

Навчання з використанням електронних засобів навчального призначення як керований процес

В. В. Лапінський, кандидат фізико-математичних наук,

І. Ю. Регейло, кандидат педагогічних наук,

Інститут педагогіки НАПН України

e-mail: vit_lap@ua.fm

Вступ. Розвиток сучасних засобів і систем навчання, заснованих на застосуванні програмно-керованих автоматів загострив питання щодо застосовності теорії управління до навчально-виховного процесу. Необхідність розроблення підходів до практично придатної теорії проектування, створення і застосування програмно-апаратних засобів у навчально-виховному процесі викликана тим, що, незважаючи на досить значну кількість так званих «педагогічних програмних засобів», «електронних підручників» і навіть «електронних учителів», ефективність їх застосування не завжди виправдовує витрачені кошти [2].

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

Дослідження процесу навчання як керованого, об'єктивно обумовленого, такого, який що має певну, заздалегідь визначену мету, виконувалися багатьма дослідниками. Розглядаючи цей процес, деякі з них виділяли його окремі сторони – соціальну мотивацію, генетично зумовлену 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, О. М. Леонтєва, Д. Б. Ельконіна), яка базується на гіпотезі про принципово подібну структуру зовнішньої і внутрішньої діяльності людини, мета навчання (формування системи знань, навичок, умінь) закладається в схему орієнтувальної основи дії, тому учень не може не прийти до такого результату, якого від нього чекає викладач. Основним пунктом теорії поетапного формування розумових дій є діяльність, яка, проходячи кілька етапів, перетворюється на абстрактне знання, що, в свою чергу, є вирішальним чинником формування особистості. Це сприяє запобіганню помилок, зменшенню запланованої кількості однотипних завдань при формуванні вмінь і навичок. Основним пунктом цієї теорії є діяльність, у процесі здійснення якої формуються абстрактні знання.

У 60-і роки у Радянському Союзі, з огляду на «політичну відлигу», з'явилися перші напрацювання В. П. Беспалька, Н. Ф. Талізінної та інших дослідників, у яких американську практику розроблення (і застосування) програмованого навчання критикували, але застосовували її основні положення.

Зокрема, було використано підходи, засновані на дозованому поданні навчального матеріалу, застосуванні алгоритмів навчання. Реалізація цих підходів була б неможлива без використання так званої «моделі учіння», тобто абстрактного опису можливої діяльності суб'єкта навчання у створеному навчальному середовищі. При створенні цієї моделі використовувалися дані, здобуті у дослідженнях процесів пам'яті І. М. Сеченовим (1910), Г. Еббінгаузом (1912); К. Левінім (50-і роки минулого століття) та ін.

Неможливість явного наслідування американської моделі управління навчання, за якою суб'єкт навчання розглядався як керований об'єкт, а навчальне середовище як керуючий, зумовлена ідеологічними причинами,

породила певний скептицизм у підходах. Відкидаючи на словах необхідність і можливість жорстко обумовленої взаємодії суб'єкта навчання з джерелом навчальних впливів (учителем, програмно-керованим автоматом), Н. Ф. Талізїна ввела поняття «алгоритму навчання», «алгоритму діяльності», а, як відомо, однією з необхідних властивостей алгоритму є детермінованість дій виконавця. Такий підхід іноді має місце й зараз, зокрема В. П. Беспалько досить неоднозначно дає зрозуміти, що існують суворо обумовлені зв'язки між способом подання навчального матеріалу, його дозуванням і результатом навчання. Такий підхід переноситься й на сучасні розробки (2003–2009), зокрема у деяких публікаціях останніх років також фігурує значення «350 двійкових одиниць інформації» (Беспалько В. П.). Цим, явно або опосередковано, процес навчання розглядається як досить чітко детермінована система, у якій можна виділити об'єкт керування, суб'єкт керування, прямий вплив, зворотний зв'язок, тобто елементи, що характеризують керованість системи.

Формулювання мети статті. Отже, нині 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.

Виклад основного матеріалу дослідження. Беручи за основу підхід до принципів дидактики як до законів, які виявляються як статистичні закономірності, слід говорити не про алгоритм навчання, оптимальну побудову системи навчальних впливів, а про певне наближення до них, оскільки немає абсолютно однакових учнівських колективів, учнів. Більш прийнятним вбачається підхід, запропонований українським ученим-педагогом В. Ф. Шаталовим, який застосований ним і його численними послідовниками, перевірений багаторічним досвідом [1]. Водночас, формалізація навчального процесу, яка обов'язково відбувається у процесі застосування «опорних конспектів», заснована на здебільшого інтуїтивних здогадках щодо повноти репрезентування в них навчального матеріалу,

відповідності особистісної моделі знань, які формуються в процесі навчання, педагогічній моделі знань, описаній у термінах знаннєвого (а тим більше – компетентнісного) підходу. Найбільш вдалим способом формування структури подання навчального матеріалу, на нашу думку, є спроби побудови відповідних онтологій.

Оскільки всі зазначені підходи досі успішно застосовуються як основа створення і застосування комп'ютеризованих систем навчання, бачиться доцільним розгляд процесу навчання у комп'ютерно-орієнтованому навчальному середовищі з погляду теорії управління.

Отже, явно або опосередковано (Беспалько В. П., Тализіна Н. Ф. 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'язаних між собою через підсистему передавання впливів, моделі яких можна формалізувати й описати.

У теорії управління системою, 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 у таких системах визначається без урахування досягнення певною величиною значення, яке є метою керування. Наприклад, персонал котельні встановлює витрати води на обігрів приміщення та її температуру, керуючись даними про середньодобову температуру повітря на вулиці, не беручи до уваги дійсне значення температури у приміщенні, що обігрівається.

У навчанні такого типу систем можна віднести (з певним обмеженням, оскільки зворотний зв'язок у формі заліку або екзамену все таки існує) лекційну форму навчання.

Слід зазначити, що як у навчанні, так і в техніці, управління без зворотного зв'язку у чистому вигляді використовується досить нечасто,

оскільки закон формування прямого впливу або передбачається на етапі проектування шляхом урахування властивостей об'єкта регулювання, або компенсуються впливом оточуючого середовища. 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.

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 (навчальні) впливи. Ця схема, незважаючи на її простоту, дає змогу досить ефективно аналізувати процес взаємодії учитель – учень, що є необхідним двостороннім процесом, за якого відбувається передавання сигналів, повідомлень від учителя до учня і від учня до вчителя.

Реально цей процес відбувається так: учневі подається певна порція навчального матеріалу («інформаційний кадр» – за В. П. Беспальком), учень його сприймає (відбуваються процеси сприйняття, розуміння, прийняття) і відтворює (репродуктивно або продуктивно, залежно від поставленої задачі, мети навчання і ступеня засвоєння). Рівень засвоєння навчального матеріалу і його відхилення від визначеного цілями навчання, визначається шляхом аналізу процесу навчання і результатів навчальної діяльності учня, і є сигналом зворотного зв'язку для учителя. Як і технічна система керування, на певне значення сигналу зворотного зв'язку учитель реагує, коригуючи 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 [4], іноді на рівні фіксування ідеомоторних актів, здійснюваних учнями. У цьому випадку ми

знаходимося у тій сфері, яку Б. Скінер, напевно, відносив до «мистецтва». Навіть досвідчений учитель іноді сам не може пояснити, чому він змінює темп подання навчального матеріалу, використовує певні прийоми привернення уваги суб'єктів 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 учителем у цих системах розташовується і діє сукупність програмно-апаратних засобів, зовнішньою частиною якого є інтерфейс користувача. Сучасні програмні складові засобів навчання, спроектовані з використанням можливостей сучасних апаратно-програмних засобів, набувають властивостей штучного інтелекту. За Ю. І. Машбіцем: «Інтелектуальний інтерфейс – це такий засіб людино-машинної взаємодії, що як канали подавання інформації використовує повідомлення природною мовою, зорові образи та зображення [3, 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 у більшості програмних платформ, призначених для дистанційного навчання.

Для програмної реалізації алгоритму роботи підсистеми управління з елементами штучного інтелекту необхідно описати процес формування навчальних впливів у формалізованому вигляді. Для цього деякі дослідники, спираючись на відомі з психофізіології факти і закономірності (тривалість довільної уваги, стійкість, швидкість і лабільність психічних процесів сприйняття, забування), робили спробу сформулювати й описати математично

силу і тривалість навчальних впливів. З урахуванням швидкості сприйняття і швидкості забування, яка за Г. Еббінгаузом є експоненціальною функцією часу, можна отримати закон регулювання:

$$\Delta x = c_1 \cdot \Delta y + c_2 \int_{t_1}^{t_2} \Delta y \cdot dt + c_3 \cdot \frac{d(\Delta y)}{dt},$$

де Δx – величина керуючого впливу, Δy – величина відхилення керованої величини від значення, підтримання якого є метою керування («величина незнання»), t – час.

Окрім того, необхідним є врахування «швидкості забування» або

$$\frac{d(\Delta y)}{dt}$$

«швидкості сприйняття» ($\frac{d(\Delta y)}{dt}$). Необхідність повторення навчального матеріалу й інтервалу t між першим і повторним пред'явленням «інформаційного кадру» може визначатись з «кривої Еббінгауза» або результатів більш пізніх досліджень.

Інші параметри аналітичного виразу також можуть бути визначені із використанням або емпіричних даних, або встановлені апріорно. Константи c_1 , c_2 , c_3 є ваговими коефіцієнтами впливів «величини незнання», тривалості існування «величини незнання», «швидкості забування», відповідно.

Висновки. Незважаючи на можливість досить простої програмної реалізації у формі алгоритму, наразі, на жаль, авторам невідомі достатньо успішні реалізації описаного підходу у реальних системах навчання. Найбільш складним у цьому випадку є формування критеріального апарату, використання якого забезпечує достовірне визначення необхідного для роботи алгоритму параметрів. Описаний підхід, незважаючи на його механіцизм, може бути успішно використаний для проектування комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, які опосередковують фахові навички реального вчителя.

Література

1. Калмыкова, З. И. Развивает ли продуктивное мышление система обучения В. Ф. Шаталова? [Электронный ресурс] / З. И. Калмыкова. – Режим доступа: <http://www.vorpsy.ru/issues/1987/872/872071.htm>
2. Коротков, А. М. Компьютерное образование с позиций системно-деятельностного подхода [Текст] А. М. Коротков // Педагогика. – 2004. – №2. – С. 3–10.
3. 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.
4. Фресс, П. Экспериментальная психология : В 3 т. [Текст] / П. Фресс, Ж. Пиаже. – М. : Прогресс, 1973. – Т. 3. – 516 с.
5. Skinner, B. F. The science of learning and the art of teaching. In Lumsdaine, A.A., & Glaser, R. (eds.) Teaching Machines and Programmed Learning: A Source Book. Washington, D. C. : National Education Association, 1960, P. 99–113, reprinted from Harvard Educational Review, 1954, 24.

UA Описано один з можливих підходів до проектування електронних засобів навчального призначення.

Ключові слова: принципи дидактики, навчання, управління, алгоритм, електронний засіб навчального призначення.

RU Описан один из возможных подходов к проектированию электронных средств учебного назначения.

Ключевые слова: принципы дидактики, обучение, управление, алгоритм, электронное средство учебного назначения.

EN One approach to the design of electronic educational purposes described.

Key words: principles of didactics, training, management, algorithm, an electronic tool for educational purposes.