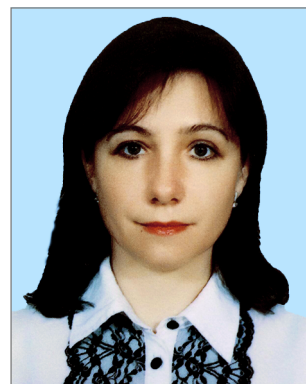


АУДІОВІЗУАЛЬНІ ЕЛЕКТРОННІ ЗАСОБИ І НАВЧАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ПРЕДМЕТНОГО КАБІНЕТУ

Чорноус Оксана Володимирівна,

*канд. пед. наук, старший науковий співробітник відділу дидактики
Інституту педагогіки НАПН України, lab_volinsky@ukr.net.*



Анотація. На основі аналізу теорії і практики використання аудіовізуальних електронних засобів у статті виписано зміст і актуальність проблеми у контексті необхідності створення комфортного навчального середовища для підвищення ефективності застосування аудіовізуальних електронних засобів. Наразі визначено систему матеріально-технічних вимог до освітлення приміщення, обладнання предметного кабінету навчальною технікою, зокрема сенсорною електронною дошкою, звуковідтворюючою апаратурою з урахуванням динаміки рівня розумової працездатності учнів. Водночас, значна увага приділена необхідності створення у предметному кабінеті власної відеотеки аудіовізуальних електронних засобів. Подано рекомендації щодо раціонального використання фондів відеотеки. За змістовими ознаками вони поділяються на дидактичні, методичні, ергономічні. Водночас, актуалізується проблема необхідності створення власних фондів аудіовізуальних електронних засобів за допомогою комплексу «комп'ютерна техніка — відеопроєктор — відеокамера». Виписано рекомендації щодо раціональної організації процесу користування фондами відеотеки, підготовки вчителя до проведення занять із застосуванням аудіовізуальних електронних засобів як автономних мультимедійних засобів навчання.

Ключові слова: аудіовізуальні електронні засоби, навчальне середовище, комп'ютерна техніка, навчальне приміщення.

Аудіовізуальні електронні засоби (АВЕЗ) — це високоінформаційні засоби навчання (ЗН), яким притаманні специфічні способи подання і пояснення навчального матеріалу з використанням сучасної комп'ютерної апаратури. Тому ефективно їх застосування, як зазначається авторами робіт [7; 8; 9] можливе за виконання системи організаційно-педагогічних вимог до обладнання і приміщення предметного кабінету (класу-лабораторії), де передбачається їх використовувати. Основне завдання — створити сприятливі умови для організації і проведення заняття із застосуванням АВЕЗ у комплексі з традиційними ЗН і забезпечити наукову організацію праці (НОП) вчителя й учнів. Виконати ці завдання можна за наявності у класі-лабораторії необхідних матеріально-технічних, гігієнічних вимог для ефективного застосування АВЕЗ, змістові ознаки яких у комплексі визначають його «навчальне середовище». Як їх визначити?

Матеріально-технічні вимоги — це наявність у класі-лабораторії: необхідної апаратури, обладнання для застосування АВЕЗ; екранів різної форми і призначення: комп'ютерної техніки (КТ) та апаратного забезпечення до неї; відео-проекційної апаратури; гучномовців; раціонального розміщення робочих місць учнів і вчителя; меблів для робочих місць учнів, які рекомендовані і допущені МОН України до використання у загальноосвітніх навчальних закладах (ЗНЗ). Водночас екрани можуть мати індивідуальне і колективне призначення. Наприклад, екрани-дисплеї до КТ, сенсорні електронні дошки (СЕД), традиційні екрани, на які проектується візуальне зобра-

ження явищ і процесів, що вивчаються, текстова інформація у формах друкованого тексту, таблиць, графіків, діаграм тощо. Але у всіх випадках їх розміри, технічні характеристики мають створювати сприятливі умови для якісного сприймання, усвідомлення учнями візуальної інформації. Зокрема, забезпечувати: оптимальний (у межах 20°–25°) кут спостереження учнями зображень АВЕЗ, які знаходяться на перших та останніх рядах робочих місць приміщення — класу-лабораторії; коефіцієнт (у межах 0,8–0,9) відбиття світлових променів, які формують екранне зображення явищ і процесів, що вивчаються, друкований текст, умовно графічну наочність; раціональне розміщення екрану у класі-лабораторії відносно робочих місць учнів і напрямків спостереження за зображеннями, які формуються на його інформаційному полі. Водночас, аналіз практики застосування АВЕЗ показує, що оптимальні умови сприймання учнями зображення створюються, якщо: вертикальний кут спостереження учнями за екранним зображенням знаходиться у межах 10°–15° (верхній край екрану ближче до користувачів). Тоді на екранне зображення створюється мінімальний негативний вплив стороннього засвітлення на його інформаційне поле, а навантаження на роботу зорових аналізаторів зменшується (оптимізується); центр екрану знаходиться на висоті 130–150 см від підлоги; у класі-лабораторії встановлюються два екрани у протилежних кутках навчального приміщення, яке частково затемнюється шторами світлого кольору. При цьому контрастність зображення підвищується, а для учнів створюються сприятливі умови виконання записів у зошитах; роз-

міри екранного зображення для колективного користування визначаються за формулою

$$A = \frac{l}{S},$$

де A — ширина зображення на екрані; l — довжина приміщення; S — площа екранного зображення [10; 11; 12].

Для створення сприятливих умов роботи вчителя й учнів у класі-лабораторії, проекційна апаратура для застосування АВЕЗ повинна розміщуватись у кінці приміщення. Як показує практика навчання, за використання сучасних відеопроєкторів зручним місцем є його надійне прикріплення до стелі між рядами робочих місць учнів. Водночас, для отримання оптимальних розмірів зображення проекційна відстань відеопроєктора (Π) розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{F}{a} \cdot A,$$

де F — фокусна відстань об'єктива відеопроєктора; a — ширина кадрового вікна відеопроєктора; A — ширина екранного зображення. При цьому слід урахувати, що: для учнів, які найближче знаходяться до екранного зображення, кут спостереження не повинен перевищувати 45° ; нижній край екрану повинен знаходитись на відстані $h=1,5$ м від підлоги; ширина екранного зображення повинна бути не менше від подвійного розміру відстані учнів до нього.

Якість сприймання учнями навчальної інформації, що подається за допомогою АВЕЗ, значною мірою залежить від яскравості, контрастності, чіткості зображення. Тому слід, щоб яскравість екранного зображення була не меншою за $120\text{--}180$ кд/м², що забезпечується тоді, коли світловий потік від відеопроєктора становить 300 люменів (лм). За використання сучасних відеопроєкторів, плазмових і рідкокристалічних панелей, яскравість екранного зображення може бути в межах $1000\text{--}3000$ кд/м² [9; 12].

На якість сприймання учнів інформації АВЕЗ, динаміку рівня їх розумової працездатності, суттєво впливає рівень шуму, зокрема сила звуку при відтворенні фонограми. Тому для оптимізації цього процесу і забезпечення ефективного усвідомлення учнями змістових ознак фонограми АВЕЗ, потрібно використовувати як мінімум два звуковідтворюючі пристрої з потужністю не менше 10 Вт кожний та частотним діапазоном $50\text{--}180$ кГц. При цьому створюються комфортні умови сприймання фонограми АВЕЗ як АМЗН для групи учнів $15\text{--}40$ осіб [12].

Застосування АВЕЗ пов'язано з комплексним впливом багатьох факторів фізичного і фізіологічного характеру. Тому важливе значення має і науково обґрунтоване визначення форм, розмірів та призначення складових частин навчального приміщення класу-лабораторії. Це можна здійснити, якщо площа навчального приміщення встановлюється з урахуванням: виділення на кожного учня $1,5$ м² площі, додаткової площі для розміщення КТ, іншого НО; забезпечення раціонального і ергономічно обґрунтованого розміщення й облаштування робочих місць учнів, учителя; правильного

і науково обґрунтованого дизайн-оформлення приміщення класу лабораторії. При цьому слід вважати, що найбільш раціональною формою і структурою приміщення класу-лабораторії є прямокутник із співвідношенням сторін $3:4$ і вікнами на лівій (відповідно до учнів) довшій стороні, у якому є: екран, класна традиційна та СЕД на фронтальній площині класу-лабораторії; робочий стіл і кафедра вчителя; робочі місця учнів у три ряди, за умови, що перші робочі місця знаходяться від робочого столу вчителя на відстані не менше від $1,6\text{--}2,0$ м; препаратознавська кімната, де знаходяться і зберігається НО, інші ЗН; робочі місця учнів (індивідуальні), які обладнані КТ [12].

У світлому навчальному приміщенні розумова працездатність учнів набагато краща, тому освітленість навчального приміщення має становити не менше 100 лк для робочої поверхні столу вчителя, учнів за комплексного використання природного і штучного освітлення, раціонального підбору кольорів стін, стелі, меблів. Для створення комфортних умов роботи вчителя й учнів важливе значення має оптимізація динаміки зміни мікроклімату навчального приміщення класу-лабораторії. Виконання вищезазначеного завдання можливе за аерації повітря, дотримання встановлених нормативів температурного режиму [1].

Стомлення учнів у процесі навчальної діяльності є закономірним явищем. З огляду на це, необхідно здійснювати: комплексне застосування різних форм проведення заняття з використанням АВЕЗ; дозовано-фрагментарне навчальне навантаження учнів; проведення «фізкультпауз» [7; 10].

Інтенсивне удосконалення технічних характеристик КТ, відео-проекційної апаратури, АВЕЗ, створює значні труднощі для вчителів щодо їх відбору і раціонального використання. З огляду це, слід здійснювати раціональний підбір варіантів формування комплексів КТ, відеопроєктора, СЕД, які є найбільш придатними для виконання навчальних завдань, запровадження НОП вчителя й учнів, оптимізації динаміки рівня їх розумової працездатності [12].

Систематичне застосування АВЕЗ, як показує практика навчання, можливе лише за умови створення у школі власної відеотеки. Це дозволяє раціонально вирішити питання своєчасної підготовки вчителя й ефективного використання АВЕЗ. Саме тому останнім часом у багатьох навчальних закладах створюються власні відеотеки АВЕЗ, що постійно поповнюються новими відеозаписами. Наразі слід урахувати, що шкільна відеотека має багатоаспектне призначення. Тому тут повинні бути навчальні, суспільно-політичні, науково-популярні, публіцистичні, спортивні, художні АВЕЗ, а також відеозаписи уроків і позакласних виховних заходів, що є відеолітописом навчального закладу і можуть використовуватись для узагальнення і розповсюдження досвіду вчителів і вихователів тощо. Створюватись відеотека може і в масштабах кожного предметного кабінету. Але з метою систематизації фонду АВЕЗ й ознайомлення вчителів з їх змістом відеотека повинна мати централізовану загальнопредметну і тематичну картотеку відповідно до окремих

розділів навчальних предметів. Це допоможе вчителю швидко переглянути АВЕЗ, визначити, які саме їх частини чи відеофрагменти потрібно використати. Для виконання цього завдання на АВЕЗ як АМЗН потрібно скласти (виписувати) картки з короткою анотацією про їх змістові ознаки (анотації), що дозволить зменшити кількість попередніх їх переглядів, отже, і раціональніше використати. Водночас, вищезазначені рекомендації щодо виписування анотацій до фондів відеотеки АВЕЗ можна практично реалізувати, якщо враховувати такі основні вимоги до їх відбору [5; 6; 7].

1. Дидактичні. Відповідність АВЕЗ навчальним програмам. Можливість їх використання з функціями для: активізації, інтенсифікації, раціоналізації пізнавальної діяльності учнів; формування логічного мислення; унаочнення вивчення складних тем навчального матеріалу. При цьому вказати на їх переваги порівняно з іншими засобами навчання (демонстраційними приладами, натуральними об'єктами і т. ін.).

2. Методичні. АВЕЗ або окремі їх відеофрагменти за їх змістовими ознаками повинні мати можливості використання їх у комплексі з іншими ЗН, допомагати вчителю у запровадженні раціональних методичних прийомів навчання.

3. Ергономічні. Навчальна інформація АВЕЗ повинна бути записана у цифровому варіанті на диск типу DVD-RW, що дозволяє їх застосовувати за допомогою сучасної КТ і відеопроєкційної апаратури. Разом з тим, важливо забезпечити у відеотеці високу надійність зберігання і довготривалого використання АВЕЗ. Для цього слід дотримуватись таких вимог. АВЕЗ (диски) повинні зберігатись на стелажах або на полицях шаф у окремих тематично виписаних пакетах із позначенням номеру, назви у вертикальному положенні на віддалі не менше 1 метра від теплових і електричних приладів.

Використання комплексу «комп'ютер — відеопроектор — телевізійна камера — сенсорна електронна дошка», за бажання і методичними новаціями вчителя, дозволяє створювати для відеотеки власні АВЕЗ. Це можуть бути АВЕЗ у формі відеозаписів технологічних процесів на заводах і фабриках, сільськогосподарських підприємствах регіону, де знаходиться школа. Використання таких відеозаписів допоможе не тільки проілюструвати застосування знань на практиці, але й ознайомити учнів з роботою місцевих промислових і сільськогосподарських підприємств. Створення вищезазначених АВЕЗ може бути призначене і для проведення інструктажу до лабораторної чи самостійної роботи

учнів. Наприклад, перед виконанням учнями лабораторної роботи «Визначення опору провідників за допомогою вольтметра і амперметра» можна використати АВЕЗ, де на конкретних приладах показано правила визначення поділок амперметра, вольтметра, вимірювання сили струму в електричному колі й величини спаду напруги на опорі і продемонструвати на екрані; збільшені зображення шкал амперметрів, вольтметрів, якими будуть користуватись учні; схеми їх включення в електричне коло; виконання учнями певних завдань (розрахунки ціни поділок, виготовлення малюнків, схем включення приладів тощо). Тобто застосування власно створених АВЕЗ дозволяє забезпечити повнішу реалізацію наочності навчання відповідно до методичного задуму вчителя і пізнавальних можливостей учнів і використовувати їх у комплексі з іншими засобами навчання.

Створені власні фонди АВЕЗ можуть бути призначені і для проведення відеодиктантів. Обсяг матеріалу такого диктанту, його складність визначає сам учитель. До тексту диктанту можна включити завдання за малюнком, фотографією, схемою, графіком, математичним записом певного фізичного чи хімічного закону тощо. Наразі бажано, щоб кількість завдань для учнів не перевищувала 5–6 з паузами, необхідними для їх виконання. Водночас, застосування АВЕЗ на уроках у ЗНЗ, як показує практика, буде ефективним, якщо вчитель завчасно виконає систему складних технічних, організаційних і методичних завдань. Перш за все слід пам'ятати, що своєчасне ознайомлення вчителів зі змістовими ознаками, дидактичними і методичними можливостями АВЕЗ для використання в навчанні буде ефективним за умови систематичного планування цієї роботи, зокрема виписано план-графік ознайомлення вчителів із переліком назв АВЕЗ для своєчасного їх використання. Для цього можна скористатися поданою нижче технологією і формою планування.

Перший етап — складання плану (табл. 1) застосування АВЕЗ на уроках. Мета — відібрати ті АВЕЗ, які за призначенням відповідають завданням заняття.

Насамперед слід ознайомитись з існуючим у школі (навчальному кабінеті) фондом АВЕЗ. Потім скласти за формою (табл. 1) план їх застосування на уроках. Щоб ефективніше виконати поставлене завдання, учителю потрібно докладно ознайомитись із змістовими ознаками АВЕЗ. Для цього можна використати анотації відеотеки класу-лабораторії, у яких, крім короткого змісту, вказується дидактичне призначення АВЕЗ, виписані запитання, на

Таблиця 1

Планування застосування АВЕЗ

№ з/п	Клас	Предмет	Назва	Вчитель	Час	
					Перегляду	Проведення уроку
1	2	3	4	5	6	7

які учні повинні дати відповіді, кадри, які бажано зафіксувати (здійснити «стоп-кадр») для тривалого їх перегляду.

Утім, підбираючи стоп-кадри, необхідно врахувати подані нижче.

1. «Стоп-кадри» здійснювались у ті моменти, коли в дикторському супроводі є логічна пауза і не порушувалась цілісність сприймання учнями змістових ознак навчального матеріалу.

2. Екранне зображення «стоп-кадрів» найповніше відображало основні ознаки, властивості об'єктів вивчення.

3. Змістові ознаки зображення «стоп-кадрів» унаочнювали об'єкти вивчення поданих крупним планом. Другорядне у таких випадках не відволікає увагу учнів.

4. Учні здійснювали мислительні дії аналізу змістових ознак зображення «стоп-кадрів».

Практична реалізація вищенаведеного етапу підготовки вчителя до проведення уроку із застосуванням АВЕЗ, як правило, здійснюється у процесі аналізу їх змістових ознак, педагогічних можливостей, щоб зробити урок змістово насиченим, цікавим, наочним. Підготовка має передбачати виконання загальнопедагогічних вимог для узгодження особливостей застосування АВЕЗ із змістовими ознаками навчальної теми. Зокрема, визначити: систему основних фактів, понять, ідей, які учні повинні засвоїти; комплекс ЗН, які потрібно використати, і їх інформаційні функції; методикау і технологію проведення уроку; особливості поєднання слова вчителя з екранною наочністю — АВЕЗ; форми, способи організації пізнавальної діяльності учнів тощо. Якщо вчитель передбачає використати АВЕЗ у комплексі з іншими ЗН, слід визначити їх призначення, роль у контексті відповідності завданням уроку. Продумати можливі методичні прийоми активізації роботи під час сприймання і засвоєння учнями навчального матеріалу. Наразі, оскільки використання АВЕЗ пов'язано із значним напруженням уваги учнів, збільшенням навантаження на зорові і слухові аналізатори, адаптацією (приспосовування) очей до різних умов освітлення, що пов'язані із зміною освітлення приміщення, то важливо особливу увагу звертати на якість зображення, зокрема його контрастність, освітлення приміщення, розміщення учнів відносно екрану. Потрібно також урахувати, що на сприймання наочної інформації АВЕЗ впливає і навколишній фон. Яскравість навколишнього фону має становити 5–10% максимальної яскравості зображення [1; 2; 3; 4].

У процесі підготовки до застосування АВЕЗ слід урахувати, що технологія й організація навчальної діяльності учнів повинна мати таку орієнтовану послідовність проведення заняття.

1. Настанова до сприймання відеоматеріалу.

2. Демонстрування окремої частини (фрагмента) АВЕЗ.

3. Розповідь (бесіда) вчителя за змістом відеофрагмента, «стоп-кадрів».

4. Самостійна робота учнів за змістом навчального матеріалу АВЕЗ як АМЗН і використаних інших засобів навчання.

5. Демонстрування АВЕЗ із застосуванням «стоп-кадрів».

6. Бесіда (доповнення і пояснення) за змістом навчального матеріалу проведеного заняття.

Для ознайомлення із змістовими ознаками АВЕЗ і визначення, які ще засоби навчання потрібно використати у комплексі для виконання поставлених завдань уроку, переглядати їх слід двічі. При першому вчитель ознайомлюється з особливостями викладення і пояснення навчального матеріалу. При другому докладно аналізує змістові ознаки АВЕЗ, визначає: що треба пояснити учням після перегляду кожного відеофрагмента і під час фіксації окремих кадрів; фіксує початок і кінець окремих відеофрагментів; продумує вступну бесіду, яку потрібно провести перед демонстрацією окремих відеофрагментів; виділяє ті моменти навчального матеріалу, який важко сприймається й усвідомлюється учнями, потребує додаткових пояснень; підбирає інші види наочності, які потрібно використати для проведення бесіди з учнями за змістом навчального матеріалу уроку.

Після першого і другого переглядів АВЕЗ вчитель розробляє план і технологію проведення уроку. Це насамперед, визначення змістових ознак і написання запитань до учнів, вступної бесіди і додаткових пояснень до явищ і процесів, які, на думку вчителя, важко сприймаються й усвідомлюються. Якщо передбачено поділ АВЕЗ на відеофрагменти, то обов'язково визначає час і тривалість демонстрації кожного АВЕЗ у цілому.

Другий етап підготовки вчителя до застосування АМЕЗ передбачає визначення типу: уроку, на якому будуть застосовуватись АВЕЗ; завдань, які планується виконати; як будуть демонструватись АВЕЗ у цілому чи по окремих відеофрагментах; які завдання за їх допомогою можна розв'язати. Наразі зазначається, що за допомогою АВЕЗ можна у комплексі виконувати кілька завдань. Основні з них такі: активізація процесу навчання і підвищення емоційності сприймання учнями навчального матеріалу; інтенсифікація і раціоналізація процесу вивчення чи повторення програмового навчального матеріалу; показ зв'язку теорії з практикою; створення наочних уявлень про явища і процеси, які вивчаються; ознайомлення учнів з історією розвитку науки тощо [4; 10].

Третій етап підготовки, це формування комплексу АВЕЗ і традиційних ЗН, методичної літератури, матеріалів для проведення практичних робіт тощо.

У реальних умовах навчання у класі-лабораторії завжди є фактори, які можуть призвести до пожеж, нещасного випадку. Це повністю стосується і навчальних кабінетів ЗНЗ, оснащених технічними засобами. Зокрема, встановленої у навчальних кабінетах: КТ, відеопроекційної, телевізійної і звукоідтворюючої апаратури; електрообладнання; вогнебезпечних предметів і речовин; відкритих частин механізмів, які рухаються або нагрівають-

ся до високих температур. Водночас важливе значення має врахування і своєчасне усунення: недостатнього і нерівномірного освітлення робочих місць; підвищеної вологості і температури повітря; високої концентрації вуглекислоти та інших органічних речовин. Ці фактори завжди створюють умови негативного впливу на здоров'я учнів, учителів, які присутні під час проведення уроку.

Відповідальність за підготовку приміщення до проведення занять у навчальному кабінеті покладается на вчителів, адміністрацію школи. Вони зобов'язані проводити організаційну роботу на виконання правил та інструкцій техніки безпеки, своєчасне планування і фінансування різноманітних заходів, спрямованих на вдосконалення техніки безпеки, проведення інструктажу, навчання педагогічних і технічних працівників школи, зокрема усунення причин, які призводять до не виконання правил техніки безпеки, які, як правило, поділяються на організаційні і технічні.

Організаційні причини:

- відсутність інструктажу і навчання учнів, педагогічних працівників школи до виконання правил техніки безпеки і виробничої санітарії;
- низька якість знань учнів, педагогічних і технічних працівників школи з техніки безпеки і правил експлуатації технічних засобів навчання;
- відсутність правил та інструкцій з техніки безпеки;
- відсутність або послаблення контролю за якістю виконання правил і інструкцій техніки безпеки виробничої санітарії.

Технічні причини:

- неправильний вибір приміщення навчального кабінету, апаратури й електрообладнання, режимів їх роботи;
- відсутність систематичного проведення профілактичного ремонту і перевірки готовності до застосування КТ, відеопроєкторів, АВЕЗ до них, інших технічних засобів на уроці, відгороджень, засобів автоматичного відключення джерел струму.

* * *

Чорноус О. В. Аудиовізуальні електронні засоби навчання та навчальна середовище предметного кабінету

Анотація. На основі аналізу теорії і практики використання аудіовізуальних електронних засобів в статті виписано зміст і актуальність проблеми в контексті необхідності створення комфортної навчальної середовища для підвищення ефективності застосування аудіовізуальних електронних засобів. При цьому визначено систему матеріально-технічних вимог освітлення приміщення, обладнання предметного кабінету навчальною технікою, в частині сенсорної електронної дошки, звуковипроизводящої апаратури з урахуванням динаміки рівня умовної работоспособності учнів. В той же час, значущою увагою надано необхідності створення в предметному кабінеті власної бібліотеки аудіовізуальних електронних засобів. Дані рекомендації по раціональному використанню фондів бібліотеки. По змістовим ознакам вони поділяються на дидактичні, методичні, ергономічні. Актуалізується проблема необхідності створення бібліотеки власних фондів аудіовізуальних електронних засобів з допомогою комплексу «комп'ютерна техніка — відеопроєктор — відеокамера». Подано рекомендації по раціональній організації використання

фондів бібліотеки, підготовки вчителя до проведення занять з використанням аудіовізуальних електронних засобів таких, як автономні мультимедійні засоби навчання.

Ключові слова: аудіовізуальні електронні засоби навчання, навчальна середовище, комп'ютерна техніка, навчальне приміщення.

* * *

Chornous O. V. Audiovisual electronic tools and learning environment of subject cabinets

Abstract. Based on analysis of the theory and practice of audiovisual electronic means in the article written out content and urgency of the problem in the context of the need to create a comfortable learning environment to improve the application of audiovisual electronic means. At the same time, considerable attention paid to the need to establish the office in the subject's own video library of audiovisual electronic means. Recommendations on the rational use of funds video library. On substantive grounds divided into didactic, methodical and ergonomic. At the same time, the problem of the need to create updated video library of its own funds audiovisual electronic means using a set of «computer equipment — video projector — video camera». Write out recommendations for the rational organization of the process of using video library funds, training teachers to conduct classes with the use of audiovisual electronic means as stand-alone multimedia learning tools.

Keywords: audio-visual electronic media, learning environment, computer equipment, training room.

Література

1. Антропова М. В. Работоспособность учащихся и ее динамика в процессе учебной и трудовой деятельности : монография / Антропова М. В. — М. : Просвещение, 1977. — 257 с.
2. Бугайов О. Концептуальні положення щодо розробки педагогічних програмних засобів з фізики [Текст] : з досвіду створення програмно-методичного комплексу «Фізика 8» / О. Бугайов, М. Головка, В. Коваль // Комп'ютер у школі та сім'ї, — 2004. — №8. — С. 13–16.
3. Василичук А. Поєднання фізичного й віртуального експерименту під час вивчення дифракції світла [Текст] / А. Василичук // Фізика та астрономія в школі та сім'ї. — 2005. — №5. — С. 36–39.
4. Вегерчук С. М. Використання мультимедійних технологій навчання на уроках історії та правознавства [Текст] / С. М. Вегерчук, О. В. Тимошенко, Ю. А. Кондратова // Історія та правознавство. — 2006. — №10. — С. 15–16.
5. Виштак О. В. Дидактические основы разработки педагогического сценария мультимедийного учебного пособия по информатике / О. В. Виштак // Информатика и образование. — 2004. — №7. — С. 87–90.
6. Гомулина Н. Новые мультимедийные программы по физике [Текст] / Н. Гомулина // Фізика (Первое сент.). — 2004. — №23. — С. 22–31.
7. Гуржій А. М. Дидактичні основи створення навчального обладнання : навчальний посібник / Гуржій А. М., В. П. Волинський, В. В. Самсонов. — К., 1999. — 337 с.
8. Гуржій А. М. Концептуальні проблеми створення навчального середовища на базі кабінету фізики середньої школи / А. М. Гуржій, Ю. О. Жук // Науково-методичний збірник «Стандарти фізичної освіти в Україні: Технологічні аспекти управління навчально-пізнавальною діяльністю». — Кам'янець-Подільський, 1997. — С. 71.
9. Гуржій А. М. Навчальне обладнання предметних кабінетів середньої загальноосвітньої школи / А. М. Гуржій, В. П. Коцур, В. П. Волинський, Самсонов В. В. — К., 2003. — 267 с.
10. Гуржій А. М. Візуальні та аудіовізуальні засоби навчання : навчальний посібник. — К., 2003. — 173 с.
11. Державні санітарні правила і норми устаткування, утримання середніх загальноосвітніх навчально-виховних закладів та організації навчально-виховного процесу : зб. важливих офіційних матеріалів із сан. і проти-епідем. питань. — МОЗ України; Гол. сан.-епідеміолог. укр. — Ч. II. — К., 1999. — С. 60–89.
12. Робота з мультимедійною дошкою / В. В. Лапінський. — К. : Шкільний світ, 2008. — 112 с.