

УДК 37.091.64(075.86.8.034.2)-026.27

**Дослідження ефективності використання статичних аудіовізуальних електронних засобів як складових інформаційних елементів навчального матеріалу електронних підручників**

*О. В. Черноус, кандидат педагогічних наук,*

*Інституту педагогіки НАПН України*

*e-mail: lab\_volinsky@ukr.net*

**Постановка проблеми.** Статичні аудіовізуальні електронні засоби (САВЕЗ) є важливими складовими елементами інформаційного поля електронних підручників (ЕП) для забезпечення повнішої практичної реалізації дидактичного принципу наочності навчання, його інтенсифікації та раціоналізації. Водночас ототожнювати розширені інформаційні можливості САВЕЗ з відповідним підвищенням навчальних досягнень учнів можна за умови науково обґрунтованого їх дидактичного препарування як засобів навчання. Як це здійснити? Цю проблему можна розв'язати у процесі проведення експериментально-емпіричного дослідження ефективності технології їх використання [1; 2; 3]. Як саме?

**Мета і завдання статті.** Дослідити ефективність використання САВЕЗ як автономних інформаційних елементів ЕП та визначити вимоги до їх змістового наповнення, структуризації для отримання позитивного прогнозованого результату навчання.

**Основна частина.** Для досягнення визначеної мети було проведено три експериментально-емпіричних дослідження. Як саме?

На основі аналізу зображувально-виражальних можливостей САВЕЗ як АМЗН інформаційно-пізнавальних функцій, дидактичної ролі і призначення, визначено, що їх раціонально використовувати для: подачі і пояснення навчального матеріалу; систематизації й повторення знань із дискретно-динамічним унаочненням та поясненням явищ і процесів, що вивчаються;

організації пізнавальної діяльності учнів і підтримання високого рівня уваги та інтелектуальної активності учнів, зокрема у процесі аналізу змістових ознак навчального матеріалу, вирішення поставлених завдань. Водночас встановлено, що у процесі перегляду учнями кадрів тематично визначеного комплексу САВЕЗ як АМЗН, можливі коливання рівня уваги учнів, а отже, і якості сприймання й усвідомлення навчального матеріалу. Зміна рівня уваги учнів може проявлятися як фізіологічне явище внаслідок інтелектуального перенапруження і зниження рівня потенційних можливостей, наприклад, зорових, слухових, інших аналізаторів за тривалої і безперервної роботи. Це є закономірним процесом під час виконання напруженої і тривалої роботи (діяльності). Завдання у цьому випадку полягає не тільки в усунуванні цих явищ, головне – попередити можливий негативний, не контрольований їх вплив на організацію і функціонування навчання та виконання учнями поставлених завдань. Водночас, потрібно знати, що виникати такі явища можуть і внаслідок безперервної подачі великих обсягів інформації. У зв'язку з цим, основною метою експериментального дослідження №1 було: визначення ефективності використання САВЕЗ як АМЗН; встановлення динаміки розподілу рівня уваги учнів у процесі їх перегляду. Дослідження проводилось у процесі вивчення тем: «Поляризація світла»; «Атом та його будова» з використанням однойменних САВЕЗ. САВЕЗ як АМЗН, які використовувались з дидактичною роллю ілюстрації до словесних пояснень вчителя (диктора) методом суцільної демонстрації. У результаті аналізу здобутих даних встановлено, що при якості сприймання і усвідомлення навчального матеріалу на рівні до 40% повних і правильних відповідей на поставлені запитання та виконання визначеного комплексу практичних завдань, зокрема розв'язків задач, стабільний і концентрований рівень уваги існує до 10-ї хвилини перегляду САВЕЗ як АМЗН. Потім спадає. Після 16-ї хвилини – на 30%.

Отже, здобуті результати проведеного дослідження дають можливість стверджувати, що інформаційні та виражальні можливості САВЕЗ як АМЗН

та методика їх суцільної демонстрації для пояснення явищ і процесів, що вивчаються, не можуть забезпечити високий рівень якості знань учнів і постійний рівень їхньої уваги до змісту. Чому? На нашу думку, низький рівень якості знань учнів і динаміка зниження рівня уваги учнів може мати різні причини. Як показує практика, спостереження учнів за яскраво освітленим екраном супроводжується підвищеним навантаженням на роботу зорових аналізаторів, унаслідок чого вони можуть швидко стомлюватись. В учнів виникає потреба через певні проміжки часу відводити погляд від яскраво освітленого екрану та переводити його на поверхні, які мають меншу освітленість і давати «відпочити» зоровим аналізаторам. На практиці, це спостерігається як порушення (зниження рівня уваги). При цьому учні не сліdkують за тим, що пояснює вчитель, зокрема закадровий віртуальний вчитель (диктор), а отже, може знижуватись якість сприймання й усвідомлення ними навчального матеріалу. Поверховість знань неминуче призводитиме до повного або часткового нерозуміння змістових ознак наступних кадрів, до зниження загальної якості засвоєння навчального матеріалу. Крім того, послідовна і безперервна демонстрація САВЕЗ як АМЗН може призводити до порушення рівнозначності між пізнавальними можливостями учнів і методикою подачі навчальної інформації, яку необхідно усвідомити й засвоїти у формі знань. Це, у свою чергу, також може супроводжуватися перевантаженням учнів або «відмовою» докладати зусилля до якісного сприймання, усвідомлення й засвоєння того, що пояснюється за допомогою САВЕЗ як АМЗН. У обох випадках ці процеси з часом призводять до зниження рівня інтелектуальної діяльності, спрямованої на виконання поставлених завдань, а також до зниження рівня розумової працездатності учнів. Як можна попередити або усунути ці явища?

Аналіз практики навчання з використанням САВЕЗ як АМЗН [1] свідчить, що сприймання, усвідомлення, засвоєння інформації у формі знань про явища і процеси, що вивчаються, здійснюватиметься ефективно з продуктивно-позитивними результатами, якщо учні знають, що їм потрібно

засвоїти, а методика подачі навчального матеріалу збігається (не перевищує) з їхніми інтелектуально-пізнавальних можливостей. Виконати цю умову можна, якщо: по-перше, демонстрація САВЕЗ як АМЗН і пояснення навчального нового матеріалу за їх допомогою здійснюється логічно закінченими дозами інформації, які за обсягом і швидкістю подачі не перевищують пізнавальних можливостей учнів її сприймати та усвідомлювати; по-друге, навчальний матеріал САВЕЗ як АМЗН структуровано за модульним принципом. Тобто, окремими логічно закінченими інформаційними елементами (обсягами навчального матеріалу), змістове наповнення яких має бути спрямоване не тільки на подачу інформації про явища і процеси, що вивчаються, але й на вирішення основних завдань організації процесу навчання відповідно до закономірностей його функціонування. Це означає, що у змістових ознаках навчального матеріалу САВЕЗ як АМЗН має бути інформація для: актуалізації знань, необхідних для розуміння і засвоєння нового навчального матеріалу; мотивації навчальної діяльності учнів; постановки пізнавальних завдань; пояснення нового навчального матеріалу; формування умінь і навичок використання здобутих знань у практичній діяльності (розв'язок вправ, задач, відповіді на запитання); тестового контролю якості знань учнів. Тобто, коли структуризація і змістове наповнення комплексів САВЕЗ як АМЗН здійснені за модульним принципом.

Для визначення правильності (ефективності) сформульованих вимог до САВЕЗ як АМЗН, було проведено експериментальні дослідження №2 і №3.

Експериментальне дослідження №2. Мета – встановити залежність якості засвоєння учнями навчального матеріалу, поданого за допомогою використання САВЕЗ як АМЗН із урахуванням величини середньої швидкості подачі інформації та її обсягу. Навчальний матеріал пояснювався з використанням САВЕЗ як АМЗН під час вивчення тем «Поляризація світла», «Атом та його будова» у трьох експериментальних групах обсягами до: 45, 35 і 25 інформаційно-логічних елементів (ІЛЕ) та середньою швидкістю 3,0;

2; 1,5 ІЛЕ за хвилину. Результати досліджень визначались на основі аналізу відповідей учнів на запитання. Тож було встановлено, що для першої групи учнів, де навчальний матеріал за обсягом мав 45 ІЛЕ, із зменшенням середньої швидкості подачі навчальної-інформації від 3,0 до 1,5 ІЛЕ за хвилину, спостерігається підвищення якості знань учнів. При цьому, зниження середньої швидкості подачі інформації від 2,0 до 1,5 ІЛЕ за хвилину переважно позитивно впливає на зменшення кількості відсутніх відповідей (див. табл. 1, 2, 3).

Таблиця 1

Навчальні досягнення учнів  
(середній обсяг навчального матеріалу до 45 ІЛЕ)

Середня швидкість подачі навчального матеріалу	Відповіді учнів									
	Повні і правильні відповіді		Неповні, але правильні відповіді		Неправильні відповіді		Відсутні відповіді		Тривалість демонстрування комплексу САВЕЗ	Зміна рівня працездатності учнів
	кількість	у %	кількість	у %	кількість	у %	кількість	у %		
До 3.0 ІЛЕ	44	40	24	22	11	10	31	28	15 хв.	суттєва
До 2.0 ІЛЕ	48	43	23	21	14	13	25	23	22 хв.	суттєва
До 1.5 ІЛЕ	61	55	28	25	6	5	17	15	30 хв.	суттєва

Таблиця 2

Навчальні досягнення учнів  
(середній обсяг навчального матеріалу до 35 ІЛЕ)

Середня швидкість подачі навчального матеріалу	Відповіді учнів									
	Повні і правильні відповіді		Неповні, але правильні відповіді		Неправильні відповіді		Відсутні відповіді		Тривалість демонстрування комплексу САВЕЗ	Зміна рівня працездатності учнів
	кількість	у %	кількість	у %	кількість	у %	кількість	у %		
До 3.0 ІЛЕ	50	45	49	45	2	2	9	8	11.7 хв.	не суттєва
До 2.0 ІЛЕ	56	46	55	46	2	2	7	6	17.5 хв.	не суттєва
До 1.5 ІЛЕ	60	54	48	43	1	1	2	2	23.3 хв.	не суттєва

Таблиця 3

## Навчальні досягнення учнів

(середній обсяг навчального матеріалу до 25 ІЛЕ)

Середня швидкість подачі навчального матеріалу	Відповіді учнів									
	Повні і правильні відповіді		Неповні але правильні відповіді		Неправильні відповіді		Відсутні відповіді		Тривалість демонстрування комплексу САВЕЗ	Зміна рівня працездатності учнів
	кількість	у %	кількість	у %	кількість	у %	кількість	у %		
До 3.0 ІЛЕ	54	45	55	45	2	2	9	8	18.3 хв.	не суттєва
До 2.0	58	53	46	43	1	1	4	3	12.5 хв.	не

ІЛЕ										суттєва
До 1.5 ІЛЕ	66	55	53	44	0	0	1	1	16.5 хв.	не суттєва

Це дає підстави вважати, що для якісного засвоєння навчального матеріалу обсягом до 45 ІЛЕ, доцільно обирати середню швидкість подачі навчальної інформації – 1,75 ІЛЕ за хвилину. Слід також зазначити, що одноразова безперервна подача інформації створює значні труднощі для її якісного сприймання й усвідомлення учнями усього навчального матеріалу. На це вказує і зниження рівня розумової працездатності учнів на кінець проведення заняття.

Аналіз якості відповідей учнів з других експериментальних груп, де обсяг поданої навчального матеріалу становив до 35 ІЛЕ, показує, що зі зменшенням обсягу навчального матеріалу САВЕЗ як АМЗН вплив зменшення швидкості його подачі на якість засвоєння порівняно з даними перших експериментальних груп дещо вищий. Зменшення швидкості подачі від 3,0 до 2,0 ІЛЕ за хвилину також позитивно впливає на якість засвоєння навчального матеріалу, особливо для учнів, які мають посередні навчальні досягнення. Кількість усвідомлених ними ІЛЕ збільшується. При цьому узагальнені результати аналізу якості відповідей учнів за кількістю правильних і повних, неповних і правильних, неправильних і відсутніх відповідей дають підстави вважати, що при вивченні навчального матеріалу обсягом до 35 ІЛЕ оптимальною середньою швидкістю є величина, що дорівнює 2,0 ІЛЕ за хвилину. Водночас суттєвих негативних змін у зниженні рівня працездатності учнів на кінець заняття не помічено.

Аналіз якості відповідей учнів третіх експериментальних груп, де обсяг поданого навчального матеріалу становить до 25 ІЛЕ, показує, що зменшення його обсягу сприяє подальшому підвищенню якості знань учнів. Зокрема, кількість повних і правильних відповідей становить 55%. Практично немає неправильних і відсутніх відповідей. При цьому оптимальною середньою

швидкістю подачі навчального матеріалу є велична, що знаходиться у межах 1,5-2,0 ІЛЕ за хвилину.

Отже, виявлені закономірності якості засвоєння навчального матеріалу експериментальними групами учнів дають підстави сформулювати такі висновки про змістове наповнення і структурування САВЕЗ як АМЗН.

Величина середньої оптимальної швидкості подачі навчального матеріалу за допомогою САВЕЗ як АМЗН залежить від обсягу одноразової дози його вивчення на одному занятті. При вивченні навчального матеріалу обсягом до 35 ІЛЕ, середнє значення оптимальної швидкості його подачі має становити не більше 2.0 ІЛЕ за хвилину. При вивченні навчального матеріалу обсягом до 45 ІЛЕ найкращі результати спостерігаються за середньої швидкості подачі навчального матеріалу не більше 1,5 ІЛЕ за хвилину.

Експериментальне дослідження №3. Дослідження проводилося під час вивчення тем «Квантова оптика», «Повітроплавання» із використанням САВЕЗ як АМЗН. Мета – визначення ефективності застосування САВЕЗ як АМЗН, змістове наповнення і структурація яких передбачають використання тематично-модульного і етапного викладу та засвоєння учнями навчального матеріалу. У другій експериментальній групі (варіант 2) застосувались САВЕЗ як АМЗН зі змістовим наповненням та структурацією навчального матеріалу за модульним принципом, яке передбачало: актуалізацію знань учнів, необхідних для усвідомлення нового навчального матеріалу; постановку пізнавальних завдань; систематизацію і повторення знань після виконання завдань кожного етапу з використанням САВЕЗ як АМЗН. У першій експериментальній групі (варіант 1) технологія подачі і пояснення навчального матеріалу за допомогою САВЕЗ як АМЗН була ідентичною варіантові 2. Єдина різниця полягала в тому, що у варіанті 1 систематизація і повторення знань учнів проводились після подачі всього навчального матеріалу, а у варіанті 2 – після виконання завдань кожного етапу навчання. При цьому одноразова доза нового навчального матеріалу



становила 10–12 ІЛЕ. Весь навчальний матеріал у першій і другій експериментальних групах визначався обсягом до 24 ІЛЕ.

Здобуті результати про якість знань, тривалість часу, протягом якого, учні давали правильні відповіді, було зведено у табл. 4.

*Таблиця 4*

Навчальні досягнення учнів

1 варіант		2 варіант			
Повні і правильні відповіді		«t», сек	Повні і правильні відповіді		«t», сек
кількість	у %		кількість	у %	
113	75	278	140	93	98

Як видно з експериментальних даних (табл. 4), подача навчального матеріалу за модульної структуризації змістового наповнення САВЕЗ як АМЗН сприяє підвищенню якості знань учнів у середньому до 84% повних і правильних відповідей. Водночас, слід зазначити, що використання етапного контролю у другій експериментальній групі, порівняно з першою, дало результат на 18% вищий. Окрім того, спостерігалось значне зменшення часу, який учні витратили на пошук відповідей на поставлені запитання. Час пошуку відповідей в учнів других експериментальних груп зменшився. Утім, незважаючи на збільшення тривалості роботи з САВЕЗ як АМЗН, це суттєво не вплинуло на зниження рівня працездатності учнів на кінець заняття.

Ураховуючи, що експериментальні групи складались з учнів, які мали різні навчальні досягнення, а отже, і різні індивідуальні пізнавальні можливості, вважали, що аналіз якості засвоєння учнями знань може бути не повним, бо чітко не визначається, за рахунок яких учнів зменшується або збільшується середня кількість повних і правильних та неправильних відповідей. Саме тому було побудовано таблицю якості засвоєння навчального матеріалу для учнів з високими і середніми навчальними досягненнями окремо (див. табл. 5).

Таблиця 5

Навчальні досягнення учнів з середніми і високими навчальними  
досягненнями

Навчальні досягнення учнів	1 варіант			2 варіант		
	Повні і правильні відповіді		«t», сек	Повні і правильні відповіді		«t», сек
	кількість	у %		кількість	у %	
Середні	48	43	141	69	49	51
Високі	65	57	148	71	51	47

Аналіз даних табл. 5 показує, що за використання САВЕЗ як АМЗН зі змістовим наповненням і структуризацією першого та другого варіантів спостерігається відмінність у якості засвоєння навчального матеріалу учнями з середніми і високим навчальними досягненнями. Так, кількість повних і правильних відповідей в учнів з високими навчальними досягненнями більша на 6%. Час, витрачений для пошуку відповідей для учнів з середніми і високими навчальними досягненнями, майже однаковий. При використанні САВЕЗ як АМЗН, створених за технологією подачі навчального матеріалу варіанту №2, відмінність в якості засвоєння навчальної інформації між групами учнів з різними навчальними досягненнями незначна. Час, витрачений на пошук відповідей, майже однаковий.

Отже, аналіз здобутих даних про якість засвоєння навчального матеріалу учнями першої і другої експериментальних груп дає змогу зробити висновок, що використання САВЕЗ як АМЗН із застосуванням модульного змістового наповнення та структуризації навчального матеріалу сприяє: підвищенню якості засвоєння навчального матеріалу, відповідно, і навчальних досягнень учнів; зменшенню часу, витраченого на пошук учнями відповідей на поставлені запитання; створенню сприятливіших умов для

якісного засвоєння навчального матеріалу учнями з різними навчальними досягненнями.

Вважаючи, що висновки зроблені на цьому етапі дослідження, не можуть бути достатньо переконливими, якщо вони не підтверджені даними про збереження високої якості знань учнів протягом тривалого часу, було проведено повторний експеримент – через 20 днів. Суть цього дослідження полягала в тому, що учні повинні були відтворити засвоєнні знання. Здобуті дані було зведено у табл. 6.

*Таблиця 6*

Якість знань учнів з різними навчальним досягненнями за кількістю повних і правильних, неправильних відповідей

Навчальні досягнення учнів	1 варіант		2 варіант	
	Повні і правильні відповіді	«t», сек	Повні і правильні відповіді	«t», сек
	у %		у %	
Посередня	52	196	84.5	167
Хороша	58	239	87.5	190

Дані табл. 6 показують, що використання САВЕЗ як АМЗН зі змістовим наповненням і структуризацією за другим варіантом забезпечує вищий рівень збереження якості засвоєння навчального матеріалу, зокрема, відповідно, на 32,5% та 29,5% учнями із посередньою і хорошою успішністю порівняно з учнями, де навчальний матеріал вивчався за використання САВЕЗ як АМЗН структурованих і змістово наповнених за першим варіантом. При цьому учні других експериментальних груп витрачали на пошук відповідей на поставлені запитання менше часу, порівняно з учнями перших експериментальних груп.

Отже, як видно з аналізу даних відтермінованого на 20 днів експерименту, повнота відтворення знань учнями при використанні САВЕЗ як АМЗН, створених із застосуванням модульного принципу змістового

наповнення, структуризації навчального матеріалу, підтверджує ефективність дидактичних основ та визначених на їх базі вимог до змістового наповнення і структуризації САВЕЗ як АМЗН.

**Висновки.** Отже, у результаті проведених досліджень ефективності використання САВЕЗ як АМЗН науково обґрунтовано, що вони є важливими і потрібними складовими інформаційного поля ЕП. Водночас, отримати прогнозовані позитивні результати навчання можливо, якщо їх змістове наповнення і його структуризація виконані за модульним принципом, а технологія подачі навчального матеріалу передбачає диференціацію обсягів і швидкості – відповідно до пізнавальних можливостей учнів.

### Література

1. Величко, Л. П. Органічна хімія, 10-11 кл. (для загальноосвітніх навчальних закладів): Комплекс навчального призначення. Версія 1.0. [Електронний ресурс] / Л. П. Величко. – К. : ЗАТ «Транспортные системы», 2006.
2. Волинський, В. П. Дидактичні призначення і характеристики комп'ютерних електронних навчальних посібників і підручників [Текст] / В. П. Волинський // Українська мова і література в школі. – 2006. – №4. – С. 55–59.
3. Гуржій, А. М. Візуальні та аудіовізуальні засоби навчання: навч. посіб. [Текст] / А. М. Гуржій, В. П. Волинський, В. В. Самсонов. – К., 2003. – 173 с.

**UA** У статті розглядаються результати проведених експериментально-емпіричних досліджень ефективності використання статичних аудіовізуальних електронних засобів як автономних мультимедійних засобів навчання та включення їх як інформаційних елементів до навчального матеріалу електронного підручника. Подаються рекомендації щодо модульного змістового наповнення, структуризації навчального матеріалу,

визначення оптимальних значень обсягів і швидкості подачі навчальної інформації за їх допомогою.

*Ключові слова:* електронний підручник, статичні аудіовізуальні електронні засоби, автономні мультимедійні засоби навчання, інформаційні елементи знань.

**RU** В статье рассматриваются результаты проведенных экспериментально-эмпирических исследований эффективности использования статических аудиовизуальных электронных средств как автономных мультимедийных средств обучения и включения их как информационных элементов в учебный материал электронного учебника. Даются рекомендации для модульного наполнения и структуризации учебного материала определения оптимальных значений объемов и скорости подачи учебной информации при их помощи.

*Ключевые слова:* электронный учебник, статические аудиовизуальные электронные средства, автономные мультимедийные средства обучения, информационные элементы знаний.

**EN** The article deals with the results of experimental and empirical studies on the effectiveness of using the static audio-visual electronic media as a stand-alone multimedia learning tools and integrate them as data elements in the educational material of the electronic textbook. Recommendations are given for unit content and structure of teaching material determine the optimal values of the volume and speed of delivery of educational information with their help.

*Key words:* electronic textbook, static audio-visual electronic media, offline multimedia learning tools, information knowledge elements.