МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

ВИПУСКНА РОБОТА

на тему

«Ергономічна експертиза електронних засобів навчання»

Завідувач
Випускної кафедри: Довбиш А.С.
Керівник роботи: Барченко Н.Л.
Студент группи Інз-61с: Пантюхін О.В.

СУМИ 2020

ЗМІСТ

1. Вступ до вивчення питання ергономічної експертизи ЕЗН…….3
2. Опис предметної області ергономічної експертизи
   2.1 Постановка задачі……..5
   2.2Етапи та методи проведення ергономічної експертизи…….....6
   2.3Стандартизація, її сутність та зміст…….....7
3. Рекомендації щодо вибору технологічної основи для створення електронного підручника……...9
4. Ергономічні вимоги для створення ЕЗН
   4.1 навігаційний компонент інтерфейсу……...11
   4.2елементи інтерфейсу для роботи з динамічними об’єктами та способи роботи з навчальним контентом……..13
5. Приклади дизайн-ергономічної реалізації ЕЗН……...14
6. Основні технології та етапи розробки електронних засобів навчання…15
7. Метод вирішення проблеми……..17
8. Заключна частина. Висновки……19
9. Список джерел інформації…….21

1. Вступ

Сучасний навколишній світ стрімко розвивається, і тому все частіше на допомогу людині приходять комп'ютерні технології.

В новочесних закладах освіти велика увага приділяється комп'ютерному супроводженню професійної діяльності. Відбувається повсемісне використання великої кількості компьютерних программ з тих чи інших дисциплін у різних рівнях навчаня.

Дослідження експертів доводять, що використання і застосування навчальних програм, програм-тестів у різних напрямках освіти підвищує як ітнерес до дисципліни так і успішність вцілому.

Інформіція за допомогою візуалізації і її оформленню сприйсається на багато краще. Кожний учень в залежності від своїх вмінь та навичок приймає активну участь у навчанні., не робиться пасивним наблюдачем, а навпаки отримує низку сатисфакції і задоволення від процесу науки. Цьому також сприяє психологічний чинник, коли роль суворого викладача замінює дружелюбний і терплячий корректну відповідь, спокійно і терпляче повторює завдання, і не роздратовується і не злиться на учнів.

Спроби створення засобів навчання, що використовують можливості інформаційних і комунікаційних технологій , робляться вже більше півстоліття. На практиці ІКТ не тільки використовують свої технології для розваг, але і створюють умови для індивідуалізації навчального процесу за рахунок різноманіття форм і способів подання освітнього контенту, інтерактивної взаємодії між користувачем і засобом ІКТ, що забезпечує підтримку самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів, можливості супроводу і підтримки навчальної діяльності кожного учня викладачем, засобів організації і підтримки гупової навчальної діяльності.

Процес створення і впровадження сучасних електронних засобів навчання йде у всьому світі.

Багато країн вже почали використовувати електронні посібники в освітній практиці. З 2007 року в Південній Кореї діє програма «Електронний підручник», в якій розроблено і застосовується віртуальна інтерактивна книга «Virtualinteractiveubiquitousbook». Це 3D підручник з використанням «доповненої реальності», де поєднуються реальні об’єкти та зображення і текст, що підвищує засвоєння матеріалу.

Американьска Компанія Apple розробила електронний засіб,що дозволяє конвертувати авторські навчальні матеріали в формат електронного підручника і підтримує такі функції: миттєвий пошук потрібної інформації, масштабування фотографій і ілюстрацій, обертання інтерактивних тривимірних моделей, здійснення швидкого швидкого переходу до потрібної сторінки дотиком до мініатюр сторінок; автоматична зміна орієнтації верстки з вертикальної на горизонтальну; наявність спливаючих тлумачень слів; можливість робити нотатки на полях, виділяти ділянки та робити замітки на полях, виділяти ділянки тексту кольором; функція створення опитувальників для закріплення прочитаного; можливість встановлення зворотного зв'язку з викладачем; управління освітнім контентом мультисенсорними жестами.

У США діє державна ініціатива «TheDigitalTextbookCollaborative»,», в рамках якої вже в найближчій перспективі передбачається забезпечення кожного американського школяра сучасними електронними підручниками - інтерактивними комплектами навчальних матеріалів і засобів, доступ до яких можна отримувати через переносний комп'ютер, планшетний комп'ютер або інший новочесний пристрій.

2. Опис предметної області ергономічної експертизи

2.1 Поняття ергономіки, ерономічної єкспертизи.

Для опису предметної області даної теми курсової роботи треба розпочати від визначення основних понять та термінів, на яких базується весь аналіз.

Для вивчення теми «Ергономічна експертиза електронних засобів навчання» треба дати визначення і оцінку власне самому поняттю ергономіка.

В загальному понятті ергономіка - це вивчення процесів з метою їхної оптимізації. Вона вивчає і розглядає людину і машину на предмет сумісництва між собою.

В більш вузькому значенні і області, наприклад інформатиці ергономіка вивчає дії людини в процесі роботи. Вивчає швидкість засвоєння людиною нової техніки, також відповідно затрати її енергії , продуктивність і інтенсивність роботи або навчання при конкретних видах діяльності.

Запровадження розробки будь-яких технічних засобів це по суті проектування системи людини-машини, так як будь-яка машина, навіть найбільш складна є технічним засобом діяльності і є одним з складових такої системи. Ергономічне забезпечення в проектуванні спрямоване на максимально можливе узгодження технічної частини системи з людськими можливостями і особливостями. Вона грунтується на ергономічних вимогах, які визначаються властивостями людини-оператора і встановлюються з метою оптимізації її діяльності. Під властивості людини- оператора розуміють ї антропометричні, фізіологічні, психофізіологічні та психологічні особливості та можливості.

Антропометричні вимоги грунтуються з урахуванням конструкції машини і формою людського організму. Фізіологічні вимоги базуються на потужності і можливостях людини. Психофізіологічні на характеристиках людських почуттів на прийомі інформації. Психологічні на особливостях і можливостях уваги, пам'яті і мислення людини. Таким чином ергономічне забезпечення покликане для створення найбільш ефективного функціонування системи «людина-

машина» з мінімальними витратами людських ресурсів і максимальним задоволення від змісту і умов праці, що проявляється в зниженні часу підготовки людини до роботи в цій системі, зменшуючи ймовірність професійних захворювань або травм, зменшуючи рівень фізіологічного і психологічного стресу.

Підсумовуючи все вище сказане можемо дати визначення ергономічної експертизи. Таким чином ергономічна експертиза інженерських рішень, таких як наприклад електронний засіб навчання (ЕЗН) – це комплекс науково-технічних та організаційних заходів для оцінки виконання в проектній документації і в самому проекті ергономічних вимог технічного завдання, а також розробка рекомендацій для усунення відхилень від цих вимог.

Метою ергономічної експертизи є підвищення ефективності функціонування інженерского рішення і зручності роботи в ньому оператора шляхом контролю виконання всіх вимог.

Вхідними параметрами для ергономічної експертизи є технічне завдання на розробку даної системи, конструкторська документація, зразки системи «людина-машина-навколишнє середовище» та їх складові частини.

На всіх етапах проектування оцінюється ступінь відповідності системи ергономічним вимогам. При необхідності розроблюються рекомендації і вносяться зміни та коректи до конструкторської документації зразка майбутної системи.

2.2 Методи проведення та етапи ергономічної експертизи.

Методи проведення ергономічної експертизи поділяють на експериментальні, тобто ті, що проводяться за допомогою засобів вимірювання.

Розрахункові методи – методи що базуються на обчисленні певних параметрів.

Експертні методи – методи, що базуються на опитуванні та спостереженні, врахуванні думки експертів.

Ергономічну експертизу поділяють на єтапи.

На першому єтапі створюється постановка цілей експертизи, визначається об'єкта дослідження.

На другому етапі відбувається планування. На цьому етапі визначається послідовність робіт, строки виконання та послідовність етапів робіт, коло необхідної інформації та засобів дослідження. Наприклад вимірювальні пристрої, організаційне оснащення, тощо.

На третьому етапі проводиться сама експертиза системи. Тобто , якщо виника необхідність, то дослідник організовує експерименти або експертні опитування , а потім обробляє отримані дані та проводить їх аналіз і синтез.

На четвертому етапі їде формування висновків та складається звіт з ергономічної експертизи.

2.3 Стандартизація , її сутність та зміст.

«Стандартизація — це діяльність, спрямована на виконання завдань у різних сферах, таких як наука, техніка та економіка для досягнення оптимального ступеня впорядкування в певній галузі.

Основним завданням стандартизації є створення відповідних систем нормативно-технічної документації, які визначають прогресивні вимоги до продукції , її розробки, виробництва й застосування.»

Метою стандартизації є прискорення науковотехнічного прогресу, зросту ефективності ефективності виробництва , якості його продукції.

Існує багато функцій стандартизації в ергономіці, розглянемо деякі з них.

«Регулююча функція». Визначаються головні параметри системи.

«Захисна функція». Тут визначаються параметри системи, що забезпечують урахування потреб виробників, тобто власників , та споживачів або користувачів цієї системи.

«Економічна функція». Вона полягає у забезпеченні економічної ефективності систем, що проектуються.

«Соціальна функція». Ця функція створює стандарти , які потім являються перешкодою для неякісної продукції або послуги, дозволяють уникати ризиків фізіологічних та психологічних зрушень техногенних катастроф, знижують ризик непрацездатнрого населення.

Також існують міжнародні стандарти якості продукції. Найважливішою міжнародною організацією,яка має вплив на створення національних стандартів більшості європейських країн, USA та Японії, є Міжнародна організація стандартизації ISO.

3. Рекомендації щодо вибору технологічної основи для створення електронного підручника.

Можна виділити наступні основні технологічні рішення для створення ЕП:
- розробка ЕП на основі веб-технологій;
- розробка ЕП на основі прикладної програми.

Дослідження показують, що підтримка веб-технологій і стандартів браузерами сучасних мобільних пристроїв нічим не поступається веб-браузерам десктопних комп'ютерів. Зокрема, рівень підтримки стандарту HTML5 та CSS3 веб-браузеразерамі ОС Android і iOS не поступається передовим браузерам ,таким як GoogleChrome, Safari , і навіть перевищує деякі ще поширені на сьогоднішній день браузери,наприклад, InternetExplorer версії 8 або нижче. Це дає можливість розробляти високо-інтерактивні та мультимедійні освітні ресурси, що працюють під управлінням веб-браузера. У той же час, продуктивність веб-додатків на технології HTML5 цілком задовольняє необхідним вимогам.

Для розробки елементів призначеного для користувача інтерфейсу ЕП можна використовувати готові JavaScript бібліотеки з відкритим вихідним кодом, спеціалізовані для мобільних пристроїв. Це дозволяє скоротити витрати на розробку існуючого функціоналу і використовувати готові шаблонні рішення. Наприклад, можна рекомендувати використання наступних бібліотек від передових розробників: Sencha Touch, jQTouch , jQuery Mobile.

До теперішнього часу найбільш повною є бібліотека Sencha-Touch, що дозволяє створювати такі об'єкти інтерфейсу як: шаблон основного змісту,шаблон уроку з програвачем аудіо лекцій, шаблон скроллiруемого багатосторінкового документа, шаблон багатосторінкового документа, в який можуть бути включені: шаблон тестового питання, текстографіческій шаблон,шаблон результатів проходження тестів,шаблон допоміжного змісту і навігації з використанням додаткових матеріалів, шаблон спливаючих вікон.

Даний підхід дозволяє розробляти ЕП на основі стандарту html, легко розширювати і доповнювати функціонал ЕП.

Навчальний контент ЕП може верстатися за допомогою мови розмітки освітнього контенту CourseML 3, після автоматизованими засобами перетворюватися в HTML 5.Вибор кінцевого формату підручника у вигляді HTML дозволяє забезпечити коректне відтворення електронного підручника на всіх платформах, в тому числі і на персональному комп'ютері. Недоліком даного рішення є складність дотримання вимоги жорсткої верстки, відступ ж від цієї вимоги призводить до ускладнення навігації по сторінках підручника.

Електронний підручник може бути розроблений з використанням технологій JavaScript, HTML5 та CSS3, на базі фреймворка PhoneGap, і скомпільовано у вигляді установчих пакетів для Android і iOS в середовищах розробки Eclipse с Android SDK і Xcode відповідно.

Можливим технологічним рішення при розробці ЕП є також використання платформи AdobeAIR.При цьому для розробки інтерактивних елементів можуть використовуватись AdobeFlashActionScript 3.0, JavaScript, Jquery, Caurina, Alternativa 3D; для представлення текстової основи підручника -HTML.

При розробці ЕП для iPad на базі операційної системи AppleiOS 4.x і вище, рекомендується використання наступного технологічного рішення, а саме створення програмної оболонки – Objective-C (об'єктно-орієнтована мова програмування корпорації Apple, що компілюється) з використанням технологій ARC (автоматизує управління пам'яттю для об'єктів Objective- C) і Storyboard (дозволяє зменшити кількість коду пов'язаного з переходами між екранами).

4. Ергономічні вимоги для створення ЕЗН

4.1 Навігаційний компонент інтерфейсу.

Основним і ключовим компонентом інтерфейсу ЕП, відтвореного на мобільному пристрої, є навігаційні елементи і елементи управління контентом, при взаємодії з якими учень/студент здійснює не маніпулятором , а пальцем . У зв'язку з цим розміри елементів управління повинні відповідати віковим і фізіологічним особливостям учнів\студентів. В ЕП можуть бути реалізовані наступні типи навігаційних елементів, які представлені в таблиці 1.

Тип елементу	Команда
Піктограмми або Multitouch-компоненти «Drag» та «Flick» - перегортання сторінок вперед и назад	Сторінка вперед/Сторінка назад
Піктограмми або Multitouch-компоненти «Drag» та «Flick» - перегортання сторінок вперед и назад	На початок книги/В кінець книги
Поле вводу	На потрібну сторінку
Поле вводу/піктограмма	На потрібний параграф
Піктограмма	До оголошення
Розгораюча кнопка-список	До конкретного розділу
Піктограма	Повернутися назад
Гіперпосилання	Перейти до пов'язаного тексту
Піктограма	Завантажити пов'язанний елемент

Таблиця 1. Типи навігаційних елементів електронних посібників.

В електронних посібниках можуть бути реалізовані наступні типи навігаційних інструментів, які відображені в таблиці 2.

Інструмент	Задачі
Предметний вказівник	Пошук, вибір та перехід до сторінок, що містять термін в підручнику
Іменний вказівник	Пошук, вибір та перехід до сторінок, що містять запитане ім'я
Хронологічний вказівник	Пошук, вибір та перехід до сторінок, що належать до дати або періоду часу
Вказівник географічних назв	Пошук, вибір та перехід до сторінок, що містять назву
Вказівник медіаелементів	Пошук і перехід на сторінку, що містить обраний медіаелемент
Цілотекстовий пошук	ошук, вибір та перехід до сторінок, що задовольняє пошуковому запиту.

Таблиця 2. Типи навігаційних інструментів електронних посібників.

Опруч того, в ЕП повинні бути реалізовані можливості навігації по призначених для користувача закладках і нотатках. А також можливість навігації для людей з обмеженими можливостями.

4.2 Елементи інтерфейсу для роботи з рухливими об'єктами та способи роботи з навчальним контентом.

Щоб керувати об'єктами потрібні спеціалізовані елементи. Це так звані елементи інтерфейсу, наприклад початок та кінець перегляду , вкл. Вікл звук, прокрутка вперед, назад і т д . Використання цих елементів робить підручник «живим» та інтерактивним, динамічним і дозволяє зробити акцент на важливій і потрібній інформації.

Для цієї мети можуть бути реалізовані наступні засоби роботи з освітнім контентом:

а) Вибір медіаелементів - Multitouch-компоненти «Tap» і «Double Tap».

б) Вказівка на медіаелементів - Multitouch-компонент «Tap».

в) Переміщення медіаелементів - Multitouch-компоненти «Drag» і «Flick».

5. Приклади дизайн-ергономічної реалізації електронних засобів навчання (ЕЗН).

На сьогоднішній день не має якихсь конкретних і однозначних стандартів,, що описують рішення вибору кольору чи розмірів , чи шрифтів , або розміщення керуючих елементів у мобільних програмах для навчання. Динамічність сфери мобільних пристроїв така висока, що, наприклад, документ «Mobile Web Best Practices» (Рекомендації для мобільних веб рішень), підготовлений в 2008 р авторитетною організацією W3C, на сьогоднішній день повністю застарів.

При розробці ЕЗН рішення по дизайн-ергономічним аспектам рекомендується приймати на підставі:

-Рекомендацій розробників операційних систем iOS і Android з розробки додатків на даних ОС, iOS Human Interface Guidelines - директиви по розробці користувальницького інтерфейсу для iOS, Android Design - рекомендації з розробки призначеного для користувача інтерфейсу для ОС Android.

-На основі аналізу мобільних додатків освітньої спрямованості, розміщених в онлайн магазинах додатків App Store і Google Play, готових рішень і прикладів від провідних розробників програмних бібліотек для розробки мобільних веб додатків, зокрема, приклади реалізовані бібліотекою Sencha Touch, аналізу розроблених прототипів.

6. Основні ехнології та етапи розробки електронних засобів навчання (ЕЗН).

При розробці електронного засобу навчання чи електронного підручника рекомендовано дотримуватися наступних етапів:

-Предпроектний етап. На цьому рівні відбувається аналіз педагогічної доцільності створення ЕЗН до того чи іншого навчального курсу.

-Етап складання рубрикатора ЕЗН. Відбувається проектування тематичних рубрик ЕЗН в суворій відповідності до вимог програми.

-Етап розробки сценарію ЕЗН. Відбувається підготовка і детальна розробка сценарію ЕЗН.

-Етап створення дизайну. Відбувається розробка дизайн-проекту ЕЗН, підготовка ілюстративного матеріалу і медіаелеметов.

-Етап програмної реалізації продукту. Програмування навчальних модулів ЕЗН; збірка альфа-версії.

-Етап тестування програмного продукту. Відбувається внутрішнє тестування альфа-версії - виправлення помилок, дефектів і т.д.

-Етап – експертиза, тобто зовнішня експертиза альфа-версії ЕЗН. Виправлення помилок, внесення доповнень відповідно до зауважень. Збірка бета-версії.

-Етап – апробація. Проведення апробації бета-версії ЕЗН в освітніх установах, навчальних закладах, отримання зауважень за результатами випробувань, усунення зауважень.

Для розробки електронних засобів навчання використовується ціла низка інформаційних технологій, розглянемо основні з них:

-Технологія HTML. Для підготовки гіпертекстових документів використовується мова HTML (Hyper Text Markup Language - мова розмітки гіпертекстових документів), що надає широкі можливості щодо форматування і структурної розмітки документів, організації зв'язків між різними документами,

кошти включення графічної і мультимедійної інформаціїHTML є спрощеною версією стандартного спільної мови розмітки - SGML

-Технологія «JAVA. Мова програмування Java, розроблений близько восьми років тому компанією Sun Microsystems. За допомогою технології Java можна надати своїй сторінці елементи інтерактивності, формувати, компонувати і повністю контролювати формат спливаючих вікон і вбудованих фреймів, організовувати такі активні елементи, як «годинник», «біжучі рядки» і іншу анімацію, створити чат. Більшість web-камер, що передають на сайт «живе» зображення, також працюють на базі відповідних додатків Java.»

-Технологія «CGI. Технологія CGI (Common Gateway Interface) має на увазі використання в складі ресурсу Інтернет інтерактивних елементів на базі додатків, що забезпечують передачу потоку даних від об'єкта до об'єкта.» - Технологія «SSI. SSI (Server Side Includes)»

-Технологія «PHP. PHP (Personal Home Page tools-Технологія «ASP. ASP (Active Server Pages, активні сторінки сервера) - ще одна технологія, аналогічна JavaScript і PHP».

-Технологія «VBScript.»

-Технологія «Macromedia Flash.»

-«Технологія DHTML. DHTML (Dynamic Hyper Text Markup Language, динамічний мову розмітки гіпертексту)»

-Технологія «XHTML і XML. XML (Extensible Markup Language, розширювана мова розмітки.»

7. Метод вирішення проблеми

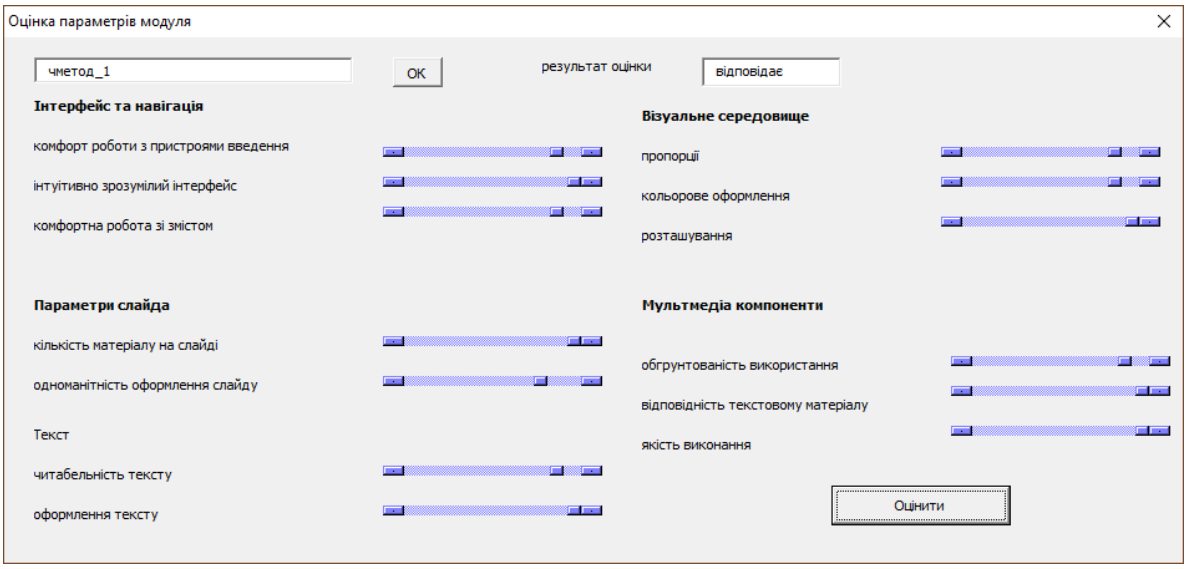
Узагальнена схематика вирішення завдання ергономічного аналізу електронних модулів ЕМ є сукупною послідовністю наступних факторів:

1. Відбувається оцінка електронного модулю за визначенними факторами.

2. Проводиться така процедура, як обчислення рівня якості електронного модулю.

3. Ухвалюється рішення про відповідність отриманих показників загальним і конкретним ергономічним вимогам , потім встановлюєтьсяергономічий рівень якості цього електронного модулю.

4. Тоді данний модуль додається до бібліотекі і використовується услідуючих процедурах виборуу найбільш підходящого модуля конкретному користувачеві. Наприклад користувач з обмеженими можливостями хахоче вибрати дисплей з великимі літерами. В протилежному випадку вказуються рекомендації щодо доопрацювання або обгрунтовується логічне рішення щодо невідповідності електронного модулю.



Малюнок 1 – Оцінка параметрів модуля

agent button_motvs_нова_KK_EEk *

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	**критерии эргономической экспертизы**											
2	**PX**	Інтерфейс та навігація										
3	px1	комфорт роботи з пристроями введення										
4	px2	інтуітивно зрозумілий інтерфейс										
5	px3	комфортна робота зі змістом										
6	**PY**	Параметри слайда										
7	py1	кількість матеріалу на слайді										
8	py2	одноманітність оформлення слайду										
9	**PZ**	Текст										
10	pz1	читабельність тексту										
11	pz2	оформлення тексту										
12	**PV**	Візуальне середовище										
13	pv1	пропорції										
14	pv2	кольорове оформлення										
15	pv3	розташування										
16	**PMK**	Мультмедіа компоненти										
17	pm1	обгрунтованість використання										
18	pm2	відповідність текстовому матеріалу										
19	pm3	якість виконання										

Малюнок 2 – Довідник критеріїв ергономічної експертизи

8 .Заключна частина. Висновки

Створення і вибір електронного засоби навчання - це важливе, складне і відповідальне рішення. Тому перш, ніж приступати до нього, необхідно все ретельно обміркувати, розглянути і вирішити всі проблеми, з якими доведеться зіткнутися в ході вибору ЕЗН.

Перед тим, як почати створювати ЕЗН, необхідно вивчити всі проблеми, які зараз спостерігаються при навчанні тієї чи іншої вікової групи, і прийняти їх до відома. Докладне вивчення цих проблем допоможе уникнути ряд помилок, з якими можна зіткнутися при створенні ЕЗН.

Таким чином, ЕЗН може розглядатися як найважливіший компонент , що забезпечує взаємозв'язок множини електронних освітніх ресурсів, що до нього входять. У зв'язку з цим розробникам ЕЗН рекомендується розглядати можливості реалізації за допомогою гіперпосилань, інтеграції підручника з іншии компонентами електронного навчально-методичного комплексу.

При використанні електронних навчальних посібників відбувається не тільки репродуктивна діяльність учнів, а й абстрактно - логічний, що сприяє кращому усвідомленню та засвоєнню представленого матеріалу.

Фактично електронні навчальні посібники (ЕНЗ) та решта засобів, шо спеціалізуються з альтернативою діяльності навчального процесу припускають сої форми подачі і викладення матеріалу. Виконують конкретні вправи і контролюють ці знання. Цей спосіб подачи матеріалу спільно разом з традиційними підручниками не можливий без живого навчання і общения. Уміння вчитися завжди було найважливішою рисою. Електронний підручник дає можливість кожному працювати в своєму темпі. Ніхто не квапить, не підганяє. Для одного цей процес протікає швидко, а із застосуванням електронного навчального посібника, ще швидше, при цьому задається викладачем темп найчастіше стримує його можливості. Для деяких процес освоєння знань йде повільніше, ніж з викладачем, при навчанні доводиться покладатися тільки на себе. У будь-якому випадку, в системі освіти знання носять індивідуальний і

особистісний характер, і важливо створити умови для розвитку здібностей особистості вчитися і самоствердживатися.

В результаті з'єднання інформаційних і комунікаційних технологій створюється нове середовище знань. Приходить час, коли важливим фактором стає володіння технікою інтелектуальної роботи, що породжує творчість.

Значення сучасних інформаційних та мультимедійних технологій в їх універсальності і багатофункціональності. Але при всіх своїх великих можливостях ці технології надають можливість не лише заощчадитикошти, але потенційно дозволяють зробити більш ефективною діяльність навчального. У тому, як розкрити цей потенціал для освітнього процесу, і полягає головна багатопланова проблема вдосконалення освіти на базі інформаційних технологій.

9. Список джерел інформації

1. КоломієцьД.А, Междупредметні та предметні проекти та спосіб розвитку і виявлення інформації «Педагогічна психологія студента» 2006р сторінки 11-47.

2. Беспалько В.П. «Образование и обучение с участием компьютеров». – московское издательство, Москва 2002год, страница 296-344.

3. Карабінін О.С. Культура студентів в інформатиці та модернізації сучасної освіти. Тернопільський Національний університет, видавництво 2005р сторінка 28-44.

4.Електронни підручник федерального інституту розвитку інформації, видавництво 2012 року , сторінки 67-69.

5. «Оцінка якості електронних засобів навчання » Краснов.С.Т, стор 45

6. Еектронний ресурс , доступний за посиланням «https://wikipedia.org.ukr\ergomom»

7. Криулина А. А. Эргодизайн образовательного пространства (Размышления психолога) / Александра Александровна Криулина. – М. : ПЕР СЭ, 2003. – 192 с

8. Новий освітній простір: мотивуючий простір: інформаційний посібник [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: 37 «https://storage.decentralization.gov.ua/uploads/library/file/418/NOP_Energoefektivni st.pdf.»

9. Коспект лекцій з дисципліни «штучний інтелект»

10. (Quality management and quality assurance: Vocabulary. - ISO 8402, 2000.)

Додаток

Програмний код

```
Private Sub CommandButton1_Click()
px1 = ScrollBar1.Value
px2 = ScrollBar2.Value
px3 = ScrollBar3.Value
px = px1 + px2 + px3

py1 = ScrollBar4.Value
py2 = ScrollBar5.Value
py = py1 + py2


ps1 = ScrollBar6.Value
ps2 = ScrollBar7.Value
ps = ps1 + ps2

pv1 = ScrollBar8.Value
pv2 = ScrollBar9.Value
pv3 = ScrollBar10.Value
PV = pv1 + pv2 + pv3

pm1 = ScrollBar11.Value
pm2 = ScrollBar12.Value
pm3 = ScrollBar13.Value
pm = pm1 + pm2 + pm3

E = px + ps + PV + pm

If E > 80 Then TextBox1.Text = "відповідає"
Else
TextBox1.Text = "не відповідає"
End If
```