

Державний вищий навчальний заклад
“Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”
Фізико-технічний факультет
Кафедра фізики і методики викладення

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

на тему: **Технології штучного інтелекту в освіті**

Виконала: студентка II курсу

групи СО(Ф)м-21

спеціальності 014 Середня освіта (фізика)

Пулькас Надія Володимирівна

Керівник: д. ф-м. н., проф. Яблонь Л.С.

Рецензент: д. ф-м. н., проф. Яремій І.П.

Івано-Франківськ – 2021 р.

ЗМІСТ

Вступ	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ	6
1.1. Поняття і сутність штучного інтелекту	6
1.2. Роль штучного інтелекту в освітньому процесі	15
1.3. Світовий досвід використання штучного інтелекту	17
1.4. Аналіз взаємозв'язку конективізму та результатів штучного інтелекту	21
РОЗДІЛ 2. ЗАХОДИ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМУ УКРАЇНСЬКОЇ ОСВІТИ	28
2.1. Наявні проблеми впровадження штучного інтелекту в освіту	28
2.2. Концепція розвитку сфери штучного інтелекту та її мета	30
2.3. Застосування цифрових інструментів для розв'язку прикладних задач як один із методів використання штучного інтелекту в освіті	34
2.4. Голосовий бот як одна із новітніх технологій	37
РОЗДІЛ 3. ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ	44
3.1. Аналіз проведеного опитування щодо впровадження технологій штучного інтелекту в школах	44
3.2. Проект «Підвищення фізико-математичної освіти в школі» (проведення уроку та підбиття підсумків)	47
ВИСНОВКИ	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	64
Додаток А. Слайди презентації уроку «ЕРС. Закон Ома для повного кола»	68
Додаток Б. Результати опитування щодо впровадження штучного інтелекту в школах	78

ВСТУП

У сучасних реаліях максимальну продуктивність можна досягнути лише у випадку поєднання роботи людини та комп'ютера, тобто використання прогресивних технологій та штучного інтелекту. Можливість передати машині частину інтелектуального навантаження, а також автоматизувати процес роботи суттєво збільшує швидкість та ефективність виконання поставленого завдання.

Актуальність дипломної магістерської роботи полягає в тому, що штучний інтелект (ШІ) – спосіб в галузі інформаційних управляючих технологій, при якому комп'ютер чи інша обчислювальна техніка, справляється з не лише однотипними, багаторазовими повторюваними операціями, але і сам може навчатися в процесі цієї роботи. На даний момент, питання розвитку штучного інтелекту є широко розповсюдженим і перспективне не тільки для України, але і в світовому масштабі в цілому. Центральними задачами для штучного інтелекту є те, щоб зробити обчислювальні машини кориснішими, збільшити їхній ККД і зрозуміти принципи, що лежать в основі людського інтелекту [1] та навчити машину думати як особистість. При успішному вирішенні поставлених завдань штучний інтелект може бути корисним для вирішення складних, часовитратних проблем.

Головною **метою** магістерської роботи «Штучний інтелект в освіті» є опис базового поняття штучного інтелекту, можливості його застосування в Україні та світі, а також використання набутих навичок та методів проектування систем штучного інтелекту для практичної роботи в закладах освіти м. Івано-Франківська.

Якщо розглядати «інтелект» як базове, то можна сказати що це будь-яка інтелектуальна діяльність людини, що підпорядковується заздалегідь невідомим законам [1]. Відповідно до цього визначення сформуємо поняття «штучний інтелект» – це галузь досліджень, що перебуває на стику інтелектуальності людини та виконавчої ланки комп'ютера. Фахівці, що

працюють у цій галузі, намагаються зрозуміти, яка поведінка вважається розумною і створити працюючі моделі цієї поведінки [2]. Аналіз і синтез – дві невід’ємні області дослідження, що використовують для розвитку та пояснення основних принципів штучного інтелекту. Дослідники спрямовують свої сили та знання для розуміння того, які принципи й механізми інтелектуальної діяльності будуть ефективні з метою практичної реалізації. Інженерні методи і навички у галузі штучного інтелекту стали називати технологією знань (knowledge engineering) [2].

Отже, **об’єкт дослідження** в роботі «Штучний інтелект в освіті» є дослідження та осмислення фундаментальних понять штучного інтелекту. **Предмет дослідження** – це дослідження методів та моделей подання знань у системах штучного інтелекту (СШІ) та базових принципів їх використання в галузях освіти.

Методами дослідження для виконання задуманих теоретичних та практичних обсягів роботи можна назвати:

- дослідження принципів побудови систем штучного інтелекту , зокрема, експертних систем;
- формування навиків та навичок із самостійного оволодіння сучасними технологіями побудови інтелектуальних систем, подання їх у загальній структурі інформаційних управляючих технологій;
- можливість перевірити отримані результати на практиці та порівняти очікувані результати з наявними.

Наукова новизна магістерської роботи полягає в написанні та проведенні навчального уроку з фізики для загальноосвітніх шкіл з використанням методів та технік штучного інтелекту, порівняння ефективності даних технік з класичним представленням навчального матеріалу.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що:

- наведено основні методи подання та використання штучного інтелекту;
- сформовано основи теорії логічного виводу;

– описано сучасні програмні та інструментальні засоби для проектування СШ в освіті;

– застосовано методи та етапи розробки експертних систем для формування уроку в закладі загальної середньої освіти (ЗЗСО).

Дипломна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи налічує 84 сторінок. Робота містить 10 рисунків, 2 додатки, список використаних джерел, що включає 38 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ

1.1 Поняття і сутність ШІ

Термін «інтелект» (intelligence) походить від латинського intellectus, що означає розум, розумові здібності людини [3]. У розширеному понятті, інтелект- це здатність людини здійснювати мозкову діяльність, шляхом накопичення інформації, запам'ятовувати і цілеспрямовано використовувати здобуту інформацію, вирішувати стандартні завдання і проявляти креативне мислення для нестандартних ситуацій, перетворювати знання у процесі навчання на досвід і адаптувати його до різноманітних обставин.

Відповідно, ШІ (artificial intelligence – AI) можна охарактеризувати як уміння автоматичних систем брати на себе окремі функції інтелекту людини, наприклад, вибирати й ухвалювати оптимальні рішення на основі раніше одержаного досвіду й раціонального аналізу зовнішніх дій [3].

Якщо взяти до уваги визначення, що було сформоване раніше, то поняття «знання» визначається не лише тією інформацією, яка надходить до мозку через органи чуття, а й переживаннями, які відчуває персону від цих зовнішніх подразників. Такого типу знання є надзвичайно важливими, але все ж, вони недостатні для повноцінної інтелектуальної діяльності. Об'єктам та явищам навколишнього середовища властиво не лише впливати на органи чуття, але й перебувати один із одним у відповідних взаємодіях.

Для здійснення інтелектуальної діяльності в навколишньому середовищі або безпосередньо з ним, необхідно володіти інформацією про модель цього світу і правильно систематизувати набуті знання. Відповідно до цього, інформаційна модель навколишнього середовища, її реальні об'єкти, властивості, відмінності й відносини між ними не лише відображаються наочно і мають запам'ятовуватись, але і, як на цьому наголошено в даному визначенні інтелекту, можуть «цілеспрямовано перетворюватися» [3].

При цьому варто наголосити на тому, що важливим є модель зовнішнього середовища, яка має змогу формуватися «в процесі навчання на досвіді і адаптації до різноманітних обставин та зміни навколишнього середовища» [4].

Якщо зазирнути в історію розвитку досліджень у галузі штучного інтелекту, то перший етап припадає на кінець 50-х рр. XX ст. Перші дослідження в даній області у галузі штучного інтелекту відбулися в 1956 р. В той час було створено та запущено першу програму штучного інтелекту під назвою «Логік-Теоретик», призначену для доведення теорем в численному потоці висловів.

У 1957 р. – було створено програму для гри в шахи NSS (Ньюел, Шо, Саймон), яка надалі привела до розвитку концепції Універсального вирішувача задач [4]. Дана програма не тільки мала змогу аналізувати відмінності між ситуаціями і правильно ставити цілі, але і вирішувати головоломки типу «Ханойська вежа», чи обчислювати прості невизначені інтеграли.

Це дало початок для розвитку евристичного методу вирішення задачі, котрий зазвичай властивий людському мисленню, тобто мисленню, для якого характерне виникнення припущень про можливі шляхи вирішення задачі з подальшою їх перевіркою на практиці. На противагу цьому методу було розроблено метод алгоритмів, який інтерпретувався як механічне, поступове здійснення заданої послідовності кроків, що детерміновано приводить до наперед визначеної правильної відповіді.

Вже через 10 років, у 1965 р. було вигадано нову методику для створення штучного інтелекту. Проривом можна вважати появу методу резолюцій Дж. Робінсона, заснованого на доведенні теорем у логіці, використовуючи всі можливі суперечності для правильної відповіді, що дозволяє машині задуматись над її вірністю.

На основі цього методу будується мова "ПРОЛОГ" [4]. Проблема гри, головоломки та математичні загадки стали основою досліджень для розробки

методу штучного інтелекту на першому етапі. Деякі з цих завдань стали класикою літератури штучного інтелекту (проблеми з мавпами та бананами, місіонерами та канібалами, ханойськими вежами, іграми тощо).

Вибір таких завдань забезпечує простоту і зрозумілість проблемного середовища (середовище, в якому розглядається проблема), її відносною невеликою роботою, забезпеченість для достатньо легкого вибору і навіть штучний дизайн «методу» під конкретно поставлену задачу. Таке дослідження набуло свого розквіту наприкінці 1960 -х років, після чого були зроблені перші спроби використовувати передові методи для вирішення завдань, знайдених вже у реальному проблемному середовищі, а не штучно придуманих.

II етап дослідження ШІ відбувся на початку 70-х рр. ХХ ст. В цей момент, можна вважати, що було здійснено якісний стрибок в дослідженнях. По-перше, науковці поступово дійшли висновку, що раніше створеним програмам не вистачає одного конкретного моменту – глибоких знань у відповідній предметній галузі.

Для початкового поліпшення результатів роботи якої-небудь програми ШІ, як от, наприклад, туманності SHI, слід враховувати не тільки покращення параметрів евристики або числових коефіцієнтів, з якими програма вираховує обчислення, а навпаки, необхідно використовувати в ній методи логічних міркувань і проаналізованого матеріалу в базі даних, котрі можуть бути подані в символній формі [4].

По-друге, виникає певна конкретна проблема: як навчити програму оперувати даними знаннями, якщо її безпосередній програміст не має можливості ними володіти. Тобто сама програма повинна знаходити їх, виділяти з даних, одержуваних від експерта і виконувати необхідні задачі. Науковці зіткнулися з проблемою забезпечення системи штучного інтелекту можливостями та навичками, яких не було на той момент, в звичних мовах програмування.

У даному випадку поставала проблема у поняттях. Необхідно було розмежувати процеси між висновком про задану операцію і використанням цієї операції. На той час, мови програмування дозволяли лише здійснювати наявні операції та не визначати самостійно машиною необхідні вказівки. Тобто думати комп'ютери не мали змоги, а були лише сліпими виконавцями поставлених задач.

До 1970 р. було створено безліч програм, заснованих на цих ідеях, але суттєвого розвитку для штучного інтелекту вони не давали. Проте, варто згадати, одну ключову програму, що дала змогу змінити напрямок дослідження в галузі штучного інтелекту. Ця програма називалася DENDRAL, і була призначена для породження структурних формул хімічних з'єднань на основі інформації, яка поступає від мас-спектрометра [5].

З'являється необхідність дослідження систем ШІ для безпосереднього функціонування в реальному світі, що призводить до поширення проблеми зі створення інтегральних роботів. Описані вище результати починають використовуватися напряму в робототехніці, і невдовзі людина відчуває перевагу у використанні та керуванні роботою нерухомих або мобільних роботів, швидкими темпами розвиваються моделі дії в реальному тривимірному просторі.

При цьому постає проблема створення штучних органів сприйняття. Завдяки швидкому технологічному розвитку мобільних телефонів, та портативної техніки в цілому, створено потужні камери, що дозволило усунути проблему технічного зору для робототехніки.

При розпізнаванні зорових образів значну роль відіграють методи аналізу зорових сцен, пов'язані з визначенням контурів предметів. Якість вирішення таких задач відтоді значно підвищилась. Проведення експериментів довело необхідність вирішення таких проблем [6]:

- представлення знань про середовище функціонування;
- зорове сприйняття;
- побудова складних планів поведінки в динамічних середовищах;

– спілкування з роботами природною мовою.

Ці проблеми започаткували третій етап в розвитку ШІ, робототехніки і відповідно, зародження потужних шкіл з програмування.

ШІ етап почався з середини 70-х рр. ХХ ст. Характерною ознакою для цього етапу стало зміщення центру дії дослідників зі створення практично автономно функціонуючих систем, основною перевагою яких було вміння самостійно вирішувати поставлені перед ними задачі в реальному середовищі, що призвело до створення людино-машинних систем, інтегруючих спільні компоненти інтелекту людини і здатності обчислювальної машини для досягнення цілі – вирішення задачі, поставленої перед системою.

Таке зрушення відбулося завдяки двом причинам:

– реальні задачі не завжди можуть вирішуватись за допомогою тих методів, що були розроблені для теоретичних завдань;

– штучний інтелект підвищує ефективність обчислюваної техніки в рази завдяки наявності логічних послідовностей і розуміння висновків.

На перший план виходить розвиток засобів взаємодії. Розвиток досліджень зі штучним інтелектом у цій галузі також був зумовлений різким збільшенням виробництва комп'ютерної техніки та послідовним зниженням у ціні. Цей напрямок досі залишається найбільш перспективним.

Узагальнюючи вищесказане, можна виділити три основні підходи до моделювання штучного інтелекту. У першому підході об'єктом дослідження є структура та механізми людського мозку, а кінцевою метою є розкриття секретів мислення.

Необхідні етапи дослідження в цьому напрямку викликають моделювання моделей на основі психофізіологічних даних, проведення над ними експериментів, висунення нових гіпотез про механізми інтелектуальної діяльності, вдосконалення моделей. Інший підхід розглядає ШІ як об'єкт дослідження. Тут відбуватиметься моделювання інтелектуальної діяльності за допомогою комп'ютерів. Метод роботи в цьому напрямку створюється

алгоритмічним та програмним забезпеченням комп'ютерів, яке дозволяє вирішувати інтелектуальні проблеми, не спрямовані на людей.

Третій підхід зосереджений на створенні змішаних людських машин, або, як іншими словами, інтерактивних інтелектуальних систем, симбіозу природного та штучного інтелекту. Найважливішими проблемами цих досліджень є оптимальний розподіл функцій між природним та штучним інтелектом та організація діалогу між людьми та машинами.

Для пошуку, оскільки інтелектуальні проблеми вирішуються з простих задач, потрібно ввести термін «алгоритм» – один з наріжних каменів кібернетики [1]. Під час роботи алгоритму розуміння описаного починається з виконання в певному порядку системних операцій для вирішення будь-якої проблеми з дії цього класу (набору) завдань.

Пошук алгоритмів – це природна праця людини при вирішенні різних класів проблем та застосувань з тонкими та складними міркуваннями, які вимагають великої винахідливості та високої майстерності. Вважається, що така діяльність вимагає участі інтелектуальної особи.

Проблеми, пов'язані з відхиленням алгоритму вирішення класу доступу до певного типу, називаються інтелектуальними проблемами. Що стосується застосування алгоритмічних рішень, які вже встановлені, то фахівець у галузі ШІ М. Мінський [5] вважає та надмірно приписує їм таку владу, як «інтелект». Якщо алгоритм уже знайдений, то йому слід розв'язати відповідні завдання таким чином, щоб він міг виконувати саме людські функції, або комп'ютера (відповідь на запит запрограмований та детермінований) або робота, який не має найкращих уявлень про відповідь на самі завдання.

Діяльність мозку (з інтелектом), яка спрямована на вирішення інтелектуальних проблем, ми будемо називати мисленням, або інтелектуальною діяльністю. Характерними рисами інтелекту, які виявляються в процесі вирішення проблем, є здатність вчитися,

узагальнювати, набувати досвіду (знань та навичок) та адаптуватися до мінливих умов у процесі вирішення проблем.

Існують також суто поведінкові (функціональні) визначення інтелекту. Наприклад, на думку О. М. Колмогорова [6], будь-яка матеріальна система, яка може тривалий час обговорювати проблеми науки, літератури та мистецтва, є інтелектуальною. Прикладом поведінкової інтерпретації інтелекту є відомий тест британського математика Алана Тьюрінга [6], описаний у 1950 р. Його суть полягає у наступному. Люди та машини використовуються в різних кімнатах. Вони не бачать один одного, але мають намір поширювати інформацію (наприклад, електронною поштою). Якщо в процесі діалогу між учасниками, 14 млн. осіб, неможливо встановити, що один із учасників – машина, то він сприймається, як машина з розумом [8].

Слід зауважити, що до сьогодні цей тест не вдалося пройти жодній програмі з галузі ШІ [7]. Запрограмований таким чином комп'ютер повинен володіти перерахованими нижче засобами:

1) обробка текстів природними мовами, які пропонують успішно спілкуватися з комп'ютером, наприклад, англійською;

2) надання знань, за допомогою яких комп'ютер може записати в пам'ять побачене або прочитане;

3) автоматична генерація логічних результатів, які впливають на використання інформації, що зберігається, для пошуку відповідей на запитання та перегляду нових результатів;

4) машинне навчання, яке пропонує адаптацію до нових обставин, а також знаходить і екстраполює позначки стандартних ситуацій.

У повному тесті Тьюрінга передбачено також використання відеосигналу для того, щоб експериментатор міг перевірити здібності до сприйняття випробовуваного об'єкта [9].

Цей комп'ютер вимагає:

5) машинне бачення для сприйняття предметів;

б) засоби робототехніки для маніпулювання об'єктами та переміщення у просторі.

Перераховано шість напрямків досліджень, які складають основну масу ШІ, із яких впливає декілька визначень інтелектуальної системи.

Визначення 1. Інтелектуальна система – це система, яка здатна цілеспрямовано, залежно від стану відвідувачів інформації, змінювати не тільки параметри функціонування, але й сама впливати на поведінку, чи дії, які не впливають із поточного стану введення інформації, чи також із попередніх старих систем.

Наприклад, будь-яка жива взаємодія – вироблена інтелектуальна система, котрій властива довготривала пам'ять і здатність до самонавчання. Цуценя, вперше переслідуючи kota, отримало удар по обличчю. Під час наступної зустрічі, воно навпаки повторить свої дії або швидше за все, втече, або покаже зуби, тобто покаже одну з можливих реакцій.

Технічні системи часто не є розумними, але реакція на одне і те ж поширення кардинально не відрізняється. Справа в тому, що живий виклик, замість того, щоб пам'ятати параметри та взаємодію, може виробити нові правила поведінки.

Визначення 2. Інтелектуальною називається система, що моделює на комп'ютері поведінку людини. Друге визначення з'явилося в 60-х рр. ХХ ст., коли вважалося, що мозок людини можна змоделювати на комп'ютері [9].

Клітини мозку – нейрони – програмно описуються спеціальними математичними методами. Програми введення пропонують певну кількість даних (у комірках введення у вікні, де подається електричний сигнал), на виході записуються результати, які оприлюднюються на виході (певний стандарт).

Залежно від того, наскільки зберігаються результати відхилень від стандарту, вносяться зміни до розрахункових коефіцієнтів. Залежно від використання циклів такого «навчання», результати робочих програм поступово зменшуються, щоб більше відображатися в результатах дуже

маленького елемента людського мозку. Ідея повторити роботу мозку на комп'ютері поки що виявилася невдалою.

Однак теорія нейронних вимірювань, нейронний мережевий підхід підвищують їх користь у нижчих практичних застосуваннях [10]. Позитивні результати зберігаються насамперед для завдань прогнозування значущих параметрів та розпізнавання образів.

Визначення 3. Інтелектуальною називається система, що дозволяє підсилити інтелектуальну діяльність людини за рахунок ведення з нею осмисленого діалогу [11].

До кінця 80-х років ХХ ст. стало абсолютно очевидним, що створити універсальний штучний розум неможливо. Крім того, було сказано, що це абсолютно не потрібно. Необхідно створити вузькоспеціалізовані інтелектуальні системи, які не замінять людей, а допоможуть їй. Комп'ютер повинен швидко аналізувати ситуацію, генерувати варіанти на основі великих обсягів інформації та пропонувати найбільш оптимальні рішення, щоб згодом людина переглянула запропоновані варіанти та порівняла їх із врахуванням представлених недоліків та переваг.

Комп'ютер, враховуючи одержані роз'яснення та уточнення, знову аналізував би всі можливі варіанти і видавав нові, а людина вибирала відповідний варіант і відповідала б за його реалізацію.

Наприклад, система автоматичного запуску ракети знайшла свою ціль. Ціль була знайдена майже миттєво, але людина навіть не встигла б її помітити. Ракета була автоматично запущена в ціль. Цілі були надіслані із записом «свій-чужий». Мішень потрапила в панель управління перед оператором, людина включила рішення про поразку, вибравши тип зброї і натиснувши кнопку «зменшити».

У разі повністю автоматичного виходу з керування існує реальна небезпека зниження вашого літака. І навпаки, тільки використовуючи людський ресурс, можна втратити дорогоцінний час, витрачений на довготривале розмірковування про правильність рішення і знаходження цілі.

Таким чином, сьогодні ШІ – інструмент, що сам навчається і призначений для підсилення діяльності людини з генерації та ухвалення рішень [12].

1.2 Роль штучного інтелекту в освітньому процесі

Застосування ШІ ефективно для:

- погано структурованих областей, а також для областей алгоритмічних дій. Для таких галузей знань невизначеність та нерівномірність вхідних даних є звичним явищем, і саме тому складно знайти рішення, які б задовольняли умови однозначності та єдиності, що виводить на перший план саме ефективність прийнятого рішення при певних умовах. До таких сфер відносяться наступні: медицина, управління економікою, управління складними технічними об'єктами, психологія, лінгвістика тощо;

- освіти. Коли мова йде про галузеве навчання, то дуже велика кількість циклів повторюється навчальною програмою і працює у спеціально розробленій системі навчання з різними варіантами: управління повітряним рухом, використання іноземних слів та фраз для кожної відповідної групи. Вивчення індивідуальних навичок та зміни за допомогою комп'ютерів використовують для здешевлення навчання, але все ж вони є досить ефективні;

- систем пошуку інформації, хоч вони і не є основою для створення глобальних сховищ інформації. У деяких найвдаліших прикладах можна використати «пошук за змінними». Областями ефективного застосування методів ШІ є добре структуровані предметні галузі. Перш за все, до них відносяться точні та інженерні науки (математика, фізика, опір матеріалів тощо). Це пов'язано з тим, що для вирішення проблем у цих науках вже є свої перевірені алгоритми та методи.

Далі наведемо деякі галузі застосування ШІ з прикладами реалізації.

1. Системи, що імітують творчі процеси [12]:

- введення теореми на основі дедукції;

- автоматичний синтез програми, впровадження їх правил;
- ігрові програми: хрестики-нулі, шахи. Розгляд теорії пошуку в просторі розв'язків;
- програми для генерації прозових та поетичних текстів, музичних творів;
- інтелектуальні освітні системи (репетитори).

2. Сприйняття і розпізнавання образів:

- розпізнавання мови;
- розпізнавання тексту машинописного і рукописного (ABBYY FineReader) [13];
- розпізнавання образів, сцен.

3. Інформаційні системи, що базуються на знаннях:

- експертні системи;
- системи машинного перекладу;
- система автоматичного вилучення-перетворення первинної інформації з використанням її стилю із збереженням основної ідеї документа;
- індуктивні системи – перегляд шаблонів на основі даних спостережень або експериментальних даних.

4. Інтелектуальні інформаційні системи:

- великі та дуже великі програми, призначені для вирішення проблем у предметній галузі на основі математичних та алгоритмічних моделей, які можуть вести змістовний діалог з користувачем з метою спрощення управління, зменшення навантаження на людину, підвищення якості тощо.;
- системи підтримки прийняття рішень для люди, що працюють в екстремальних умовах (брак інформації та часу, висока вартість помилок);
- оператори управління повітряним рухом, пілоти, військові під час маневру проти незалежності;
- інтелектуальні системи моніторингу: моніторинг стану споживачів в реанімації, контроль технологічних процесів на екологічно небезпечних підприємствах (хімічні підприємства, атомні електростанції).

5. Робототехніка.

З огляду на те, що «інтелект» охоплює невеликі покоління робототехніки:

- перші покоління – роботи-маніпулятори, які мали декілька ступенів вільності та мали виконавчий пристрій у вигляді маніпулятора. Використовувалися здебільшого для заміни ручної праці людини на заводах, наприклад при конвеєрних роботах;

- друге покоління – адаптивні роботи, оснащені великою кількістю датчиків, завдяки яким робот отримував «чутливість», яка полягала в аналізі даних щодо зовнішнього середовища та виборі найбільш оптимального рішення. Наприклад, робот другого покоління взявши деталь, міг оминати перешкоду на своєму шляху;

- роботизовані системи третього покоління (дослідницькі роботи над планетами, роботи, що працюють за несприятливих умов навколишнього середовища – радіації, хімічного забруднення).

6. Системи спілкування з обчислювальними машинами природою мовою – системи типу запитання-відповідь, синтезатори мови [14].

1.3 Світовий досвід використання штучного інтелекту

Розвиток сучасних систем штучного інтелекту почався в 50 -х роках ХХ століття. Остання з перших таких систем називалася «теоретиком логіки» і була визнана за введення теореми до численних. Її створив А. Ньюелл. Деякі автори називають цю систему експертом, відповідно до запису деяких даних, що опрацьовуються завдяки набору правил.

Ця робота поклала початок першому етапу досліджень у галузі штучного інтелекту, залученого до розробки програм, що вирішують проблеми на основі використання різних евристичних методів. Цей етап навчання визначає появу та поширення терміну штучний інтеграл. На відміну від експертних систем, сучасні системи створюються на основі

базових вимірювань у відповідних системах, які відображають відносини, що показують ймовірні зв'язки між змінними, що відтворюють невизначені дії.

Сьогодні розвиток фундаментальних досліджень в галузі штучного інтелекту передбачає вирішення зокрема таких проблем [14-17]:

- автоматичне створення програмного забезпечення;
- автоматизований переклад;
- пошук інформації;
- формування документів;
- організація природного діалогу між користувачами та комп'ютером;
- обробка та сприйняття природної мови та тексту;
- системи технічного зору та розпізнавання образів;
- створення баз знань; створення експертних систем.

Таким чином, штучний інтелект набув поширення у всіх сферах людської діяльності.

Можна виділити такі сфери його реалізації: доведення теореми; розпізнавання зображень; машинний переклад і розуміння людської мови; ігрові програми; експертні системи.

Найвідомішими та найрозвиненішими системами на сьогодні є Watson та AI з Facebook [18]. Ця система здатна розуміти людську мову (англійську) та давати відповіді на широкий спектр питань.

Спеціалізація Watson також стосується того, що він шукає всі відповіді на свої питання у своїй базі знань, яка є повністю автономною. Тобто комп'ютер не має доступу до сторонніх джерел. Система штучного інтелекту Facebook була розроблена як експеримент. За короткий час боти винайшли свою мову, коли почали спілкуватися між собою [19]. Вважається, що вони намагаються зрозуміти основи спілкування. Також при аналізі даного спілкування можуть бути виявлені проблеми, які згодом можна буде використати для подальшого розвитку та застосування системи ШІ.

Перед вченими, які вивчають ШІ постали завдання знайти відповіді на такі питання: проблеми визначення штучного інтелекту, проблема безпеки,

проблема перенасичення інформації. На сьогодні важко дати чітке визначення поняттю штучний інтелект, оскільки це поняття не вписується в усталені смислові рамки [20].

Найбільш поширене філософське питання, яке турбує і прихильників, і критиків штучного інтелекту, полягає в тому, щоб у процесі свого розвитку ШІ не став небезпечним для людини [21]. Дана філософська проблема була висвітлена у різних джерелах, як наукових, так і суто художніх. Хоч, і певна потенційна небезпека існує, але не варто нівелювати того факту, що використання ШІ приносить набагато більше користі людству, а також є невід'ємною частиною науково-технічного прогресу.

Штучний інтелект (ШІ) має вагомий вплив на сучасний стан науки і освіти, і відповідно наслідки величезні. ШІ має високий потенціал змінити первинне функціонування систем освіти, спроможний підвищити рівень конкурентоспроможності закладів та дозволяє розширити можливості вчителів та студентів на всіх рівнях.

Потенціал ШІ може змінити спосіб навчання вчителів та навчання учнів, допомагаючи максимально досягти успіхів учнів та підготувати їх до майбутнього. Будуть доступні інструменти колективної праці, щоб заощадити час учителів на такі завдання, як перевірка зошитів, щоб освітяни та фахівці могли витратити більше часу на навчання та удосконалення своїх вмінь.

ШІ може допомогти виявити людей з поведінковими ознаками та підготувати їх у правильному напрямку. ШІ також може допомогти вчителям підтримувати більшу інклюзивність - наприклад, переклад мов на основі штучного інтелекту може навчити учнів з обмеженими можливостями.

Школи можуть використовувати ШІ, щоб запропонувати допоміжний персоналізований досвід навчання – так зване комбіноване навчання з додаванням один одного в сучасній моделі навчання.

Школи, які сприймають ШІ розумним чином, демонструють найкращих успішних учнів і спонукають їх навчитися ставати найкращими працівниками після завершення навчання.

Переваги ШІ в освіті для учнів [22]

- Освіта в будь-який час
- Різні варіанти в залежності від потреб учнів
- Віртуальні наставники

Переваги ШІ в освіті для вчителів та шкіл

- Здатність бачити слабкі місця
- Краще залучення учня в процес
- Автоматичне створення навчальних програм
- Можливість знайти відповідного вчителя до очікувань учня.

Штучний інтелект дозволяє зосередитися на індивідуальних навчальних потребах. У ці навчання можна створювати на основі індивідуальної інструкції, тестів та оглядів. В результаті вони працюють із готовими матеріалами та заповнюють прогалини у своїх знаннях. Наскільки штучний інтелект стає розумним, то він отримує здатність сканувати та аналізувати міміку учнів. Якщо матеріал занадто складний, платформа може змінити його залежно від своїх потреб.

Голосові помічники, такі як Amazon Alexa, Apple Siri, Google Home, дозволяють взаємодіяти з різними навчальними матеріалами, не спілкуючись з учителем [23]. В результаті ви можете користуватися навчальною платформою в будь-якому місці і в будь-який час. Наприклад, Університет штату Арізона використовує Alexa для звичайних комп'ютерних потреб [23]. Асистент може відповісти на поширені запитання або взяти участь у розкладі навчання. Крім того, користуючись такими помічниками, студентам стає цікаво і навчання перетворюється на захоплюючу гру.

Розумний контент означає різноманітні навчальні матеріали, від оцифрованих підручників до індивідуальних інтерфейсів.

ШІ пропонує багато можливостей для обміну знаннями по всьому світу. Використовуючи наявні рішення для створення штучного інтелекту, студенти можуть вивчати різноманітні курси та навчальні програми. Існує багато платформ з інтерактивними навчальними матеріалами від кращих вчителів та тьютерів.

ШІ також надає можливості студентам, які розмовляють різними мовами або мають проблеми із зором або слухом[24].

1.4 Аналіз взаємозв'язку конективізму та результатів штучного інтелекту

Розвиток web 2.0 докорінно змінює інформаційну картину світу, а також принципи роботи з інформацією, у тому числі в Інтернеті. Ці зміни можна виразити так:

1. Інформація почала збільшуватися з неймовірною швидкістю. Її стало забагато. Це викликало необхідність створення нових методів роботи з інформацією.

2. Зростає і формується нове покоління людей, які співпрацюють з Інтернетом на незвичному рівні - як простір існування (цифрові аборигени).

Ці люди працюють одночасно з кількома джерелами інформації, створюють засоби обміну, однаково добре обробляють різні типи інформації, залучають Інтернет та його можливості до повсякденного життя.

3. Сучасну людину більше не влаштовує односторонній механізм передачі інформації - вона прагне отримати інформацію з різних джерел, створити, відібрати та оцінити її з власної точки зору.

4. Інформація не є безперечною. У чистому вигляді вона не має цінностей, її цінність визначається сама собою.

5. На передовій людського життя - пошук оптимальних методів прийому, збереження та передачі інформації.

У зв'язку з цим в сучасному світі [29]:

- Багато студентів протягом свого життя рухатимуться у різних, можливо, недотичних галузях знань;

- Неформальне навчання є особливо важливим аспектом нашого досвіду;

- Офіційна освіта не включає весь наш навчальний досвід. Навчання зараз набуває різних форм - через спільноти практиків, особливості спілкування, і не тільки у спеціальних школах;

- Навчання - це все життя. Навчання, діяльність та робота більше не є окремими поняттями, тепер вони вживаються між собою;

- Підвищена увага до управління знаннями підкреслює необхідність теорій, які прагнуть пояснити зв'язок між індивідуальним та організаційним навчанням;

- Багато процесів, особливо у сфері обробки когнітивної інформації, тепер можуть бути розвантажені або підтримані технологіями;

- «Ноу-хау» та «знання-що» не допомагають поняттю «знати-де» (розуміння, визначення необхідних знань).

Усі ці теорії навчання ґрунтуються на тому факті, що знання об'єктивні і досягаються за допомогою міркувань та досвіду [5]. Біхевіоризм стверджує, що процес навчання відповідає невідомому, тому я не можу зрозуміти, що відбувається з усіма людьми:

1. Спостереження за поведінкою важливіше розуміння внутрішньої активності.

2. Повідомлення має зосереджуватися на простих елементах: конкретних стимулах та відповідях.

3. Навчання - це процес зміни поведінки.

Когнітивізм часто розглядається як модель упаковки комп'ютерної інформації. У когнітивній теорії знання розглядається як символічний ментальний конструкт навчання, а процес навчання є засобом, за допомогою якого запам'ятовуються ці символічні уявлення. Конструктивізм передбачає, що через розуміння і буття він створює знання та складний налагоджений процес розуміння інформації.

Завдання конективізму – з'ясувати, що відбувається зовні, у технологіях, і як відбувається організаційне навчання. У сучасному середовищі діяльність може обробляти навчання - відповідно, ми повинні діяти, використовуючи інформацію, до меж наших базових знань. Здатність синтезувати та розпізнавати зв'язки та закономірності є цінним навігатором.

Досвід є джерелом знань, але функція ІІІ не може перевірити все на практиці, вона використовує повідомлення інших. Тоді потрібно розуміти,

що збір знань може взаємодіяти, збираючи носіїв досвіду в Інтернеті. Наступним питанням у навчанні є «хаос» - порушення передбачуваності.

Хаос, як наука, визначає зв'язок між усім і всім. Однією з особливостей хаосу є висока чутливість результатів від початкових умов і впливає на те, що ми бачимо і як робимо на основі свого навчання. Показником цього є прийняття рішень [29].

Якщо змінити основні умови, які використовуються для прийняття рішення, рішення більше не буде правильним. Уміння визнавати зміни та використовувати прийняття рішень є ключовою метою навчання.

Самоорганізація визначається як спонтанне формування добре організованих структур, моделей та поведінки з випадкових початкових умов. Навчання як процес самоорганізації вимагає, щоб система (особливості чи організаційні системи навчання) була відкритою для відкриття інформації, щоб, щоб мати можливість класифікувати свою взаємодію з навколишнім середовищем, вона впливатиме на структуру, що змінюється.

Конективізм – це інтеграція хаосу, вимірювання та теорії самоорганізації [30]. Навчання може залучати нас зовні (всередині організації чи бази даних), зосереджуючись на з'єднанні спеціальних наборів інформації та зв'язків, які дозволяють нам дізнатися більше, ніж наш поточний стан знань. Базове планування навчання - це процес "з'єднання спеціалізованих вузлів, джерел інформації", оскільки процес викликає мережу.

Конективізм шукає всі типи, які допомагають у процесі навчання, не виділяючи тих, які мають особливі риси. Це може бути або зв'язок між нейронами в людському мозку, або соціальні зв'язки між учасниками мережі, або абстрактний зв'язок між ідеями, які учасники виявляють у процесі навчання.

Мережа включає комунікацію та накопичення досвіду. Вузли можна називати різними, але вони завжди є елементами, які можуть бути пов'язані з іншими елементами. Посилання може бути навіть простим посиланням у мережі. Зв'язки - ключові. Мережевий вузол є джерелом інформації (нейрон,

особа, ідея тощо), а саме знання - у зв'язках та стосунках між мережевими вузлами.

На думку засновників, конективізм – це педагогіка, яка [27]:

- описує «успішні» мережі, різноманітні, автономні, відкриті та легко інтегровані;
- описує методи, які використовуються для таких вимірювань - моделювання та демонстрація вчителем, рефлексія вчителя.

Ключові положення конективізму – знання поширюються через мережеві зв'язки, а отже, навчання, щоб мати можливість побудувати свої зв'язки та пройти через них. Знання здобуваються діями та дослідженнями. Тому в конективізмі немає «передачі знань», «створення знань», «побудови знань» [31].

Для асоціацій, які беруть до уваги всіх інших, сила одного об'єкта має винагороду за інший, а також стає його силою. Знання, що впливають із таких зв'язків, вважаються зв'язаними знаннями (зв'язковими знаннями) [33].

Якщо ми вважаємо, що навчання – це можливість побудувати зв'язки та осмислити їх, це означає, що нас заохочують до вимірювання конструктивізму, який ґрунтується на формуванні зон негайного розвитку [32]. Це означає, що коріння конективізму лежать у конструктивізмі та теорії соціального навчання. Принципи конективізму [27; 29, 32; 33, 36]:

1. Навчання – це процес об'єднання зв'язків спеціалізованих вузлів або джерел інформації. Це може значно підвищити ефективність навчання при підключенні до існуючих мереж.

2. Навчання – процес, що протікає в невизначеному, туманному та мінливому середовищі, в якому зазвичай відбуваються зрушення в основних елементах. Цей процес не може повністю вплинути на особистісний контроль. Навчання можна підтримувати ззовні та працювати в об'єднаних джерелах інформації. Таке поєднання інформаційних вузлів дозволяє нам піднятися на більш високий рівень розуміння.

3. Навчання може включати сторонніх людей – у спільнотах, або базу даних (включаючи технічні засоби).

4. Здатність пізнавати щось нове важливіше тих знань, якими ми зараз затримуємось.

5. Захист та підтримка зв'язків необхідні для полегшення процесу навчання. Навчання та знання народжуються з різними думками.

6. Різні підходи та особливості навігації, необхідні для ефективного навчання у сучасному суспільстві.

7. Сьогодні ключовим навігатором є здатність бачити сенс і встановлювати зв'язки між областями знань, концепціями та ідеями.

8. Бути постійно «у темі» (з урахуванням останніх знань) – це завдання загального процесу навчання.

9. Прийняття рішення саме по собі є навчальним процесом.

Вибір того, чому дізнаватися та знаходити відповідну інформацію, сприймається крізь призму зміни реальності. Хоча відповідь буде прямо зараз, це може бути неправильним для наступного дня через зміни в інформаційному просторі, які впливають на наші рішення. Одним з основних способів взаємодії або зв'язку з іншими учасниками мережі є обмін «артефактами розуміння».

Ці артефакти є ресурсами (діаграми, карти розуму, резюме, відеопрезентації, досягнення в особистих блогах тощо), які створюють себе як окремі елементи. Артефакти показують спроби учасників осмислити навчальну інформацію з їхніх особистих позицій, точок зору.

Усі інші мережі взаємодіють з учасниками з різним рівнем знань; або підмережі перекриваються, нові джерела переміщуються в експертній підмережі, і цей рух відіграє певну роль.

Практикуючи виробництво та обмін «артефактами розуміння», кожен учасник відіграє як роль участі, так і роль вчителя. Окремо артефакт можна знайти як знімок областей мережі через зв'язки між концепціями та ідеями, які автору вдалося встановити під час вивчення теми курсу.

Це вимірювання, яке він викликав у своїй свідомості та представника для інших учасників [33]. Інформаційна система в самій мережі включає [35]:

- Дані – необроблені незакінчені або безглузді елементи;
- Інформація – інтелектуально створена інформація;
- Знання - інформація, включена до контексту проблеми;
- Сенс - розуміння нюансів, цінностей та прихованого знання знань.

Навчання, на думку авторів теорії, – це також процес, у якому знання трансформуються у сенс і дію. У процесі трансформації мережеві вузли реорганізуються і впливають на зв'язки, для яких дані, інформація та знання полегшують переміщення.

Будь-які елементи мережі можуть поставити вузли. Думки, почуття, стосунки з іншими людьми, нова інформація та інформація про них. Набір різних вузлів стає мережею. Мережі можуть бути взаємопов'язані.

Кожен вузол у мережі можна виміряти на нижчому рівні. Люди мають набагато більше знань, не мають інформації, яку вони розглядають [35]. Просте поняття певної галузі знань містить величезну кількість слабких відносин, які, якщо їх виконувати правильно, можуть значно посилити навчання. Важливість визнання та зв'язку в нашому власнику “знань малого світу” проявляється у виключній залежності від нашого особистого навчання.

Конективізм також вирішує проблеми, з якими стикаються багато компаній у сфері управління знаннями [35]. Знання в базі даних організації мають бути використані «правильними» людьми у «правильному» контексті для організації навчання. Створення, зберігання та використання інформаційних потоків мають бути ключовими в організаційній діяльності. Педагогічний дизайн конективістського курсу повинен [35]:

- захищати різноманітності думок;
- дозволяти учням створювати посилання між спеціалізованими сайтами та джерелами навчання;
- заохочувати їхню здатність до навчання (навчання метанавігації);

- підтримувати здатність учнів бачити зв'язки між галузями, концепціями та ідеями;

- заохочувати студентів до створення мережі, яка пропонує їм повідомити про поширення сфери інтересів;

- дозволяти студентам обирати, що і як навчатись.

У конективізмі існує багато конкуруючих методів теоретичного навчання, таких як навігаціонізм, ризоматичне навчання, квантове навчання та інші.

Формування в конективізмі неоднозначне, що визначається такими факторами [30]:

1. Більшість людей навчалися за допомогою повчальних підходів і звикли до них. Вони почуваються комфортно у очній дії.

2. Зрозуміло, що простий і доступний метод передачі та використання інформації (розглядається як знання) цінний для кожного учасника освітнього процесу.

3. Навчання використанню від «простого до складного» з використанням добре структурованої інформації.

Конективізм виходить за межі традиційного підходу і тому погано сприймається тими, хто знає його після публікації, а не в процесі навчання. Вважається, що конективізм не є теорією навчання, педагогічним поглядом на освіту, що ґрунтується на очевидній твердості того, що навчається з раннього віку, щоб з'єднатися зі світом за межами школи, щоб розробити «вимірювальні навігатори», які можуть ефективно управляти знаннями в інформаційному суспільстві.

Конективізм не можна розглядати як теорію, оскільки конективізм [27; 29]:

- використовує лише деякі гасла, іноді правильні, але надто узагальнені.
- це лише «внесок у загальний світогляд».
- спотворює нинішню популяцію альтернативних теорій навчання, таких як конструктивізм, біхевіоризм та когнітивізм.

РОЗДІЛ 2

ЗАХОДИ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМУ УКРАЇНСЬКОЇ ОСВІТИ

2.1. Наявні проблеми штучного інтелекту в галузі освіти

Усі країни, які створюють стратегічні документи для розвитку штучного інтелекту, бачать приблизно таку ж основну мету освіти в цьому процесі – гарантувати, що суспільство зможе повною мірою скористатися можливостями, що надаються штучним інтелектом. З цією метою проводиться поглиблена STEM-освіта в школі, підготовка дослідників, розробників та спеціалізованих користувачів системи штучного інтелекту у професійній та вищій освіті, підтримка програм перепідготовки та навчання протягом усього життя. Проект української концепції також має ставити подібні завдання. Зокрема, у загальній середній освіті передбачається підвищення рівня математичної компетентності випускників, популяризація природничих та інженерних спеціальностей для подальшої освіти. Крім того, такі завдання в різних державних програмах ставляться роками. Для впровадження STEM-освіти потрібні вчителі, які відповідають сучасним технологіям та відповідна матеріально-технічна база, а головне – значне збільшення фінансування освіти.

Одним із шляхів вирішення існуючих проблем авторів Концепції є інтеграція онлайн-курсів українських та зарубіжних освітніх платформ з навчальними процесами в школах та університетах. Така інтеграція необхідна. Право визначати результати навчання учнів та студентів, отримані під час вивчення онлайн-курсів, передбачено новими законами України "Про освіту" та "Про повну загальну середню освіту" [30]. Якщо ви вчитель і маєте освіту, це не забороняє інтегрувати ресурси з освітніх платформ у традиційний освітній процес.

Основні проблеми – у готовності. Для такої інтеграції, як програмування професійного розвитку вчителів, забезпечується можливість навчання за

допомогою роботи з освітніми платформами та оптимальне поєднання їх ресурсів та можливостей для більш традиційних технологій навчання. Крім того, викладачі та вчителі мають бути забезпечені технічними пристроями та доступом до Інтернету, необхідними для роботи на освітніх платформах.

Поширення цифрової грамотності серед учнів середніх шкіл є актуальним, і не лише в контексті розвитку штучного інтелекту. Це має значення для того, як вони будуть ідентифіковані у запитах на інформацію в Інтернеті та забезпечать безпеку персональних даних, а також працюватимуть набагато ширше з використанням цифрових засобів для передачі різноманітних навчальних та складних завдань - моделювання, аналіз та оцінка інформації та розпізнавання підробок, особистої безпеки та захисту від шахраїв.

Трохи незрозумілою є ідея розробки спеціальних програм, спрямованих на усунення гендерних дисбалансів у STEM-освіті. На сьогодні об'єктивні дані (результати PISA, ЗНО тощо) не підтверджують можливість такого дисбалансу на вторинному рівні. Можливо, завдання забезпечення соціальної інклюзії та розроблення заходів, спрямованих на підвищення інтересу до предметів STEM та результатів навчання сільських школярів, учнів із малозабезпечених сімей тощо, було б більш актуальним.

У контексті вищої освіти варто звернути увагу на застарілість освітніх програм та окремих дисциплін IT-спеціальностей, їх непослідовність, огляд галузі, наявність сучасних програм, що сприяють підвищенню кваліфікації викладачів вищої освіти, завантаження та залучення в інших дослідженнях наукових працівників, які викладають спеціальні курси в університетах, низький рівень інвестицій у дослідження проблеми побудови штучного інтелекту.

Але ключовою, на мою думку, є проблема, що переважна більшість викладачів та студентів, які не беруть участі у реальних дослідженнях та наукових процесах, все ж могли були б конкурентоспроможними на світовому ринку. Частково вирішено сприяти реалізації пропозицій щодо

впровадження конкретного цільового навчання із залученням бізнесу та підтримкою студентських проєктів.

Конкуренція університетів шляхом забезпечення актуальності змісту освіти, відповідності результатів навчання вимогам ринку праці, їх здатності до безперешкодного успіху випускників є одним із ключових механізмів, що покращують якість вищої освіти. Даний підхід став універсальним для того, щоб конкурувати із ІТ-індустрією, таким чином формуючи кваліфікаційні вимоги до фахівців зі штучного інтелекту та декомпозиції освітніх програм. Це вже передбачено законом у більш широкому контексті, але на практиці це швидше виняток, аніж правило.

Тому, необхідно продовжувати залучення таких фахівців до навчального процесу та атестації студентів. Основними проблемами, які потребують нагального вирішення є неконкурентні зарплати викладачів, а також старі законодавчі вимоги щодо кадрового забезпечення та організації навчального процесу у вищій школі. Безперечно, це впливає на реалізацію проєктних пропозицій щодо розширення міжнародного співробітництва та участі у програмах академічної мобільності. З цією метою нам слід звернути увагу на нову ініціативу Європейського простору вищої освіти, яка пропонує програму віртуальної мобільності, що допомагає підтримувати традиційні формати та сприяє доступності міжнародної мобільності для студентів та викладачів. Це також важливо для безпечного доступу до основних постачальників обчислювальної техніки для вчителів та науковців.

2.2 Концепція розвитку сфери штучного інтелекту та її мета

Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2021 роки визначає, що проблеми цифрової трансформації суспільства в Україні сьогодні є першочерговими. У зв'язку з цим важлива участь науковців та ІТ-компаній у довгострокових науково-дослідних проєктах ЄС, які в майбутньому стануть джерелом інновацій у таких сегментах, як:

- майбутні перспективні технології;

- майбутні мережі;
- майбутні дослідження та експерименти в Інтернеті тощо.

Основним завданням у цьому напрямку є створення експериментальної бази для дослідження та випробування квантових технологій на поширених мережах та хмарних інфраструктурах. Для забезпечення ефективної участі України у європейському дослідницькому та інноваційному просторі необхідно розвивати власну наукову та цифрову інфраструктуру, спрямовану на пріоритетні сфери, у яких спостерігається зростання або прорив у сфері високих технологій.

Крім того, дослідники вказують, що хмарні технології найкраще відповідають за необхідність вирішення негативних соціальних та освітньо-культурних проблемних суспільств, серед яких рівень доступності та якості освіти, взаємозв'язок дослідницьких процесів та підготовки науково-педагогічного персоналу, вдосконалення проєктування, формування та функціонування освітнього та наукового середовища навчальних закладів. Хмарні технології додають інструмент реалізації принципів орієнтації на людину, рівного доступу до результатів досліджень та навчальних матеріалів [25-27].

Мета розвитку сфери ШІ – дослідити перспективні сфери застосування хмарних технологій у свідомості. Глобальні компанії та державні установи інвестують у перспективні цифрові технології, включаючи мобільний зв'язок, мережеві соціальні медіа, системи аналізу великих даних, «розумні» пристрої, які керують об'єктами та датчиками, що задіяні, та інші. Серед них ключову роль відіграють хмарні технології, які використовуються у всьому світі.

Враховуючи це, проблеми проєктування сервісів та технологій хмарних обчислень для використання у навчальному процесі навчальних закладів є одними з перших у сфері інформатизації [16]. Коротко звертаємо увагу на основні поняття, які функціонально переважають між собою: «хмарні

технології», «технології хмарного навчання», «хмарні послуги», «хмарно-орієнтоване середовище».

Концепція «хмарних обчислень», яка вимагає розуміння моделі зручного доступу до мережі до спільного фонду обчислювальних ресурсів (наприклад, вимірювань, серверів, файлів даних, програмного забезпечення та послуг), що може бути досягнуто швидше за мінімального управління зусилля та взаємодії з постачальником.

Враховуючи, що хмарні технології підпорядковані інформаційно-комунікаційним технологіям (ІКТ), а навчання ІКТ підпорядковується технологіям навчання, під час хмарних технологій навчання розуміємо таке навчання ІКТ, яке має намір використовувати хмарні ІКТ.

Останнім часом можна визначити, як вимірювати ІКТ, які передбачають централізацію мережевого сховища та обробки даних (виконання програми), для того, щоб користувачі входили до клієнта (користувачі послуг), а «хмари» – сервери (постачальники послуг).

На рис. 2.1 наведено співвідношення змісту понять «технологія навчання», «ІКТ», «хмарні технології», «ІКТ навчання» та «хмарні технології навчання» [28].



Рис. 2.1. Співвідношення технологій навчання, інформаційно-комунікаційних технологій

До цих характеристик відновлення належать:

- безкоштовний (універсальний) доступ до мережі;

- самообслуговування за запитом;
- об'єднання ресурсів (незалежно від розташування ресурсу);
- вимірювання послуги (оплата після надання послуг);
- швидка еластичність (надання та активація ресурсу в необхідній кількості та в будь-який час [26]).

Хмарні технології регулюються чотирма моделями розгортання (загальнодоступною, гібридною, приватною та спільною хмарою). Завдяки спеціальному інтерфейсу користувача, що підтримує системне програмне забезпечення для налаштування мережі, мережеві віртуальні об'єкти ІКТ формуються в адаптивних інформаційно-комунікаційних мережах.

Інтегровані об'єкти – це мережеві віртуальні платформи, які реалізують як ситуативний компонент логічної інфраструктури вимірювання інформаційно-комунікаційні заходи з тимчасовою відкритістю гнучкої архітектури, яка для своєї роботи та часу існування задовольняє особисті потреби (як індивідуальні, так і групові) користувачів, а їх формування та використання підтримується хмарними технологіями [28].

Класична модель, що надає комп'ютерні послуги, вказує на те, що вона використовує послуги, які повністю керують інфраструктурою, тоді як зображувальні моделі, наведені на рис. 2.2 у порядку зменшення керування – сповіщеннями.



Рис. 2.2. Класичні та хмарні моделі надання комп'ютерних послуг

Економічно залучений масштабний розрахунок, який стосується економії часу та грошей. Будучи недорогим та освітнім ресурсом, ці технології будуть використовуватися як школярами, так і студентами, а також дадуть можливість дізнатися про різні досягнення та навички роботи з комп'ютером у спільному навчальному середовищі. Тож можна працювати, починаючи виконувати проєкт у школі, а потім продовжувати вдома, виконувати передачу файлів, завантажувати спільне програмне забезпечення.

2.3 Застосування цифрових інструментів для розв'язку прикладних задач як один із методів використання штучного інтелекту в освіті

Хмарні технології є одним із сучасних інструментів у навчальному процесі, які вчителі повинні використовувати для вдосконалення та оптимізації, залучення учнів до предметів, розширення їх світогляду, підвищення мотивації до навчання, стимулювання розумової діяльності, просування узагальненої інформації та її розучування.

Урок, організований на основі хмарних технологій, виглядає так само, як традиційний, але з однією відмінністю, яка замінює дошки – екран з проекцією, замість зошитів та підручників – комп'ютери.

На уроках фізики можна використовувати «хмарні технології» в таких областях:

- використання Google;
- обговорення та збереження дидактичних матеріалів на формах Google;
- заявки на створення спільних проєктів;
- ведення електронного журналу;
- онлайн послуги для навчального процесу, спілкування та тестування;
- системи дистанційного навчання, бібліотека економічних довідників та електронних підручників, медіатека.
- зберігання завантажених та спільних файлів до 14 ГБ;

- спільна робота учнів та вчителів;
- відеоконференції та електронна пошта.

Органічне поєднання роботи вчителя та ланцюжок короткочасних аудіовізуальних повідомлень дозволяють значно розширити дидактичні можливості традиційної педагогічної сфери. Використання «хмарних технологій» на уроках фізики сприяє розвитку продуктивного мислення учнів та звільняє час у класі для забезпечення більш повної диференціації та індивідуалізації навчального процесу.

Хмарні технології допомагають зміцнити мотивацію, підвищити пізнавальну активність учнів, мають можливість залучати учнів до активного сприйняття навчального матеріалу, відтворювати матеріал уроку в Інтернеті та надавати доступ до додаткового вивчення, працювати з правами тощо.

Використовуючи послуги хмарних технологій, учитель може створити свою особисту сторінку в Інтернеті. На цій сторінці ви можете вільно публікувати свої методичні розробки уроків, статті, навчальні програми, методи роботи.

Тут також виділяється місце для домашніх завдань і опитування, матеріали до іспитів, різні посилання на навчальні матеріали, довідкові записки до уроків, електронні навчальні ресурси, завдання різних конкурсів, тестові завдання тощо.

Комп'ютерне вивчення фізики дозволяє досягнути значно активнішого вивчення фізичних законів учнями, завдяки можливості очного відображення процесів. Сьогодні це важливе досягнення в порівнянні з традиційними методами.

За допомогою комп'ютера вчитель фізики може контролювати рівень знань та змісту освітніх компонент. Комп'ютер звільняє вчителя від нудної процедури контролю якості знань учнів для перевірки великої кількості рутинної письмової роботи.

В умовах розвитку сучасного суспільства предметне інформаційне середовище активно розширюється. Фактично обґрунтовано та методично

описано використання ІКТ на уроках фізики [38], сформульовано такий зміст:

- передавати отриману інформацію щодо поставленої мети навчального завдання;

- здійснювати інформаційно-смісловий аналіз тексту;

- використовувати різні види опрацювання інформації;

- складати план, конспект.

На уроках фізики ми використовуємо такі форми впровадження ІКТ:

- робота у Word: тексти документів, тести, опитування, дидактичні роздаткові матеріали;

- робота в Excel: майстер-класи, діаграми, таблиці;

- робота в PowerPoint: мультимедійні презентації вчителів – багато цікавої інформації на слайдах, які можна анімувати. Рух окремих частин картинки на слайди приверне увагу учня. Презентація дозволяє проілюструвати формулу, зробити її більш організованою, наочною, цікавою, мобільною. Мультимедійні презентації учнів – організація самостійної роботи, можливість розширення та поглиблення знань, проведення великої дослідницької роботи, демонстрація творчого підходу до теми дослідження.

Щоб створити найновіші комп'ютерні презентації, які формують найважливіші навігації, потрібно:

- критичне розуміння інформації;

- виділення головного в інформаційному повідомленні;

- систематизація та узагальнення матеріалу;

- використання Інтернет-ресурсів: додатковий матеріал (тексти, схеми, схеми, відеоматеріали).

Під час уроку учні працюють у групах, запитують інформацію, будують схеми, працюють за конспектами. Саме в такій роботі і формується інформаційна компетентність. Використання форм даних для роботи дозволяє не тільки створити умови для економії часу, а й для зацікавлення учнів, формуючи в них навігаційну роботу з інформацією.

Все це допомагає вирішити такі дидактичні завдання:

- набуття базових знань з фізики;
- систематизація набутих знань;
- формування самостійної навігаційної роботи з навчальним матеріалом;
- формування навігаційної роботи у новому середовищі за допомогою можливості незалежного вибору у пошуку та використанні джерел інформації.

Тому найчастіше ми використовуємо ІКТ на уроках під час:

- вивчення нового матеріалу;
- закріплення знань;
- контролю знань (контрольна робота, тести).

Незалежним є той факт, що учень вивчаючи фізику, застосовує комп'ютерні технології для кращого та ефективнішого розуміння предмета. Залучення комп'ютерів до уроків фізики дає можливість активізувати навчальну діяльність, створити умови для переходу від пасивного сприйняття до активного мислення, розвинути творчі здібності.

Варто зазначити, що методи вивчення предметів, зокрема фізики, які ґрунтуються на хмарних технологіях, знаходяться на стадії становлення. Але пошуки та ініціативи вчителів свідчать про їх готовність до творчої діяльності через впровадження інноваційних педагогічних технологій у навчальний процес сучасних закладів освіти.

2.4 Голосовий бот як одна із новітніх технологій

Голосовий контроль з'явився в суспільстві нещодавно. Воно передбачає перетворення мови в цифрову інформацію. Перший пристрій такого типу з'явився в 1952 році, він міг розпізнавати необхідні людські цифри. В основі голосового управління лежить проста схема -передавач -> приймач -> вихід [31].

Передавач голосових команд – це окремий модуль, який приймає голосові команди, або вони можуть виявити смартфон із встановленим на ньому певним програмним забезпеченням, а також комп'ютер з мікрофоном та програмами. Приймач – це пристрій голосового управління. Крім отриманої інформації, для перетворення її в цифровий сигнал або інформацію для виконання команди або набору тексту [32].

Приймач також може передавати, якщо це програма на комп'ютері або смартфоні. Також голосові пропозиції щодо набору тексту, відкриття вікон, браузерів, пошукових систем тощо. Від приймача цифрового сигналу через перехід до підключення до всіх пристроїв, таких як телевізор, комп'ютер та планшет. Таким чином, даючи 1 одному зі своїх користувачів, вони підключаються до мережі, в тому числі, подаючи сигнал 0, він вимикається.

Комерційний розвиток керівництва за допомогою голосу розпочався на початку дев'яностих. У той час, коли потужність комп'ютерів стрімко зростає, що дозволяє створювати окремі пристрої голосового управління, створювати програми для персональних комп'ютерів та розробляти новітні мобільні телефони, планшети та інші пристрої.

Сучасні пристрої голосового управління мають високу точність обробки та перетворення мов у цифрову інформацію та можуть сприймати інше слово для виконання команд (рис.2.3). Для цього в списку пристрою потрібно ознайомитися з командою як ключовим словом. На даний момент програмне забезпечення вже дозволяє вводити, змінювати ключове слово без введення додаткових програм для розширення для редагування окремих програм.

У наш час голосове управління може бути безконтактним, воно також передбачене для входу в пристрій у режимі введення голосових команд, потрібно натиснути кнопку в програмі мобільного телефону, персонального комп'ютера, модуля голосових команд.

Однак останні версії програми голосового керування мають можливість виконувати завдання з ключовими словами, перемикаючи пристрій у режим голосового керування або наступне завдання вже працюючих команд.

Найрозумнішим з електронних помічників протягом тривалого часу була Siri – не дивно, оскільки Apple програмувала цю програму протягом 6 років [32]. У 2019 році IQ Loup Ventures протестував та вирішив голосові мітки – Помічник Google розуміє більше питань, ніж конкуренти, і пропонує більшість користувачів і чіткі відповіді. В іншому, Siri з Apple, третє місце посіла Alexa з Amazon [32]. Оглянемо детальніше кращі з них.

1. GOOGLE ASSISTANT



Рис.2.3. GOOGLE ASSISTANT

Швидке надсилання в Google перейшла від функції "Зараз сканувати" до " GOOGLE ASSISTANT " (рис2.3). Перший проект зараз вважається закритим, а інший активно розвивається. Всесвітньо відомий помічник пошукової системи зберігає в себе на серверах усіх діалогів з користувачем. Складає програму для саморозвитку та пошуку ключових понять. Поступово асистент все більше адаптується до стилю людського мовлення, направляючи широку базу відповідей.

Спочатку було оголошено, що Google Assistant буде доступний лише на флагманських смартфонах. Тепер будь-який користувач Android може

користуватися послугами Google Асистента. Початково англомовний, зараз він розуміє українську мову і використовує велику кількість додаткових функцій - випуск музики, відкриття додаткових даних, пошук необхідної інформації, конвертація валют, пошук маршрутів та необхідних місць поблизу. Значно бажаною допомогою є вміст дзвінків абонентів телефонної книги, надсилання електронних листів або SMS.

2. ROBIN



Рис.2.4 ROBIN

Додаток Робін вважається найкращим голосовим помічником для водія. Ви можете не відриватись від керування, щоб написати SMS - повідомлення, зателефонувати або отримати інформацію про погоду. Розумний помічник чудово справляється з такими завданнями, як пошук

актуальних новин та перевірка непрочитаних повідомлень у соціальних мережах.

Родзинкою інтелектуального помічника Робіна є його гарне почуття гумору. Помічник завжди готовий поділитись автомобілістам смішним анекдотом, а з точки зору смішних відповідей дає фору навіть "яблучному" Сірі.

3. AMAZON ALEXA

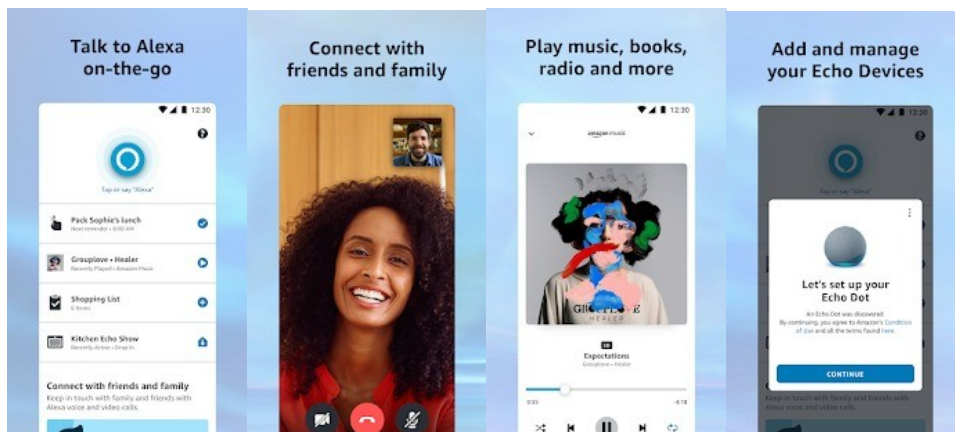


Рис. 2.5. AMAZON ALEXA

Amazon має найбільшу кількість Інтернет -серверів у світі. Цей дисковий простір використовує гру для вирішення серйозних завдань. Крім того, у світі першим відкрився голосовий помічник Amazon Alexa. У той час, він був єдиний помічник, який не просто відповідав за користувачів на останній фразі, а розмовляв з ним.

Помічник отримує доступ до різних функцій смартфона. Йому не важко змінити яскравість підсвічування екрану, відтворити пісню або зателефонувати комусь. Крім того, він може підтримувати контент з різних онлайн -сервісів, і це не обов'язково повинно бути пов'язано з використанням проектів від Amazon [34].

Зараз Алекса вважається одним з найрозумніших голосових помічників. Додаток працює переважно на флагманських пристроях, та й то не на всіх. В основному голосовий помічник створений для розумних динаміків, окремих пристроїв, які встановлюються у вітальні або на кухні. На

жаль, цей помічник не хоче говорити українською. Якщо згадати про обмежені ресурси американської компанії Amazon, навряд чи варто чекати, поки найближчим часом з'явиться українська мова.

Голосові помічники на ПК.

Управління комп'ютером можна виконувати за допомогою віртуальної допомоги.

Windows 10 оснащена повноцінними інтелектуальними помічниками Cortana, здатними відкривати голосові запити користувачів пошукової програми - шукати та запускати файли на комп'ютерах, робити нотатки та приклади у календарі, налаштовувати систему.

На жаль, у Кортани є великий недолік: вона не розуміє української мови і не розмовляє нею. Cortana на 2021 рік охоплює лише 14 мов. Природно, що з того часу, коли вона вивчає українську та інші мови - але скільки часу вітчизняним користувачам доведеться чекати достеменно невідомо [35].

Серед найбільших асистентів на ПК ще варто назвати:

- Ok Google для ПК
- Speaker – голосове управління комп'ютером
- Siri на комп'ютер
- Tiple – голосове управління комп'ютером

Tiple – корисний простір для Windows 7, 8 і 10. Функціональні великі можливості: програма може відкривати файли та додаткові файли, але не здатна керувати музичними програмами. Завдяки передовій технології розпізнавання мови ви можете працювати навіть з бюджетними мікрофонами.

Використовуйте диктант, щоб перетворити потрібні слова в тексті будь-де за допомогою ПК на Windows 10. Диктант використовує посібник із розпізнавання оновлень, вбудований у Windows 10, тому вам не потрібно завантажувати та встановлювати його, щоб використовувати його.

Щоб розпочати диктування, виберіть текстове поле та натисніть Windows + H, щоб відкрити інструменти панельного диктування. Потім скажіть будь-який текст. Щоб припинити диктування у будь-який час, скажіть "Зупинити диктант".

Якщо є сенсорний екран, то торкніться кнопки мікрофона на сенсорній клавіатурі, щоб розпочати диктування. Щоб припинити диктування, торкніться цієї кнопки ще раз або скажіть «призначити диктант».

Щоб дізнатися, як налаштувати мікрофон, перегляньте розділ Налаштування та перевірка мікрофона в Windows 10.

Для використання диктування необхідне підключення ПК до Інтернету.

Команди для диктування

Ви можете використовувати команди диктування, щоб показати своєму ПК, що вам потрібно зробити, наприклад, "видалити" або "виділити попереднє слово".

Можна диктувати більшість цифр і розділових знаків. Щоб розповсюдити літери та символи диктанту, скажіть "розповсюдження літери". Потім виберіть символ або літеру або використовуйте фонетичний алфавіт ІКАО. Щоб продиктувати велику літеру, перед цією буквою скажіть: "велика". Наприклад, "великі літери А" або "великі літери альфа". Коли все буде готово, скажіть «Припинити правопис».

РОЗДІЛ 3

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

3.1. Аналіз проведеного опитування щодо впровадження технологій штучного інтелекту в школах

Для визначення рівня розвитку ІІІ в школах Івано-Франківська, учителям і дирекції було запропоновано пройти опитування стосовно їхнього розуміння штучного інтелекту в освіті.

Освітянам було задано кілька запитань, що стосуються ІІІ, а саме:

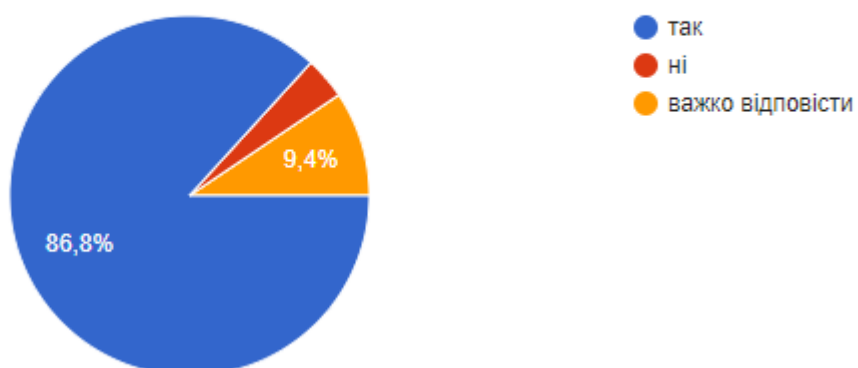
1. Чи використовуєте Ви новітні технології у процесі викладання ?
2. Які саме технології Ви використовуєте?
3. Чи знайомі Ви із терміном "штучний інтелект"?
4. Що Ви розумієте під терміном "штучний інтелект"?
5. Чи прийнятне використання системи штучного інтелекту в освіті?
6. Якщо ні, то із яких причин?
7. Чи чули Ви про освітні технології на основі систем ІІІ? (наприклад, вчителі-роботи, адаптивні інтелектуальні наставники і «розумні» програми для перевірки есе)
8. На Вашу думку, чи готова українська школа до впровадження технологій ІІІ?
9. Якщо так, обґрунтуйте Вашу відповідь (наведіть приклади можливого використання систем ІІІ у Вашій роботі)
10. Чи погодилися б Ви використовувати віртуального помічника (на основі системи ІІІ) на уроці?
11. Які позитивні наслідки для української освіти матиме використання систем ІІІ на уроках?

Було отримано 57 відповідей, серед них думки освітян розділились наступним чином:

1. 1. Чи використовуєте Ви новітні технології у процесі викладання ?

Чи використовуєте Ви новітні технології у процесі викладання ?

53 відповіді

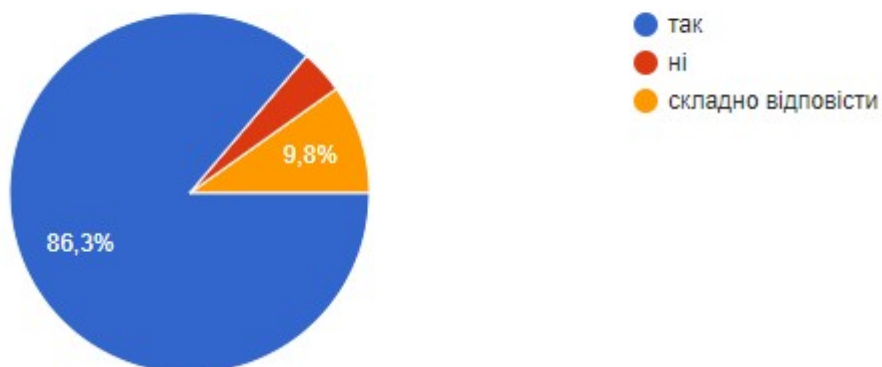


На запитання «Які саме технології Ви використовуєте?» більшість учасників дали відповідь, що застосовують засоби для роботи на дистанційному навчанні.

2. Чи знайомі Ви із терміном "штучний інтелект"? Відповіді учасників:

Чи знайомі Ви із терміном "штучний інтелект"?

51 відповідь

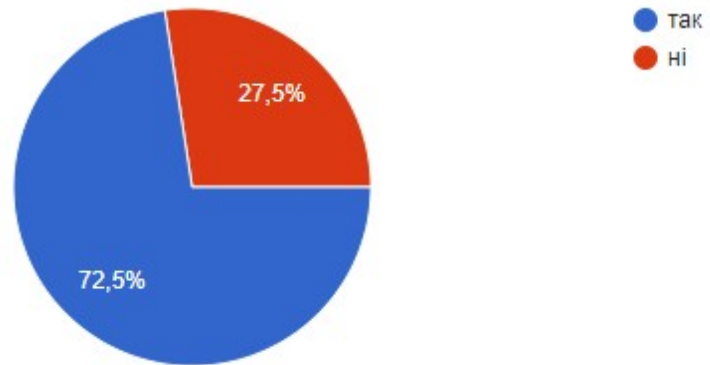


Що Ви розумієте під терміном "штучний інтелект"? – більшість освітян дали правильне визначення і мають достатнє розуміння терміну.

3. Чи прийнятне використання системи штучного інтелекту в освіті? Відповіді:

Чи прийнятно використовувати системи штучного інтелекту в освіті?

51 відповідь

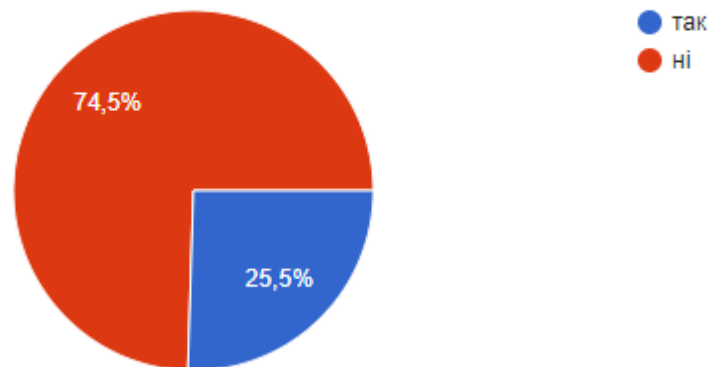


За допомогою відповідей, визначено, що основною проблемою для збільшення рівня штучного інтелекту в освіті є фінансові обмеження і нестача кваліфікованих спеціалістів в цій сфері.

4. На Вашу думку, чи готова українська школа до впровадження технологій ШІ?

На Вашу думку, чи готова українська школа до впровадження технологій ШІ?

51 відповідь

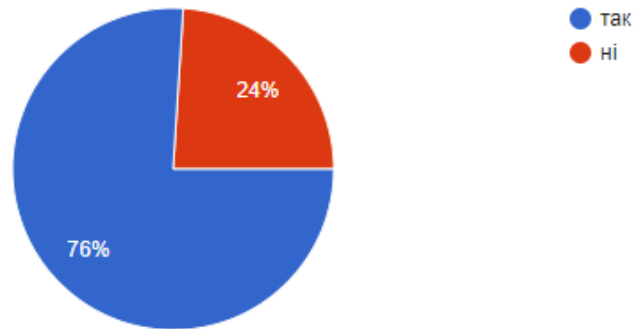


Опитування показало, що на даний момент українська школа ще не готова до впровадження новітніх технологій.

5. Чи погодилися б Ви використовувати віртуального помічника (на основі системи ШІ) на уроці?

Чи погодилися б Ви використовувати віртуального помічника (на основі системи ШІ) на уроці?

50 відповідей



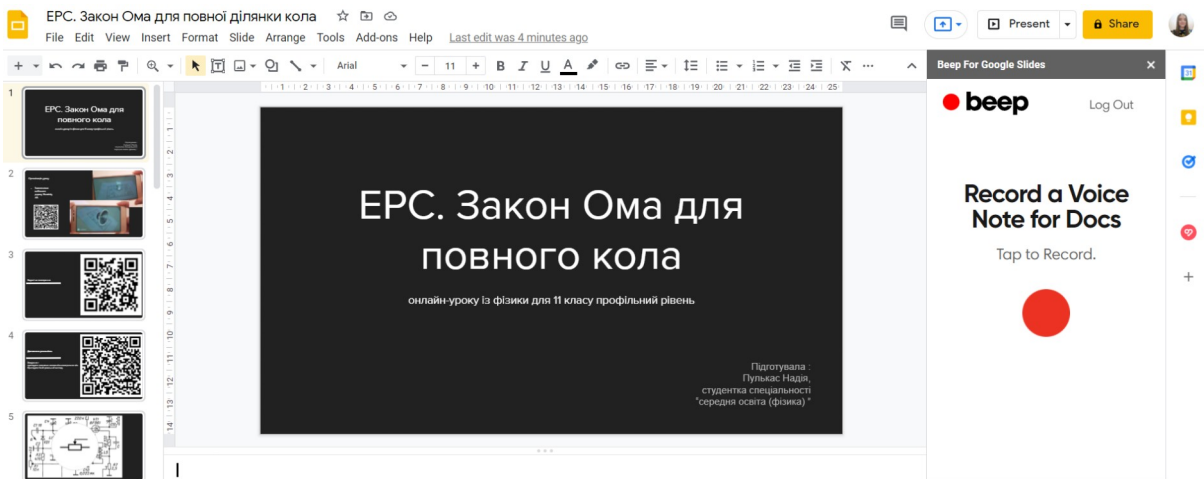
Проте вчителі з радістю б освоїли нові навички в роботі, якщо це збільшить мотивацію учнів до навчання і заохотить їх до позакласної роботи.

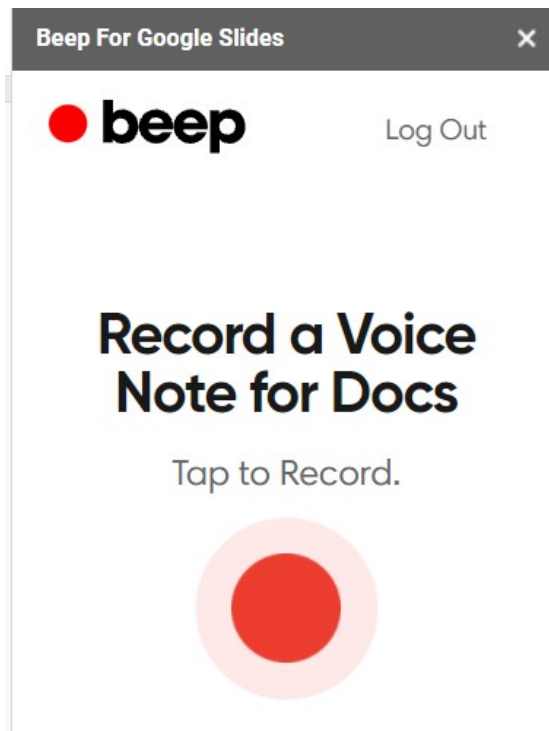
3.2 Проєкт «Підвищення фізико-математичної освіти в школі» (проведення уроку та підбиття підсумків)

Конспект онлайн-уроку із фізики для 11 класу, профільний рівень

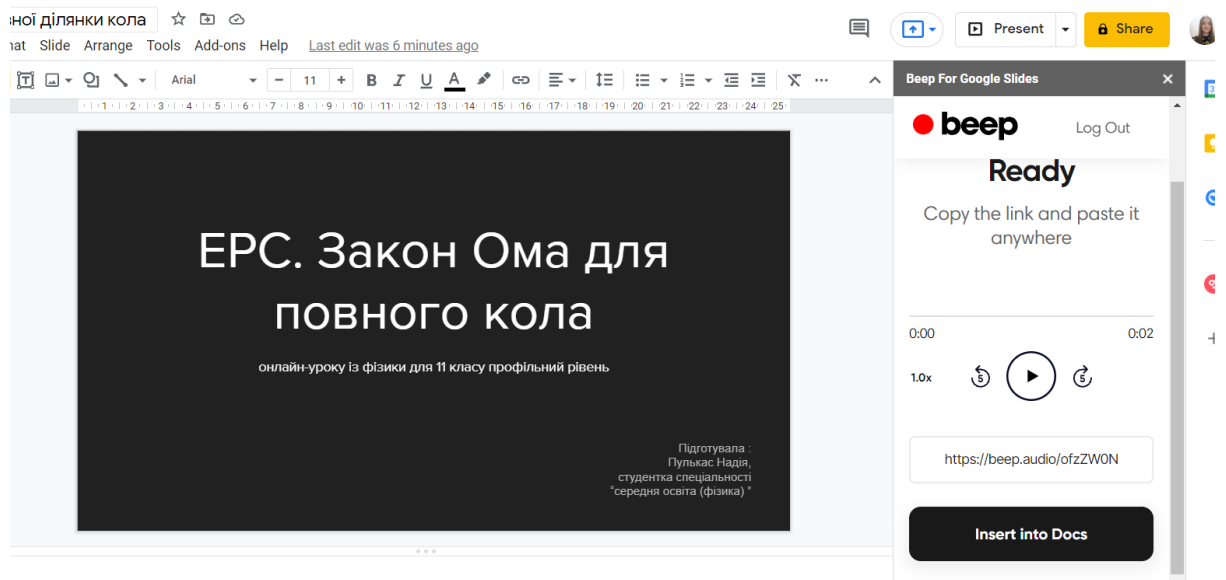
Для забезпечення інклюзивності уроку, рекомендується встановити доповнення Beep for Google Slides (доповнення → отримати доповнення → шукаємо Beep for Google Slides → встановлюємо та логінімося в доповнення, використовуючи пошту Gmail).

Доповнення відкривається справа, та інтерфейс виглядає наступним чином:





Даний інструмент допомагає залишати голосові нотатки до слайдів, і згодом надавати доступ до записів учням для додаткового прослуховування, зупинення запису у разі виникнення труднощів із засвоєнням матеріалу чи самостійного опрацювання.



Тема уроку: ЕРС. Закон Ома для повного кола.

Мета уроку: поглибити знання учнів під час розрахунків електричних кіл, ознайомитися із законом Ома для повного кола, сформувані вміння

розв'язувати задачі на використання закону Ома, ввести поняття електрорушійної сили; виховувати правильний методологічний підхід до пізнавальної діяльності, розвивати логічне та аналітичне мислення, формувати в учнів планувати та ставити експерименти, та робити висновки.

Основні поняття: сила струму, напруга, опір, ЕРС.

Обладнання: комп'ютер, мобільний телефон, доступ до Інтернету.

Демонстрації: складання електричного кола.

Тип уроку: засвоєння нових знань.

Хід уроку

I. Організаційний момент :

- Доеднання учнів до онлайн конференції;
- Перевірка присутніх;
- Завантаження мобільного додатку Electricity AR. (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.dmitsokin.electro&hl=uk&gl=US>)

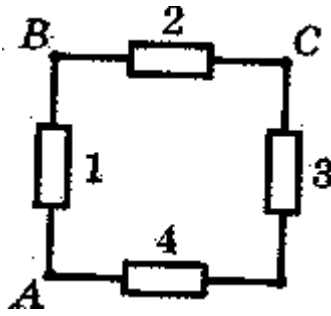
II. Актуалізація опорних знань.

1) Проводиться тест-опитування за допомогою Google Forms.

Учням пропонується перейти до завдань, відсканувавши наступний QR-код:

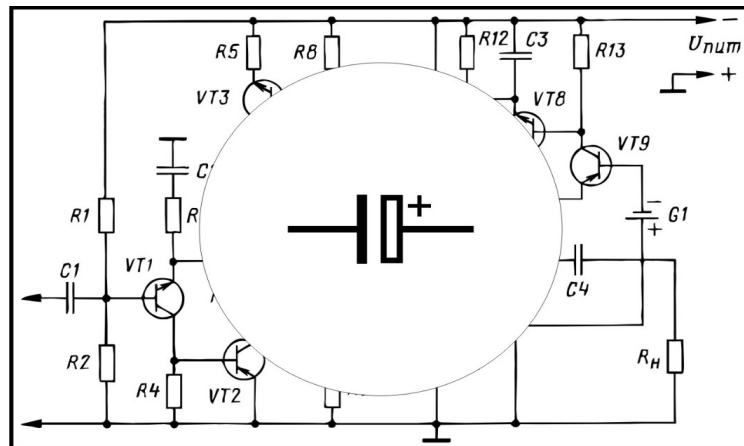
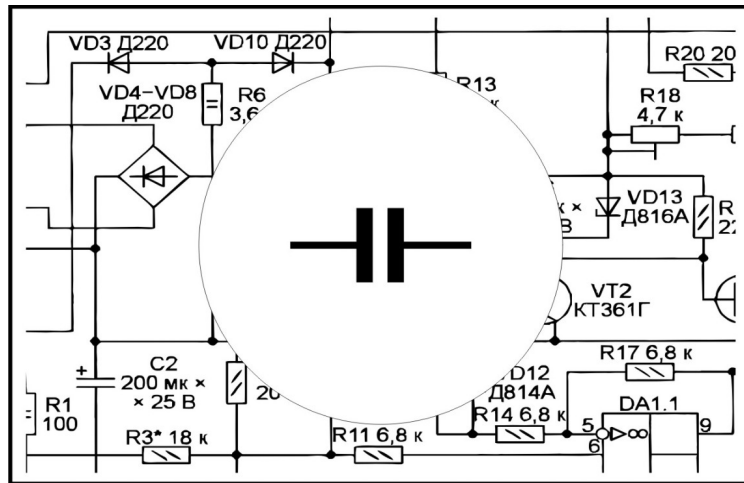


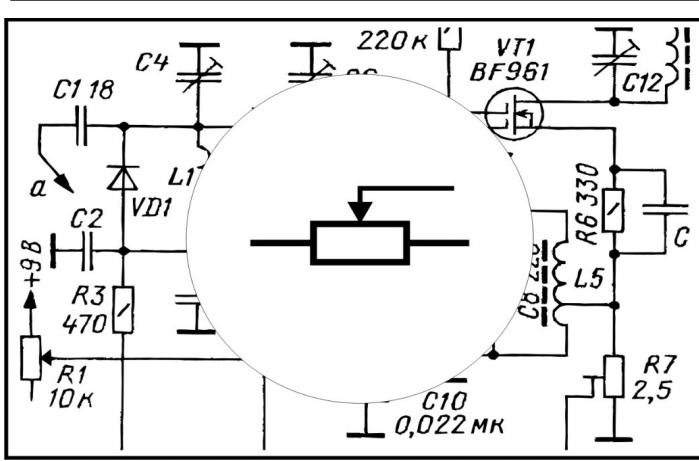
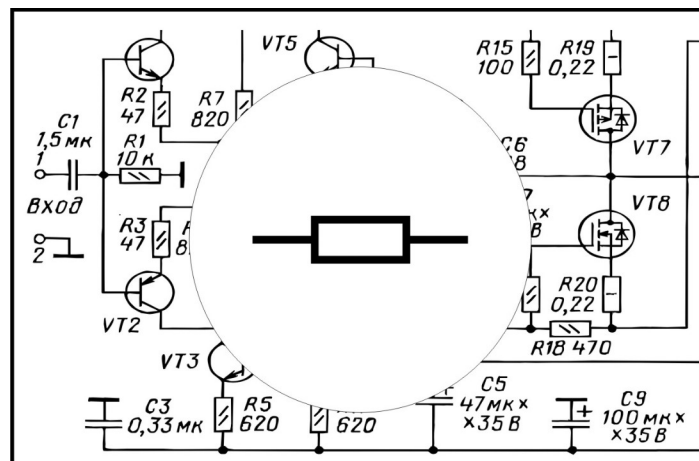
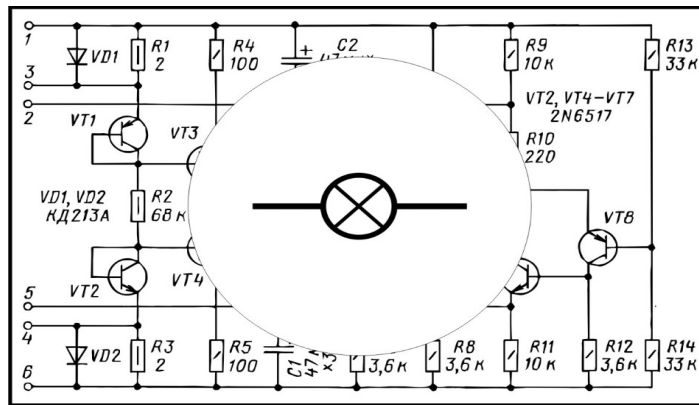
1. Опори резисторів (див. рисунок) $R_1=5 \text{ Ом}$, $R_2 = 100\text{Ом}$, $R_3 = 6 \text{ Ом}$ і $R_4 = 4 \text{ Ом}$. Знайдіть опір кола між точками: а) А і В;



2. Два резистори з'єднано паралельно. Опір першого резистора дорівнює 25 Ом. Сила струму в другому резисторі дорівнює 7,5 А, напруга на ньому 150 В. Яка загальна сила струму в колі?
3. Автомобільну лампу, розраховану на напругу 12 В і силу струму 8 А, потрібно включити в мережу з напругою 172 В. Який додатковий опір і як потрібно підключити до лампи?

2) За допомогою додатку Electricity AR пригадуємо деякі елементи електричних кіл та їх вигляд у реальному колі. Для цього необхідно відкрити додаток, та спрямувати камеру телефону на наступні зображення:





III. Мотивація навчальної діяльності.

Учні опрацьовують міні ted-урок за наступним QR-кодом:



Урок містить коротку біографію Георга Ома, вибір правильних тверджень, обговорення, підсумки.

Discover Create Manage Support

Георг Ом

LESSON CREATED BY НАДІЯ ПУЛЬКАС USING TED-Ed's LESSON CREATOR
VIDEO FROM Валентин Кошелевський YOUTUBE CHANNEL

Let's Begin...

Перегляньте відео-ролик та ознайомтеся із статтю відомого німецького фізика, який розробив та підтвердив закон, що встановлює зв'язок між силою струму, напругою та опором.

Ом Георг Симон (1787-1854), німецький фізик, який відкрив основний закон електричного кола. - У 1811 році закінчив Ерлангенський університет. Працював викладачем математики і фізики в різних гімназіях. - У 1833 р став професором Нюрнберзької вищої політехнічної школи і незабаром був призначений її ректором. - З 1849 по 1852 г. - ректор Мюнхенського університету. Вивчаючи зв'язок електрики з магнетизмом, Ом в 1826 р відкрив один з найважливіших законів - **закон електричного кола**. Фізик також виявив ряд речовин, які збільшують опір: срібло, свинець, мідь, золото, цинк, олово, платина, паладій, залізо. Головна праця Ома - «Теоретичне дослідження електричних ланцюгів» (1826 р.). У 1827 р учений ввів поняття «електрорушійна сила», «падіння напруги», «провідність».

Виберіть правильні твердження

- А Георг Ом- автор оптичного закону.
- В Георг Ом навчився самостійно працювати із книгами, і згодом вивчав фізику, математику, філософію самостійно.
- С Перша опублікована праця була присвячена методиці викладання.

Additional Resources for you to Explore

Сформулюйте закон Ома для ділянки кола. Дайте визначення сили струму, напруги та опору, а також одиниць їх вимірювання.

[Next Section »](#)

Watch

Watch

Think

Dig Deeper

Discuss

...And Finally

Watch


Think

Dig Deeper

Discuss

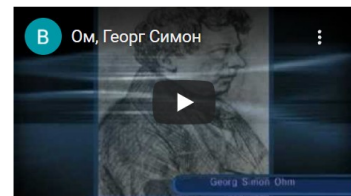
And Finally

1 Guided Discussion 0 Open Discussions

 **Надія Пулькас**
Lesson Creator Start a Discussion

Чи погоджується Ви із висловом "Не знаєш закону Ома- сиди вдома"?

10/13/2021 / 0 Updates 0 Responses
[Edit available for 15 minutes](#)



- Watch
- Think
- Dig Deeper
- Discuss**
- ...And Finally

IV. Вивчення нового матеріалу

Демонстрація 1.

Складемо коло за схемою, зображеною на рис.1 за допомогою віртуальної фізичної лабораторії- (https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_uk.html)

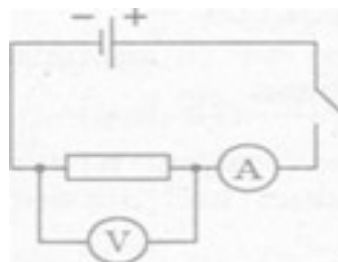
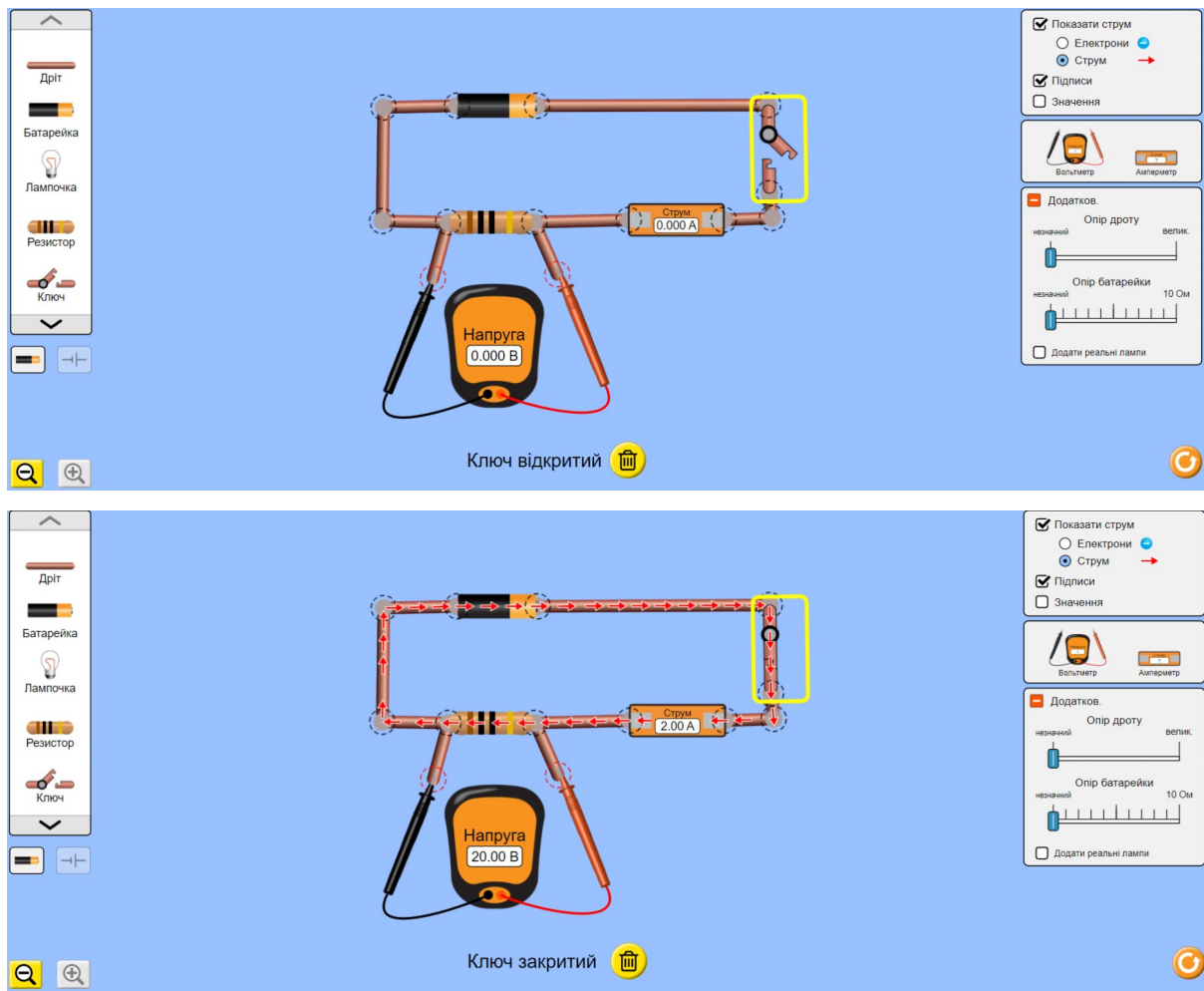


Рис. 1



1. Складаємо коло.
2. Знімаємо покази вольтметра та амперметра.
3. Повторюємо дослід, приєднуючи спершу перше, а потім і друге джерело струму.
4. Заносимо усі дані в таблицю (у кожного учня будуть різні дані, в залежності від того який початкову силу струму було обрано).
5. Робимо висновки щодо залежності сили струму від опору, таким чином підтверджуємо експериментально закон Ома для ділянки кола

$$I = \frac{U}{R}; \quad U = IR; \quad R = \frac{U}{I}$$

Демонстрація 2.

За схемою 2 складемо інше коло:

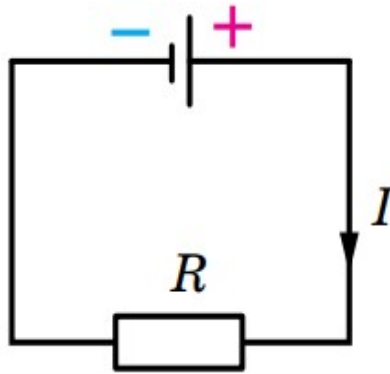
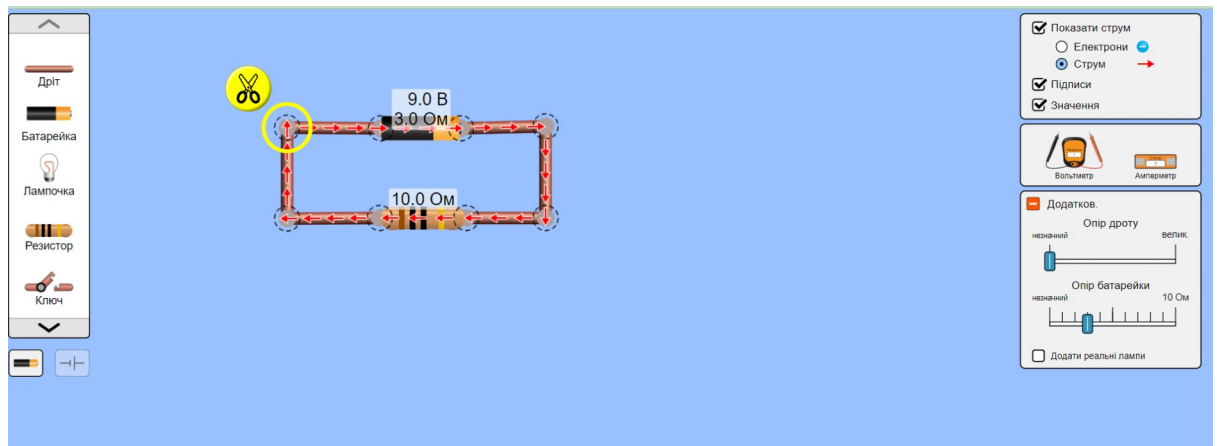


Схема 2. Повне електричне коло

У віртуальній лабораторії дане коло виглядатиме наступним чином:



Опорний конспект

Піл час під'єднання провідника до джерела струму, вільні електрони починають рухатися спрямовано під дією кулонівських сил, і, не припиняючи хаотичного руху, – від негативного до позитивного полюсу. Але сили електричного поля не можуть перемістити заряди між полюсами всередині джерела, бо діють у протилежний бік. Тому всередині джерела маємо ще і сторонні сили, відмінні від кулонівських. Природа сторонніх сил може бути різною: електрохімічні, термоелектричні і т. д.

Сторонні сили виконують певну роботу $A_{ст}$ при переміщенні заряду.

Чим більший заряд переміщується, тим більша виконується робота:

$$A_{ст} \sim q.$$

$$A_{ст} = \varepsilon q,$$

де ε – коефіцієнт пропорційності, що характеризує відповідне джерело й називається електрорушійною силою джерела (скорочено ЕРС).

Електрорушійна сила (ЕРС) – фізична величина, яка чисельно дорівнює роботі сторонніх сил із переміщення одиничного позитивного заряду по всьому замкнутому колу:

$$\mathcal{E} = A_{\text{стор.}} / q .$$

Якщо в ділянці кола діють тільки кулонівські сили, то різниця потенціалів збігається з напругою:

$$\varphi_1 - \varphi_2 = U .$$

Якщо ж у ділянці кола окрім кулонівських сил діють ще й сторонні, то напруга в цій ділянці складається з роботи як електростатичних, так і сторонніх сил:

$$U = \mathcal{E} + (\varphi_1 - \varphi_2) .$$

Таким чином, відмінність між напругою й різницею потенціалів необхідно враховувати в тому випадку, якщо в ділянці кола є джерело ЕРС.

Закон Ома для повного кола.

Застосуємо формулу $U = \mathcal{E} + (\varphi_1 - \varphi_2)$, або $IR = \mathcal{E} + \varphi$ до замкнутого електричного кола. Очевидно, що робота кулонівських сил по замкнутому контуру дорівнює нулю, отже, $\varphi = 0$.

Тоді

$$IR_{\text{заг}} = \mathcal{E} .$$

Під $R_{\text{заг}}$ розуміють опір зовнішньої частини кола (R) і внутрішній опір джерела струму (r).

Закон Ома для повного кола: сила струму в повному колі прямо пропорційна ЕРС джерела струму і обернено пропорційна повному опору кола :

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$$

Якщо коло містить декілька *послідовно* ввімкнених елементів із ЕРС \mathcal{E}_1 , \mathcal{E}_2 , \mathcal{E}_3 і т. д., то повна ЕРС кола дорівнює алгебраїчній сумі ЕРС окремих елементів. Загальний опір кола дорівнює сумі всіх опорів:

$$R_{\text{заг}} = R + r_1 + r_2 + r_3.$$

У разі *паралельного* з'єднання елементів із однаковою ЕРС електрорушійна сила батареї дорівнює ЕРС одного елемента.

Наслідки закону Ома для повного кола:

- Напруга на полюсах замкнутого джерела струму

$$U = \mathcal{E} - Ir.$$

- Напруга на полюсах розімкнутого джерела струму

$$U = \mathcal{E}.$$

Коротке замикання джерела струму

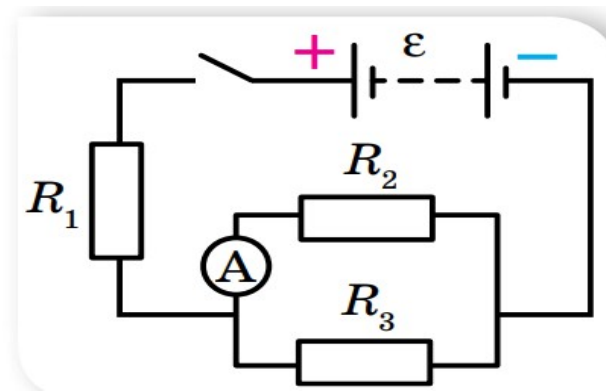
$$I_{\text{max}} = \frac{\mathcal{E}}{r},$$

тобто джерело дає найбільший струм, який може дати дане коло ($R \rightarrow 0$).

V. Закріплення знань, умінь, навичок.

- 1) Розв'язування задачі:

Батарея акумуляторів з ЕРС $\varepsilon = 2,8$ В включена в коло за схемою, яка показана на малюнку 17, де $R_1 = 1,8$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 3$ Ом. Амперметр показує силу струму $I_2 = 0,48$ А. Визначте внутрішній опір батареї. Опором амперметра знехтуйте.



Дано:

$\varepsilon = 2,8 \text{ В}$
 $R_1 = 1,8 \text{ Ом}$
 $R_2 = 2 \text{ Ом}$
 $R_3 = 3 \text{ Ом}$
 $I_2 = 0,48 \text{ А}$
 $r = ?$

Розв'язання:

Внутрішній опір батареї можна визначити із закону Ома для повного кола: $I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{заг}} + r}$, $r = \frac{\varepsilon - IR_{\text{заг}}}{I}$. Оскільки $I = I_1 = I_2 + I_3$, спочатку визначимо силу струму в третьому провіднику, а потім загальну: $\frac{R_2}{R_3} = \frac{I_3}{I_2}$, $I_3 = I_2 \cdot \frac{R_2}{R_3}$.

Таким чином, $I = I_2 \cdot \frac{R_3 + R_2}{R_3}$.

Оскільки R_1 з'єднано послідовно з розгалуженням, то маємо: $R_{\text{заг}} = R_1 + R_{\text{екв}}$, де $R_{\text{екв}} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$. Отже, $R_{\text{заг}} = \frac{R_1(R_2 + R_3) + R_2 R_3}{R_2 + R_3}$. Тоді будемо мати: $r = \frac{\varepsilon R_3}{I_2 (R_3 + R_2)} - \frac{R_1(R_2 + R_3) + R_2 R_3}{R_2 + R_3}$. Підставляючи числові значення, розрахуємо r : $r = \frac{2,8 \text{ В} \cdot 3 \text{ Ом}}{0,48 \text{ А} \cdot 5 \text{ Ом}} - \frac{1,8 \text{ Ом} \cdot 5 \text{ Ом} + 6 \text{ Ом}^2}{5 \text{ Ом}} = 0,5 \text{ Ом}$.

Відповідь: $r = 0,5 \text{ Ом}$.

2) Змагання за допомогою сервісу kahoot:



1 of 5



Quiz

Оберіть правильну формулу : Закон Ома для повного кола



Оберіть правильну формулу : Закон Ома для повного кола

25

Kahoot!

▲ $R = \frac{U}{I}$

◆ $I = \frac{\xi}{R+r}$

● $\mathcal{E} = \frac{A_c}{q}$

2 of 5



Quiz


Коротке замикання виникає коли



Коротке замикання виникає коли



9




<input type="radio"/> Сила струму набуває максимального значення	<input checked="" type="radio"/> Сила струму змінюється за експоненціальним законом
<input type="radio"/> Сила струму набуває мінімального значення	<input type="radio"/> Струм не протікає

Одиниця електрорушійної сили



20




<input checked="" type="radio"/> Ват	<input type="radio"/> Ом
<input type="radio"/> Вольт	<input type="radio"/> Ампер

Ділянку кола, у якій заряди рухаються під дією кулонівських сил, називають



13



<input checked="" type="radio"/> неоднорідною	<input type="radio"/> однорідною
<input type="radio"/> одностипною	<input type="radio"/> кулонівською

20

Kahoot!

▲ Робота сторонніх сил ~ часу

◆ Робота сторонніх сил ~ опору

● Робота сторонніх сил ~ силі струму

■ Робота сторонніх сил ~ перенесеному заряду

ЕРС. Закон Ома для повного кола

Shima

2

3593
4 out of 5

Nadia

1

4327
5 out of 5

Mal

3

1846
2 out of 3

VI. Підсумок уроку

- Домашнє завдання;
- Оцінювання (виставляється оцінки за опитування 1, складання електричної схеми у демонстрації 1, переможці у kahoot).

Використані джерела:

1. Засекіна Т. М. 3-36 Фізика (профільний рівень, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.) : підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / Т. М. Засекіна, Д. О. Засекін. — К. : УОВЦ «Оріон», 2019. — 304 с. : іл.

2. Збірник задач з фізики (Рівень стандарту профільний рівень) для 11 класу автори І.М. Гельфгат, І.Ю. Ненашев видавництво: Ранок.

ВИСНОВКИ

1. Сформовано та описано основні проблеми застосування штучного інтелекту в сфері освіти, а саме висока вартість новітніх програм та нестача кваліфікованих спеціалістів в даній сфері.

2. Для проведення аналізу рівня застосування штучного інтелекту, в ліцеях Івано-Франківська було проведено опитування освітян, в якому взяло участь 57 вчителів. За відсотковим співвідношенням результатів опитування, видно, що українська школа ще не повністю готова до застосування ШІ, але вчителі з радістю приймають таку ініціативу.

3. Підготовлено проєкт «Підвищення фізико-математичної освіти в школі», та проведено урок «ЕРС. Закон Ома для повного кола» із застосуванням хмарних технологій, голосових помічників, QR-кодів, Kahoot, віртуальної лабораторії».

4. Робота була апробована під час проходження педагогічно-асистентської практики, що реалізовувалася на базі Фізико-технічного факультету ПНУ ім. В. Стефаника, кафедри фізики та методики викладання.

Під час викладу лекції на теми «Термодерні реакції», «Елементи фізики твердого тіла. Метали, діелектрики і напівпровідники», «Р-n перехід. Діоди та транзистори» для групи КІ-21 було використано технології ШІ (а саме додаток Веер для запису нотатків та додаткових пояснень).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

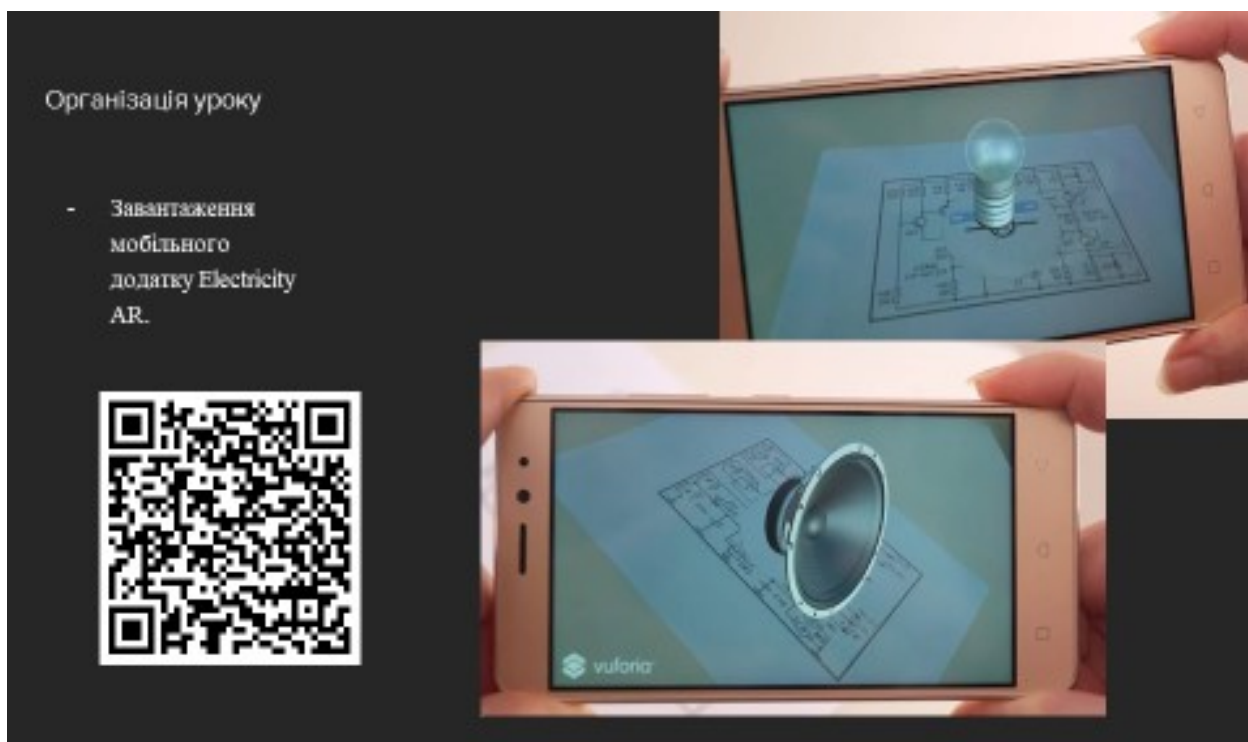
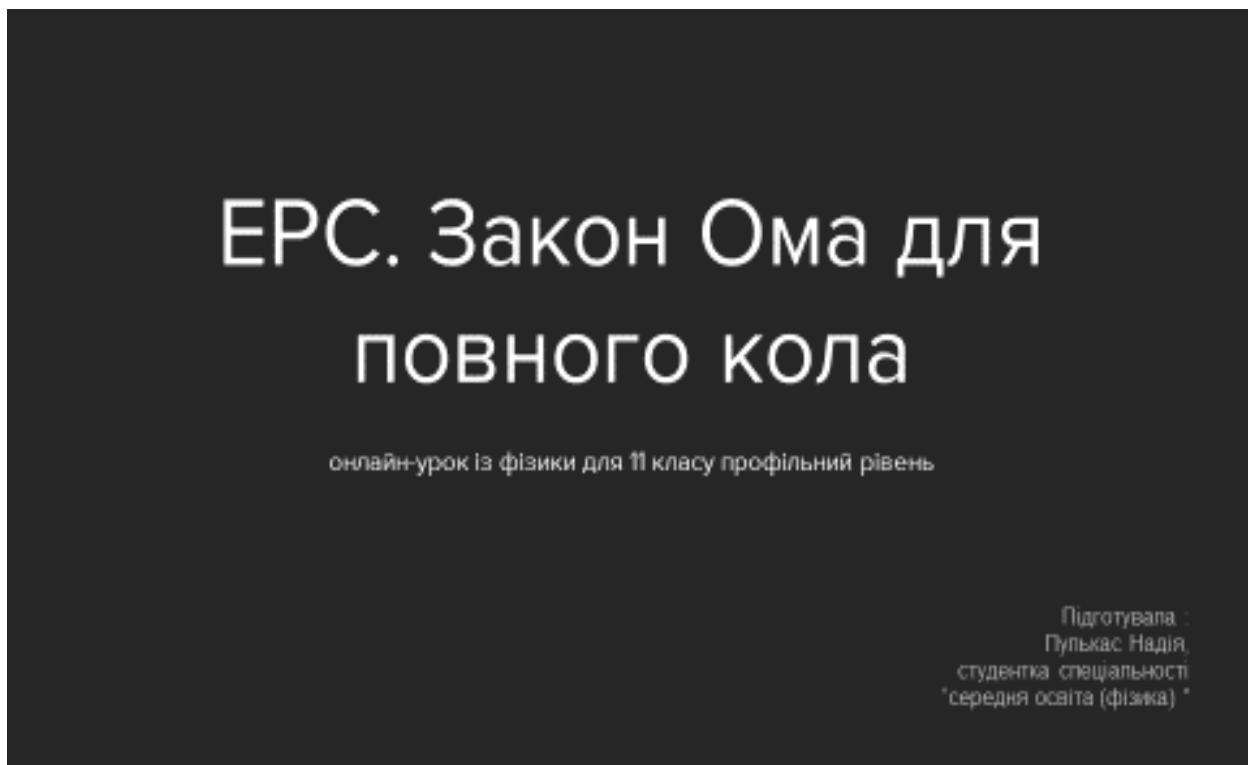
1. Глибовець М.М., Олецький О.В. Системи штучного інтелекту. К.: КМ Академія, 2002. 366 с.
2. Руденко О. Г., Бодянский С. В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник. Харків: ТОВ "Компанія СМІТ", 2006. 404 с.
3. Поняття штучного інтелекту. URL:
http://megalib.com.ua/content/1956_71_Ponyattya_shtychnogo_intelektu.html
4. Штучний інтелект. Підходи і напрямки до розуміння штучного інтелекту. URL: <http://referat-ok.com.ua/informatika/shtuchnij-intelekt>
5. Области практичного застосування систем штучного інтелекту. URL: <https://sites.google.com/site/eksperntisistemi/zastosuvanna-sistem-stuchnogo-intelektu>
6. Штучний інтелект (AI): Що це таке і чому це важливо? URL: <https://www.everest.ua/ai-platform/analytics/shtuchnij-intelekt-ai-shho-ce-take-i-chomu-ce-v/>
7. Бурдаєв В.П. Системи навчання з елементами штучного інтелекту. Монографія. Харків: Вид. ХНЕУ, 2009. 400 с.
8. Дари К., Бринзаде Б. Алгоритм штучного інтелекту. М.: СимволПлюс, 2006. 336 с.
9. Логика и аргументация. URL: <http://www.bibliotekar.ru/ /logika-3/38.htm>
10. Любарський С.В., Шаціло П.В. Методологія вибору моделі подання знань в інтелектуальних навчальних системах// Збірник наукових праць ВІТІ НТУУ «КПІ», 2010. №2. С. 65-71.
11. Матвійчук А. Можливості та перспективи створення штучного інтелекту //Вісник НАН України, 2011. №12. С. 36-51.
12. Нейронні мережі в задачах обробки зображень. URL: http://posibnyky.vntu.edu.ua/k_m/t2/24..htm.
13. Системи оброблення інформації. Інтелектуальні інформаційні технології. Терміни та визначення. ДСТУ 2481. 1994. Державний стандарт України.

14. Титенко С.В. Проблема подання знань на основі природної мови у освітніх системах штучного інтелекту.//Київ, 2006. URL: http://www.setlab.net/?view=Philosophy_Knowledge.
15. Wehner M. China has developed a computer that beats humans at IQ tests. URL: <http://www.dailydot.com/debug/china-iq-computer/>
16. Ямпольський, Б. П. Ткач, О. І. Лісовиченко. К.О. Системи штучного інтелекту в плануванні, моделюванні та управлінні : Підручник для студентів вищих навчальних закладів: ДП «Вид. дім «Персонал», 2011. 544 с.
17. Учбовий курс "Системи штучного інтелекту". URL: <https://web.archive.org/web/20160907035551/http://victoria.lviv.ua/html/ai/>
18. Подгаєцький О. О. Проблема штучного інтелекту // Україна і світ: гуманітарно- технічна еліта та соціальний прогрес [зб. тез Міжнар. наук.– теор. конференції студ. та аспір.]
19. Глинський Я.М. Штучний інтелект. // Інтелектуальні роботи. Львів: Деол, 2002. 168 с.
20. Лубко Д.В. Шаров С.В. Навчальний посібник «Методи та системи штучного інтелекту» //Напрямки використання штучного інтелекту. 2019. С. 16-25.
21. Копустинський К.В., Шаров С.В. Напрямки використання інтелектуальних систем, 2019. 132 с.
22. Alkhateeb F., Al Maghayreh E., Abu Doush I. (eds.) Multi-Agent Systems// Modeling, Interactions, Simulations and Case Studies. InTech. 2011, 512 p.
23. Lahman K. Is it worth it to be afraid of artificial intelligence? // Constantine Lachmann. URL: http://polit.ru/article/2012/12/16/ai_fears
24. Chmel G.P. Screen culture: plurality of manifestations . Kharkiv: [b. and.], 2003. 336 p.
25. Guidelines for Open Educational Resources (OER) in Higher Education //COL, UNESCO (November 2011). URL: <http://www.col.org/resources/publications/Pages/detail.aspx?PID=364>.

26. e-Learning in "the Cloud" . URL:
<http://www.bestdocresourcelisting.info/uncategorized/e-learning-in>
27. Using Diigo in the Classroom - Student Learning with Diigo. URL:
<https://sites.google.com/site/team8project9440/using-diigo-in-theclassroom-2>
28. The Future of E-Learning is Crowdsourcing. Online Universities URL:
<http://www.onlineuniversities.com/blog/2011/11/the-future-of-e-learning-is-crowdsourcing>.
29. Аніщенко О.В. Проблема дистанційного навчання дорослих у дослідженнях з порівняльної педагогіки. Інформаційні технології і засоби навчання // Інформаційні технології і засоби навчання. 2011. №1 (21) URL:
<http://www.journal.iitta.gov.ua>
30. Ляхощька Л. Л. Теорія та практика дистанційного навчання в освітньому просторі в системі підвищення кваліфікації керівних і педагогічних кадрів освіти: сб. научных статей I Международного образовательного форума. [Личность в едином образовательном пространстве] // Под науч. ред. проф. К.Л.Крутий. – Ч.2. конференций «Детство в современном мире: первые семь лет и вся жизнь». «Информационное коммуникативное пространство как новая среда личности»). (г. Запорожье. 5-7 мая 2010 г.). Запорожье: ООО «ЛИПС» ЛТД, 2010. С.295-300.
31. Інформаційний сайт Української асоціації дослідників освіти (УАДО). URL: <https://www.uera.org.ua/uk/>
32. Улановська. А. С. (2014). Модернізація вищої освіти: характеристика понятійного апарату дослідження// Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, (35). С. 260-271. URL: <http://www.pedscience.inf.ua/>
33. Сбруєва А.А. (2015) Розвиток європейської вищої освіти в умовах глобальної фінансово-економічної кризи// Український педагогічний журнал, 4, С. 13– 20. URL:<http://uej.undip.org.ua/index.php/euj>
34. Локшина, О. І. (2018). Стратегічні орієнтири розвитку освіти: світовий вимір // Анотовані результати науково-дослідної роботи Інституту педагогіки НАПН України 2018. С. 74-75.

35. Robert Coe, Michael Waring, Larry V Hedges, and James Arthur Research Methods and Methodologies in Education. (2017). Second Edition. Sage. URL: <https://study.sagepub.com/coe2e>
36. Чепіль, М. М. (2014) Порівняльна педагогіка : навч. посіб. К. : Академвидав.
37. Засєкіна Т. М. 3-36 Фізика (профільний рівень, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.) : навч. посіб. 2020. 348 с.
38. І.М. Гельфгат, І.Ю. Ненашев Збірник задач з фізики (Рівень стандарту профільний рівень) для 11 класу. : навч. посіб. :Ранок.

Слайди презентації уроку «ЕРС. Закон Ома для повного кола»



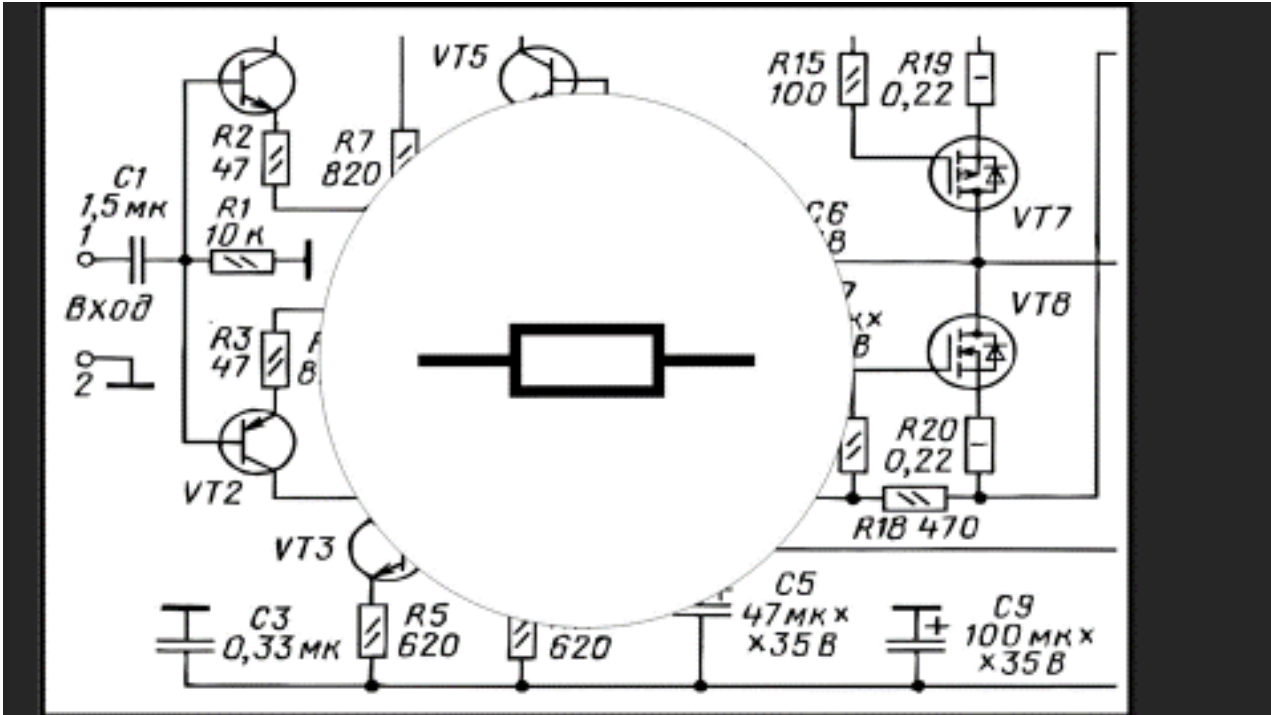
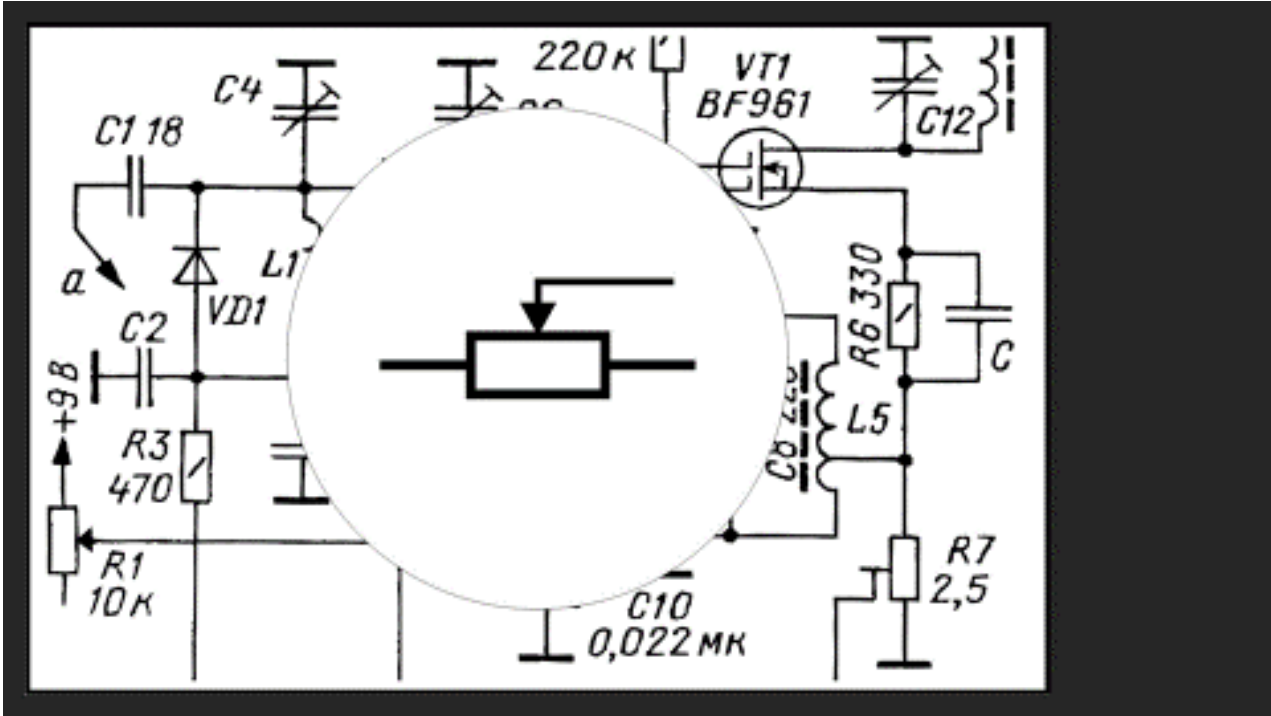
Задачі на повторення

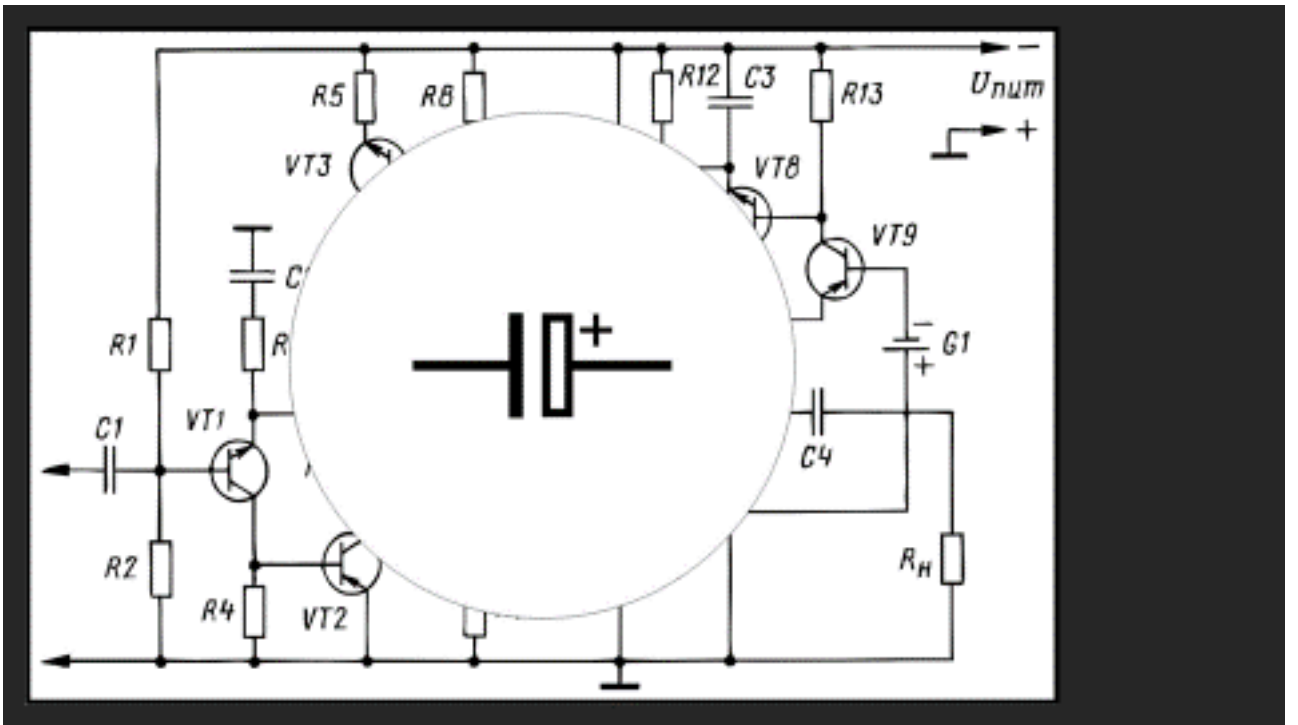
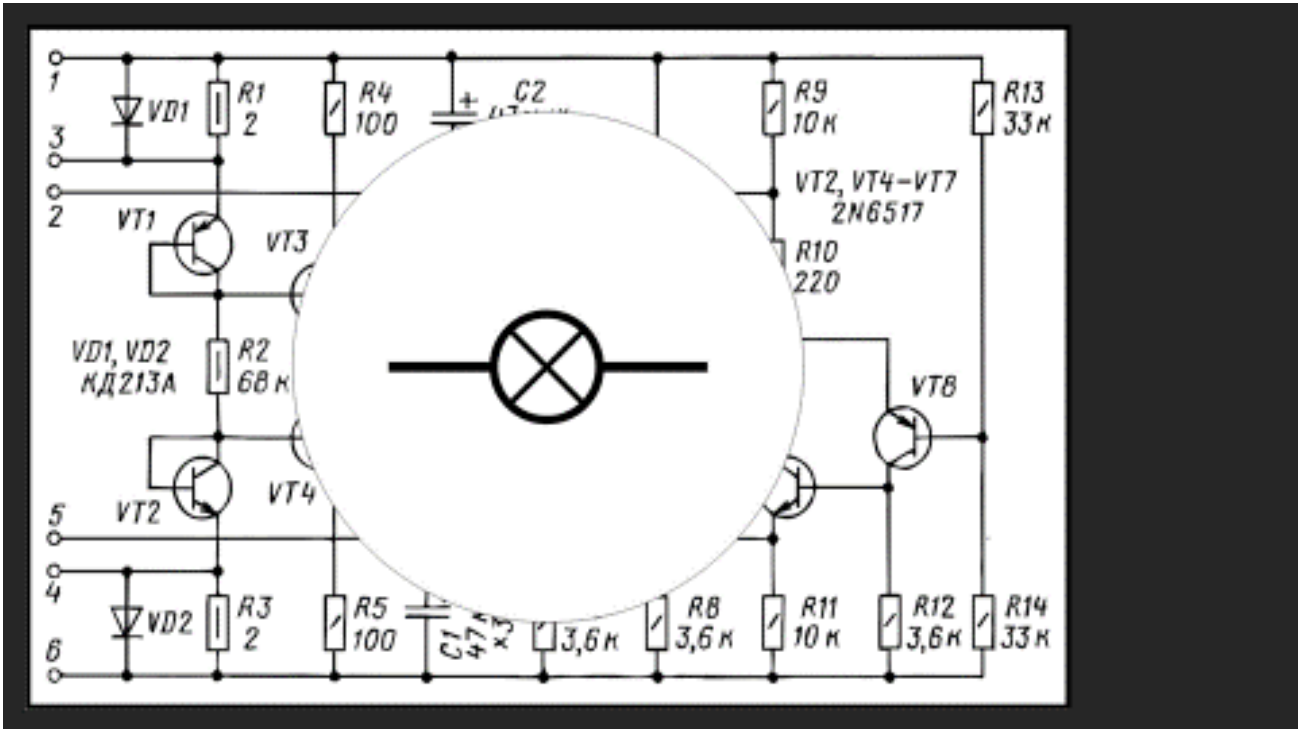


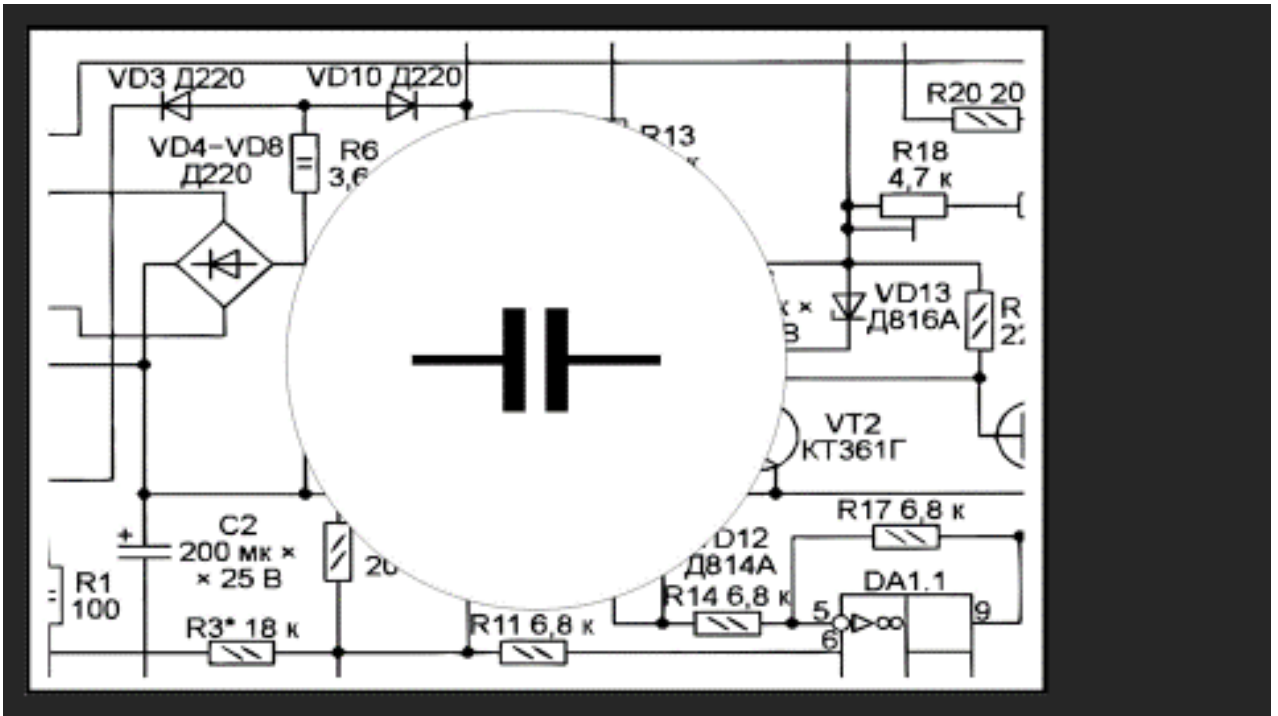
Доповнена реальність

Завдання :
пригадати позначки елементів електричних кіл.
Пригадати їхній реальний вигляд.









3. Переглянути відео про Георга Ома.
Опрацювати завдання до відео.



Демонстрація 1

1. Перейти по QR-коду
2. Скласти коло за схемою 1.
3. Експериментально підтвердити закон Ома для ділянки кола.

$$I = \frac{U}{R}; \quad U = IR; \quad R = \frac{U}{I}$$

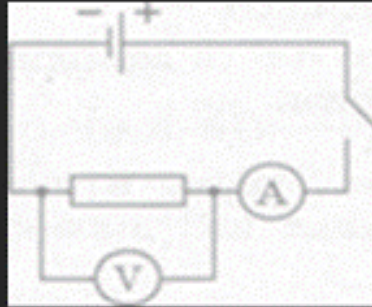
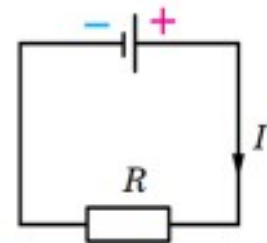


Рис. 1



Демонстрація 2

[лабораторія](#)



КОНСПЕКТ

Електрорушійна сила (ЕРС) в замкнутому колі називають фізичну величину, яка чисельно дорівнює роботі сторонніх сил із переміщення одиничного позитивного заряду по всьому замкнутому колу:

$$\mathcal{E} = A_{\text{стор.}} / q, \quad [\mathcal{E}] = \frac{\text{Дж}}{\text{Кл}} = \text{В.}$$

Якщо в ділянці кола діють тільки кулонівські сили, то різниця потенціалів збігається з напругою:

$$\varphi_1 - \varphi_2 = U.$$

Якщо ж у ділянці кола окрім кулонівських сил діють ще й сторонні, то напруга в цій ділянці складається з роботи як електростатичних, так і сторонніх сил:

$$U = \mathcal{E} + (\varphi_1 - \varphi_2).$$

Таким чином, відмінність між напругою й різницею потенціалів необхідно враховувати в тому випадку, якщо в ділянці кола є джерело ЕРС.

КОНСПЕКТ

Застосуємо формулу $U = \mathcal{E} + (\varphi_1 - \varphi_2)$, або $IR = \mathcal{E} + \Delta\varphi$ до замкнутого електричного кола. Очевидно, що робота кулонівських сил по замкнутому контуру дорівнює нулю, отже, $\Delta\varphi = 0$.

Тоді $IR_{\text{зов.}} = \mathcal{E}$, або $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{зов.}}}$. Під $R_{\text{зов.}}$ розуміють опір зовнішньої частини кола (R) і внутрішній опір джерела струму (r).

Закон Ома для повного кола: сила струму в повному колі прямо пропорційна ЕРС джерела струму і обернено пропорційна повному опору кола

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{зов.}} + r}.$$

КОНСПЕКТ

Якщо коло містить декілька *послідовно* ввімкнених елементів із ЕРС $\mathcal{E}_1, \mathcal{E}_2, \mathcal{E}_3$ і т.д., то повна ЕРС кола дорівнює алгебраїчній сумі ЕРС окремих елементів. Загальний опір кола дорівнює сумі всіх опорів:

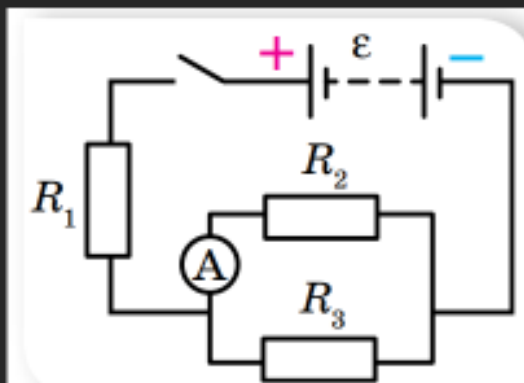
$$R_{\text{зов}} = R + r_1 + r_2 + r_3.$$

У разі *паралельного* з'єднання елементів із однаковою ЕРС електрорушійна сила батареї дорівнює ЕРС одного елемента.

Наслідки закону Ома для повного кола:

- Напруга на полюсах замкнутого джерела струму $U = \mathcal{E} - I r$.
 - Напруга на полюсах розімкнутого джерела струму $U = \mathcal{E}$.
-
- Коротке замикання джерела струму $I_{\text{max}} = \frac{\mathcal{E}}{r}$, тобто джерело дає найбільший струм, який може дати дане джерело ($R \rightarrow 0$).

ЗАДАЧА



Батарея акумуляторів з ЕРС $\varepsilon = 2,8$ В включена в коло за схемою, яка показана на малюнку 17, де $R_1 = 1,8$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 3$ Ом. Амперметр показує силу струму $I_2 = 0,48$ А. Визначте внутрішній опір батареї. Опором амперметра знехтуйте.

РОЗВ'ЯЗАННЯ

Дано:

$$\varepsilon = 2,8 \text{ В}$$

$$R_1 = 1,8 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 2 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 3 \text{ Ом}$$

$$I_2 = 0,48 \text{ А}$$

$$r = ?$$

Розв'язання:

Внутрішній опір батареї можна визначити із закону

Ома для повного кола: $I = \frac{\varepsilon}{R_{\text{зовн}} + r}$, $r = \frac{\varepsilon - IR_{\text{зовн}}}{I}$. Оскільки

$I = I_1 = I_2 + I_3$, спочатку визначимо силу струму в третьому провіднику, а потім загальну: $\frac{R_2}{R_1} = \frac{I_3}{I_2}$, $I_3 = I_2 \cdot \frac{R_2}{R_1}$.

$$\text{Таким чином, } I = I_2 \cdot \frac{R_2 + R_1}{R_1}.$$

Оскільки R_1 з'єднано послідовно з розгалуженням, то маємо:

$$R_{\text{зовн}} = R_1 + R_{\text{розг}}, \text{ де } R_{\text{розг}} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}. \text{ Отже, } R_{\text{зовн}} = \frac{R_1(R_2 + R_3) + R_2 R_3}{R_2 + R_3}. \text{ Тоді}$$

$$\text{будемо мати: } r = \frac{\varepsilon R_1}{I_2(R_2 + R_1)} - \frac{R_1(R_2 + R_3) + R_2 R_3}{R_2 + R_3}. \text{ Підставляючи числові}$$

$$\text{значення, розрахуємо } r: r = \frac{2,8 \text{ В} \cdot 3 \text{ Ом}}{0,48 \text{ А} \cdot 5 \text{ Ом}} - \frac{1,8 \text{ Ом} \cdot 5 \text{ Ом} + 6 \text{ Ом}^2}{5 \text{ Ом}} = 0,5 \text{ Ом}.$$

Відповідь: $r = 0,5 \text{ Ом}$.

ЗАКРІПЛЕННЯ МАТЕРІАЛУ



1. Перейдіть за QR-кодом
2. Введіть своє ім'я
3. Почніть гру.

ПІДСУМКИ

- Кожне джерело струму характеризується роботою сторонніх сил з переміщення одиниці позитивного заряду, що діють у ньому, тобто певною електрорушійною силою (ЕРС);
- закон Ома для повного кола: сила струму в замкненому електричному колі прямо пропорційна електрорушійній силі джерела струму й обернено пропорційна повному опору кола;
- сила струму в колі залежить від трьох величин, дві з яких (ЕРС і внутрішній опір) характеризують джерело, а третя залежить від самого кола.

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r'}$$

Результати опитування щодо впровадження штучного інтелекту в школах

Чи використовуєте Ви новітні технології у процесі викладання ?	Які саме технології Ви використовуєте?
так	Мови програмування
так	
так	Проектори, ноутбуки...
так	Продукти Microsoft, частково програмування
важко відповісти	
ні	
важко відповісти	Можна використати QR-коди у презентаціях з цікавими завданнями
так	
так	
так	ІКТ
так	Створюю завдання на КЛАСРУМ та МІЙКЛАС для полегшеного навчання та автоматизованої перевірки
так	Конференції та он-лайн уроки в Meet . Jamboard. Мультимедія,
так	Інтерактивні форми дистанційного навчання
так	
так	Засоби для дистанційного навчання, сайти для створення тестів, завдань і т.д.
так	Засоби для дистанційного навчання, сайти для створення тестів, завдань
важко відповісти	
так	Доповнена реальність та STEM підхід
так	Дистанційне, ігрові, проєктні, групові
так	Інтерактивні технології
важко відповісти	Важко відповісти. Відносно нові технології...
так	Нові інформаційні технології (НІТ) навчання; Технологія формування творчої особистості; Особистісно-орієнтована технологія; технологія групової навчальної діяльності; Технологія розвивального навчання;
так	
так	Проектна діяльність, використання комп'ютерної техніки, різноманітних програм для виконання вправ, тестувань, творча, дослідницька діяльність
так	Особистісно-орієнтовану технологію навчання, технологію розвивального навчання, технологію формування творчих здібностей, технологію навчання як дослідження, а також інформаційні технології навчання із використанням комп'ютера.
так	Імітаційні (ігрові) технології навчання, робота в малих групах, метод конкурентних груп
так	Імітаційні (ігрові) технології навчання, робота в малих групах, метод конкурентних груп
так	Перевернутий урок
так	
так	Ігрові
так	Stem технології
так	Google (meet, classes)
так	Проектор, ноутбук, смартфони, qr коли, інтерактивні вправи на комп'ютерах
так	Відео, тестування у гугл формах, класрум, особистісно- орієнтований підхід до учнів
так	Смартдошка, комп'тер

важко відповісти

так Гугл-диск, Viber, classtime, classroom

так

так Комп'ютерні

так Інтерактивні, проєктна, комп'ютерні

так Навчальні платформи для оцінювання навчальних досягнень учнів, запис уроків в youtube тощо

так

так Навчальні платформи

так Математичну програму Geogebra,, додатки Google, Zoom.

ні

так Бездротова передача даних, віртуальні ігри..

так Особистісно-орієнтоване навчання, технології розвитку критичного мислення

так тести в плікери, презентації, відеоролики, ментальні карти, лабораторні роботи в spaces, квест-технології, padle - інтерактивна дошка, хмару слів, інтерактивні технології

так SMART-технології

так

так Не так технології як змінюємо методику викладання

так Дистанційні курси, Спільне робота над проєктом онлайн

так Метод проєктів , інтерактивні технології

так Мультимедійний проєктор

Чи знайомі Ви із терміном "штучний інтелект"?

Що Ви розумієте під терміном "штучний інтелект"?

так Моделювання людської поведінки

так Спробу людства навчити комп'ютерні моделі жити та існувати

так Це штучно створений код, який може виконувати певні дії

так Програми, які розробляють на основі людського розуму, щоб оптимізувати і полегшити роботу людини

так Це ніби нова модель мозку і мислення

так Розвиток комп'ютерних систем і виконання завдань, для яких потрібен людський інтелект

так Здатність "машин" навчатися, обробляти інформацію, застосовувати її у різних напрямках, як це робить людина.

ні

так

так здатність інженерної системи здобувати, обробляти та застосовувати знання та вміння

так Програма, призначена для швидкого розв'язання надважких інтелектуальних завдань з

так можливістю відібрати найоптимальнішу відповідь

так програмний інтелект машини, що створила людина

складно відповісти

так

так Інтелектуальні комп'ютерні програми, які здатні виконувати творчі завдання.

так Інтелектуальна комп'ютерна програма, яка здатна виконувати творчі завдання.

так

складно відповісти

так Вчитель-робот, наставник - комп'ютер

складно відповісти Це використання комп'ютерних програм для розв'язання якогось творчого завдання

так Термін який не можна виміряти... Для техніки

так Це певний науковий напрям з використанням методів, який застосовуються людиною для вирішення завдань, щоб вдосконалити якусь певну комп'ютерну програму чи пристрої.

так

так Спеціально створені інтелектуальні машини, які здатні виконувати сотні операцій в різних сферах людської діяльності

так Властивість інтелектуальних систем виконувати різні функції.

так Властивість штучних систем виконувати творчі функції замість людини

так Властивість штучних систем виконувати творчі функції замість людей

так Вікіпедія

складно відповісти Розв'язування завдань, які потрібні людям.

так Використання роботів- помічників stem

так Це здатність системи здобувати, обробляти та застосовувати знання та вміння

так Це здатність пристроїв виконувати різні завдання без допомоги людини (думати, аналізувати, зберігати..)

так Штучний інтелект - здатність машин виконувати творчі і логічні завдання

так Інтелект одержаний з різних джерел

складно відповісти

так Прилад може виконувати завдання самостійно (прості чи складні)

так Імітація роботи людського розуму

так Здатність інженерної системи обробляти
Це розроблена програма в певних цілях, яка виконує завдання за вказаним їй алгоритмом, вміє співставляти, робити порівняння, аналізувати дані тощо. Але все це згідно попередніх запрограмованих установок, які прописує людина.

так

так Віртуальна та доповнена реальність, різноманітні ребуси

так Будь-які технології, які відтворюють людське мислення, складну інформацію, осмислені висновки

так Роботи, програми-помічники.

ні

Певні програми, що прогнозують дії людини і реагувати на них

так Здатність інженерних систем обробляти дані, використовувати знання та вміння розділ комп'ютерної лінгвістики та інформатики, що опікується формалізацією проблем та завдань, які подібні до дій, що виконує людина, програмка яка полегшує роботу людини

так

так Це певні комп'ютерні програми, які імітують людський інтелект

так

так Робот і комп'ютер

так Комп'ютерний алгоритм, що імітує роботу головного мозку людини

так Здатність комп'ютера виконувати завдання обробки та застосування знань

так Штучний інтелект - комп'ютерна наука, яка вивчає методи розв'язання задач, для яких не існує способів вирішення.

Чи прийнятне використання системи штучного інтелекту в освіті?

Якщо ні, то із яких причин?

так
так
так
так
так
так
ні

Думаю, що є упереджене ставлення до штучного інтелекту, навіть беручи до уваги

смартфон і його можливості, його просто не використовують з міркувань про його шкідливість.

так

так

ні

Дуже спірне питання. Можливо, так. Але дітям треба навчитися ставити правильні пріоритети. Людяність є завжди найпершою. Штучний інтелект такої відповіді не надасть

так

ні

так

так

так

так

ні

Жива мова із живим наставником, а штучне спілкування менш реалістичне і правдиве.

так

так

так

так

Моя думка, що прийнято використовувати ШІ в освіті

ні

Говорячи про Україну, у нас взагалі, дуже низький рівень в області штучного інтелекту. Кошти та їх раціональне використання

так

так

так

так

ні

Діти повинні спілкуватися з вчителем

так

ні

Це аморально

так

так

так

ні

так

-

так

так

так

ні

Я поставила "ні", але я не можу однозначно відповісти. Не достатньо компетентна в цьому питанні, щоб стверджувати щось однозначно.

так

так

так

ні

так

так

так

так

так

ні

Ніхто не замінить живого спілкування

ні

Процес навчання стане "бездушним".

ні	Технічне забезпечення погане		
ні	Відсутність фінансування		
Чи чули Ви про освітні технології на основі систем ШІ? (наприклад, вчителі-роботи, адаптивні інтелектуальні наставники і «розумні» програми для перевірки есе)	На Вашу думку, чи готова українська школа до впровадження технологій ШІ?	Якщо так, обґрунтуйте Вашу відповідь (наведіть приклади можливого використання систем ШІ у Вашій роботі)	Чи погодилися б Ви використовувати віртуального помічника (на основі системи ШІ) на уроці?
так	так		ні
так	так	Практично все що пов'язане з програмуванням може бути застосоване для вдосконалення можливостей штучного інтелекту	ні
так	ні	Це Україна, ближчим часом не бачу таких можливостей	так
		В час, коли діти вчать дистанційно їм було б корисно продуктивно проводити час. Вчитель сам не завжди може в повній мірі забезпечити зворотній зв'язок для учнів в перевірці домашніх завдань. Тому, я вважаю, що було б чудово, якщо б були віртуальні помічники для вчителя	
так	так		так
Ні	ні		так
так	так	Фільтрування сайтів, класифікація матеріалу навчального плану	так
Ні	так	Важко відповісти	так
Ні	ні		так
так	ні		так
так	так	Частково. Наприклад, для відпрацювання навичок написання рівнянь реакцій, навичок розв'язування задач	так
Ні	ні		так
Ні	ні		ні
Ні	ні		так
Ні	ні		так
Ні	ні		так
так	ні		так
так	ні	Дорого вартісне, можливо заміна вчителя людини на вчителя робота	так
так	ні		ні
Ні	ні	Ні діти ні вчителі не готові. психологічно ну і технічно	так
		В період , власне, пандемії, дуже доречним був би якийсь робот чи бот для педагога, щоб вчасно і доцільно перевіряти чи допомагати перевіряти певні види робіт.	
так	так		так
так	так		так
так	так	Думаю так, особливо в теперішньому часі дистанційного навчання. Впевнена, що це можливо - розробка "розумних" програм для перевірки	так

різноманітних видів робіт. Але вчителі-роботи - точно ні!!!!

так	ні		так
Ні	ні		так
Ні	ні		так
так	ні		так
так	ні		ні
так	ні	Технічні засоби	так
		Не готова.	
так	ні	Спочатку з НУШ дайте раду..	ні
так	ні		так
так	так	У нашій школі використовують перевірку знань учнів за допомогою прогам	так
так	ні		так
так	ні		ні
так	так	Перевірка тестів, або іншого виду роботи. Різноманітні симулятори процесів	так
так	ні		так
так	ні		так
Ні	ні		так
Ні	ні	Моїх компетентностей з цього питання поки що не є достатньо для грамотних повноцінних коментарів	так
Ні	ні		так
так	так	Класифікація сприйняття інформації, створення прогнозів, опанування знань для кожного учня	так
так	ні		так
Ні	ні		ні
так	ні		так
так	так	для перевірки знань (тести, есе)	ні
так	ні		так
Ні	ні		ні
так	ні	Немає ресурсів	ні
так	ні	Матеріальна складова	ні
Ні	ні	Перевірка тестів демонстрація графіків з життя	так
Ні	ні		так

Які позитивні наслідки для української освіти матиме використання систем ІІІ на уроках?

так як молодь зараз виявляє більший інтерес до пристроїв, то використання ші, і показ його роботи 'з середини' може зацікавити учнів в саморозвитку

Можливо, полегшення роботи викладачів

Якісний і вчасний зворотній зв'язок для всіх учнів, більше часу на вивчення предмету

Можливо студентам буде більш зрозуміла інформація яка їм надається.

Пари і уроки стануть більш цікавіші.

Українська освіта вийде на новий рівень

Думаю більша зацікавленість виникла б до навчання

Полегшить роботу саме над виробленням навичок
не знаю

Підвищиться мотивація та результативність навчання.

Підвищиться мотивація та результативність навчання.

Більша свобода дій вчителя та можливість розвантажити себе від процесів у роботі,
які зможе виконати ШІ

Можливо учнів мотивує, продуктивніші знання, полегшить підготовку до уроку

Складно відповісти

Не знаю не пробувала

Розвантаженість педагога і, основне, актуальність і доречність для сучасних учнів - бути в тренді.

Зацікавленість учнів!!!

Щоб говорити про якісь наслідки треба спершу спробувати і порівняти ефективність від такої освіти

Щоб говорити про якісь наслідки, треба спробувати і порівняти результативність такої освіти

Кожен учень буде знати свій розвиток.

Не готова українська освіта до ШІ

Важко сказати, можливо учням стане доступніше пояснити матеріал, або зацікавити непосидючих.

Він буде удосконалений і цікавіший для сучасних дітей

Зацікавить навчаючих здобувати освіту з різних джерел