2__1_
24. Фишман, И. & Голуб, Г. (2007). Формирующая оценка образовательных результатов учащихся: Методическое пособие. Самара: Издательство «Учебная литература», 244 с.
25. Allen, I. Elaine, Seaman, J. (2011). Going The Distance: Online Education in the U.S. Babson Survey Research Group and Quahog Research Group, 40 p.
26. Black, P. (2000). Formative Assessment and Curriculum Consequences. Curriculum and Assessment. Westport: Greenwood Publishing Group, Incorporated, 7–24.
27. Bonk, C. & Graham, C. (2006). Blended learning systems. The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs. Pfeiffer. Retrieved August 20, 2018, from http://mypage.iu.edu/~cjbbonk/graham_intro.pdf
28. Banados, E. (2006). Blended-learning pedagogical model for teaching and learning EFL successfully through an online interactive multimedia environment. CALICO Journal, 23 (3), 533-550.
29. Blended Learning: Define (2018). Retrieved July 17, 2018, from <http://www.macmillandictionary.com/dictionary/british/blended-learning>
30. Boud, D. & Molloy, E. (2013). Rethinking models of feedback for learning: the challenge of design. Assessment and Evaluation in Higher Education, 38, 6, 698-712. DOI: 10.1080/02602938.2012.691462
31. Bybee, R., Taylor, J. A., Gardner, A., van Scotter, P., Carlson, J., Westbrook, A., et al. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. Colorado Springs, CO: BSCS Retrieved July 09, 2018, from <http://pdspalooza.pbworks.com/f/bscs5eexecsummary.pdf>
32. Cowie, B. & Bell, B. (1999). A Mode of Formative Assessment in Science Education. Assessment in Education: Principles, Policy and Practice, 6 (1), 101–116.
33. Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions.



- A new skills agenda for Europe (2016). Retrieved September 10, 2018, from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52016DC0381>
34. Definition - Team-Based Learning Collaborative (2018). Team-Based Learning Collaborative. Retrieved August 20, 2018 from <http://www.teambasedlearning.org/definition/>
35. Duhnich, Y. (2014). European Studies 2020. Smart education [cit. 20140823].
36. Duch, B., Groh, S. & Allen, D. (2001). Why problem-based learning? A case study of institutional change in undergraduate education. The power of problem-based learning. Sterling, VA: Stylus, 3-11.
37. de Jong, T., & van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68, 179–202. doi:10.2307/1170753
38. DigComp (2016). Retrieved August 12, 2018, from <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp>
39. Digital Education Action Plan (2018). Retrieved August 21, 2018, from https://ec.europa.eu/education/initiatives/european-education-area/digital-education-action-plan_en
40. Frankle, K. (2012). Blended Learning: The Key to Successful Web-Based Training and Education. Retrieved June 11, 2018, from https://www.researchgate.net/publication/266569015_Blended_Learning_The_Key_to_Successful_Web-Based_Training_and_Education Majumdar, A. (2014). Blended Learning: Different combinations that work. Retrieved July 14, 2018, from <http://goo.gl/ksNYi1>
41. Friesen, N. (2012). Report: Defining Blended Learning. Retrieved June 14, 2018, from <http://goo.gl/XFtCv3>
42. Gray, A. (2016). The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution. Retrieved August 24, 2018, from <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/> Ceker, E. & Ozdamli, F. (2016). Features and characteristics of PBL & PBL oriented Research Studies. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 11(4), 195-202. Retrieved August 26, 2018, from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1140792.pdf>
43. Guerrero, A. (2018). 19 Ideas to promote more creativity in your classroom Retrieved June 26, 2018, from <https://www.canva.com/learn/19-ideas-to-promote-more-creativity-in-your-classroom/>



44. Graham C.R. Blended learning systems [Электронный ресурс] / C.R. Graham // CJ Bonk & CR Graham, The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs. Pfeiffer. 2006. – Режим доступа: http://mypage.iu.edu/~cjbonk/graham_intro.pdf (Назва з екрану).
45. Hmelo-Silver, C. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266. Retrieved August 15, 2018, from https://www.researchgate.net/publication/226053277_Problem-Based_Learning_What_and_How_Do_Students_Learn DOI: 10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3
46. Hmelo-Silver, C. (2013). Creating a Learning Space in Problem-based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7(1).
47. Heather Staker and Michael B. Horn Classifying K–12 blended learning [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.christenseninstitute.org/publications/classifying-k-12-blended-learning-2> (Назва з екрану).
48. Inquiry Learning Cycle (2018). Retrieved August 15, 2018, from <http://support.golabz.eu/support/inquiry-learning-cycle>
49. Ihab Hassan. From Postmodernism to Postmodernity: the Local (2000). *Global Context*, Retrieved August 15, 2018, from http://www.ihabhassan.com/postmodernism_to_postmodernity.htm
50. Kathleen M. Frankle Blended Learning: The Key to Successful Web-Based Training and Education [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://goo.gl/hWbR7z> (Назва з екрану).
51. Keselman, A. (2003). Supporting inquiry learning by promoting normative understanding of multivariable causality. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 898-921. Retrieved September 09, 2018, from <https://doi.org/10.1002/tea.10115>
52. Kerr, S. (2005). Why we all want it to work: towards a culturally based model for technology and educational change. *British Journal of Educational Technology*, 36 (6), 1005–3016.
53. Lynch, M. (2018). 10 characteristics of an innovative classroom. Retrieved September 09, 2018, from <https://www.thetechedvocate.org/10-characteristics-innovative-classroom/>
54. Manoli, C., Pedaste, M, Mäeots, M., Siiman, L., Ton De Jong, et al. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational*



- Research Review, Elsevier, 14, 47–61. Retrieved July 09, 2018, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>
55. Margus Pedaste, Mareo Mäeots, Leo A. Siiman, Ton De Jong at al. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle // [Educational Research Review](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068), [Volume 14](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068), February 2015, P. 47-61. - <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>
56. Meeth L. R. Interdisciplinary Studies: Integration of Knowledge and Experience / Lois Richard Meeth // Change. – 1978. – № 10. – P. 6–9.
57. McMillan & James, H. (2000). **Fundamental assessment principles for teachers and school administrators**. Practical Assessment, Research & Evaluation, 7(8). Retrieved August 16, 2018 from <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=7&n=8>
58. Majumdar Arunima Blended Learning: Different combinations that work [Электронный ресурс] / Arunima Majumdar. – Режим доступа: <http://goo.gl/ksNYi1> (Назва з екрану).
59. Nagel, D. (2014). One-Third of U.S. Students Use School-Issued Mobile Devices. Retrieved August 15, 2018, from <https://thejournal.com/articles/2014/04/08/a-third-of-secondary-students-use-school-issued-mobile-devices.aspx>
60. OECD-Centre for Educational Research and Innovation. Formative Assessment. Improving Learning in Secondary Classrooms (2005). Paris: OECD Publishing, 279 p.
61. Perrenoud, P. (1991). Pour un approche pragmatique de l'évaluation formative. *Mesure et evaluation en education*, 13 (4), 49–81.
62. Pedaste, M., Mäeots, M., Leijen, Ä., & Sarapuu, S. (2012). Improving students' inquiry skills through reflection and self-regulation scaffolds. *Technology, Instruction, Cognition and Learning*, 9, 81–95.
63. Pedaste, M., & Sarapuu, T. (2006). Developing an effective support system for inquiry learning in a Web-based environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(1), 47–62
64. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle // [Educational Research Review](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068), [Volume 14](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068), February 2015, P. 47-61. - <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>
65. Presentation of the project "Competences for Democratic Culture"(2015). Retrieved September 05, 2018, from www.coe.int/competences



66. Rodger W. Bybee, Joseph A. Taylor, April Gardner, Pamela Van Scotter, Janet Carlson Powell, Anne Westbrook, and Nancy Landes. The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications. – 2006. - <http://pdspalooza.pbworks.com/f/bscs5eexecsummary.pdf>
67. Smith, A., Lovatt, M. & Wise, D. (2003) Accelerated Learning: A User's Guide, Network Educational Press Ltd, ISBN 978-1855391505.
68. Schwab (2018). Retrieved August 26, 2018, from <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrialrevolution-by-klaus-schwab>
69. STEAM Education (2018). Retrieved September 15, 2018, from <https://steamedu.com/>
70. Staker, H. & Horn, M. (2012). Classifying K–12 blended learning. Retrieved August 20, 2018, from <http://www.christenseninstitute.org/publications/classifying-k-12-blended-learning-2>
71. Tapscott, D. (2009). Grown up digital: how the Net generation is changing your world. New York: Mc Graw Hill, 368p. ISBN: 978-0-07-150863-6
72. The STEM Imperative (2018). Retrieved September 11, 2018, from <https://ssec.si.edu/stem-imperative>
73. The Digital Skills and Jobs Coalition (2018). Retrieved September 01, 2018, from <https://ec.europa.eu/digital-single-market/digital-skills-jobs-coalition>
74. The Australian Council of Learned Academies (2013). Consultant Report Securing Australia's Future STEM: Country Comparisons. Retrieved June 05, 2018, from <http://www.acola.org.au/pdf/saf02consultants/consultant%20report%20-%20korea.pdf>
75. Top Tools for Learning 2018 (2018). Retrieved September 10, 2018, from <http://c4lpt.co.uk/top100tools/> Suggested citation: Cornell University, INSEAD, and WIPO (2018): The Global Innovation Index 2018: Energizing the World with Innovation. Ithaca, Fontainebleau, and Geneva. Retrieved September 10, 2018, from https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2018.pdf
76. UN Competencies for the Future (2016). Retrieved June 15, 2018, from https://careers.un.org/lbw/attachments/competencies_booklet_en.pdf
77. Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez, S., Van Den Brande Godelieve (2016). DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update



- Phase 1: the Conceptual Reference Model. Retrieved August 20, 2018, from <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/digcomp-20-digital-competence-framework-citizens-update-phase-1-conceptual-reference-model>
- Wadani, F. & Khan, A. (2014). Problem-based learning in ophthalmology: A brief review. *Oman Journal of Ophthalmology*, 7(1)
78. Wilhelm, P. & Beishuizen, J. (2003). Content effects in self-directed inductive learning. *Learning and Instruction*, 13, 381–402. doi:10.1016/S0959-4752(02)00013-0.
79. White, B. & Frederiksen, J. (2000). Metacognitive facilitation: An approach to making scientific inquiry accessible to all. *Inquiring into inquiry, learning and teaching in science*. Washington, DC.: American Association for the Advancement of Science, 331–370
80. Walker, D. (2017). 16 top BBC Micro Bit projects. *IT Pro*. Retrieved March 05, 2018, from <http://www.itpro.co.uk/desktop-hardware/26289/13-top-bbc-micro-bit-projects>
81. What does Team-based learning (TBL) really mean? (2016). *InteDashboard – Team-Based Learning Made Easy!*. Retrieved August 12, 2018 from <https://intedashboard.org/2016/08/31/what-does-team-based-learning-tbl-really-mean/>
82. White B.Y., Frederiksen J.R. Inquiry, modeling, and metacognition: making science accessible to all students // *Cognition and Instruction*, 16. – 1998. - P. 3-118.
83. 7 Survival Skills for 21st Century Students (2015). Retrieved June 15, 2018, from <https://mylearningspringboard.com/7-survival-skills-for-21st-century-students/>
84. P21 Framework for Learning of the 21st Century (2015). Retrieved August 12, 2018, from <http://www.battelleforkids.org/networks/p21>
85. "19 Ideas to promote more creativity in your classroom" <https://www.canva.com/learn/19-ideas-to-promote-more-creativity-in-your-classroom/>