

# Developing of the electronic educational and methodological complex “Automotive design” for the professional training of future teachers of vocational training in the field of transport

Mykhailo Pohorielov<sup>[0000–0003–4706–3263]</sup>

Donbas State Pedagogical University, 12, Universytetska Str.,  
84122, Sloviansk, Ukraine

[texfak@gmail.com](mailto:texfak@gmail.com)

**Abstract.** The article analyzes the essence of the concept of “electronic educational and methodological complex” and defines its structure, which consists of interconnected components that ensure the process of assimilation and consolidation of educational information and the implementation of automated pedagogical monitoring. The main didactic principles of designing electronic educational and methodological complexes are determined, in particular: science, clarity, accessibility and feasibility, systematicity and consistency, strength of acquired knowledge, problems, independence and activity of learning. The main requirements for electronic educational software, which have been also taken into account when creating the EEMC “Automotive Design”, are outlined: scientific content, purposefulness, openness, motivation, individualization of learning, creativity and more. Four stages of designing EEMC of the discipline “Automotive Design” are described, which consists of educational and methodological, control and diagnostic, and information and searching modules, has a relatively stable means of communication between them and provides a systematic learning process of students through additional independent or distance mastering of educational material with the help of a computer. It is noted that the implementation in the software of educational purposes of modern computer graphics, a variety of visual aids forms and develops visual thinking of the future teachers of vocational training. The use of EEMC contributes to the formation of information culture of the students, readiness for the widespread use of ICT tools in future professional activities.

**Keywords:** information and communication technologies, professional education, design of educational resources, didactic principles, structure, modules.

## 1 Вступ

Сьогодні серед подій, що особливо хвилюють українське суспільство, нагальними є проблеми освітньої галузі, її реформування крізь призму вдосконалення й навіть кардинальної зміни підходів до процесів навчання й виховання молодого покоління. Вони

торкнулися всіх ланок освіти, зокрема й вищої педагогічної. Фундаментальні трансформації сучасного освітнього простору в Україні характеризуються кардинально іншим розумінням цілей і завдань вищої педагогічної освіти, усвідомленням необхідності переходу до моделі навчання «впродовж життя», новими концептуальними підходами до розробки та використання інноваційних методик і технологій ефективної освітньої діяльності. Сьогоднішній стан підготовки фахівців педагогічних спеціальностей, зокрема для закладів професійної (професійно-технічної) освіти, викликає в громадськості занепокоєння і стурбованість, адже подальший розвиток вищої педагогічної освіти висуває нові вимоги до особистісних і професійних якостей майбутнього інженера-педагога, потребує високоефективного організаційно-методичного та дидактичного супроводу, широкого застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Аналіз програмного забезпечення засвідчив необхідність використання в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у галузі транспорту, поряд із прикладним програмним забезпеченням, спеціально створених педагогічних програмних засобів різного дидактичного спрямування: програмне забезпечення для подання нового навчального матеріалу (електронні підручники, посібники та ін.); довідникові програмні засоби (інтерактивні довідники, електронні бази даних, словники та ін.); програмні засоби, орієнтовані для формування практичних умінь і навичок (електронні тренажери, лабораторні практикуми та ін.); діагностичні програмні засоби (тестові системи) та ін. Однак, практичний досвід реалізації навчання фахових дисциплін у галузі транспорту доводить необхідність використання педагогічних програмних засобів, які уможливають комплексне розв'язання основних дидактичних завдань, тобто володіли функційними можливостями, притаманними різним видам педагогічних програмних засобів. До таких педагогічних програмних засобів належать електронні навчально-методичні комплекси, покликані забезпечувати неперервність процесу навчання, його повноту; реалізовувати основні освітні функції; сприяти належній організації аудиторної та позааудиторної (самостійної) роботи студентів.

На необхідності вдосконалення системи підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації педагогічних кадрів для системи професійної (професійно-технічної) освіти на базі педагогічних вищих навчальних закладів наголошено в Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року, Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті. Теоретико-

методологічні засади інформатизації професійної освіти, ефективні шляхи впровадження ІКТ в освітній процес запропонували В. Биков, К. Бугайчук, А. Гуржій, Р. Гуревич, М. Жалдак, М. Згуровський, Л. Карташова, Ю. Машбиць, Н. Морзе, О. Спірін, Ю. Триус, С. Яшанов та ін.

У науковій літературі під електронним навчально-методичним комплексом зазвичай розуміють єдину систему взаємопов'язаних дидактичних елементів, що базуються на функційних можливостях ІКТ і містять усі основні компоненти освітнього процесу [6, с. 72]. Електронний навчально-методичний комплекс, на думку Л. Коваль, — це система педагогічних засобів (навчальних, довідкових, методичних) із певного навчального курсу, що уможливорює їх комплексне застосування з метою одержання необхідних знань і вмінь на базі ІКТ [4].

Отже, електронний навчально-методичний комплекс ми інтерпретуємо як педагогічний програмний засіб, структуру якого складають взаємопов'язані компоненти, що забезпечують процес засвоєння й закріплення навчальних відомостей та реалізацію автоматизованого педагогічного моніторингу.

## **2 Результати**

### **2.1 Дидактичні принципи проєктування електронного навчально-методичного комплексу**

У контексті дисертаційної роботи нами створено авторський електронний навчально-методичний комплекс (ЕНМК) із навчальної дисципліни «Будова автомобіля». У процесі проєктування ЕНМК ураховувалися основні наукові підходи та вимоги щодо розроблення педагогічних програмних засобів. Розкриємо їх детальніше.

Процес проєктування структури та змісту ЕНМК має узгоджуватися з базовими принципами дидактики й ураховувати основні положення (вимоги) щодо розроблення електронних навчальних засобів. При цьому з-поміж основних дидактичних принципів доцільно виокремити такі [6, с. 77–81]:

- науковості — зумовлює відповідність змісту навчального матеріалу останнім досягненням у різних галузях науки; забезпечує належну ширину та глибину набутих знань;

- наочності — передбачає раціональне використання різних засобів унаочнення навчальних відомостей (рисунок, креслення, схеми, інтерактивні моделі, відеоряд, анімація та ін.);

- доступності та посильності — зумовлює чітке дозування навчальної інформації, вибір обсягу й складності навчальних завдань відповідно до рівня підготовленості студентів та їхнього індивідуального розвитку;
- систематичності та послідовності — формує логіку перебігу освітнього процесу з використанням ЕНМК; забезпечує чітке дотримання етапів засвоєння навчальних відомостей;
- міцності одержаних знань — передбачає стійкість засвоєння навчального матеріалу, його запам'ятовування; реалізацію автоматизованого контролю навчальних досягнень студентів;
- проблемності навчання — визначає необхідність включення до складу ЕНМК системи завдань навчально-пошукового спрямування (творчого характеру); організацію дослідницької діяльності студентів;
- самостійності навчання — зумовлює організацію позааудиторної навчальної діяльності майбутніх інженерів-педагогів, зокрема через можливість реалізації можливостей дистанційного навчання;
- активності навчання — передбачає діяльнісне ставлення студентів до процесу навчання, підвищення мотивації й інтересу до навчального матеріалу.

## **2.2 Основні дидактичні вимоги до електронних навчальних програмних засобів**

Ефективність процесу навчання значною мірою зумовлений якістю педагогічних програмних засобів. З цього приводу окремі науковці (С. Денисенко, Ю. Жук, Л. Калініна, Г. Лаврентьева, Ю. Машбиць, М. Мелемуд, І. Роберт, Д. Опп, М. Ріміні та ін.) зазначають, що програмні засоби дидактичного спрямування ефективно впливатимуть на процес навчання лише за умови відповідності програмно-технічним, ергономічним і психолого-педагогічним вимогам.

Комп'ютерні навчальні програми, на думку І. Роберт та Г. Лаврентьевої, мають відповідати таким вимогам: педагогічним (відповідність змісту навчальної дисципліни; педагогічна доцільність використання в освітньому процесі; наявність методичних рекомендацій, інструкцій, указівок), технічним, ергономічним й естетичним [8, 10].

Л. Калініна, В. Лапінський, О. Китайцев, В. Косик та О. Мельник [3], узагальнюючи досвід роботи комісії з питань інформатизації закладів освіти, формулюють такі основні вимоги до змісту й організації електронних освітніх ресурсів:

- засоби навчання, що є складниками електронних освітніх ресурсів, мають проектуватися і створюватися з урахуванням ієрархії розумових дій та операцій суб'єкта навчання;

- структурування навчального матеріалу та його виклад в електронному освітньому ресурсі не повинні суперечити вимогам системності знань і систематичності їх викладу;

- електронні засоби навчального призначення та інші складники електронних освітніх ресурсів мають органічно інтегруватися в навчальний процес, використовуватися як засоби колективної та самостійної діяльності учасників цього процесу;

- програмні засоби необхідно супроводжувати відповідним методичним забезпеченням [3].

У науковому дослідженні М. Мелемуд виокремлює такі групи вимог до електронних навчальних програм [9]:

1. Ефективність комп'ютерної підтримки (економія часу, збільшення кількості інформації, надання можливості для створення нових методик викладання, можливість виходу в суміжні галузі знань).

2. Методичні властивості (простота освоєння програми та роботи з нею, відповідність стандартним вимогам до інтерфейсу, відкритість, можливість розширення номенклатури навчальних завдань).

3. Якість екранного дизайну (лаконічність, академічний стиль, обґрунтованість колірних рішень, оптимальність кількості інформації).

4. Економічна обґрунтованість (конкурентоспроможність, відкритість для модифікацій та доповнень подальшими версіями і розробками та ін.).

Аналіз психолого-педагогічної літератури, власного практичного досвіду реалізації навчання дав змогу виокремити та врахувати при створенні авторського ЕНМК «Конструкція автомобіля» такі основні вимоги до електронних навчальних програмних засобів:

- науковість змісту — забезпечення можливості побудови змісту навчальної діяльності відповідно до науково обґрунтованих принципів;

- відкритість — можливість реалізації будь-якого способу управління навчальною діяльністю студентів; забезпечення можливості модифікації програмного засобу;

- цілеспрямованість — забезпечення студентів постійною інформацією про найближчі та віддалені цілі навчання, ступінь їх досягнення;

- забезпечення мотивації — стимулювання постійної мотивації студентів, яка підкріплюється активними формами роботи, високим

ступенем наочності навчальних відомостей, своєчасним зворотним зв'язком;

- індивідуалізація навчання — зміст і складність навчальної дисципліни мають відповідати віковим можливостям й індивідуальним особливостям студентів;

- креативність — розвивальний характер навчання; забезпечення підготовки фахівців із високим творчим потенціалом і здібностями;

- наявність багаторівневої організації навчального матеріалу, бази знань і банку завдань;

- можливість документування перебігу освітнього процесу та його результатів;

- наявність інтуїтивно зрозумілого та дружнього інтерфейсу;

- забезпечення можливості отримання твердої копії статичних розділів навчальної програми;

- надійність роботи та системна цілісність.

ЕНМК «Конструкція автомобіля» дозволить реалізувати принципи змішаного або «гібридного» (В. Кухаренко [7]) навчання, яке О. Коротун тлумачить як «цілеспрямований процес взаємодії суб'єктів навчання, в якому поєднані традиційна та дистанційна моделі навчання, відбувається в аудиторії та поза її межами, у синхронному та асинхронному режимах, базується на широкому використанні ІКТ» [5, с. 119]. Метою змішаного навчання науковці визначають об'єднання переваг традиційного та дистанційного навчання із застосуванням можливостей ІКТ, тобто створення такого середовища навчання, де студенти і викладачі зможуть у зручних для себе обставинах здійснювати процес учіння та навчання; викладач тезисно пояснює навчальний матеріал і зупиняється на складних моментах під час аудиторних занять, інше студенти вивчають самостійно; проводяться як очні, так і онлайн консультації; студенти в аудиторії приділяють більше часу відпрацюванню практичних навичок тощо [1, 2, 8].

### **2.3 Етапи проектування ЕНМК «Конструкція автомобіля»**

Процес проектування авторського ЕНМК «Конструкція автомобіля» здійснювався поетапно:

1-й етап — окреслення освітньої мети і завдань ППЗ відповідно до особливостей реалізації фахової підготовки майбутніх викладачів професійного навчання в галузі транспорту, зокрема при вивченні навчальної дисципліни «Будова автомобіля»;

2-й етап — відбір і структурування змісту навчального матеріалу відповідно до логіки засвоєння основних положень курсу «Будова автомобіля»;

3-й етап — конструювання алгоритму пізнавальної діяльності студентів із урахуванням взаємодії всіх складників професійно-інформатичної підготовки майбутніх інженерів-педагогів (фундаментального, прикладного, методичного);

4-й етап — проектування структури електронного навчально-методичного комплексу, програмно-технічна реалізація ПЗ, тестування програми.

#### **2.4 Структура ЕНМК «Конструкція автомобіля»**

У структурі авторського ЕНМК «Конструкція автомобіля» (Рис. 1) виокремлено три взаємопов'язані складники (модулі):

1. Навчально-методичний модуль: а) нормативно-методичні матеріали (робоча навчальна програма курсу «Конструкція автомобіля», методичні рекомендації, вказівки, інструкції); б) електронний підручник; в) лабораторний практикум;

2. Контрольно-діагностичний модуль: а) автоматизована система тестового контролю; б) завдання для самостійної роботи студентів; в) засоби зворотного зв'язку (електронна пошта);

3. Інформаційно-пошуковий модуль: а) електронний довідник; б) електронний глосарій; в) популярні інтернет-ресурси з питань будови та експлуатації автомобілів, конструкцій механізмів і вузлів автомобілів та ін.

Електронний навчально-методичний комплекс «Конструкція автомобіля» створений на базі технології html-програмування, тобто представлений у вигляді автономного сайту з розгалуженою системою гіпертекстових зв'язків і гіпермедійних засобів. Такий підхід до створення авторського ПЗ забезпечив можливість багатоваріантного подання навчального матеріалу — використання не лише текстової інформації, а й графіки (схеми, рисунки, креслення та ін.), аудіо- та відеоряду, анімаційних об'єктів та ін. Важливо, що цьому ЕНМК притаманна «дидактична відкритість», тобто можливість коригування текстової та графічної інформації, наявних мультимедійних елементів (заміна, доповнення, видалення) відповідно до вимог, що ставляться до підготовки студентів з курсу «Будова автомобіля». Навігація між змістовими елементами ЕНМК реалізується з використанням спеціальних елементів інтерфейсу (спадне меню, кнопки-пктограми, перемикачі та ін.) та системи гіперпосилань.



Рис. 1. Структура авторського ЕНМК «Конструкція автомобіля»

### 3 Висновки

Отже, системне використання сучасних ІКТ, спеціалізованого прикладного й педагогічного програмного забезпечення (зокрема авторського ЕНМК «Конструкція автомобіля») у процесі фахової підготовки майбутніх викладачів професійного навчання в галузі транспорту дало змогу нам сформулювати такі висновки:

1) використання ІКТ у професійній підготовці майбутніх інженерів-педагогів у галузі транспорту сприяє підвищенню мотивації навчання, зокрема завдяки можливості самостійного вибору режиму роботи з програмними засобами, урізноманітненню видів самостійної роботи, комп'ютерній візуалізації навчального матеріалу;

2) реалізація в програмних засобах навчального призначення можливостей сучасної комп'ютерної графіки, різноманітних засобів наочності формує та розвиває майбутніх викладачів професійного навчання наочно-образний вид мислення;

3) використання педагогічних програмних засобів, зокрема ЕНМК, сприяє формуванню інформаційної культури студентів, готовності до широкого застосування засобів ІКТ у майбутній професійній діяльності.



## References

1. Denysenko, S. M.: Psychological and pedagogical principles of projecting of multimedia content of electronic educational resources for higher educational establishment. Dissertation, Institute of Information Technologies and Learning Tools of NAES of Ukraine (2013)
2. Zhuk, Yu. O., Sokoliuk, O. M., Dementiievska, N. P., Pinchuk, O. P.: Orhanizatsiia navchalnoi diialnosti u kompiuterno oriientovanomu navchalnomu seredovyshchi (Organization of educational activities in a computer-based learning environment). Pedagogichna dumka, Kyiv (2012)
3. Kalinina, L., Lapinskyi, V., Kytaitsev, O., Kosyk, V., Melnyk, O.: Informatyzatsiia osvity. Stan ta perspektyvy vprovadzhennia (Informatization of education. Status and prospects of implementatio). Dyrektor shkoly 9–10 (825–826), 7–16 (2018)
4. Koval, L. E.: Zastosuvannia elektronnoho navchalno-metodychnoho kompleksu yak skladovoi suchasnoho elektronnoho pidruchnyka na kursakh pidvyshchennia pedahohichnoi kvalifikatsii maistriv vyrobnychoho navchannia (Application of the electronic educational and methodical complex as a component of the modern electronic textbook on advanced training courses of masters of industrial training). In: Innovatsiina profesiino-tekhnichna osvita: poshuky shliakhiv onovlennia: materialy II-oi Vseukr. nauk.-prakt. internet-konf., 23–27 travnia 2011 r., pp.108–113. Instytut pisliadyplomnoi osvity inzhenerno-pedahohichnykh pratsivnykiv Universytetu menedzhmentu osvity, Donetsk (2011)
5. Korotun, O.: Methodological bases of blended learning in the higher education. Journal of Information Technologies in Education **28**, 117–129. doi:10.14308/ite000607
6. Kravchenko, G. V.: Razrabotka i realizatsiia elektronnoho uchebno-metodicheskogo kompleksa v protsesse gumanitarizatsii vysshego matematicheskogo obrazovaniia (Development and implementation of an electronic educational and methodological complex in the process of humanization of higher mathematical education). Dissertation, Altai State University (2006)
7. Kukharenko, V. N.: O smeshanom (gibridnom) obuchenii (About blended (hybrid) learning). <http://kvn-e-learning.blogspot.com/2014/06/blog-post.html> (2014). Accessed 29 Nov 2020

8. Lavrentieva, G. P.: Approaches and tools for quality examination of e-learning tools. *Information Technologies and Learning Tools* **19** (5). doi: 10.33407/itlt.v19i5.355
9. Melemud, M. R.: Metodicheskie osnovy postroeniia kompiuternogo uchebnika dlia Vuzov (Methodological foundations of building a computer textbook for universities). Dissertation, Moscow Pedagogical State University (1998)
10. Robert, I. V., Mukhametzyanov, I. S., Arinushkina, A. A., Kastornova, V. A., Martirosyan, L. P.: Forecast of the development of education informatization. *Espacios* **38** (40) (2017)