

Радкевич В. О.,

доктор педагогічних наук, професор, дійсний
член НАПН України, директор
Інституту професійно-технічної освіти НАПН
України

Гуменний О. Д.,

к. п. н., завідувач лабораторії електронних
навчальних ресурсів
Інституту професійно-технічної освіти НАПН
України

SMART-КОМПЛЕКСИ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН ДЛЯ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

У статті відображено ознаки та структуру SMART-комплексів навчальних дисциплін, визначено поняття «інформаційний освітнє середовище професійно-технічного навчального закладу». Приділено увагу контекстному навчанню з використанням SMART-комплексів дисциплін. Це уможливить не тільки отримання учнями доступу до цифрових ресурсів, а й забезпечить взаємодію з ними в будь-якому місці і в будь-який час, сприятиме управлінню активним навчанням: порадами, допоміжними інструментами, пропозиціями, коригуванням дій.

Ключові слова: SMART-комплекси, інформаційно-освітнє середовище, контекстне навчання, інформаційні ресурси.

Постановка проблеми. Світова спільнота початку третього тисячоліття характеризується низкою особливостей: все більшого значення надається інтелектуальній праці, використанню інформаційного ресурсу глобального масштабу; здійснюється оперативний обмін даними між експертами, соціальними і професійними групами, спільнотами людей, громадськими організаціями тощо.

Стратегічним напрямом розвитку освітніх систем в Україні є забезпечення інтелектуального і морального розвитку людини на основі залучення її до самостійної, доцільної діяльності в різних галузях знання, актуалізація основного завдання процесу реформування освіти – інноваційної підготовки необхідних суспільству кадрів у потрібній кількості, за мінімальний час і при мінімальних затратах. Цей напрям розвитку визнано головним у ході реформ освітніх систем в країнах світу – США, Великобританії, Канаді, Німеччині, Франції та інших.

Підвищення ролі інформаційного продукту як тенденції розвитку суспільства визначилось необхідністю обробки нарощуваних обсягів інформації,

потребою в різних формах її сприйняття, а також актуальністю і точністю застосовування, так як уміння знаходити необхідну інформацію й використовувати її в повсякденній професійній діяльності стало обов'язковою вимогою до фахівця будь-якого профілю. Це значною мірою визначається рівнем і характером розвитку інформаційно-освітнього середовища як визначального компонента педагогічної системи, що зумовлює формування його якісно нового складу і структури з використанням комп'ютерно орієнтованих засобів та інформаційно-комунікаційних технологій для побудови інформаційно-комунікаційної платформи відкритої освіти.

Швидке оновлення знань в галузі технічних наук, включаючи й базові, ставить перед професійно-технічними навчальними закладами завдання підготовки фахівців, здатних:

- адаптуватися до швидко змінюваних умов сучасного суспільства, самостійно здобувати необхідні для успішної роботи знання і навички, застосовувати їх на практиці у вирішенні складних завдань;
- самостійно й критично мислити, бачити проблеми реальної дійсності та, використовуючи сучасні технології, знаходити раціональні шляхи їх вирішення;
- уміло працювати з інформацією, знаходити й ефективно використовувати інформаційні ресурси, в тому числі й світові, для вирішення поставлених завдань;
- уміти працювати в колективах, які об'єднують фахівців різних напрямів і знань.

Тому на часі розроблення та впровадження в навчально-виховний процес професійно-технічних навчальних закладів SMART-комплексів як засобів вивчення базових та спеціальних дисциплін на основі контекстного навчання, здатного забезпечити якісну підготовку майбутніх фахівців.

Мета статті: відобразити структуру SMART-комплексів навчальних дисциплін для професійно-технічних навчальних закладів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Створення системи Smart-навчання було метою багатьох дослідників в областях комп'ютерної науки і

освіти. З початку 1980-х років дослідники розробили інтелектуальні навчальні системи, які включають методи штучного інтелекту в освітніх програмах (Martens і Uhrmacher [13]; van Seters, Ossevoort M.A., Tramper J., Goedhart M.J.[16]). Оскільки мета розробки ІОС полягає в підтримці окремих учнів учитися шляхом адаптації навчальних інтерфейсів або матеріалів на основі їхніх потреб, ІВК також називають "адаптивними навчальними системами" (Chu H.C., Hwang G.J., Tsai C.C. [7]; Kinshuk і Lin T. [11]). Крім того, поряд з популярністю комп'ютерних мереж і World Wide Web, багато систем навчання були реалізовані у вигляді веб-систем навчання (Karamperis P., Sampson D.[10]).

В останнє десятиліття швидкий розвиток мереж бездротового зв'язку і популярність мобільних пристроїв прискорили можливість отримувати доступ до цифрових ресурсів і взаємодіяти з комп'ютерними системами без обмеження місця перебування та часу (Hwang G.J, Chang H.F.[9]). А наявність технологій зондування, зокрема GPS (Global Positioning System), RFID (Radio-Frequency Identification) і QR (Quick Response) кодів, створює додаткові можливості для навчальних систем: виявлення місця розташування контекстів учнів в реальному світі (Hwang G.J., Tsai C.C., Yang S.J.) [8]. Підхід до навчання з використанням мобільних бездротових технологій зв'язку дослідники називають "мобільним навчанням" (Sharples M., Milrad M., Arnedillo Sánchez I., Vavoula G. [14]), а підхід до навчання, в якому використовується мобільний телефон, бездротовий зв'язок і технології вимірювання для уможливлення поєднання учнями подій реального світу і цифрового світу об'єктів (віртуального) має назву "контекстного, повсюдного навчання». Теоретичною основою контекстного навчання є: діяльнісна теорія засвоєння соціального досвіду; технологічний підхід до організації навчального процесу; змістовно утворююча категорія «контекст». Говорити, повідомляти, спираючись на контекст, означає не повторюватись у викладенні фактів та вживаних раніше понять поточного рівня абстракції. Контекст – це система внутрішніх і зовнішніх умов життя і діяльності людини, що впливає на сприйняття, розуміння і перетворення нею конкретної ситуації, надаючи виняткове значення як цілісному її утворенню, так і конкретним, окремим компонентам. Внутрішній контекст являє собою індивідуально-

психологічні властивості, знання і досвід людини; зовнішній – це предметні, соціокультурні, просторово-часові та інші характеристики.

Визначальним у технології контекстного навчання є створення предметного і соціального контекстів професійної діяльності, що доповнює навчальний процес новими реаліями, зокрема:

просторово-часовим контекстом: минуле – сучасне – майбутнє;

системністю й міжпредметністю знань;

можливістю динамічного розгортання змісту навчання, що, зазвичай, дається в статиці;

діяльністю майбутніх фахівців відповідно до технології виробництва;

чітким усвідомленням своїх посадових функцій та обов'язків;

кар'єрними та особистими інтересами майбутніх фахівців.

У багатьох дослідженнях, зокрема, в розробках науковців: А. Бадаєва, Н. Бакшаєвої, Н. Борисової, А. Вербицького, М. Гарунова, П. Гребенюка, Т. Дубовицької, Г. Ібрагімова, М. Ільзова, В. Кругликова, О. Литвиненко, О. Ларіонова, І. Марчук, П. Підкасистого, В. Платонова, В. Рибальського, Г. Селевко та ін. було визначено переваги такого підходу і підкреслено важливість того, що учні вчаться в реальному світі з доступом до цифрових ресурсів (В. Bomsdorf [6], Chu H.C., Hwang G.J., Tsai C.C. [7]). Тобто, центр уваги технологій розширеного навчання змістився з веб-орієнтованого навчання до мобільного, і від мобільного до контекстного, повсюдного навчання, як це зазначають Liu G.Z., Hwang G.J. [12]).

Незважаючи на це, *контекстне, повсюдне навчання* забезпечує перспективну форму навчання, хоча й не повністю відповідає раціональному розвитку навчання з використанням SMART-комплексів дисциплін за технологією «розумне навчання». Використання їх уможливить не тільки отримання учнями доступу до цифрових ресурсів і забезпечить взаємодію з ними в будь-якому місці і в будь-який час, а й сприятиме управлінню активним навчанням: порадами, допоміжними інструментами, пропозиціями, коригуванням дій.

Виклад основного матеріалу. Наразі в професійно-технічних навчальних закладах (ПТНЗ) накопичується чимало навчальних інформаційних ресурсів в електронному вигляді. Проте вони використовуються фрагментарно. Насамперед, це відбувається через відсутність наукової та методологічної бази, чіткого уявлення про технічні й методичні проблеми, застосування навчальних інформаційних технологій в освітньому процесі. Відтак, першочерговими в професійно-технічній освіті є такі завдання:

- ✓ створення на базі узагальнень і розвитку досягнутих результатів використання електронних навчальних ресурсів єдиної концепції побудови інформаційно-освітнього середовища (ІОС);

- ✓ розробка методів проектування і впровадження SMART-комплексів дисциплін у навчальний процес з метою подальшого підвищення ефективності навчання, розширення сфери експорту освітніх послуг й адекватної реакції на зростаючу динаміку зміни знань, особливо в професійно-технічній освіті.

Таким чином, на даний час необхідна єдина концепція розвитку інформаційно-освітнього середовища, що в повній мірі враховує нові можливості створення, поширення і застосування багатокомпонентних розподілених й інтегрованих баз даних і знань, орієнтованих на освіту, що враховує національні вимоги та гармонізована зі світовими тенденціями.

Під інформаційно-освітнім середовищем ПТНЗ ми розуміємо цілеспрямовано побудовану інноваційну педагогічну систему, створену на основі сучасних педагогічних, інформаційно-комунікаційних та дистанційних технологій, методів та інтеграції комп'ютерно орієнтованих засобів з інформаційно-ресурсним забезпеченням, призначену для адаптації сучасного навчально-виховного процесу до умов інформаційного суспільства.

В. Биков визначає інформаційно-ресурсне забезпечення як інформаційні ресурси – бази даних і знань, комп'ютерні, в тому числі мультимедіа, системи навчального призначення, відео- та аудіозаписи, електронні бібліотеки, що разом з традиційними підручниками і методичними посібниками утворюють інформаційно-ресурсне забезпечення відкритої освіти, доступне широкій аудиторії користувачів» [1].

SMART-комплекс – цим терміном позначимо електронний підручник нового типу з ознаками, закодованими в абрєвіатурі SMART (рис. 1):

S - specific, significant, stretching - конкретний, значний.

M - measurable, meaningful, motivational - багатовимірний, значущий, мотивуючий.

A - attainable, agreed upon, achievable, acceptable, action-oriented - досяжний, узгоджений, орієнтований на конкретні дії.

R - realistic, relevant, reasonable, rewarding, results-oriented - реалістичний, доречний, корисний, зорієнтований на конкретні результати.

T - time-based, timely, tangible, trackable – орієнтований на певний період, своєчасний, той, що простежується.



Рис. 1. Ознаки навчального SMART-комплексу

SMART-ознаки навчального комплексу реалізуються у структурі (рис. 2).

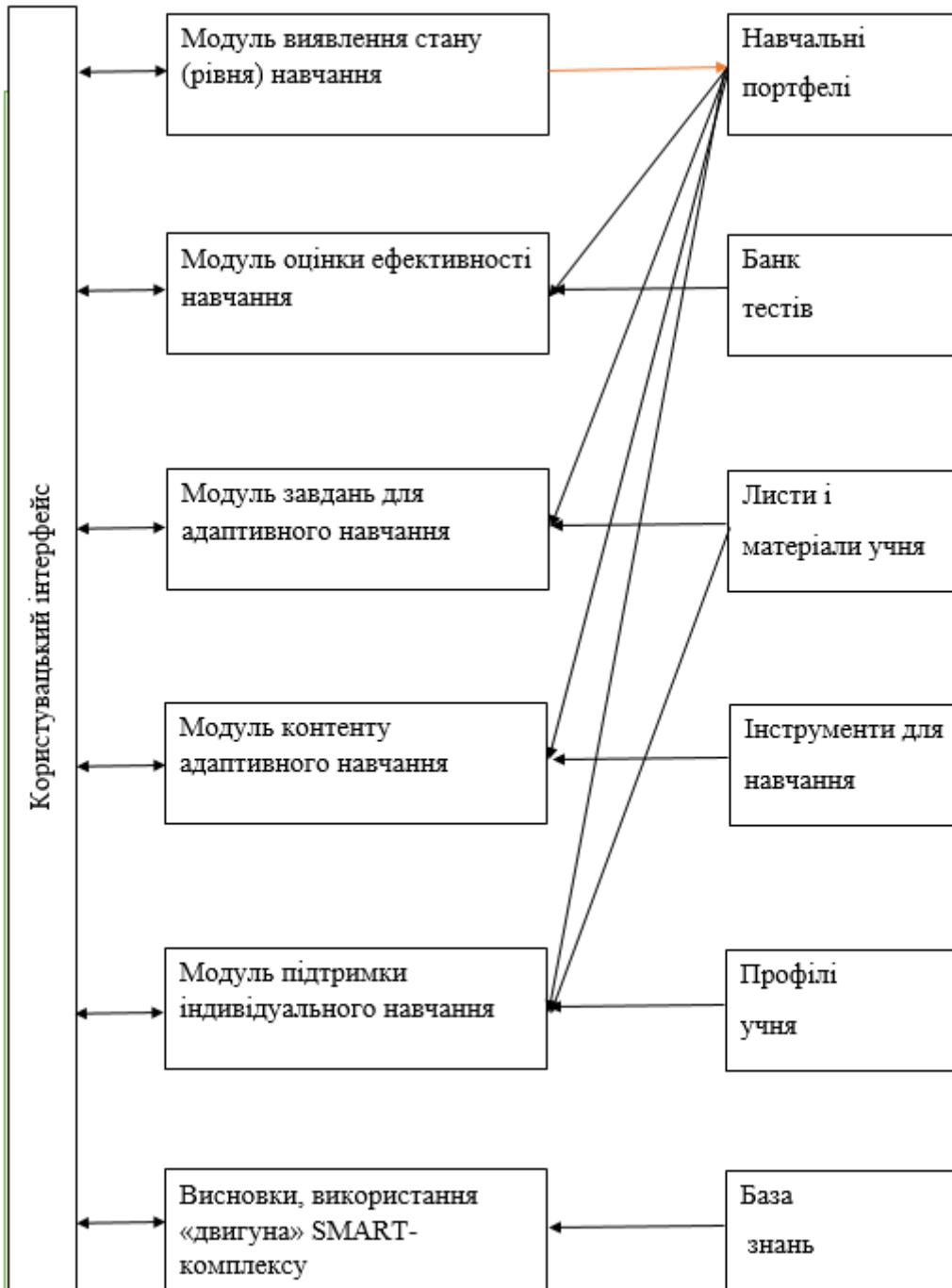


Рис. 2. Структура навчального SMART-комплексу

Варто зазначити, що SMART-комплекси для навчання визначаються як мінімально контекстно залежні (тільки в Інтернеті і в реальному світі стан рівня навченості учнів розглядається в якості контексту навчання), мінімально адаптивні (тобто, адаптивні по відношенню до емоційних стану, а когнітивні – здібності, мотивація, соціально-економічні чинники – не враховуються), і мінімально персоналізовані (тобто, педагогічно-орієнтоване керівництво не

використовується). Як показано на рис. 2, SMART-комплексів навчання в основному складається з таких модулів:

1. Модуль виявлення статусу навчання. Цей модуль визначає реальний статус учня (рівень його навченості), екологічні контексти (температура і вологість в середовищі перебування учня) через підключення до відповідних сенсорних пристроїв (рис.3).



Рис. 3. Зв'язок модуля виявлення стану (рівня) навченості та екологічних умов із навчальними портфелями

Варто врахувати, що навчальні портфелі мають однакову структуру (рис. 4):

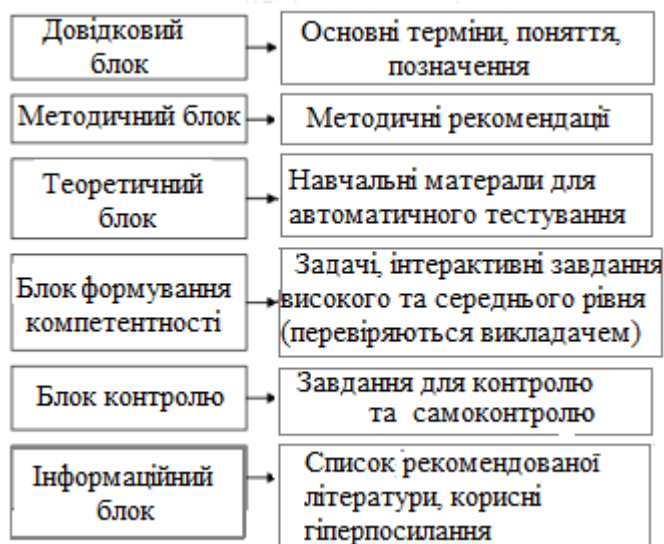


Рис. 4. Структура навчального портфеля

2. Модуль оцінювання результативності професійного навчання – оцінює і реєструє продуктивність навчання учнів шляхом проведення тестів в Інтернеті або в їхньому реальному світі. З метою правдивих випробувань, учнів можуть попросити, аби вони знайшли відповідь на контрольний пункт за допомогою спостереження або взаємодії з реальними цілями (тобто реальними об'єктами, пов'язаними з цілями навчання, наприклад: умови розвитку злакових рослин у даному регіоні тощо).

3. Модуль завдань для адаптивного навчання (рис. 5). Цей модуль розподіляє завдання для учнів залежно від їхніх успіхів у навчанні, продуктивності, особистісних факторів і цілей навчання за всіма дисциплінами. Завдання може бути виражене у формі онлайн – для пошуку учнями інформації в Інтернеті або в реальній ситуації, що передбачає спостереження реальних об'єктів, пошук додаткових матеріалів з Інтернету або в довкіллі; пропонується представити відповіді на запитання. При цьому учні в потрібному місці і в зручний для них час задіяні в найбільш доцільних і важливих завданнях з урахуванням їхнього статусу навчання та особистісних факторів.

Самоактуалізація та генерування нових знань із учасниками процесу навчання

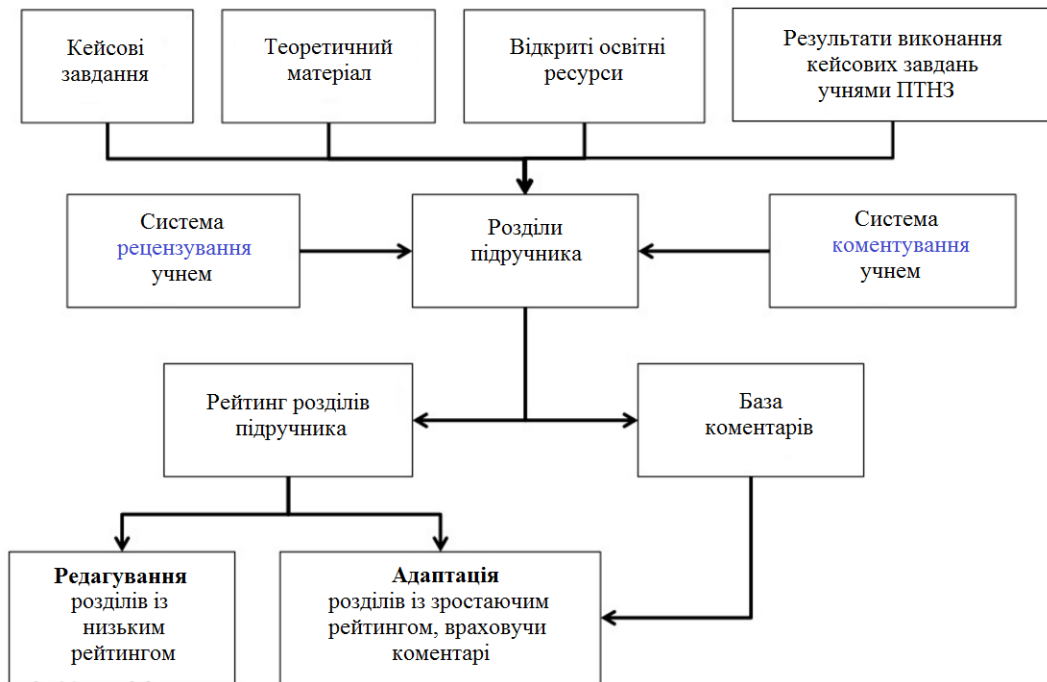


Рис. 5. Структура модуля завдань для адаптивного навчання

Системи адаптивного навчання мають відповідати вимогам оцінювання поточного рівня знань відповідно до визначеним стандартом, що уможливорює створення стратегії навчання і виконання алгоритмів згідно з визначеними критеріями для прийняття рішення про необхідність їх коригування. Таким стандартом є таксономія Блума [15], доопрацьована і вдосконалена. Однією з най-відоміших переглянутих версій таксономії є запропонована Андерсоном [4] у 2001, відповідно до якої, завдання систем адаптивного навчання зводяться до приведення відповідності між рівнями знань учнів та окремими когнітивними рівнями: відтворення, розуміння, застосування, аналіз, оцінювання, створення. Таксономія (від грец. *táxis* – розміщення, стрій, порядок і *nómos* – закон) – теорія класифікації і систематизації областей знань зі складноорганізованою діяльністю, що була розроблена ще в кінці 1950 р. групою американських психологів і педагогів під керівництвом Бенджаміна Блума [5]. Завдяки її застосуванню процес адаптивного навчання стає структурованим і чітко формалізованим.

4. Модуль контенту для адаптивного навчання. Цей модуль надає навчальні матеріали для учнів. На основі прогресу навчання, його продуктивності, особистісних чинників та статусу окремих учнів в реальному світі, система навчання рекомендує й організовує постачання навчальних матеріалів, а також адаптує інтерфейс користувача для задоволення потреб окремих учнів. Наразі створено досить багато адаптивних (АНА!, MONAP-II, ELM-ART, CALAT, WITS, MLTutor, WebCOBALT, Belvedere тощо) та інтелектуальних систем навчання (Miracle, FLINT, SQL Tutor, ELM ART тощо). Ці системи враховують рівень навченості учня та здійснюють адаптацію, використовуючи різні технології: побудову послідовності навчального курсу, інтелектуальний аналіз рішень, інтерактивну підтримку в розв'язуванні задач, технології адаптивної гіпермедіа тощо.

5. Персональний модуль підтримки навчання. Він забезпечує підтримку навчання учнів на основі їхніх потреб у навчанні. Підтримка навчання може бути орієнтиром у цілях навчання або його змісті, слугувати рекомендацією для виконання визначеного завдання та зворотного зв'язку про роботу, таким чином надаючи учням допомогу навчатися ефективним способом. Для того, щоб визначитися, яку саме підтримку потребує учень, особливо при виконанні творчих завдань, завдань інтелектуального змісту, мають бути враховані та прийняті до уваги особистісні чинники й реальний навчальний статус учнів, ефективність їхнього навчання.

6. Набір баз даних для збереження профілів здатності до навчання, навчальних портфелів, навчальних листів (тобто листів, які відображають навчальні завдання з кожного предмета, блоку або навчання з теми), навчальні матеріали, тестові завдання й інформацію про раціональні засоби навчання. Дані, наведені в цих базах даних, дуже значимі для системи навчання, з точки зору забезпечення відповідної підтримки учнів (у потрібному місці і в зручний час). Наприклад, у базі даних портфеля навчання зберігаються: графіки навчання учнів, їхній прогрес у навчанні, запропоновані і виконані домашні завдання, результати оцінювання та порівняльний аспект з оцінками однолітків. За допомогою аналізу записів у навчальних портфелях, SMART-комплекс навчання

пропонує інформацію для окремих учнів, з позиції доцільності навчальних завдань з рекомендованими стратегіями та інструментами.

7. База знань педагогів з механізмом логічного висновку для визначення «цінності» навчальних завдань, стратегій та інструментів, а також можливих комбінацій, що також може містити правила прийняття рішень, згенерованих на основі аналізу прецедентів, як успішних, так і невдалих. Механізм логічного висновку являє собою комп'ютерну програму за технологією «прецедент», яка симулює прийняття рішення на основі аналізу ситуативного стану (тобто статусу учня, врахування екологічних контекстів тощо).

Прецедент – це вчинок, випадок, що стався в минулому й є прикладом або виправданням для наступних подібних вчинків і випадків [3, с. 873].

Прогнозування за допомогою технології «прецедент» є суперечливим, оскільки, з одного боку, воно не дає достатньо точних прогнозів, бо при його використанні не можна отримати гарантовано правильного рішення, проте з іншого – вона має істотні переваги, в порівнянні з такими ж технологіями прогнозування, а саме:

- логічно обґрунтована;
- сфера її застосування досить широка, що дає можливість використовувати отримані результати з різних областей знань;
- основним джерелом інформації є досвід, а не теорія.

Актуальність технології зумовлена різноплановістю завдань, суть її полягає в знаходженні відповідного рішення там, де немає чітко сформульованого правила його ухвалення.

Отже, технологія «прецедент» – це прийняття рішення з використанням знань попередніх ситуацій або випадків (прецедентів). При розгляді нової проблеми (поточного випадку) відшуковується подібний прецедент як аналог. Замість того, щоб шукати нове рішення щоразу, можна використовувати прийняте в аналогічній ситуації, адаптувавши його до тієї ситуації, що склався на даний час. Після того, як даний випадок буде проаналізований, він вноситься в базу прецедентів разом із рішенням для можливого подальшого його використання в майбутній діяльності.

Прецедент включає:

- опис проблеми;
- вирішення цієї проблеми;
- результат (обґрунтованість) застосування рішення.

Існує декілька версій цієї технології: від записів у базах даних, деревовидних графів, – до предикатів і фреймів (предикат – частина логічного судження, в якому стверджується властивість конкретного предмета чи відповідність йому певного поняття; фрейм (англ. frame– «каркас», «рамка») – структура, що описує складний об'єкт або абстрактний образ чи модель для представлення конкретної концепції).

Найголовніше – що конкретна форма прецедентів має відповідати загальній меті системи. Проблема подання прецеденту – це, насамперед, проблема вибору інформації, яку треба включати в опис прецедентів, знаходження відповідної структури для опису змісту прецеденту, а також визначення, яким чином має бути організована й індексована база знань прецедентів для ефективного пошуку та багаторазового використання[2]¹.

Деталізовані компоненти навчальних SMART-комплексів викреслюють більшу їх функціональність, аніж комбінація контексного E-адаптивного навчання. Зокрема, вони спрямовують учнів у навчальній діяльності правильно знаходити завдання, які є найбільш доцільними й важливими на даний час, ефективно визначати стратегії та засоби навчання з урахуванням їхніх особистісних факторів.

Висновки. Отже, потенційні критерії навчальних SMART-комплексів означаються так:

- контекстно-залежні; тобто, з урахуванням рівня навченості учнів у контексті реального середовища, що комплексно враховуються і забезпечуються онлайн-підтримкою;
- адаптивні; можуть запропонувати учням миттєву підтримку з аналізу їхніх потреб (наприклад, продуктивності навчання, його профільності,

¹ Методы добычи данных при построении локальной метрики в системах вывода по прецедентам [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://citforum.ru/consulting/BI/data_mining/2.shtml#1. Дата звернення: 28.01.2017.

особистісних факторів – он-лайн і реальних контекстів, у яких учні знаходяться. Крім того, SMART-комплекс може активно надавати персоніфіковану підтримку учням: управління навчанням, можливість через зворотний зв'язок давати інструкції та інструменти навчання;

- генерування нових знань SMART-комплексу навчання. Здатний адаптувати користувальницький інтерфейс (тобто способи подання інформації) і предмет змісту для задоволення особистісних факторів (наприклад, стилі і переваги навчання тощо). В інтерфейсі не обов'язково використовується звичайний комп'ютер: учні можуть взаємодіяти з комплексом за допомогою мобільних пристроїв (наприклад, смартфони, планшетні комп'ютери, гаджети Google Glass тощо).

Учні засвоюють предметний зміст навчання (знання, уміння, навички, досвід) і, займаючи активну позицію у системі взаємодії учасників освітнього простору, обмінюються інформацією, оцінками, думками з одногрупниками. Саме так формуються контури професійної реальності, відбувається процес пізнання інтелектуальної, емоційної та практичної сфер особистості – учень отримує змогу цілісно виявляти власну активність у навчанні з поступовим насиченням навчального процесу елементами професійної діяльності.

Використана література

1. В. Биков. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти. [Електронний ресурс] / Биков. В. Дата звернення: 29.01.2017. Режим доступу:

http://www.ii.npu.edu.ua/files/Zbirnik_KOSN/16/2.pdf - Назва з екрану.

2. Методы добычи данных при построении локальной метрики в системах вывода по прецедентам [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://citforum.ru/consulting/BI/data_mining/2.shtml#1.

Дата звернення: 28.01.2017.

3. В. Яременко. Прецедент : [Текст] // Новий словник української мови : у 3-х т. – / [уклад. : Василь Яременко, Оксана Сліпушко]. – 2-т. – К. : Аконіт, 2003. С. 873.

4. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives / L.W. Anderson (Ed), D.R. Krathwohl (Ed), P.W. Airasian, K.A. Cruikshank, R.E. Mayer, P.R. Pintrich, J. Raths, M.C. Wittrock. New York: Longman, 2001. 336 p.

5. Anderson L. W. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: [Електронний ресурс] / L. W. Anderson, D. R. Krathwohl. – New York : Longman, 2001. – Access mode: <http://www.celt.iastate.edu/teaching-resources/effectivepractice/revised-blooms-taxonomy/>

6. B. Bomsdorf, Adaptation Of Learning Spaces: Supporting Ubiquitous Learning In Higher Distance Education. Paper Presented At The Meeting Of Mobile Computing And Ambient Intelligence: The Challenge Of Multimedia, Dagstuhl Seminar Proceedings 05181 (Schloss Dagstuhl, Germany, 2005). Retrieved on August 7, 2008 from ,

[<http://drops.dagstuhl.de/opus/volltexte/2005/371/pdf/05181.BomsdorfBirgit.Paper.371.pdf>] B Bomsdorf, Adaptation Of Learning Spaces: Supporting Ubiquitous Learning In Higher Distance Education. Paper Presented At The Meeting Of Mobile Computing And Ambient Intelligence: The Challenge Of Multimedia, Dagstuhl Seminar Proceedings 05181 (Schloss Dagstuhl, Germany, 2005). Retrieved on August 7, 2008 from

7. Chu HC, Hwang GJ, Tsai CC: A knowledge engineering approach to developing mindtools for context-aware ubiquitous learning. *Comput. Educ.* 2010,54(1):289–297. 10.1016/j.compedu.2009.08.023

8. Hwang GJ, Chang HF: A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students. *Comput. Educ.* 2011,56(4):1023–1031. 10.1016/j.compedu.2010.12.002

9. Hwang GJ, Tsai CC, Yang SJH: Criteria, strategies and research issues of context-aware ubiquitous learning. *Educ. Technol. Society* 2008,11(2):81–91.

10. Karampiperis P, Sampson D.: *Adaptive learning resources sequencing in educational hypermedia systems*. *Educ. Technol. Soc* 2005,8(4):128–147.

11. Kinshuk, Lin T: User exploration based adaptation in adaptive learning systems. *Int. J. Inf. Syst. Educ* 2003,1(1):22–31.

12. Liu GZ, Hwang GJ: A key step to understanding paradigm shifts in e-learning: Towards context-aware ubiquitous learning. *Br. J. Educ. Technol.* 2010,41(2):E1–E9. 10.1111/j.1467-8535.2009.00976

13. Martens A, Uhrmacher AM: Adaptive Tutor Processes and Mental Plans. *Lect. Notes Comput. Sci* 2002, 2363: 71–80. 10.1007/3-540-47987-2_12

14. Sharples M, Milrad M, Arnedillo Sánchez I, Vavoula G: Mobile Learning: Small devices, Big Issues. In *Technology Enhanced Learning: Principles and Products*. Edited by: Balacheff N, Ludvigsen S, Jong T, Lazonder A, Barnes S. Springer, Heidelberg; 2009:233–240. 10.1007/978-1-4020-9827-7_14

15. Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive domain / B.S. Bloom (Ed), M.D. Engelhart, E.J. Furst, W.H. Hill, D.R. Krathwohl. New York: David McKay, 1956. 207 p.

Van Seters JR, Ossevoort MA, Tramper J, Goedhart MJ: The influence of student characteristics on the use of adaptive e-learning material. *Comput. Educ.* 2012, 58: 942–952. 10.1016/j.compedu.2011.11.002.

Радкевич В. А.,

доктор педагогических наук, профессор,
действительный член НАПН Украины, директор
Института профессионально-технического
образования НАПН Украины

Гуменний А. Д.,

кандидат педагогических наук, заведующий
лабораторией электронных учебных ресурсов
Института профессионально-технического
образования НАПН Украины

SMART-КОМПЛЕКСЫ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

В статье отражены признаки и структуру SMART-комплексов учебных дисциплин, определено понятие «информационная образовательная среда профессионально-технического учебного заведения». Уделено внимание контекстному обучению с использованием SMART-комплексов дисциплин. Это позволит не только получение учениками доступа к цифровым ресурсам, но и обеспечит взаимодействие с ними в любом

месте и в любое время, будет способствовать управлению активным обучением: советами, вспомогательными инструментами, предложениями, корректировкой действий.

Ключевые слова: SMART-комплексы, информационно-образовательная среда, контекстное обучение, информационные ресурсы.

Radkevich V.,

Doctor of Education, Professor, Member of NAPS
Ukraine, Director

Institute of Vocational Education NAPS of Ukraine

Gumenny O.,

Ph.D., Head of Laboratory of electronic educational
resources

Institute of Vocational Education NAPS of Ukraine

SMART - COMPLEX ACADEMIC DISCIPLINES FOR VET INSTITUTIONS

The article shows the features and structure of SMART-complex subjects, defined the concept of "information educational environment of vocational education institution." Attention is paid to contextual learning using SMART-complex subjects. This will allow students not only get access to digital resources, but also provide interaction with them in any place and at any time, facilitate active management training, advice, supporting tools, suggestions, correction actions.

Keywords: SMART-complex, informational and educational environment, konteksnaya training, information resources.