

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД  
«ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»

Навчально-науковий інститут математики  
та інформаційних технологій

Кафедра математики та інформатики

**Поляков Сергій Миколайович**

**ВИКОРИСТАННЯ ПІДХОДУ HYFLEX У НАВЧАННІ ФІЗИКИ**

**кваліфікаційна робота**  
**здобувача вищої освіти другого (магістерського) рівня**  
**освітньої програми «Фізика»**  
**за спеціальністю 014 «Середня освіта»**

Особистий підпис – \_\_\_\_\_



Науковий керівник –  \_\_\_\_\_ Юрій КОЗУБ д.т.н. професор

Зав. кафедри –  \_\_\_\_\_ Юрій КОЗУБ д.т.н. професор

Полтава – 2024

## **АНОТАЦІЯ**

**Поляков С.М.**

**Тема:** «Використання підходу HyFlex у навчанні фізики».

**Спеціальність:** 014.08 „ Середня освіта (Фізика) ”

**Установа:** ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2024р.

**Магістерська робота містить:** 45 с., 4 рис., 6 табл., 19 джерел.

**Об’єкт дослідження** – організація навчального процесу у закладах загальної середньої освіти.

**Предмет дослідження** – дизайн навчання HyFlex у викладанні фізики.

**Мета роботи** – розробка алгоритму реалізації дизайну навчання HyFlex з фізики для закладів загальної середньої освіти.

**Результати роботи.** Досліджено питання реалізації дизайну навчання HyFlex з основою на принципі трансформативної педагогіки у закладах загальної середньої освіти. Розроблено алгоритм реалізації зазначеного дизайну у вивченні фізики, а саме теми «Елементарні частинки». Проведено добір цифрових інструментів доцільних для організації навчання у різних режимах долучення (у класі, асинхронно онлайн, синхронно онлайн) для отримання рівного значущого навчального досвіду.

**Ключові слова:** ДИЗАЙН НАВЧАННЯ, HYFLEX, ТРАНСФОРМАТИВНА ПЕДАГОГІКА, ЦИФРОВІ ІНСТРУМЕНТИ, ЕЛЕМЕНТАРНІ ЧАСТИНКИ.

## **ABSTRACT**

**Polyakov S.M.**

**Topic:** Using the HyFlex Approach in Physics Education.

**Specialty:** 014.08 "Secondary education (Physics)"

**Institution:** "Luhansk Taras Shevchenko National University", 2024.

**The master's thesis contains:** 45 pages, 4 figures, 6 tables, 19 sources.

**The object of the study** is the organization of the educational process in institutions of general secondary education.

**The subject of the study** is the HyFlex Learning Design in teaching physics.

**The purpose of the work** is to develop an algorithm for the implementation of the HyFlex teaching design in physics for general secondary education institutions.

**Work results.** The issue of the implementation of the HyFlex Learning Design based on the principles of transformative pedagogy in institutions of general secondary education has been investigated. An algorithm for the implementation of the specified design in the study of physics, namely the topic "Elementary particles" has been developed. A selection of digital tools appropriate for the organization of training in different modes of participation (in the classroom, asynchronously online, synchronously online) was carried out to obtain an equal meaningful educational experience.

**Keywords:** LEARNING DESIGN, HYFLEX, TRANSFORMATIVE PEDAGOGICS, DIGITAL TOOLS, ELEMENTARY PARTICLES.

## **ЗМІСТ**

<b>Вступ .....</b>	<b>5</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ДИЗАЙН НАВЧАННЯ HyFLEX НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ ТРАНСФОРМАТИВНОЇ ПЕДАГОГІКИ .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1. Дизайн навчання HyFlex: історія та рекомендації .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2. Трансформативна педагогіка: визначення та принципи .....</b>	<b>16</b>
<b>РОЗДІЛ 2. РЕАЛІЗАЦІЯ ДИЗАЙНУ НАВЧАННЯ HyFLEX З ФІЗИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ ОСВІТИ .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1. Процес реалізації дизайну навчання HyFlex у закладах освіти .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2. Іноземний досвід впровадження моделі HyFlex .....</b>	<b>27</b>
<b>2.3. Алгоритм реалізації дизайну навчання HyFlex при вивченні фізики .....</b>	<b>33</b>
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>41</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>	<b>43</b>

## ВСТУП

### Актуальність дослідження.

Наслідком пандемії COVID-19 можна вважати зростаючий інтерес до ефективності і гнучкості освіти в будь-який час і в будь-якому місці. Це твердження підтверджується дослідженням, проведеним Б.Т.М. Вонг, К.Ч. Лі, Х.Т. Чан, С.К.С. Чунг [17]. У цьому документі представлено лонгітюдне дослідження, в якому аналізується література про гібридний і гнучкий спосіб навчання (навчання HyFlex) з точки зору досліджень цього дизайну і практики за останнє десятиліття.

Отримані дані свідчать про те, що навчання HyFlex представляє інтерес серед дослідників зі збільшенням кількості досліджень. Проте дослідження показує, що навчання HyFlex в більшій мірі вивчалось на рівні вищої освіти, і є необхідність досліджень реалізації даного дизайну навчання на рівні загальної середньої освіти та ефективних практик навчання HyFlex у дисциплінах різного характеру.

Гібридно-гнучка доставка (HyFlex) була розроблена Брайаном Дж. Бітті з Університету штату Сан-Франциско в 2005 році. Модель дозволяє учням плавно переходити між режимами участі у заняттях (синхронним, асинхронним або у класі) у семестрі, пропонуючи їм більший вибір часових термінів, місць, темпу, змісту та способу навчання [10].

Гібридно-гнучке навчання (Hybrid Flexible, HyFlex) – навчання, яке надає змогу кожному учню обрати режим відвідування – заняття в інтернеті або в класі. Учні можуть змінювати бажаний режим щодня; вони можуть відвідувати деякі заняття у віртуальному освітньому середовищі, а інші – заняття в класі. [2]. Суспільні зміни сприяли трансформації освіти на цифрове навчання. Це питання є важливим в першу чергу для українських шкіл в контексті російської агресії, час коли є гостра потреба збереження ідентичності українських дітей, що виїхали закордон, для їх можливості долучатись онлайн до занять разом з учнями що відвідують уроки в українських школах.

Сьогодні існує чітка тенденція щодо активізації використання технологій змішаного навчання (перегорнуті класи, онлайн взаємодія з подальшим очним викладанням, онлайн навчання, доповнене очними практичними заняттями тощо). Змішане навчання забезпечує рівний доступ до освіти для тих учнів, які не мають можливості отримувати її в режимі онлайн [2].

У моделі HyFlex є чотири «фундаментальні цінності»:

- вибір учня (у модальності),
- еквівалентність (у результатах навчання, незалежно від модальності),
- багаторазове використання (вмісту та діяльності для різних модальностей)
- доступність (до технологій і навичок, необхідних для залучення)

Ця модель подібна до моделі яку вчителі використовують багато років. Основна відмінність полягає в тому, що вибір залежить від того, як відбувається процес отримання знань: особисто, онлайн-синхронна або онлайн-асинхронна доставка [11].

Принципи трансформативної педагогіки (нового навчання) відповідають підходам навчання HyFlex та відкривають широкі можливості у використанні цифрових технологій у підтримці цього процесу [1]:

- Повсюдне навчання: у зручний час, зручному місці
- Активне створення знань: той, хто навчається виступає виробником знань та їх розбірливим навігатором
- Мультимодальність: текст, відео, аудіо
- Рекурсивний зворотний зв'язок: формувальне оцінювання, перспективний та конструктивний зворотний зв'язок, аналітика навчання
- Спільний інтелект: однорангове навчання, пошук соціальної пам'яті та використання доступних інструментів знань
- Метапізнання: роздуми про мислення, критична саморефлексія

- Диференційоване навчання: гнучке та адаптивне навчання, звернення до кожного студента відповідно до його інтересів, самоідентичності та потреб [1].

Підходи та приклади реалізації трансформативної педагогіки описані у роботі [8] Джона Дойла:

- Використання платформи Zoom з можливістю поділу на кімнати
- Онлайн-лекції та відеодемонстрації, як у синхронній роботі так і розміщені на LMS у записі. Під час відео трансляцій крупним планом показувались деталі експериментів на другому обліковому записі Zoom. Це гарантувало, що частина класу яка долучається синхронно онлайн може мати достатній досвід роботи з обладнанням.

- Особлива увага приділялась реструктуризації часу занять, позакласним завданням та термінам.

Досвід впровадження дизайну HyFlex представлено у закордонних навчальних закладах, наприклад:

- Columbia CLT. Center for Teaching and Learning (<https://ctl.columbia.edu/resources-and-technology/teaching-with-technology/teaching-online/hyflex/> )

- Модель навчання HyFlex: цифрова трансформація в дії (<https://hospitalityinsights.ehl.edu/hyflex-teaching-model-the-way-forward-for-ehl>)

- India's 1<sup>st</sup> Career-Focused, HyFlex School ([Hyflex Learning Model | Hybrid Education | Hyflex Education | GoSchool \(go-school.in\)](#))

Дизайн навчання HyFlex стає більш затребуваним у закладах освіти, а реалізований досвід показує успішність цієї моделі [8].

Вважаємо доцільним подальше проведення дослідження щодо реалізації дизайну навчання HyFlex у закладах загальної середньої освіти та розробку підходів у викладанні фізико-математичних дисциплін за даним дизайном.

Всі зазначені вище фактори обумовлюють актуальність обраної теми дослідження.

**Мета роботи** – розробка алгоритму реалізації дизайну навчання HyFlex з фізики для закладів загальної середньої освіти.

**Об’єкт дослідження** – організація навчального процесу у закладах загальної середньої освіти.

**Предмет дослідження** – дизайн навчання HyFlex у викладанні фізики.

**Завдання дослідження:**

1. Провести аналіз понять: дизайн навчання HyFlex, трансформативна педагогіка (у сучасному контексті).
2. Дослідити процес реалізації дизайну навчання HyFlex у різних закладах освіти
3. Обрати програмні засоби та цифрові інструменти для реалізації дизайну навчання HyFlex
4. Створити алгоритм реалізації дизайну навчання HyFlex при викладанні фізики у старшій школі.

**Методи дослідження:** - теоретичні: аналіз філософської, психолого-педагогічної, науково-технічної та навчально-методичної літератури з проблем дослідження, теоретичний синтез, узагальнення, моделювання педагогічних процесів;

- емпіричні: спостереження навчального процесу, створення та тестування алгоритму реалізації.

**Наукова новизна роботи** полягає у розробці алгоритму реалізації дизайну навчання HyFlex у закладах загальної середньої освіти для викладання фізики.

**Особистий внесок здобувача** полягає в уточненні можливостей використання трансформативної педагогіки з використанням цифрових технологій у підготовці здобувачів закладів загальної середньої освіти, в розробці алгоритму впровадження моделі дизайну навчання HyFlex у навчальний процес з фізики старшої школи.



Робота буде корисною у процесі організації навчання у закладах загально середньої освіти з фізики в умовах воєнного стану і подальшої трансформації освітнього процесу.

Загальний обсяг роботи – 45 сторінок; 19 джерел.

**Публікації за темою роботи:**

Поляков С.М., Бондаренко Л.І. **Принципи трансформативної педагогіки для дизайну навчання HyFlex.** Advanced discoveries of modern science: experience, approaches and innovations: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the IV International Scientific and Theoretical Conference, August 11, 2023. Amsterdam, The Netherlands: European Scientific Platform. ISBN 979-8-88955-771-5 DOI 10.36074/scientia-11.08.2023. ст. 173-174 [12].

**Структура роботи.** Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел. У першому розділі висвітлено питання дизайну навчання HyFlex: надано визначення, подані переваги використання даної моделі для всіх учасників освітнього процесу. Розкрито ключові елементи трансформативної педагогіки (у сучасному контексті), які є актуальними та доцільними у реалізації дизайну навчання HyFlex. Показано важливість переходу від традиційної системи до трансформаційної, спрямованої на дослідження, спостереження, критичне мислення та вільне висловлення думки.

У другому розділі розглянуто досвід впровадження дизайну навчання HyFlex у зарубіжних країнах, а саме у США та Туреччині. Подано розробку алгоритму реалізації дизайну навчання HyFlex при вивченні фізики у старшій школі за темою «Елементарні частинки».

## **РОЗДІЛ 1. ДИЗАЙН НАВЧАННЯ HYFLEX НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ ТРАНСФОРМАТИВНОЇ ПЕДАГОГІКИ**

### **1.1. Дизайн навчання HyFlex: історія та рекомендації**

Спираючись на визначення дані засновником даного дизайну навчання ДЖ. Бітті гібридно-гнучкий дизайн курсів [4]– мультимодальні курси, які поєднують студентів у режимі онлайн і на місцях (в аудиторії), – успішно використовуються вже більше десяти років у багатьох вищих навчальних закладах у всьому світі з великою різноманітністю курсів. В даному випадку «гібридно-гнучкий» і «HyFlex» використовуються як синоніми, а інші назви підходу HyFlex можуть використовуватись при описі інших конкретних реалізацій.

Варто сказати щодо використання даного дизайну в освіті та етапів його зародження. Поштовхом для розробки гібридно-гнучкого підходу стала потреба роботи зі студентами як онлайн, так на місцях з обмеженим набором ресурсів (час, викладачі, простір), це призвело до мультимодального рішення для доставки. Коли студентам надавалась свобода та можливість обирати як саме працювати у міжсесійний період, вони могли створити власний унікальний гібридний досвід. На початковому етапі впровадження аспект контролю студентів визнавався як на надання «гібридного навчального досвіду, спрямованого на студентів».

Розробка гібридно-гнучкого (HyFlex) дизайну курсу в програмі освітніх технологій (ІТЕС) в Державному університеті Сан-Франциско була зумовлена декількома важливими інституційними факторами, факторами викладачів і студентів. До інституційних факторів відносились місце розташування, історію навчання та характеристики зарахування в університет. [4] Фактори викладачів - здатність викладати онлайн і в класі, а також мотивацію спробувати щось нове, щоб краще обслуговувати студентів. Студентські фактори включали академічні інтереси, технічні здібності та часові та територіальні обмеження поточної кількості студентів.

Згодом було розроблене офіційне визначення курсів HyFlex, щоб забезпечити послідовне розуміння того, що означає HyFlex для студентів, викладачів і адміністраторів.

*«У гібридному гнучкому (HyFlex) класі учні можуть відвідувати заняття або в призначеному середовищі віч-на-віч, або в онлайн-середовищі, синхронно чи асинхронно. Онлайн-технології в основному використовуються для надання студентам гнучкості у виборі навчального досвіду та для спілкування з викладачами як у робочий час, так і поза ним». (Оригінал Правил Вченого сенату ДФСУ F12-264 Державного університету Сан-Франциско)*

Через чотири роки вчений сенат згодом спростив мову визначення:

*«Курси HyFlex — це заняття, які дозволяють студентам вибирати, відвідувати заняття очно чи онлайн, синхронно чи асинхронно». (Політика академічного сенату SFSU S16-264, доступна в Інтернеті: <https://edtechbooks.org/-pAkt>)*

Основні переваги HyFlex за слова автора даного дизайну.

#### ***Переваги для студентів***

- Розширений доступ до курсів:
  - коли відвідувати заняття особисто проблематично, і коли бажані заняття заплановано на той самий час
- Контроль розкладу: більше контролю над щоденними розкладами, пов'язаними з відвідуванням занять
- Більше навчальних ресурсів: різноманітні режими участі часто вимагають більш надійних навчальних матеріалів, які забезпечують більш насичене навчання та надають додаткові можливості для навчання

Основною перевагою HyFlex для студентів зазвичай є гнучка вимога до участі, що допомагає їм приймати особисті рішення про те, як найкраще брати участь і виконувати вимоги класу, багато разів незалежно від їхніх власних уподобань.

### ***Переваги для викладачів***

- Здатність обслуговувати більше студентів з тими ж ресурсами (час, навчальні матеріали)
- Розвиває навички та досвід викладання онлайн, не відмовляючись від навчання в аудиторії
- Надає вбудовану альтернативу, коли навчання в класі неможливо через конфлікти розкладу

Викладачі зазвичай повідомляють, що їх здатність краще підтримувати студентів, які потребують альтернативи універсальному навчанню, є високоцінною перевагою HyFlex. На додаток до трьох перелічених вище, деякі викладачі також отримують вигоду від можливості проводити власні педагогічні дослідження HyFlex і цінують можливості для подальшої публікації своєї роботи в межах своєї академічної дисципліни.

### ***Переваги для адміністрації/установи***

- Збільште загальну реєстрацію на курси, пропонуючи студентам додатковий розклад і гнучкість розташування. Запровадження HyFlex у великому масштабі може призвести до збільшення навантаження на одиницю курсу та скорочення часу до випуску.
- Збільшити кількість учасників окремих класів (один екземпляр курсу) понад кількість місць у фізичному класі. У великому масштабі HyFlex може зменшити потреби в просторі для збільшення кількості студентів і збільшити доступність вузьких курсів.
- Підтримуйте інноваційні підходи до навчання, які мають сприяти більшій успішності студентів, якщо вони виконуються добре. Це може призвести до підвищення рівня навчання студентів, надати викладачам можливості для досліджень і публікацій, а також створити інституційні маркетингові можливості для зовнішніх зацікавлених сторін.

Основна цінність для більшості адміністраторів полягає в підтримці підвищення успішності студентів шляхом надання більшого доступу (і

зручнішого доступу) до необхідних інструкцій, що призводить до більшої кількості завершених курсів, а в деяких випадках і до трохи вищих оцінок. [3].

Дизайн курсу HyFlex побудований на чотирьох фундаментальних цінностях наведених нижче [4]:

**Табл. 1 Універсальні принципи розробки курсу HyFlex: чотири стовпи**

<b>Вибір учня</b>	<b>Еквівалентність</b>	<b>Повторне використання</b>	<b>Доступність</b>
<i>Надання значущих альтернативних режимів участі та дозвіл студентам вибирати між режимами участі щодня, щотижня чи тематично.</i>	<i>Забезпечення навчальної діяльності у всіх режимах участі, яка призводить до еквівалентних результатів навчання</i>	<i>Використання артефактів з навчальної діяльності в кожному режимі участі як «об'єктів навчання» для всіх учнів</i>	<i>Надання студентам технологічних навичок та справедливого доступу до всіх режимів участі</i>

Розробка гібридно-гнучкого курсу має на меті створити ефективне навчальне середовище для всіх учнів.

Гібридно-гнучкий (*HyFlex*) дизайн курсу забезпечує можливість відвідання синхронних занять особисто (у традиційній аудиторії) або виконувати навчальні дії курсу онлайн без фізичної присутності у класі. Деякі курси HyFlex дають можливість подальшого вибору в онлайн-режимі доставки, дозволяючи як синхронну, так і асинхронну участь.

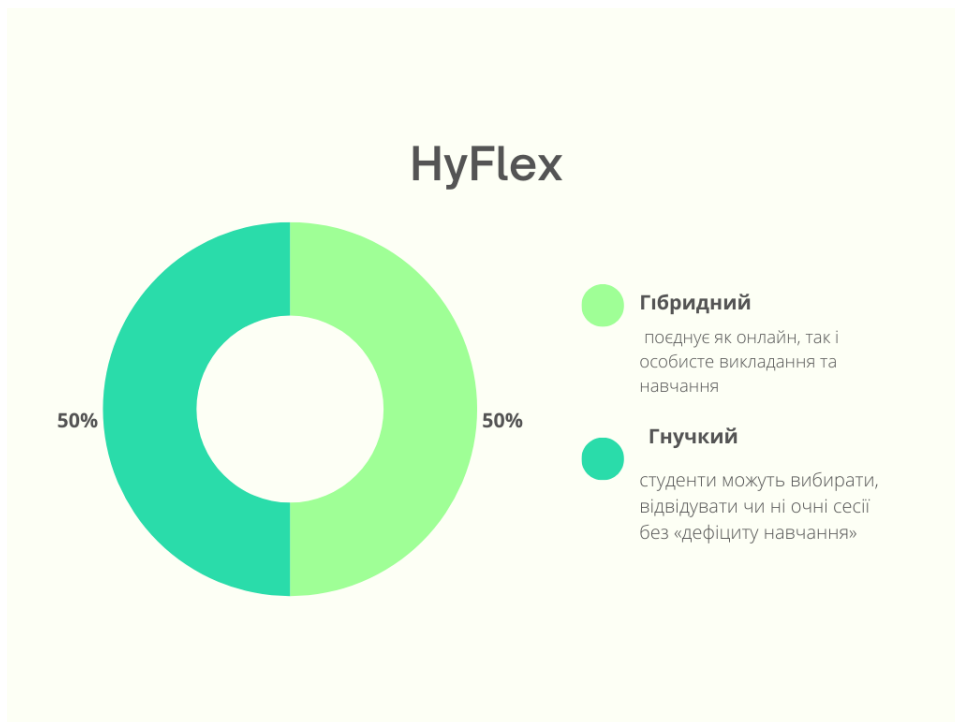


Рис. 1 Можливості та поєднання у моделі HyFlex

Роль інструктора у курсі HyFlex полягає у забезпеченні навчальної структури, змісту і дії, щоб задовольнити потреби студентів, які беруть участь як у класі, так і онлайн. Діяльність у кожному режимі часто збігається, повторно використовуючи навчальні ресурси, дії та оцінювання для всіх студентів, коли це можливо й практично. Діяльність у кожному режимі має призвести до еквівалентних результатів навчання.

Незалежно від обраного формату участі, викладацька та навчальна діяльність в ідеалі повинна:

- Презентувати контент ефективно та професійно
- Залучати учнів до генеративної навчальної діяльності
- Використовувати автентичне оцінювання для оцінювання навчання студентів.

При впровадженні дизайну курсу HyFlex необхідно врахувати фактори, які використовуються при створенні повністю онлайн-курсу чи гібридного (або змішаного) курсу. При переході у формат HyFlex слід виконати декілька важливих кроків в процесі проектування (перед розробкою курсу), це має допомогти викладачам запровадити ефективне середовище навчання та

навчання HyFlex. для всіх студентів у кожному режимі участі. Ці кроки не є всеохоплюючими для процесу розробки курсу; належної практики проектування інструкцій і ретельного систематичного процесу все одно слід дотримуватися. Наведені нижче кроки включені тут, щоб підкреслити унікальні вимоги та проблеми дизайну курсу HyFlex.

1. Оцінка можливості (вигоди) і проблеми (витрати).
2. Аналіз та підтвердження або зміни очікуваних результатів навчання студентів.
3. Планування навчальної діяльності студента (зміст і взаємодія).
4. Підготовка до оцінювання результатів навчання.
5. Оцінка віддачі від очікувань [4].

## 1.2. Трансформативна педагогіка: визначення та принципи

Як представлено у роботі Євтух В.Б. за словами доктора Патріка Фаррена (Patrick Farren) «концептуальна основа «трансформативної (трансформаційної) педагогіки» базується на автономному викладанні і навчанні та наголошує на необхідності розвитку більш системних зв'язків між знаннями, отриманими в навчальному закладі, і знаннями, отриманими шляхом взаємодії у контексті ширшого суспільства. З цією думкою корелює твердження фахівця із Національного міського альянсу за ефективну освіту Ювет Джексона (Yvette Jackson), щоправда, основний наголос вона робить на представниках меншинних груп американського суспільства: трансформаційне зерно інноваційної педагогіки полягає у «виявленні та розвитку унікальних здібностей, талантів та інтересів кольорових студентів та інших маргіналізованих студентів». До речі, діяльність Національного міського альянсу за ефективну освіту (National Urban Alliance for Effective Education – NAU) базується на принципі «незаперечної віри у здатність усіх дітей публічних шкіл досягти високого інтелектуального рівня, якого вимагає наше глобальне суспільство, що постійно змінюється». У контексті еволюції корисності «трансформативної педагогіки» для освітнього простору України, як на мене, є узагальнення українськими фахівцями досвіду зарубіжних країн стосовно трансформативних стратегій розвитку освіти [18].

### **Ключові елементи трансформативної педагогіки.**

Трансформативна педагогіка представляє собою інноваційний підхід, який виникає, коли навчання виходить за межі розуму і з'єднується із серцями та діями тим самим перетворюючи знання, ставлення та навички. Особливо в контексті виховання миру, щоб трансформативна педагогіка була ефективною, це слід поєднувати з тим, що загальновідомо як загальношкільний підхід. **Цей підхід, з яким пов'язані можливості навчання інклюзія, демократичне громадянство, свобода самовираження, повага до відмінностей і ненасильство трансформація конфліктів, не**



**обмежується одним предмет викладається кілька годин на місяць. Це є інтегрована в кожен предмет і охоплює все школи та громади.**

Трансформативна педагогіка надає пріоритет процесу навчання (як вчитися) ніж асоціювання та запам'ятовування інформації сам по собі: сприяння допитливості учнів важливіше, ніж надавати знання та інформації. Цей підхід найбільш відомий як навчання на основі запитів. Він ґрунтується на конструктивізмі підхід до навчання, який виступає за те, щоб кожен учень йде власним шляхом до побудови та упорядкування особистих знань. На основі запитів навчання стверджує, що знання будуються з досвіду і процесу, особливо на основі контексту і соціально обґрунтованому досвіду. Це активний підхід до навчання та викладання, що місця учнів в центрі процесу навчання і передбачає самокерування.

Трансформаційна педагогіка створює фундамент можливостей для учнів ідентифікувати та розмірковувати про взаємозв'язок і спільну відповідальність, відкриваючи можливості та простори, до яких можна дістатися пізнаючи себе, один одного, досліджуючи погляди один одного. У кінцевому підсумку це педагогічний підхід має на меті надати учням можливість діяти колективно досягати спільних цілей, спиратися на свої індивідуальні сильні сторони та цінувати різноманітність навколо них [16].

**Необхідно забезпечити процес навчання участь і співпрацю. Учитель не інструктує, а навпаки керує та структурує процес навчання організації навчальної діяльності, процес якої допомагає всім разом розвиватися і запитувати їхні знання, ставлення та поведінку. Участь не можна побачити просто так як окремий процес, але має йти рука об руку за колективної участі учнів.**

**Навчальні можливості повинні:**

- 1. Активно заохочувати учнів до співпраці один з одним**
- 2. Створювати можливості для обговорення різного точки зору**
- 3. Заохочувати розвиток поваги стосунки**

**4. Заохочуйте командну роботу для вирішення проблем, а не сприяти завершенню**

**Ми повинні створювати можливості для співпраці, не лише серед тих із подібних груп, але й із групи, які можуть розглядатися як різні та окремі. Тільки трансформативна педагогіка і специфічний процес навчання може підтримувати залучене навчання можливості та допомогти вчителям подолати перехід від прищеплення нових знань до просування дії та участь у процесі.**

**Конкретні етапи процесу навчання призначені для керівництва педагогів і забезпечення активності учнів залучених до досвіду навчання. Учні проходять через процес відкриття результат якого спонукає до нових роздумів і безперервного навчання.**

**Цей процес набагато привабливіший і потужний підхід ніж ті що орієнтовані на іспит вчителя.**

**Це починається з мотивації вчитися або займатися через дослідження, діалог, відкриття, рефлексію та дію. Цей процес не лінійний, ні прямолінійний. Він може ходити вперед і назад, оскільки це на основі відкриття.**

**При реалізації програм і заходів використання трансформаційної педагогіки рольового моделювання стає центральним елементом процесу навчання.**

**Вчителю необхідно:**

- 1. Демонструвати ставлення, поведінку та дії які є етичними**
- 2. Виявляти взаєморозуміння, повагу та вдячність іншим**
- 3. Бути привітними до різноманітності**
- 4. Демонструвати послідовність між словами, поведінки та дій**
- 5. Бути рефлексивними**

**Табл.2 Етапи роботи вчителя з залученням трансформативної педагогіки.**

	Етапи	Робота вчителя
1	МОТИВАЦІЯ	Побудова внутрішньої і зовнішньої мотивації. Мотивація діяльності викликає цікавість і сильне бажання учням знати та досліджувати конкретну проблему.
2	ДОСЛІДЖЕННЯ	Етап надання інформації про тему або спеціальні інструкції щодо проведення заходів, дозволяючи учням досліджувати тему.
3	ДІАЛОГ	Побудова безпечного простору для діалогу та обговорення, що дозволяє учням ділитися їхніми позиціями, в той же час слухаючи до різних точок зору. Цей етап є ключовим для розвитку критичного мислення. Вихователі можуть поглибити діалог, ставлячи запитання.
4	ВІДКРИТТЯ	Після плідного діалогу учні це відчувають вони відкрили нові способи мислення і що вони також чогось навчилися про себе. У деяких випадках вони також сприймати різні думки та ідеї. Це коли в учнів виникає момент «ага», який допомагає їм прийти до нових усвідомлень і зробити з'єднання.
5	РЕФЛЕКСІЯ	Учитель спонукає учнів до роздумів на основі досвіду і основних висновків з досліджуваної теми. Як ми це з'єднаємо з нашим власним контекстом? Як ми рухаємося з навчання в класі діям за мир наші спільноти? Розвиток критичного мислення вимагає безперервного особистого процесу трансформації і тому навчальний процес робить наголос на важливості рефлексії як ключовому моменті, що дає змогу учням досліджувати свої дилеми та як усі їхні рішення впливають на них самих та на інших.
6	ДІЯ	Заохочення учнів думати про активні способи якими вони можуть займатися поза класною кімнатою трансформувати свої спільноти, як на індивідуальному так і колективному рівнях.

Природа знань у традиційній моделі передачі визначається як набір інформації, що очікує на отримання. У трансформаційному навчанні, знання не існує як дана істина до процесу навчання. Учні формують знання в результаті їхніх запитів, дії чи експериментів. З точки зору навчального

процесу, учитель у традиційній моделі системи освіти є єдиним джерелом знань [9].

Учитель вважається ефективним, якщо він уміє представляти інформацію чітко та вичерпно. Формат лекції є кращим і найчастіше використовуваним методом у класі. Учні виглядають пасивними, і їх майже не заохочують поставити під сумнів інформацію. З іншого боку, вчитель, який займається трансформаційним навчанням, працює зі студентами із запитаннями на певну тему. Учитель сприяє визначенню студентами питань і розробки з ними та планування відповіді на їхні запитання. Поки власний вчительський досвід залишається цінним ресурсом, учитель також використовує різноманітні ресурси та втручання, щоб допомогти учням зрозуміти питання, які їм потрібно поставити та змінити або поглибити власні попередні знання. Учитель кидає виклик, учні розкривають факти та поняття в міждисциплінарному контексті та будують знання, спостерігаючи, висуваючи гіпотези, експериментуючи, відкриваючи. Учитель спонукає учнів ризикувати та досліджувати численні точки зору, взаємодіючи та співпрацюючи один з одним. Учитель вважається ефективним, якщо через таку діяльність, учні можуть виконати свій план запит і, отже, змінити або поглибити свої попередні знання. Завдяки цьому процесу спільного дослідження, самооцінки та рефлексії учні закладають основи на все життя. Щоб учні були успішними, це повинен зробити вчитель створити атмосферу в класі, яка покращує почуття власної гідності учнів, підвищує їхню впевненість у собі і мотивація робити все можливе та підтверджує їхні зусилля до самовдосконалення. Учитель також повинен створити відчуття, що вони можуть обговорити або перевірити свої ідеї, вільно запитати, не боячись докорів. При цьому підтримуючи атмосферу вчитель уміє заохотити критичне та творче мислення та вираження різноманітних точок зору і підходи до різних питань або проблем. Одна з основних критик традиційних практик полягає в тому, що вони заохочують зубріння замість осмисленого навчання. У системі передачі, такі тести можна очікувати, оскільки навчання складається в

основному надання фактичної інформації та процедури призначення. Але в перспективі трансформаційного навчання результати таких тестів дають мало інформації про вид когнітивного зростання, яке відбулося в учнів, зміни, що відбулися в їх концептуальних уявленнях, або їх здатність вирішувати проблеми в цій галузі [9].

Застосування фокусу фреймворку на трансформації навчання в класі не буде легким і швидким до різноманітних факторів, таких як адміністративні проблеми. (Наприклад, клас розмір, розклад триместру, матеріальна база), підготовка студентів для іспитів на колегії або ліцензійних іспитів, а також навантаження та готовність викладачів. Перехід від системи передачі до трансформації внесе зміни в дизайн навчального плану, планування уроків, використання класного часу, виставлення оцінок.

## РОЗДІЛ 2. РЕАЛІЗАЦІЯ ДИЗАЙНУ НАВЧАННЯ HYFLEX З ФІЗИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ ОСВІТИ

### 2.1. Процес реалізації дизайну навчання HyFlex у закладах освіти

Бімодальний підхід зі свободою вибору режиму студентами є важливою характеристикою дизайну HyFlex.

**Табл. 3 Вибір учнів та вчителів у моделі HyFlex.**

Учні	Викладачі
Мають повний контроль над рішенням щодо участі в онлайн або в класі. Це дає їм можливість робити вибір участі на основі зручності, прогресу в навчанні, переваг соціальної взаємодії або інших факторів, важливих для них на той час	Не мають вибору щодо режиму участі, оскільки вони повинні забезпечити як онлайн, так і класний досвід, що підтримує навчання студентів

Кожна реалізація HyFlex переживає свій власний набір факультетських проблем і розробляє унікальний набір рішень цих проблем. Чотири аспекти досвіду [14] включають:

- 1) управління мультимодальним навчальним середовищем,
- 2) робоче навантаження,
- 3) взаємодію студента та викладача,
- 4) оцінку прогресу навчання.

#### *Управління мультимодальним навчальним середовищем*

У курсі HyFlex надається як повністю онлайн, так і повністю навчання в класі. У більшості установ це відповідальність викладачів і право проводити навчання у всіх форматах, необхідних для підтримки навчання, тому в середовищі HyFlex факультет повинен мати можливість забезпечити ефективне навчання як в класі, так і в онлайн-режимах. Якщо дизайн курсу

включає як синхронний, так і асинхронний онлайн-режими, це може ще більше ускладнити досвід викладачів.

### *Навчання в класі*

Навчання в класі повинно здійснюватися з використанням ефективних підходів до навчання віч-на-віч. Однак деякі речі можуть змінитися в середовищі HyFlex. Оскільки студенти вільні у виборі режиму участі, викладач може не знати, які кількість студентів з'являться в класі, що ускладнює планування діяльності. Досвід описаний у [8] показав відносно послідовні моделі участі в одиночних заняттях, тому з часом викладач зможе краще передбачити участь студентів.

Одним з чотирьох керівних цінностей / принципів HyFlex є **«Повторне використання: використовуйте артефакти навчальної діяльності в кожному режимі участі як «навчальні об'єкти» для всіх студентів»**. У класі викладач повинен планувати поділитися всіма ресурсами, що використовуються в класі, з онлайн-студентами. Зазвичай це легко з системою управління навчанням (LMS). Крім того, викладач може захотіти записати та заархівувати діяльність класної кімнати, щоб студенти могли переглянути їх пізніше. Це вимагає технології запису, інформованої згоди учнів на фіксацію взаємодії в класі для подальшого перегляду всіма учнями в класі та навичок використання технології запису для захоплення та розповсюдження архівів. Або інструктор надає технології та навички самостійно, або вони використовують встановлені технології (веб-камери, кімнатні камери та мікрофони тощо), або покладаються на зовнішню навчальну підтримку (спеціалісти з аудіовізуальних засобів, асистенти викладачів тощо), як це було б для будь-якої технологічної діяльності в класі [14].

Постійним викликом для викладачів є забезпечення того, щоб студенти були залучені до єдиної навчальної спільноти незалежно від режиму їхньої участі. Зусилля, спрямовані на створення навчальної спільноти, ймовірно, підтримають розвиток навчальної спільноти для всіх студентів, незалежно від режиму їхньої участі. Незалежно від режиму навчання, три аспекти

високоякісного навчання є актуальними в кожному режимі доставки і, мабуть, є найбільш важливими для підтримки навчання студентів у повністю асинхронному режимі онлайн, оскільки немає живої участі викладачів для швидкого вирішення виникаючих (і часто індивідуальних) потреб у підтримці навчання студентів. Ці аспекти: 1) забезпечення відповідного та змістовного наповнення курсу, 2) залучення студентів до незабутніх заходів та навчального досвіду; 3) оцінка навчання та адаптація навчання до потреб студентів; підтримка самооцінювання учнів, коли це доречно.

**Табл. 4 Організація вмісту, участі та оцінок для різних режимів участі у навчальних заняттях.**

	Навчання в класі	Онлайн асинхронні інструкція	Онлайн синхронна інструкція
Вміст	Клас. LMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контент розміщено на LMS</li> <li>• Представлений у вигляді тексту, віде та аудіо</li> <li>• Створюється студентами також (дискусійні форуми)</li> </ul>	Трансляція в прямому ефірі з класу за допомогою камер і мікрофонів. LMS класу використовується для надання інформаційних ресурсів учням у всіх режимах навчання.
Участь	Спільний перегляд вмісту опитування (швидкі запитання), інтерактивні дискусії та групові дискусії у класі	Онлайн дискусії (Дебати, Круглий стіл) за активної фасилітації та з використання різних цифрових інструментів.	Спільний перегляд вмісту опитування (швидкі запитання), інтерактивні дискусії та групові дискусії
Оцінка	Формально оцінені демонстрації навчання	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формально оцінені демонстрації навчання (доповіді, презентації, іспити, вікторини тощо)</li> </ul>	опосередковується технологіями, і часто спирається на дуже невеликі



	Навчання в класі	Онлайн асинхронні інструкція	Онлайн синхронна інструкція
	(доповіді, презентації, іспити, вікторини тощо) зазвичай абсолютно однакові для всіх режимів участі.	зазвичай абсолютно однакові для всіх режимів участі. <ul style="list-style-type: none"> <li>асинхронних дискусійних форумах включає викладача, який підтримує самооцінку навчання студентів, як правило, неформально.</li> </ul>	відеорепрезентації студентів і самозвіти студентів про стан або прогрес у навчанні

### Навантаження

При розробці курсів HyFlex навантаження викладачів може зрости в певних аспектах, що враховує навчання синхронно онлайн, асинхронно онлайн та у класі.

Перш за все це збільшення часу на розробку

- Розробка способів підтримки розвитку навчальної спільноти для студентів, які можуть брати участь лише в тому чи іншому режимі і які, можливо, ніколи не зустрінуться один з одним особисто.
- Коли доступний синхронний онлайн-режим, викладачеві потрібно буде одночасно керувати як учнями класу, так і онлайн-студентами
- підтримувати позакласну взаємодію зі студентами, які очікують особистої підтримки та залучення (часто в робочий час викладачів), та студентами, які потребують особистої підтримки в Інтернеті

Як адміністрація може підтримати роботу викладачів у **HyFlex**:

- Перерахування витраченого часу на розробку курсу HyFlex**
- Фінансова винагорода для відряджень та професійного зростання
- Надання професійних нагород

## **Взаємодія студент-викладач**

Викладачі повинні мати ефективні навички взаємодії в класі, в онлайн-асинхронному середовищі та в онлайн-синхронному середовищі, якщо таке надається студентам.

Оцінювання прогресу навчання [14]

Оцінка навчання студентів, в цілому, може бути дуже однаковою у всіх режимах навчання HyFlex. Викладачі з досвідом викладання в класі, швидше за все, оцінять навчання та прогрес навчання, майже так само, як і в минулому.

Прогрес у навчанні також називають «формувальним оцінюванням»

Викладачам стає набагато складніше проводити формувальне оцінювання для асинхронного онлайн-навчання, хоча зробити це ефективно далеко не неможливо. Особливо корисними є такі практики, як використання дискусійних форумів, часті вікторини та вимога багаторазового розуміння, представленого в системі електронного портфоліо. Однією з мета-практик, яку використовують багато викладачів HyFlex, є розробка заходів, що підтримують формувальне оцінювання для всіх студентів, які відповідають конкретним потребам онлайн-асинхронних студентів. По суті, це створює онлайн-підхід до формувального оцінювання, що застосовується до всіх учнів, незалежно від того, як вони беруть участь у заняттях [14].

## 2.2. Іноземний досвід впровадження моделі HyFlex

Приклад Університету Святого Томаса [11] який запропонував свій перший повністю повний курс HyFlex влітку 2017 року.

### **FINC 321 Фінансовий менеджмент**

пропозиція HyFlex включала можливість студентів вибрати участь в одному з трьох треків для кожного з періодів занять раз на два тижні:

- *Віч-на-віч* в активному навчальному класі
- *Синхронно* онлайн через веб-конференції з Zoom Rooms
- *Асинхронно* онлайн за допомогою Canvas та перегляду записів у класі

### Початкові технології HyFlex

Курс значною мірою спирався на хмарні та інші технології, включаючи:

- Система управління навчанням Canvas разом із Proctorio для онлайн-тестування та VoiceThread для мультимедійних асинхронних онлайн-дискусій
- Класний комп'ютер і камери, оптимізовані для прямої трансляції Zoom, і запис Panopto для подальшого відтворення
- Смарт-дошка KappIQ для підтримки та фіксації діяльності на дошці
- Дистрибуція відео SHARP SVSI та асистент потокової передачі Axis
- iPad для керування програмним забезпеченням Zoom Room
- Кидковий мікрофон Catch Box та мікрофон-інструктор.

Ключовими технологіями для більшості курсів є надійна система веб-конференцій, SmartBoard, а також висока якість камери та аудіо.

### HyFlex FINC 321 Педагогічні аспекти [11]

Студенти на кампусі та Zoom (синхронний онлайн) взаємодіють один з одним та викладачем у класі, і їх взаємодія фіксується у відеозаписі Panopto для перегляду асинхронними студентами. Ці відео разом із додатковими матеріалами курсу доступні всім студентам на Canvas. Студенти всіх

напрямків виконують однакові читання, завдання та іспити, а онлайн-студенти складають іспити в той же день, що й студенти класу через Proctorio. Щоденні бали участі призначаються на основі активної участі в класі для студентів на кампусі та Zoom, а на першому курсі асинхронні студенти подали письмову відповідь на підказку дошки обговорень.

Кілька педагогічних змін було внесено під час другої пропозиції FINC 321. VoiceThread - це підтримуваний інструмент у нашому кампусі. Замість того, щоб брати участь у текстовій дошці обговорень для балів участі, асинхронні студенти повинні були створити коротку відеопрезентацію VoiceThread у відповідь на підказки викладачів.

Викладач також працював над покращенням якості відео за рахунок збільшення використання інструменту анотації Smartboard, щоб зробити записи більш динамічними, дозволяючи студентам краще бачити та чути, як був побудований аналіз.

У питанні впровадження підходу HyFlex важливою є еквівалентність яка на курсі FINC 321 була вирішена за допомогою інструменту VoiceThread.

Реалізація такого підходу позитивно вплинула на збільшення учасників на відповідному курсі.

**Розглянемо інше** найсучасніше дослідження щодо всебічного вивчення викладання HyFlex у контексті навчання K-12 у приватній турецькій школі [6]. У ньому прийняли участь 60 викладачів з 15 дисциплін, які пройшли тренінг з підвищення кваліфікації «Розробка плану уроків HyFlex».

Дані були зібрані за допомогою планів уроків, звітів про рефлексію до та після впровадження та якісний аналіз використовував індуктивне та дедуктивне кодування. Результати показують, що добре підготовлені педагоги з досвідом активного навчання, формувального оцінювання, когнітивної присутності, перевернутого навчання та саморегульованого навчання ефективно реалізують інструкції HyFlex. HyFlex уроки покращують навички мислення учнів вищого рівня, сприяють взаємодії та формують відчуття приналежності. Однак адаптація асинхронних учнів вимагає ретельного

проектування. Навчання визнає обмеження та пропонує майбутні дослідження щодо вивчення стійкості HyFlex та порівняльний аналіз з іншими методами навчання.

Використання методу кейс-стаді в цьому дослідженні дозволило детально вивчити складну динаміку навчання HyFlex і фактори впливу на внутрішні процеси.

Вчителі які приймали участь (за різними класами та дисциплінами, у тому числі два з фізики) окрім навчання професійного розвитку, вони інтегрують інноваційні програми, такі як «принеси свій власний пристрій» (BYOD), різні технологічні програми, такі як EdPuzzle, Padlet і Quizizz в ліцензійному порядку. Ця ситуація також спонукає вчителів бути відкритими до розвитку.

Плани уроків HyFlex – це плани, які вчителі розробили під час проведення дослідження з метою підготовки до різних умов. Ці плани включають адаптацію навчальної діяльності, для того щоб вчителі могли досягти подібні результати навчання у роботі в класі (BYOD і без BYOD), синхронній онлайн та асинхронній онлайн роботі. Вчителі розробили уроки адаптовані до різних видів залученості до занять (навчання HyFlex). Було розроблено та проаналізовано 55 планів уроків із заходами, які можна виконати у всіх трьох режимах.

Дослідження показало, що від садочка до старшої школи, усі учні можуть і **повинні мати різні режими участі незалежно від віку**. У результаті було виявлено що можливість вибору для учня підвищує їх мотивацію та залученість. Вагомим чинником для вибору долучення була здатністю учнів до саморегуляції.

Стосовно **другого принципу**, еквівалентності, він досягався фотографіями, відповідями у MindMeister, дошкою Padlet.

**Табл 5. Запропоновані моделі реалізації дизайну навчання HyFlex**

Види діяльності	Очна форма	Синхронна	Асинхронна
Демонстрація презентацій за темою	в класі	Canva	Flipgrid
		підготували свій постер на Wizer.me	Padlet
Взаємодія на занятті	в класі	через Zoom	через тему обговорення
Проведення експерименту у лабораторії	В лабораторії	teachchemistry.org	teachchemistry.org
	студенти не отримували однаковий навчальний досвід, матеріал, презентацію, але з тими ж якостями в іншій модальності.		

Досягнення *третього принципу навчання HyFlex*, повторного використання, було реалізовано наступними способами:

- Запис уроків, дискусій, створення Padlet і mindmap через Coggle учнями у класі та онлайн синхронно долученими учнями для асинхронних.
- Створене відео у Flipgrid асинхронним способом слугувало матеріалом учнями у класі та синхронно онлайн.

Результати дослідження показали що, *досягнення «доступності» є можливим* для будь-якого рівня класу, предмета або теми:

Самооцінювання через Google Forms (BYOD учні у класі, синхронні або асинхронні), інші учні могли скористатись роздрукованими формами.

Обмін ідеями через Mentimeter і Padlet (BYOD учні у класі, синхронні або асинхронні), інші учні долучались використовуючи листочки, дошку або смарт-дошку

Відповіді на запитання через Kahoot, Quizlet, Quizziz або Socrative (BYOD учні у класі, синхронні або асинхронні), інші учні могли дати відповідь у паперовому вигляді.

Оскільки учні мали доступ до будь-якого навчального ресурсу, що дозволяло режим участі як варіант, тип модальності не викликав жодних незручностей [6].

Труднощі з якими стикнулись вчителі у процесі участі у дослідженні:

1. Розбіжність у виконанні учнів у різних модальностях
2. Управління часом
3. Незнання заздалегідь кількості студентів у різних модальностях
4. Участь учнів
5. Час підготовки

Переваги які отримали вчителі від розробки курсів HyFlex:

1. Самоефективність
2. Усвідомлення
3. Мотивація
4. Зміцнення певних педагогічних навичок
5. Залученість учнів
6. Плани дій

**Табл. 6. Технології, які використовуються для забезпечення залученості учнів у дизайні навчання HyFlex**

Вид діяльності	Технологія
Навчання	YouTube videos, Voki та EdPuzzle
Спільна робота	Padlet & Mentimeter
Формувальне оцінювання	Quizziz, Google Forms, Plickers, Socrative, Kahoot, Quizlet та Документи Google
Усні доповіді	Flipgrid & Chatterpix

<b>Вид діяльності</b>	<b>Технологія</b>
Масштабування та обговорення Використовуйте інформативні візуальні матеріали	Google Earth, Geacron i Thinglink
Моделювання та розрахунки	Phet: Skate Park, E-tables, Polypad, Mathigon, GeoGebra, Serillias/gr.golab, teachchemistry.org i кампус Morpa
Самооцінка	Google Forms
Створення концептуальних карт, плакатів та візуальних презентації	Mindmeister, Canva, Coggle, Toontastic, Google Classroom, Sebit V Cloud, & Bookcreator
Виконання вправ на зіставлення, вибір і малювання	Wordwall, AutoDraw, EdPuzzle, Bamboozle, Nearpod, Deck іграшки та Smartnotebook

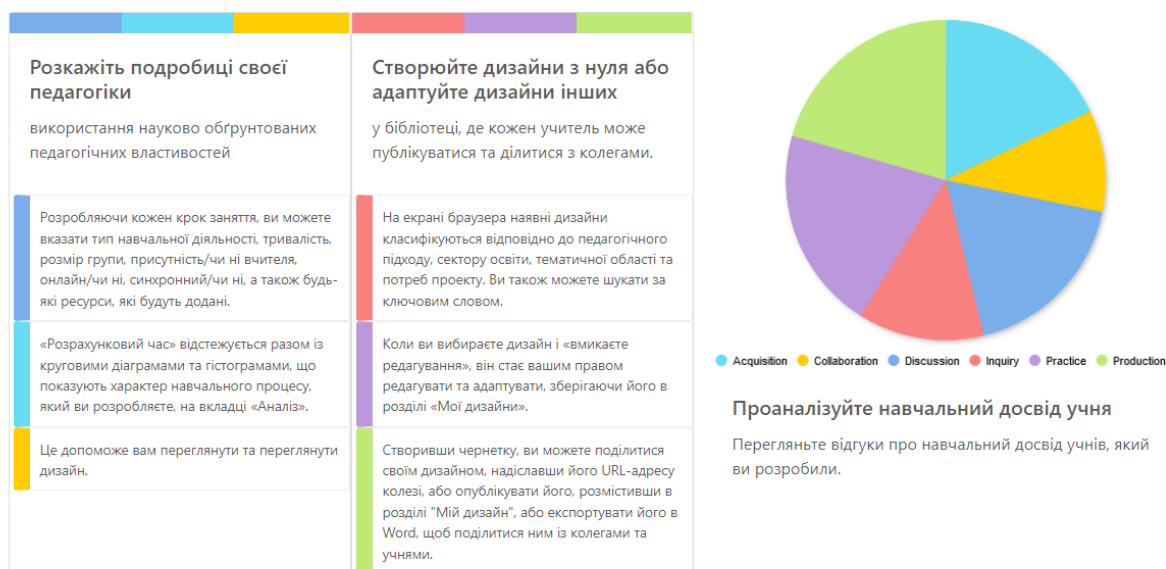


## 2.3. Алгоритм реалізації дизайну навчання HyFlex при вивченні фізики.

Спираючись на думку попередньо проведених досліджень, варто зазначити що першим і в певній мірі вирішальним є етап планування організації навчання у моделі HyFlex. Скористаємось спеціальною програмою для створення дизайну навчання **Learning Designer**, екран та опис якої наведено Рис.2. У сервісі вбудовані розділи для додавання контенту для опрацювання (у різних модальностях), створення дизайну може бути розроблено для різних видів долучення до занять, функція аналізу дизайну дає можливість оцінити та перерозподілити, за потреби, виділений час на заняття та підібрані діяльності.

Тепер ми плавно переходимо до наступного кроку алгоритму добору матеріалу у різних модальностях. Для успішності та ефективності створеного дизайну HyFlex обов'язковими є організація соціального навчання, співпраці, досліджень, залученості, практики, створення та формувального оцінювання.

Візуально структурований підхід до навчального дизайну  
продумувати та підтримувати навчання ваших учнів



- Рис.2 Екран та опис дизайнера навчання Learning Designer (з використанням перекладу браузера).

Для впровадження моделі HyFlex у навчальний процес з фізики нами була обрана тема «Елементарні частинки» на основі матеріалів підручника Засекіної Т.М. (профільний рівень).

**Перш за все маємо сказати про обладнання необхідне для проведення занять у класі:**

- Комп'ютер у класі та камери.
- Мікрофони.
- Інтерактивна дошка (Проектор).

**Програмне забезпечення та навчальні платформи для асинхронної онлайн роботи та для синхронної онлайн роботи.**

**Перший етап організації роботи у моделі HyFlex**

- **Скористаємось** Learning Designer для створення дизайну HyFlex у викладанні теми «Елементарні частинки».

У нашій роботі створимо дизайн який буде містити цифрові інструменти що відображають трансформаційну педагогіку та враховують аспекти цифрової доступності.

**Другий етап алгоритму пов'язаний з цифровим контентом при підготовці якого слід враховувати наступне:**

- Контекст навчання для учнів
- Подавати матеріал невеликим об'ємом (для відеоматеріалів не більше 5 хвилин).
- Використовувати різні елементи візуалізації (зображення, інфографіки)

**Розглянемо цифрові інструменти для трансформаційної освіти для реалізації третього та четвертого етапів алгоритму.**

Для організації асинхронної роботи учнів нам знадобиться платформи дистанційного навчання, такі як системи керування навчанням (LMS), інструменти віртуального класу та віртуальні навчальні середовища (VLE).

Дані платформи дають можливість розміщувати необхідний контент у різних модальностях (враховуючи елементи цифрової доступності).

Учні у зручний для них час мають доступ до навчального матеріалу та відповідних активностей що відповідає гнучкості підходу HyFlex.

- **Цифрові інструменти які необхідні для організації навчання в класі, онлайн синхронно і онлайн асинхронно.**

Як ми бачили раніше важливими є організація співпраці учнів та оцінювання. Також, враховуючи різні формати долучення учнів до занять необхідним є підтримка соціального навчання.

Серед величезного різноманіття інструментів на допомогу вчителю може прийти Педагогічне колесо (Рис.3). Аналізуючи спрямованість наведених інструментів, маємо можливість обрати саме той, який буде найбільш доцільним при проведенні занять з фізики з використанням дизайну HyFlex.

Це і широкі можливості Google для навчання, сервіси Microsoft. Чудові можливості в організації такого типу навчання будуть Wordwall, Quizlet, Kahoot для взаємодії в класі. Padlet, Teams і G-Suite використовуються для співпраці, а Skype, Zoom і Flipgrid підходять для чату, обговорень і відеозустрічей.

Використання цифрових технологій у навчальному процесі надає простір для співпраці, гнучкість, прозорість.

Наведемо приклади цифрових інструментів які можуть бути використані у моделі дизайну навчання HyFlex та їх короткий опис.

### **Навчальні програми.**

Google Apps for Education і Microsoft Office 365 – це хмарні інструменти для спільної роботи, які можуть створювати багатофункціональні. Цифровий клас 21-го століття доступний на пристроях Windows, Apple, Android і Chromebook.

## Критерії відбору застосунків

**Критерій запам'ятовування:** Застосунки, що відповідають етапу «запам'ятовування», полегшують здатність користувачів визначати терміни, розпізнавати факти та пригадувати й візуалізувати інформацію. Багато навчальних застосунків відрізняються від етапу «запам'ятовування». Вони пропонують користувачам об'єкти відповідь із ними запропонованих, знайти відповідність, розвинути у правильному порядку чи заповнити пропуски.

**Критерій розуміння:** Застосунки, які відповідають стадії «розуміння», дають можливість поглибити розуміння і поняття учнями і студентами. Застосунки для розуміння відрізняються від традиційного вибору «правильної відповіді» та пропонують більш відкритий формат для узагальнення змісту та пояснення значення.

**Критерій застосування:** Застосунки, що підходять до стадії «застосування», дають змогу учням показати здатність використовувати вивчені процедури й методи. Вони також надають значення умінь застосовувати поняття у невідомих обставинах.

**Критерій аналізу:** Застосунки стадії «аналізу» полегшують здатність користувачів розвивати власні й додаткові, виконати відношення та розпізнавати організацію змісту.

**Критерій оцінки:** Застосунки, що відповідають стадії оцінки, покращують здатність користувачів оцінювати матеріали або методи, групуючись на критерії, встановлені ними самими, або критеріями із зовнішніх джерел. Вони допомагають учням критично оцінювати надійність, точність, якість, ефективність розподілу в них інформації та прийняти рішення, ґрунтуючись на ній.

**Критерій створення:** Застосунки, що підходять для етапу «створення», надають можливість учням генерувати ідеї, розробляти плани та представляти кінцевий продукт.

**Проект «Педагогічне Колесо Рідного Мовою»**  
Заплановано переклад на 30 мов у 2018 році. Найновіші переклади можна знайти за посиланням: [designingoutcomes.com](http://designingoutcomes.com)

Розробка: Аллан Керрітон  
«Designing Outcomes», Аделаїда, Південна Австралія  
Email: [alan@designingoutcomes.net](mailto:alan@designingoutcomes.net)

**На плечах велетнів**  
Це таксономічне Колесо без застосувань уперше було представлено на сайті для консультації з навчання і викладання Тона Хонігса [tonyhogan.org.uk](http://tonyhogan.org.uk). Та версія Колеса була розроблена Шарон Арті і була адаптована з адаптованою версією Блума (1996 р.), розробленою авторами Кеті Шорі і Андреем у 2001 році. Цей подальший його адаптації для навчальних можливостей мобільних пристроїв, а саме iPad, для V2.0 and V3.0 завоював творчому доробку Кеті Шорі і розміщено на її вебсайті [www.kathyshori.com](http://www.kathyshori.com). У версії V4.0 розробив «Критерії вибору застосунків» основані на перекладі праці [www.kathyshori.com](http://www.kathyshori.com).

**Edublogs** Дан Девроу Версія Педагогічного колеса V5.0 містить вичерпний список «Дієслів» та, який з інформаційного джерела «Bloom's Digital Taxonomy Verbs» розміщено на ресурсі [GlobalDigitalCitizen.org](http://GlobalDigitalCitizen.org). І нині вперше представлений на розгляд у статті «Дієслівна цифрової таксономії Блума для учнів 21 століття» ([Bloom's Digital Taxonomy Verbs for 21st Century Students](http://www.Bloom'sDigitalTaxonomyVerbsfor21stCenturyStudents)) на сторінці блогу TeachThought.

«Педагогічне колесо» Аллана Керрітона, ліцензія: [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). Розробка ґрунтується на <http://tinyurl.com/8m5m5m5>

## Модель SAMR

## Педагогічне Колесо UKR V5.0 Android

<http://bit.ly/PWUKRV5>

Версія для Apple iOS можна скачати з вебсайту <http://bit.ly/PWUKRV5> підтримкою Excellence за посиланням нижче.

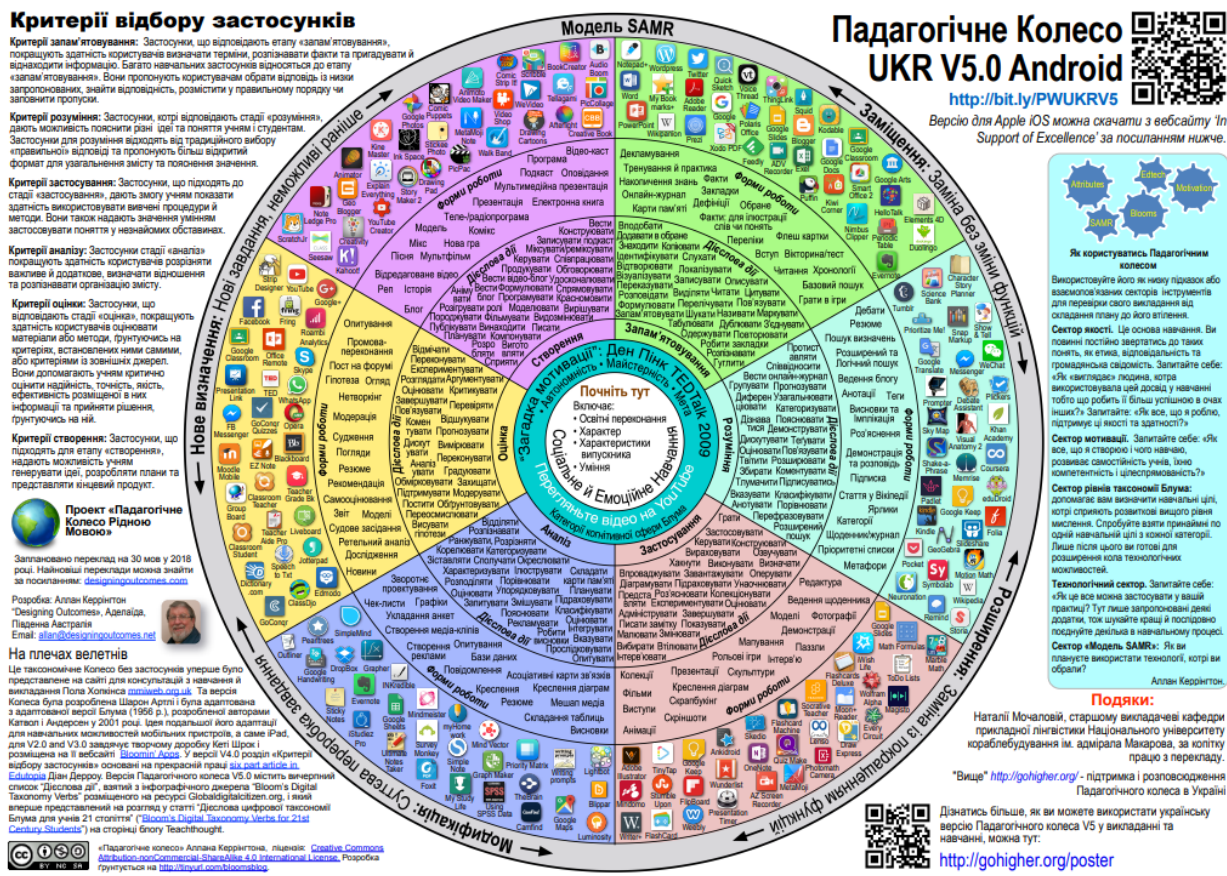


Рис. 3 Педагогічне колесо [19]

## Інструменти соціального навчання:

Flipgrid <https://auth.flipgrid.com/> — безкоштовна платформа для відеообговорень.

VoiceThred <https://voicethread.com/> Безкоштовна платформа що може бути використана для демонстрації презентацій, відеообговорень, дискусій звіту з лабораторних робіт

Інструмент для створення відеоконтенту та безпечної трансляції для учнів - Vimeo <https://vimeo.com/>

## Інструменти для проведення вікторин

Gimkit <https://www.gimkit.com/> - інструмент оцінювання на основі групової вікторини. Kahoot! <https://kahoot.com/> — інструмент для проведення вікторин більш скалднішого характеру. Quizlet <https://quizlet.com/ua> — інструмент з картками та іграми. Minecraft for Education

<https://education.minecraft.net/en-us> — це ігрова навчальна платформа, для творчості, співпраці та вирішення проблем.

Роблячи підбірку цифрових інструментів варто пам'ятати про **цифрову доступність** - можливість використання цифрових сервісів якомога більшою кількістю людей, включно з людьми з інвалідністю. До неї входять доступність вебсайтів, мобільних застосунків та інших інформаційно-комунікаційних технологій [3].

Приклади сервісів для забезпечення цифрової доступності:

1. Початок використання параметрів доступності на iPhone.  
<https://support.apple.com/uk-ua/guide/iphone/iph3e2e4367/ios>
2. Доступність продуктів Apple (англійською).  
<https://www.apple.com/accessibility/>
3. Як використовувати меню спеціальних можливостей Android.  
<https://support.google.com/accessibility/android/answer/9078941?hl=uk>
4. Огляд спеціальних можливостей Android. URL:  
<https://support.google.com/nexus/answer/6006564?hl=uk>
5. About NVDA (англійською). <https://www.nvaccess.org/aboutnvda/>
6. Настанова з доступності вебвмісту (WCAG).  
<https://www.w3.org/Translations/WCAG21-ua/>
7. Довідник безбар'єрності. <https://bf.in.ua>
8. Симулятор інвалідності Funkify <https://www.funkify.org/>
9. Альтернативний текст для зображень (англійською).  
<https://accessibility.psu.edu/images/alttext/>

Аналіз літератури показав що є велика низка робіт про підходи у викладанні сучасної фізики в закладах загальної середньої освіти у тому числі з використанням певного спектру онлайн ресурсів. Тема вивчення фізики елементарних частинок є однією з передових тем (напрямків) сучасної фізики. Сучасність вимагає від нас відповідної методичної підготовки та програмного



забезпечення для дизайну навчання у форматі HyFlex при викладанні фізики елементарних частинок.

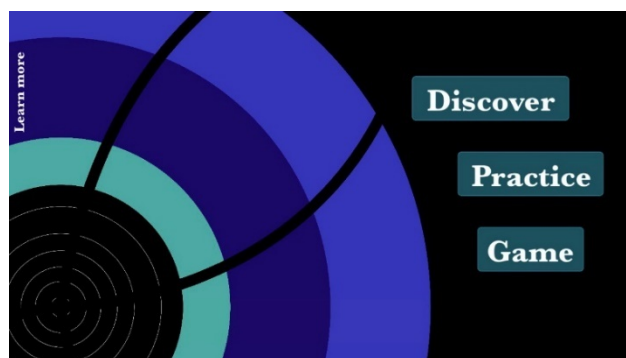
Можливість проведення досліджень здобувачами за допомогою відкритих освітніх ресурсів сприяє глибшому розумінню теми та картини світу загалом.

**Цифрові інструменти які будуть доцільні для проведення експериментів за темою «Елементарні частинки»:**

- «*HYPATIA*» — інструмент інтерактивного аналізу даних експерименту ATLAS на Великому адронному колайдері ЦЕРН. Він був створений авторами і розвивався протягом багатьох років. Портал Go-lab вже містить два повних ILS, присвячених відкриттю  $Z^0$  та бозон Хігса відповідно. Програма може бути використана для роботи зі школярами, студентами та навіть аспірантами [5].
- Можливості [CERN Open Data Portal](#)
- CERN <https://home.cern/resources/360-image/accelerators/virtual-tour-lhc>
- Діаграма нуклідів <https://people.physics.anu.edu.au/~ecs103/chart/>
- Дослідження діаграми нуклідів за допомогою Minecraft <https://people.physics.anu.edu.au/~ecs103/chart/>


Мобільні додатки App Store



- 1. CernMonitor
- 2. Colliderscope
- 3. Collider
- 4. Higgsy











## Мобільні додатки Play Market



- 



**Фізика елементарних частинок**  
 Kirill Sidorov • Книги та довідкова література  
 5,0 ★ 50 МБ  Понад 50 тис.
- 



**Particle Physics Simulator**  
 Toni Sagristà Sellés • Симулятори  
 3,0 ★ 163 КБ  Понад 100 тис.
- 

**Physics: The Standard Model**  
 Appocalypse • Освіта  
 417 КБ  Понад 50 тис.
- 

**Particle Flow**  
 Nicolas Faralli • Розваги  
 4,6 ★ 623 КБ  Понад 1 млн
- 

**As Particulas**  
 SPRACE • Освіта  
 158 МБ  Понад 5 тис.
- 

**Particles Physics System**  
 7ev3n • Освітні  
 13 МБ  Понад 100
- 

**Quantum**  
 Štěpán Brychta • Освіта • Наука  
 4,8 ★ 5 МБ  Понад 1 млн
- 

**Higgs Particle VR**  
 SUNRISE VR • Освіта  
 21 МБ

Зазначені ресурсу дадуть можливість організувати проведення досліджень учнями. Враховуючи специфіку теми дані сервіси зможуть створити еквівалентний навчальний досвід учням з різними форматами підключення.

Звіт з виконання досліджень учні зможуть подати через інструмент FlippGrid поділившись посиланням на відповідь у розділі завдань у GoogleClassroom. Для організації соціального навчання може бути використана програма VoiceThred: для обговорення дискусійних питань, особливо для асинхронних учнів.



**Рис. 4 Алгоритм реалізації дизайну навчання HyFlex при вивченні теми «Елементарні частинки» у старшій школі.**



## ВИСНОВКИ

Як можна побачити принципи трансформативної педагогіки можуть бути успішно застосовані у реалізації дизайну навчання HyFlex. Реалізація такого дизайну, його чотирьох стовпів, дають широкі можливості для навчання учнів у різних режимах долучення (у класі, синхронно онлайн, асинхронно онлайн) переходу від запам'ятовування до пізнання.

**Відповідно до завдань дослідження у роботі було проведено** аналіз понять: дизайн навчання HyFlex, трансформативна педагогіка (у сучасному контексті), досліджено процес реалізації дизайну навчання HyFlex у різних закладах освіти. Проаналізовано спектр всіх доцільних цифрових інструментів для реалізації дизайну навчання у закладах загальної середньої освіти, а саме фізики. Обрано програмні засоби та цифрові інструменти для реалізації дизайну навчання HyFlex. Створено алгоритм реалізації дизайну навчання HyFlex при викладанні фізики у старшій школі за темою «Елементарні частинки».

**Уточнено** можливості використання трансформативної педагогіки з використанням цифрових технологій у підготовці здобувачів закладів загальної середньої освіти, в розробці алгоритму впровадження моделі дизайну навчання HyFlex у навчальний процес з фізики старшої школи.

Робота відповідає потребам сьогодення щодо процесу організації навчання у закладах загально середньої освіти з фізики в умовах воєнного стану і подальшої трансформації освітнього процесу.

**Перший розділ присвячено** висвітленню питання дизайну навчання HyFlex: надано визначення, подані переваги використання даної моделі для всіх учасників освітнього процесу. Розкрито ключові елементи трансформативної педагогіки (у сучасному контексті), які є актуальними та доцільними у реалізації дизайну навчання HyFlex. Показано важливість переходу від традиційної системи до трансформаційної, спрямованої на дослідження, спостереження, критичне мислення та вільне висловлення думки.

Другий розділ присвячено досвіду впровадження дизайну навчання HyFlex у зарубіжних країнах, а саме у США та Туреччині. Подано розробку алгоритму реалізації дизайну навчання HyFlex при вивченні фізики у старшій школі за темою «Елементарні частинки».

Подальший напрямок роботи вбачаємо у розробці відповідних дизайнів до інших тем з фізики старшої школи.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балик Н. Р., Шмигер Г. П. (2020). Екологія дистанційного навчання: Нові можливості. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання: досвід, тенденції, перспективи: матеріали VI Міжнародної науково-практичної інтернет конференції*, 102–105.
2. Малихін О. В., Арістова Н. О., Шпарик О. М. (2021). Використання позитивного досвіду організації освітнього процесу в країнах ЄС в умовах непрогнозованих глобальних впливів у системі національної освіти України: Методичні рекомендації.
3. Попов, Д. (б. д.). *Короткий посібник з цифрової доступності*. К.– 2023
4. Beatty, B. (2019). *Hybrid-flexible course design* (1st ed.). EdTech Books. <https://doi.org/10.59668/33>
5. Christine Kourkoumelis and Stylianos Vourakis & on behalf of the ATLAS collaboration. (2016). *How the HYPATIA analysis tool is used as a hands-on experience to introduce HEP to high schools*. 1244–1249.
6. Filiz, O., Kaya, M. H., & Adiguzel, T. (2024). HyFlex teaching experience and reflections in K-12. *Online Journal of Communication and Media Technologies*, 14(1), e202402. <https://doi.org/10.30935/ojcmt/13858>
7. Howell, E. (2022). HyFlex model of higher education: Understanding the promise of flexibility. *On the Horizon: The International Journal of Learning Futures*, 30(4), 173–181. <https://doi.org/10.1108/OTH-04-2022-0019>

8. John Doyle. (б. д.). Video Lab HyFlex: Practical Experiences of Courses with Practical Applications. B *Hybrid-Flexible Course Design*.  
[https://edtechbooks.org/hyflex/practical\\_experience](https://edtechbooks.org/hyflex/practical_experience)
9. Khedkar, P. D., & Nair, P. (б. д.). *Transformative Pedagogy: A Paradigm Shift in Higher Education*.
10. Mentzer, N. J., Isabell, T. M., & Mohandas, L. (2023). The impact of interactive synchronous HyFlex model on student academic performance in a large active learning introductory college design course. *Journal of Computing in Higher Education*. <https://doi.org/10.1007/s12528-023-09369-y>
11. *New technologies deliver on the promise of hyflex*. (n.d.). Retrieved 26 August 2023, from <https://edtechbooks.org/hyflex/hyflex-UST>
12. NGO European Scientific Platform (Ред.). (2023). *IV International Scientific and Theoretical Conference «Advanced discoveries of modern science: Experience, approaches and innovations»*. Primedia eLaunch LLC.  
<https://doi.org/10.36074/scientia-11.08.2023>
13. O’Ceallaigh T. (2023). Hyflex Pedagogies: Nurturing teacher presence in multi-modal learning spaces post pandemic. *Routledge Open Res*.  
<https://doi.org/10.12688/routledgeopenres.17674.2>
14. *Teaching a hybrid-flexible course*. (n.d.). Retrieved 26 August 2023, from [https://edtechbooks.org/hyflex/teaching\\_hyflex](https://edtechbooks.org/hyflex/teaching_hyflex)
15. Trail, L., Fields, S., & Caukin, N. (2021). *Finding Flexibility with HyFlex: Teaching in the Digital Age*.
16. *Transformative pedagogy for peace-building: A guide for teachers; 2017*. (б. д.).

17. Wong, B., Li, K., Chan, T., & Cheung, S. (2023). HyFlex Learning Research and Practice: A Longitudinal Analysis. *Sustainability*, 15, 9699. <https://doi.org/10.3390/su15129699>

18. Yevtukh, V. (2022). University of social oriented learning (USOL): Conception of an adaptive model for educational space of Ukraine. *Pedagogical sciences reality and perspectives*, 88, 5–13. <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2022.88.01>

19. Електронний ресурс: URL: [https://umo.edu.ua/images/content/aspirantura/ONP/pedagog/metod\\_zabezpech/%D0%A1%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BF%D0%BD%D0%B8%D0%BA\\_%D0%9C.I.\\_%D0%9F%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D0%B3%D1%87%D0%BD%D0%B5\\_%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%81%D0%BE.pdf](https://umo.edu.ua/images/content/aspirantura/ONP/pedagog/metod_zabezpech/%D0%A1%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%BF%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D0%9C.I._%D0%9F%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D0%B3%D1%87%D0%BD%D0%B5_%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%81%D0%BE.pdf)