

Для посилання:

ПРОЕКТУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ З УРАХУВАННЯМ ПРОБЛЕМ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ

В. В. Лапінський, канд. фіз.-мат. наук,
Інститут педагогіки НАПН України

Постановка проблеми. Можливості, що забезпечують інформаційні технології, нині різко зросли і розширилися з появою глобальної мережі Інтернет і її проникненням у всі сфери діяльності людини, до яких належить і освітня галузь. Виникло і поняття «електронні підручники», яке застосовується до широкого класу засобів навчання, переважно з унормованим змістовим наповненням. Використання електронних засобів навчального призначення (ЕЗНП), цифрових освітніх ресурсів (ЦОР), у тому числі розміщених у мережі Інтернет, починає помітно впливати на сучасну освіту і культуру, створює умови для розвитку інноваційних форм і методів навчання. Швидкими темпами відбувається впровадження електронних засобів у навчально-виховний процес загальноосвітньої школи. Наразі неможливо назвати предмет, у навчанні якого не застосовувалися б електронні підручники (ЕЗНП або ЦОР).

Водночас упровадження інформаційних і телекомунікаційних технологій в навчання більшості дисциплін породжує комплекс проблем, пов'язаних з розробленням відповідного програмного забезпечення і змістового наповнення електронних ресурсів, використовуваних для навчання. Дослідження, проведені за кілька останніх років, сформували основу теорії розроблення і застосовування таких засобів навчання.

Практика показує, що сучасний учитель, активно використовуючи інформаційні й телекомунікаційні технології в своїй професійній діяльності, як правило, не залишається осторонь створення окремих електронних засобів навчання. Таким чином, не зважаючи на те, що основна маса таких засобів створюється колективами професійних розробників, авторами частини таких ресурсів все одно залишатимуться шкільні вчителі, які створюватимуть власні засоби навчання окремих предметів.

Утім, аналіз якості ЦОР, створених професійними колективами й окремими педагогами, показує, що питання добору і коректного подання в них змістового наповнення залишаються неопрацьованими повною мірою. Вимагають удосконалення підходи до розроблення структури, інтерфейсу і візуального подання навчальних матеріалів, оскільки відповідні характеристики, складаючи суть інформаційної архітектури засобів навчання, відіграють важливу роль у підвищенні ефективності підготовки школярів.

Необхідність розроблення практично придатної теорії застосування програмно-апаратних засобів у навчально-виховному процесі викликана тим, що незважаючи на досить велику кількість «педагогічних програмних засобів», «електронних підручників» і навіть «електронних учителів», ефективність їх застосування не завжди виправдовує витрачені кошти і докладені зусилля. Отже, сьогодні існує потреба більш глибокого і широкого розгляду проблеми впровадження комп'ютерно-орієнтованих засобів і систем навчання у практику, зокрема аналіз їх функціонування з погляду теорії управління навчанням.

Аналіз останніх досліджень. Поширення на процес навчання підходів, прийнятих у формуванні рефлексів тварин, яке явно або опосередковано здійснювали апологети програмованого навчання у 50–60 роках минулого століття, мало певний позитивний ефект, оскільки дало змогу досить ефективно формувати здатність до відтворення на репродуктивному рівні знань, було дуже ефективним при формуванні навичок.

Слід відзначити, що навіть представник школи необіхевіористів Б. Скіннер (B. F. Skinner) назвав одну зі своїх робіт «The science of Learning and Art of teaching», що можна перекласти як «Наука навчання і мистецтво учіння», засвідчуючи у такий спосіб неможливість повної детермінованості навчально-виховного процесу, частково відносячи формування навчальних впливів і саме навчання до сфери мистецтва.

Дослідження процесу навчання як керованого, об'єктивно зумовленого, такого, що має певну, задалегідь визначену мету, виконувалися багатьма дослідниками. Розглядаючи цей процес, деякі з них виокремлювали його певні сторони – соціальну мотивацію, генетично обумовлену схильність дитини до пізнавальної діяльності, процеси запам'ятовування/забування, інші складові складної динамічної системи, яку утворюють суб'єкт навчання і середовище навчання.

За теорією поетапного формування розумових дій (дослідження П. Я. Гальперіна, А. Н. Леонтьєва, Д. Б. Ельконіна), яка базується на гіпотезі про принципово подібну структуру зовнішньої й внутрішньої діяльності людини, мета навчання (формування системи знань, навичок, умінь) закладається в схему орієнтувальної основи дії, тому учень, виконуючи педагогічно доцільну діяльність, не може не дійти запланованого результату. Цілеспрямованість діяльності сприяє запобіганню помилок, зменшенню кількості однотипних завдань, необхідної для формування вмінь і навичок. Також використовувалися підходи, засновані на дозованому поданні навчального матеріалу, застосуванні алгоритмів навчальної діяльності. Реалізація зазначених підходів неможлива без використання так званої «моделі учіння», тобто абстрактного опису можливої діяльності суб'єкта навчання у створеному навчальному середовищі.

Усі описані підходи досить успішно застосовуються як основа створення і застосування комп'ютеризованих систем навчання. Оскільки всі вони засновані на твердженні щодо керованості процесу навчання, бачиться доцільним розгляд навчання у комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі з погляду теорії управління.

Формулювання цілей статті. Нині безпосередньо чи опосередковано (Н. Ф. Тализіна, В. П. Беспалько та ін.) вважається, що навчання є керованим процесом. Отже, з огляду на це, обов'язковими складовими системи «суб'єкт навчання – середовище навчання» є дві підсистеми – керуюча і керована, пов'язані між собою через підсистему передавання впливів.

У теорії управління систему, яка складається з об'єкта управління і керованого об'єкта і в якій єдиним напрямом передавання впливу є напрям «об'єкт управління» «керований об'єкт» називають «системою із розімкненою петлею зворотного зв'язку», або «розімкненими системами управління». Величина і вид керуючого впливу в таких системах визначається без урахування досягнення певною величиною значення, яке є метою управління. У навчанні до такого типу систем можна віднести (з певним обмеженням, оскільки зворотний зв'язок у формі заліку або іспиту все таки існує) лекційну форму навчання, надто – так звані «телевізійні уроки».

Слід зазначити, що як у навчанні, так і в техніці, у чистому вигляді управління без зворотного зв'язку використовується не часто, оскільки закон формування прямого впливу вважається відомим на етапі проектування системи і реалізується шляхом урахування властивостей об'єкта регулювання. У навчанні досягнення мети процесу здійснюється формуванням навчальних впливів відповідно до принципів дидактики, які можна застосувати до певної організаційної форми навчання. Наприклад, на лекції, у телевізійних уроках застосовуються відомі прийоми стимулювання довільної уваги, виклад навчального матеріалу здійснюється з дотриманням вимог доступності, послідовності, наочності тощо.

Основна частина. Перехід до нових інформаційних технологій навчання, створення умов для їх розроблення, апробації й упровадження, пошуку розумного поєднання нового з традиційним потребує розв'язання комплексу психолого-педагогічних, організаційних, навчально-методичних, адміністративних, фінансових, технічних та інших проблем.

Розглядаючи навчання як керований процес, найбільш просто припустити, що об'єктом керування є учень, а керуючим – учитель. Тоді прямим або керуючим впливом є система навчальних впливів, а сигналом зворотного зв'язку – реакція учня на ці впливи.

Описана схема, незважаючи на її простоту, дає змогу досить ефективно аналізувати процес взаємодії учитель-учень, який є необхідно двостороннім процесом, у якому відбувається передавання сигналів, повідомлень від учителя до учня і від учня до учителя.

Реально цей процес відбувається у такий спосіб: учневі подається певна порція навчального матеріалу («інформаційний кадр» за В. П. Беспалько), учень його сприймає (відбуваються процеси сприйняття, розуміння, прийняття) і відтворює (репродуктивно або продуктивно, залежно від поставленої задачі, мети навчання і необхідного рівня засвоєння). Рівень засвоєння навчального матеріалу і його відхилення від визначеного цілями навчання, визначається шляхом аналізу процесу навчання і результатів навчальної діяльності учня. Здобуті дані є сигналом зворотного зв'язку для вчителя. Як і технічна система керування, на певне значення сигналу зворотного зв'язку учитель реагує, корегуючи систему навчальних впливів.

Сигналом зворотного зв'язку для досвідченого вчителя може бути порушення дидактичного принципу включення у навчальний процес усіх (більшості) учнів, яке розпізнається ним інтуїтивно [7], іноді на рівні фіксування ідеомоторних актів, здійснюваних учнями («учні мене не чують!»); суттєва частина учнів не включена у процес сприйняття навчального матеріалу, розв'язування навчальної задачі, пошукову діяльність тощо). У цьому випадку ми знаходимось у тій сфері, яку Б. Скінер, напевне, відніс би до «мистецтва». Навіть досвідчений учитель не може іноді пояснити, чому

він змінює темп подання навчального матеріалу, використовує певні прийоми привернення уваги суб'єктів навчання до навчального процесу, змінює вид діяльності учнів тощо, тобто виконує дії, які можна класифікувати як «сприйняття і опрацювання сигналу зворотного зв'язку, формування і подання сигналів прямого впливу».

Більш придатним для формалізації може бути процес навчання, який здійснюється з дотриманням принципів дидактики, але штучно поділений на квазідискретні етапи. Таке навчання здійснюється у комп'ютерно-орієнтованих системах. Між учнем і вчителем у цих системах розташовується й діє сукупність програмно-апаратних засобів, зовнішньою частиною якого є інтерфейс користувача. Сучасні програмні складові засобів навчання, спроектовані з використанням властивостей сучасних апаратно-програмних засобів, набувають ознак систем зі штучним інтелектом. За Ю. І. Машбіцем: «Інтелектуальний інтерфейс – це такий засіб людино-машинної взаємодії, який в якості каналів подавання інформації використовує повідомлення природною мовою, зорові образи та зображення» [2, 97]. Отже, обов'язковою складовою реалізованої програмно-апаратно системи навчання мають бути підсистеми сприйняття, розпізнавання і опрацювання сигналів зворотного зв'язку і формування відповідних навчальних впливів.

Можливості використання квазіінтелектуальних складових комп'ютерно-орієнтованих систем навчання закладено нині в більшості програмних платформ, призначених для дистанційного навчання. Специфічні особливості засобів обчислювальної техніки є визначальними для визначення її місця в навчальному процесі, способі його організації та плануванні досягнення цілей навчання на різних етапах. Конкретний зміст навчання і місце ІТ у навчальному процесі залежить як від цілей навчання, так і від специфіки аудиторії – вікових особливостей учнів, матеріально-технічного забезпечення навчально-виховного процесу.

Зокрема, для кожного навчального предмета потрібно, за можливості, чітко визначити пріоритетні напрями використання, місце у навчальному процесі можливих на певному етапі застосувань ІТ навчання. Ця робота не може бути виконана одразу й до кінця, які б наукові і практичні сили до неї не були б долучені, оскільки розвиток можливостей засобів обчислювальної техніки неодмінно випереджає розвиток досвіду їх використання.

Сучасний рівень розвитку інформаційно-комунікаційних технологій дає змогу реорганізувати процес і підвищити ефективність навчання, якість засвоєння навчального матеріалу. Можливі напрями, способи і форми використання засобів навчання нового покоління визначаються з огляду на притаманні їм властивості, суттєво відмінні від властивостей традиційних засобів навчання. Ці відмінності визначаються властивостями комп'ютера як програмно керованого автомату, властивостями сучасних засобів збереження і передавання даних. Зокрема, суттєвим для застосування в навчальному процесі є адаптивність засобів навчання, яка надає учителю можливість динамічно змінювати форму і темп подання навчального матеріалу залежно від результатів моніторингу навчального процесу, забезпечення засобами навчання можливості багатомодального подання навчального матеріалу, реалізація баз даних зі значним обсягом і швидким доступом тощо. Адаптивність навчання засобами ІТ є одним з прикладів реалізації управління навчальним процесом.

Пристосування темпу навчання кожного суб'єкта навчання до його особистих здібностей, рівня підготовленості тощо, яке стає можливим за умов застосування засобів навчання нового покоління, створює передумови для формування індивідуальної траєкторії навчання, динамічне корегування змісту навчання, яке може бути реалізоване шляхом безпосереднього врахування результатів моніторингу навчального процесу. Це забезпечує рівневу диференціацію навчання й певну його інтерактивність, якщо в процес контролю рівня навчальних досягнень учнів і управління темпом, змістом, способом подання навчального матеріалу активно включається вчитель як суб'єкт управління навчальним процесом.

Для програмної реалізації алгоритму роботи підсистеми управління з елементами штучного інтелекту необхідно описати процес навчання у формалізованому вигляді. Для цього деякі дослідники, спираючись на відомі з психофізіології факти й закономірності (тривалість довільної уваги, стійкість, швидкість і лабільність психічних процесів сприйняття, забування), робили спробу сформулювати і описати математично силу і тривалість навчальних впливів. Таким чином досвід реального учителя (і здобутки педагогічної науки) можуть бути опосередковані набором даних, що визначатимуть властивості і методи програмних об'єктів.

Процес навчання за класно-урочною його організаційною формою, незважаючи на розгляд процесу навчання як суб'єкт-суб'єктної взаємодії, передбачає роль учителя як суб'єкта управління навчальним процесом. Саме тому модель уроку, його структура, методи, прийоми і засоби навчання,

які застосовуються на певному уроці, мають бути зорієнтовані на можливості й особливості конкретного учителя, який проводитиме урок.

Іншими словами, кожен творчий учитель застосовує свої оригінальні підходи до побудови структури й організації уроку, спрямовані на застосування адаптованих до себе й до особливостей навчальної групи (класу) методів навчання і прийомів: стимулювання довільної уваги і формування мотивації; організації й здійснення навчальної діяльності; контролю й самоконтролю.

Мультимедійні засоби подання навчального матеріалу, які є складниками ЕЗНП, можна віднести до засобів унаочнення нового покоління. Для визначення місця мультимедійних засобів навчання у системі засобів навчання і навчальному процесі, слід враховувати те, що їх педагогічно доцільне застосування:

- 1) сприяє розвитку в учнів наочно-образного мислення;
- 2) стимулює увагу (мимовільну і довільну) на етапі подання навчального матеріалу;
- 3) сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- 4) дає змогу пов'язати теоретичні питання, що вивчаються, з практикою;
- 5) збільшує можливості показу практичних застосувань явищ, які безпосередньо не можуть спостерігатись учнями на уроці;
- 6) створює можливості для моделювання процесів і явищ;
- 7) дає змогу у найдоступнішій формі систематизувати і класифікувати явища, що вивчаються, із застосуванням схем, таблиць, спеціальним чином форматованого тексту тощо;
- 8) сприяє формуванню мотивації навчання, підвищенню інтересу до навчання, створенню установки на ефективне навчання;
- 9) дає змогу достатньо швидко і просто оцінити рівень засвоєння навчального матеріалу суб'єктами навчання і групою (класом) у цілому.

Позиції 1), 6), 7), 9) реалізуються тільки за умов наявності адаптивного управління поданням навчального матеріалу, активної взаємодії учень учитель, часто опосередкованої програмно-апаратними засобами, але завжди такої, що має ознаки інтерактиву.

Наведений опис системи впливів засобів навчання нового покоління на результати навчання, безумовно, не може вважатися повністю вичерпним і систематичним, оскільки зазначені навчальні впливи нерівноцінні з погляду важливості для досягнення цілей навчання, деякі з цих впливів є взаємозалежними.

Наприклад, впливи, названі в пп. 3), 5), 8) і п. 2) взаємопов'язані, оскільки успішне стимулювання уваги (п. 2) може здійснюватися через посилення мотивації діяльності (п. 8), мотивація вивчення певних явищ (п. 8) здійснюється через виявлення, підкреслення значущості їх практичного застосування (п. 5), посилення мотивації навчання сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності (п. 3).

Стимулювання уваги (п. 2) може здійснюватись як шляхом виокремлення в наочному поданні моделей складників, суттєвих для розуміння законів перебігу відповідних явищ, кольором, яскравістю, звуком тощо (п. 1), так і поданням емоційно забарвлених відеофрагментів, на яких показано явища, відомі учням із засобів масової інформації, або власного життєвого досвіду (п. 5), здійснюватись через активізацію мимовільної, або довільної, зумовленої вольовим зусиллям, уваги.

Моделювання процесів і явищ (п. 6) нерозривно пов'язане з систематизацією й узагальненням знань (п. 7), оскільки супроводжується генералізацією процесів збудження в корі головного мозку, яка викликає утворення стійких зв'язків між осередками збудження і має наслідком формування системи знань.

При виборі методів управління навчанням і відповідних засобів, у разі проведення групових занять, завжди мають враховуватись особливості конкретної навчальної групи (класу): переважний тип мислення більшості учнів – словесно-логічний, або наочно-образний. У першому випадку засоби управління навчальним процесом шляхом змін форм подання навчального матеріалу можуть застосовуватись дещо менше, замінюючись вербальними впливами. У другому випадку роль адаптивності процесу навчання зростає. У цілому, безумовною передумовою забезпечення ефективного управління є інтерактивність подання навчального матеріалу засобами навчання нового покоління. Застосування в навчанні мультимедійних засобів подання навчального матеріалу, які забезпечують зазначені можливості використання інтерактивних методів навчання, створює принципово нове, кероване всіма суб'єктами навчання навчальне середовище.

Критеріями засвоєння знань виступають уміння учнів відтворювати навчальний матеріал своїми словами, готовність до застосування здобутих знань на практиці, творчий підхід до розв'язання проблем. До компонентів процесу засвоєння знань учнями віднесено такі його

дидактичні характеристики, які мають враховуватися на етапі проектування і створення засобів навчання нового покоління, що повинні забезпечувати:

- чуттєве (безпосереднє) сприйняття, яке реалізується шляхом наочно-образного відображення об'єктів вивчення;
- раціональне сприйняття (опосередковане), яке забезпечується доведенням навчального матеріалу до суб'єкта навчання з використанням усного і писемного мовлення, вербальних і знаково-символьних описів процесів, явищ і предметів з розкриттям їх властивостей;
- усвідомлення, яке передбачає вміння виділяти у цілому окремі частини та пояснювати елементарні зовнішні зв'язки між ними;
- осмислення (синтез знань), що передбачає вміння розкривати сутність явищ і процесів дійсності і розуміння цілого або цілісної теорії системи знань;
- винайдення творчого розв'язання проблеми учнем;
- запам'ятовування, яке стимулюється застосуванням раціональних прийомів заучування навчального матеріалу, правил запам'ятовування, методів закріплення і повторення;
- узагальнення й систематизацію, що полягають у вмінні групувати (класифікувати) предмети і явища за певними ознаками і відображати систему знань.

Розв'язанню дидактичних завдань процесу навчання шляхом гнучкого управління ним сприяє розширена функціональність засобів навчання нового покоління. Наприклад, у найсучасніших засобах навчання апаратно об'єднано функції подання зображення і управління ним з використанням координатних пристроїв, сенсорних поверхонь тощо. Функція подання навчального матеріалу («інформаційного кадру») в більшості мультимедійних засобів навчання поєднана з функцією управління способом і формою подання, оскільки користувачеві надано можливість безпосередньо, у процесі відтворення мультимедійного фрагмента (статичного зображення, анімаційного зображення тощо) змінювати масштаб (мірило) подання, яскравість зображення в цілому й окремих його частин тощо. Вчитель, керуючись зазначеними сигналами зворотного зв'язку, вже на етапі подання навчального матеріалу з використанням засобів ІТ, може виконувати управління процесами сприйняття матеріалу учнями.

Найбільший рівень інтегрування функцій подання навчального матеріалу і управління цим процесом притаманний засобам інтерактивного навчання – інтерактивним дошкам, апаратно-програмним комплексам з елементами штучного інтелекту. Дидактична значимість такого поєднання функцій доповнюється можливістю визначення й опрацювання у режимі реального часу реакції учнів на подання навчального матеріалу, яка реалізується в деяких комплексах через наявність розподіленого інтерфейсу управління, виконаного у формі учнівських пультів дистанційного керування. Інтегрування функцій подання навчального матеріалу і моніторингу навчального процесу забезпечує ефективне застосування засобів навчання нового покоління як базових для сучасних інтерактивних технологій навчання.

Висновки. Навчання і виховання у середовищі, насиченому електронними засобами, вимагає переосмислення підходів, адаптування принципів дидактики до нового стану навчально-виховного середовища, проектування засобів навчання нового покоління з використанням елементів теорії управління.

Література

1. Дорошенко Ю. О. Педагогічні аспекти створення і використання електронних засобів навчання [Текст] / Ю. О. Дорошенко, В. В. Лапінський, В. М. Мадзігон // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць. – К. : Пед. думка, 2003. – Вип. 4. – С. 70–82.
2. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: посіб. для вчителів [Текст] / М. І. Жалдак, В. В. Лапінський, М. І. Шут. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова. – 2004. – 182 с.
3. Калмыкова З. И. Развивает ли продуктивное мышление система обучения В. Ф. Шаталова? [Электронный ресурс] / З. И. Калмыкова. – Режим доступа: <http://www.voppsy.ru/issues/1987/872/872071.htm>
4. Коротков А. М. Компьютерное образование с позиций системно-деятельностного подхода [Текст] / А. М. Коротков // Педагогика. – 2004. – № 2. – С. 3–10.
5. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения [Текст] / И. Я. Лернер. – М. : Педагогика, 1981. – 186 с.
6. Машбиц Е. И. Диалог в обучающей системе [Текст] / Е. И. Машбиц, В. В. Андриевская, Е. Ю. Комисарова. – К. : Выща шк. Головное изд-во, 1989. – 184 с.

7. Фресс П. Экспериментальная психология: в 3 т. Т. 3 [Текст] / П. Фресс, Ж. Пиаже. – М. : Прогресс, 1973. – 516 с.

Проаналізовано деякі функції засобів навчання нового покоління, які забезпечують керування навчального процесу. Показано, що в процесі проектування навчального процесу можливе і необхідне застосування елементів теорії управління.

Ключові слова: управління процесом навчання, інформаційні технології, принципи дидактики, інтерактивність, адаптивність.

Проанализированы некоторые функции средств обучения нового поколения, которые обеспечивают управляемость учебного процесса. Показано, что в процессе проектирования учебного процесса возможно и необходимо применение элементов теории управления.

Ключевые слова: управление учебным процессом, информационные технологии, принципы дидактики, интерактивность, адаптивность.

Some functions of new generation of teaching tools, which provide management of educational process are analysed. Shows, that in the process of planning of educational using of elements of management theory is needed.

Keywords: educational process control, information technologies, principles of didactics, interactiveness, adaptiveness.