

Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.
Серія 20. Біологія. – 2015. – випуск 6. – С. 197 - 206

УДК: 159.954:165.194:[57+61]-047.22

Рижов О.А., Попов А.М., Васильчук Н.Г.

МЕТОДИКА СТРУКТУРИЗАЦІЇ ТА ФОРМАЛІЗАЦІЇ УЧБОВИХ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДЕКЛАРАТИВНИХ ЗНАТЬ НА ОСНОВІ КОГНІТИВНИХ ПРОТОТИПІВ

Описаний підхід для структуризації і формалізації медико-біологічних декларативних знань на прикладі дисципліни «Паразитологія», в основі якої покладено когнітивно-теоретичні уявлення про механізми сприймання і засвоєння знань людиною і практико-педагогічні прийоми підготовки робочих зошитів.

Розроблено програмне забезпечення з Web – інтерфейсом, яке дозволяє здійснювати структуризацію і формалізацію знань учбового курсу, формувати формалізовані когнітивні структури і зберігати їх в базі даних.

Описана покрокова методика розробки еталонної моделі знань з допомогою розробленого ПО на основі прототипів когнітивних структур, які розглядаються нами як фрейм і каркас, навколо якого знання повинні накопичуватись і систематизуватись в свідомості того хто навчається. Проаналізовані перспективи використання еталонної моделі знань формалізованої на основі КП в комп'ютерних системах дистанційного навчання.

Когнітивний прототип, когнітивна структура, патерн, семантика зв'язків, паразитологія, комп'ютерне навчання

Проблема відбору та структуризації змісту учбових курсів займає одне з центральних місць в сучасній дидактиці, привертаючи до себе увагу дослідників з різних областей наукового знання. Це завдання особливо актуальне в медико-біологічній предметній галузі через значну гіллястість понять та багатогранності зв'язків між ними. Досягнення когнітивних наук, когнітивної психології та лінгвістики, дозволяють збагатити існуючі методики структуризації знань новими підходами до форми представлення й репрезентації учбових понять. Зокрема, когнітивна психологія декларує наявність, так званих, когнітивних структур особистості (КС), на основі яких відбувається сприйняття, засвоєння та зберігання інформації у свідомості людини [7]. В результаті проведеної нами роботи [14] був знайдений універсальний патерн, названий когнітивним прототипом (КП), як результат екстерналізації ментальних інформаційних структур людини, який може бути використаний як основа для структуризації та репрезентації понять під час навчання. Представлення учбового контенту у формі уніфікованих інформаційних одиниць близьких до форми природних когнітивних структур людини покликаний підвищити засвоєння матеріалу студентами, а також прискорити формування когнітивних структур у разі їх повної або часткової відсутності, а також зміцнення і закріплення існуючих КС. Відсутність когнітивно-психологічних норм репрезентації учбової інформації у системах комп'ютерного навчання спонукає нас до розробки науково-обґрунтованої методики структуризації та

формалізації учбового матеріалу, що може бути реалізованим на основі методів структурного аналізу та формальної структури когнітивного прототипу.

Огляд існуючих наукових підходів для структуризації учбових знань

Частина проблем традиційної освіти пов'язана з переважаючою моделлю навчання, яка вимагає запам'ятовування інформації без її осмислення і аналізу. Студенти, що звикли до такого навчання, не в змозі самостійно побудувати ключове поняття і розвинути його логічні структури. Вони сприймають навчання як запам'ятовування незліченних фактів, дат, назв, аббревіатур або процедурних правил [4]. Для структуризації навчальної інформації і відображення смислових взаємозв'язків між поняттями педагогами було розроблено чимало методик. В якості прикладу віддзеркалення логічної структури учбових текстів можна привести «опорні сигнали» та «опорні конспекти» В. Ф. Шаталова та його послідовників. Вони спрямовані на побудову дидактичної допомоги програмованого характеру, яка заснована на тому, що «матеріал, що підлягає засвоєнню, ретельно аналізується викладачем, враховуючи його логічну структуру. На цій основі виділяються центральні поняття та зв'язки між ними. Увесь учбовий матеріал групується навколо цих понять і розташовується в послідовності, що відбиває логічну структуру дисципліни», що вивчається [5]. Деякі дослідники у своїх роботах розробляли ідею реалізації змісту учбової дисципліни для використання в навчально-методичних комплексах: В. П. Беспалько, Ю.Г. Татур, В. Л. Шатуновский та ін. З розвитком засобів навчання за допомогою комп'ютера прибічниками цієї ідеї в інформаційній моделі стали А.А. Андреев, В. І. Боголюбов, Н.А. Ключко, О. А. Козлов, И.В. Роберт, И.М. Шлапаков та ін.

Практики зазвичай говорять про «методи когнітивного навчання», коли йдеться про можливість полегшити когнітивний розвиток та когнітивну діяльність суб'єкта. Основна мета усіх методів когнітивного навчання полягає у розвитку інтелекту, а точніше усій сукупності розумових здібностей та стратегій, що роблять можливим процес навчання й адаптації до нових ситуацій [8]. Більшість сучасних когнітивних методик спрямована на розробку таких навчально-методичних матеріалів, які б виключали бездумні механічні процеси запам'ятовування, активізували логічне мислення студента та робили ставку на розуміння структури учбових понять та їх взаємозв'язків. Найвідомішим є метод «карт понять», розроблений Дж. Новаком [16]. Метод карт понять базується на ідеї структурної організації знань, яка є наслідком теорії семантичних мереж, відомостей індивідуума, що акумулюють усю множину понять про навколишній світ. Поняття прийнято представляти у вигляді графічної схеми, утвореної ключовими поняттями, що знаходяться у вузлах понятійної мережі, та стрілками, які символізують зв'язки цих понять, з вказівкою виду кожного зв'язку (слідство, рід, вид, властивість, функція і т. д.). Відомими недоліками цих методів є недостатня формалізація, що унеможливує їх застосування у комп'ютерних навчальних системах для автоматичної генерації учбових вправ, тестових завдань, формування поточної моделі знань студента, тощо. Формальна структура когнітивного прототипу дозволяє виправити недоліки існуючих методів структуризації та формалізації для ефективного представлення знань в системах комп'ютерного навчання.

Метою нашої роботи була розробка методики структуризації та репрезентації учбових знань на основі когнітивних прототипів, яка дозволяє створювати формальну еталонну модель знань учбового курсу для використання в інтелектуальних та адаптивних системах дистанційного навчання (ІСДО).

Результати дослідження та їх обговорення

Відомо, що створення навчально-методичних матеріалів є процесом творчим, а його результат багато в чому визначається кваліфікацією та компетенцією педагога. Традиційно цей процес зводиться до авторської підготовки методичних рекомендацій, учбових фільмів та презентацій, робочих зошитів, тощо. Використання робочих зошитів в педагогічній практиці дає позитивний результат у вигляді якісного поліпшення сприйняття учбового матеріалу й успішності в цілому, що підтверджують дослідження, проведені в роботах [3, 11] та ін. Відсутність на сьогодні психологічно обґрунтованих норм представлення та структуризації учбового матеріалу для організації як очного, так і дистанційного навчання, обмежує створення ефективних навчально-методичних матеріалів, що враховують особливості організації інформаційних структур у свідомості людини. Проведений нами аналіз літературних джерел не виявив наявності на сьогоднішній день науково-обґрунтованої методики структуризації та формалізації учбових знань, в основі якої лежать когнітивні структури особистості або їх прототипи. Такі когнітивні структури як концепт, схема, фрейм та ін., які були винайдені в когнітивній науці, зокрема в когнітивній лінгвістиці [10] та широко використовуються в галузі штучного інтелекту [1] для проектування баз знань у системах підтримки прийняття рішень й досі не знаходили широкого застосування у навчанні та в інтелектуальних навчальних системах зокрема. Такі структури, з одного боку, виступають як ментальні утворення, на основі яких відбувається засвоєння, зберігання і обробка інформації у свідомості людини (студента), а з іншого боку, як теоретико-практичний базис для викладачів та методистів у їх роботі із створення навчально-методичних матеріалів. При цьому формальне представлення знань у вигляді когнітивного прототипу, описаного нами в [14], як трійка {'Object ', 'Semantic Link ', 'Cognitive Subgroup'} дозволяє збудувати методику структуризації та формалізації учбових знань, які будуть покладені в основу створення еталонної моделі знань [12] та визначити набір типових завдань (вправ), які можуть бути автоматично згенеровані через формалізований опис КП. В результаті теоретичного обґрунтування КП, нами була розроблена інформаційна система для розробки формалізованої моделі знань з навчального предмету. Особливістю розробленої системи є інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс та орієнтація на викладача, який не є фахівцем у технічній галузі. Наведена таблиця ілюструє основні кроки для розробки еталонної моделі учбового курсу із застосуванням розробленого нами набору Web - інструментів. *На першому етапі*, створення контексту підпорядковано вибору курсу, кафедри, на якій читається цей курс і цільовій аудиторії, для якої призначений цей курс. Особливістю нашого підходу є те, що зміст терміну або поняття залежить від контексту, який визначається цілями навчального курсу. Тому поняття може бути розкритим по-різному в залежності від контексту, в якому воно розглядається. В розробленій системі контекст визначається назвою кафедри, предмету на кафедрі, темою, а також цільовою аудиторією студентів, для яких читається цей предмет. Вікно вибір контексту дозволяє задавати поточний контекст для формування еталонної моделі учбового курсу (рис. 1.).

Етапи розробки формалізованої та структурованої на основі КП моделі
учбових знань викладачем

Етап	Назва етапу	Інструменти	Результат
Структуризація та формалізація учбових знань на основі КП			
I	Розробка контексту	Web - сторінка csp/user/Web.Theme.cls //csp/user/Web.EditSubject.cls	Вказана назва курсу і кафедри, а також цільова аудиторія.
II	Розробка набору тем у рамках контексту	Web - сторінка csp/user/Web.Theme.cls //csp/user/Web.EditTheme.cls	Вказані назви тим, кількість КП в темах
III	Розробка набору КП у рамках заданої теми	WISYWIG Web - інтерфейс //csp/user/Web.Wizard.cls	Заповнені патерни КП, структуризація та формалізація понять
IV	Завершення	WISYWIG Web -інтерфейс //csp/user/Web.Wizard.cls	Тема доступна для студентів цільової групи

Цільова аудиторія визначається набором параметрів: спеціальність, тип навчання, курс, група. Надалі ці параметри братимуть участь в ухваленні рішення про доступність цієї теми для студентів цільової аудиторії. При цьому теми конкретно узяті учбової дисципліни будуть доступні тільки тим студентам, чиї персональні дані при реєстрації в системі співпадають з даними в описі контексту. На мал. 1. поточний контекст виділений в таблиці ліворуч помаранчевим кольором та включає назву предмета «Гістологія», кафедра «Медичної біології», цільова група студентів характеризується спеціальностями «мед. - медичний напрям», «пед. - педіатричний напрям», «стомат. - стоматологічний напрям», форма навчання – «денна» (крапка з комою означає логічну операцію «&») курс – «перший», група – «*», що означає що контекст буде доступний для усіх груп студентів цього потоку. Перемикання контекстів здійснюється за допомогою подвійного клацання по рядку в лівій таблиці. При цьому таблиця справа ілюструє набір тим і статистику по кожній темі. *На другому етапі*, вибирається існуюча тема або створюється нова тема у рамках вибраного контексту, вказаного на першому етапі. Для створення нової теми досить вказати її назву. На малюнку 1 вибраний контекст «Паразитологія» містить 7 тем. По кожній темі відображена детальна статистика з вказівкою автора, кількості доступних КП, ознаки завершення та доступності для студентів, загальне число КП в темі та кількість активних студентів, для яких ця тема доступна. Після створення нової теми слід зробити її активною для переходу до сторінки формалізації та структуризації понять на основі когнітивних прототипів. *На третьому етапі*, викладач створює когнітивний набір (КН) або еталонну модель учбових знань вибраної теми. Нами сформульовані п'ять правил для створення КН:

1. Кількість КП в заданій темі визначається учбовими цілями курсу та в середньому дорівнює 15-30;
2. Зміст поняття, формалізованого з допомога КП визначається метою теми та може мати будь-яку кількість елементів когнітивної групи [1; n];

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

- Одне й те ж саме поняття може розкриватися за допомогою різних семантичних відношень з елементами когнітивної підгрупи в різних темах;
- Для різних цільових груп студентів одне й те ж саме поняття може розкриватися по різному як в розрізі одного типу семантичних стосунків, так і в розрізі усього концепту;
- У рамках одного контексту не може бути двох ідентичних КП (забороняється на етапі збереження КП в БД).

Context manager																
Please, select a context at first.					Here you can select the current theme.											
Subject	Department	Spec	Дневное	Year	Class	Themes	Edit	Theme	Teacher	Quantity	Completed?	Available?	CPs	Students	Set	Edit
Паразитологія	Каф. мед. біології	Мед.Пед.Стомат	Дневное	1 курс	*	7		Тема 1. Введение в медицинскую паразитологию. Медицинская протозоология.	Васильчук Наталья	*	Yes	Yes	14	28	Set	
Гістологія	Каф. гістології	Мед.Пед.Стомат	Дневное	2 курс	*	1		Тема 2. Животные Жгутиковые - паразиты человека.	Васильчук Наталья	*	Yes	Yes	15	25	Set	
Біофізика	Каф. біофізики	Мед.Пед.Стомат	Дневное	1 year	*	1		Тема 3. Тип Споровики. Тип Реснитчатые	Попов Андрей	*	Yes	Yes	12	25	Set	
								Тема 4. Тип Плоские черви. Класс сосальщики.	Попов Андрей	*	Yes	Yes	22	25	Set	
								Тема 5. Тип Плоские черви. Класс Ленточные.	Попов Андрей	*	Yes	Yes	20	25	Set	
								Тема 6. Тип Круглые черви. Класс Nematoda.	Попов Андрей	*	Yes	Yes	24	25	Set	
								Тема 7. Тип членистоногие (Arthropoda).	Попов Андрей	*	Yes	Yes	19	23	Start	

Рис. 1. Схема створення тем та контекстів

Алгоритм підготовки матеріалів у форматі когнітивних структур складається з декількох етапів та здійснюється викладачем - розробником. На першому етапі викладач підбирає нові поняття або ті поняття, зміст яких ще не був повністю розкритий у попередніх темах, що ще не зустрічалися. Web -інтерфейс системи передбачає два списки: у лівому відображуються поняття, у правому - лексеми, що входять до когнітивної підгрупи КП (рисунок 2). У верхній частині вікна створення КП представлений шаблон складений з HTML примітивів, який заповнюється за допомогою операції drag - and - drop. На другому етапі, викладач вибирає, користуючись пошуковою формою над списком ліворуч, існуючі поняття або створює нове (форма для створення нового поняття розташована під списком) і перетягує вибране поняття в перше поле (поле концепту) шаблону КП. На третьому етапі, вибирається тип семантичного відношення для розкриття суті зв'язку з елементами когнітивної групи. Нами виділене [14] 5 типів зв'язку : рід-вид, частина-ціле, об'єкт-метод, об'єкт-стан, об'єкт-ознака.

1. *Рід-вид*. За допомогою цього типу зв'язку реалізується можливість класифікації об'єктів предметної галузі (ПрГ) за яким-небудь конкретним критерієм. На відміну від класичної класифікації в біології, в якій біологічні об'єкти ділять на царства, під-царства, класи, типи, роди та види, тощо, наша класифікація підкоряється правилу: якщо множину об'єктів можна за якою-небудь ознакою (критерієм) об'єднати в одну групу, тоді назва цієї групи буде «рід», а усі елементи цієї групи будуть «видами». А між ними при цьому буде зв'язок «рід-вид». Усі види роду об'єднуються за якою-небудь характерною ознакою по якому вони відрізняються, або ж різні групи функцій виконуваних цими об'єктами. Наприклад, рід – «амеба», види – «ротова», «кишкова», «дизентерійна», критерій – «місце проживання».

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

2. *Частина-ціле.* За допомогою цього типу зв'язку реалізується розкриття якісного складу об'єкту, тобто з яких частин або компонентів він складається. При цьому, набір компонентів, які складають ціле (об'єкт), має бути необхідним і достатнім для точної ідентифікації об'єкту. Тобто без одного будь-якого компонента, ми не змогли б ідентифікувати об'єкт як такий у даному контексті. Наприклад, ціле – «Cestoridea», частини – «сколекс», «шийка», «проглодиди». Міру деталізації (кількість компонентів, складових цілого) ми обмежуємо учбовими цілями курсу.

Каф. мед. біології -> Паразитологія -> Тема 7. Тип членистоногие (Arthropoda).

Please, complete this pattern with concepts chosen on your left!

Aranei

Часть-ЦЕЛОЕ

Объект-Состояние

Объект-Функция

Род-Вид

Часть-Целое

Linked cognitives

Головогрудь Del

Брюшко Del

6 пар конечностей (4 ходильных и Del

Del

Del

Add

Clear Refresh

Search

Theme's concepts

Acarina

Alveococcus multilocularis

Ancylostoma duodenale

Arachnoidea

Aranei

Arthropoda

Ascaris lumbricoides

Blatta orientalis

Blattella germanica

Brugia malayi

Cimex lectularis

Clonorchis sinensis

Crustacea

Demodex folliculorum

Dermacentor marginalis

Dermacentor nuttali

Dermacentor pictus

Dicroselium lanceatum

Diphyllobothrium latum

Dracunculus medinensis

Echinococcus granulosus

Enterobius vermicularis

Fasciola hepatica

Hymenolepis nana

10 20 50 100 All

Theme Subject Department

All

Save

77.93.38.62:57772/csp/user/Web.Wizard.cls#

Search

Cognitive elements

1000-2000 проглодидов

1000 проглодидов

2 ботрии

2 присоски

2000 проглодидов

3-4 проглодида

4 пары ходильных ног

4 присоски

6 пар конечностей (4 ходильных и 2 х

Адолескария

Альвеококковый пузырь

Анемия

Биопсия мыщц

Боль в животе

Брюшко

В ротовой полости наход. 2 острые пл

Вегетативная форма

Внутриутробные уродства плода

Воспаление слизистой оболочки кише

Воспаление слизистой оболочки моче

Воспалительные процессы кишечника

Воспалительные процессы мочевого п

Головная боль

Головогрудь

Брюшной скелет

10 20 50 100 All

Theme Subject Department

All

Save

Рис. 2. Web - інтерфейс застосування викладача для синтезу когнітивних прототипів

3. *Об'єкт-ознака.* За допомогою цього типу зв'язку ми описуємо безпосередньо сам об'єкт і його характерні ознаки як пари властивість-значення, об'єднані в групи. Наприклад, властивість – «колір», значення – «червоний», або властивість «температура тіла», значення «36,6 С°» або властивість «розчинність у воді», значення – «Так». У простому випадку ми наводимо словесний опис тієї або іншої ознаки.

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ

Наприклад, об'єкт - паразит «*Taeniarrhynchus saginatus*», ознаки «довжина: 5-6 (м)», «присоски: 4 (шт.)», «шийка: коротка», «яєчник: дволопостевий», «к-ть проглодидів: 1000-2000 (шт.)» група: «морфологія», тощо.

4. *Об'єкт-функція*. За допомогою цього типу зв'язку ми описуємо функції, що виконує об'єкт в тій або іншій системі або ж методи його діагностики (вивчення) в контексті дисципліни «Паразитологія». Наприклад, об'єкт - паразит «*Nematoda*» методами дослідження (діагностики) будуть – «знаходження яєць у фекаліях», «виявлення личинок в мокроті», «виявлення личинок у фекаліях», «біопсія м'язів», «імунологічні реакції» тощо.

5. *Об'єкт-стан*. За допомогою цього типу зв'язку ми описуємо усі можливі стани об'єкту в його онтогенезі. В цілому, це усі можливі стани об'єкту як набір конкретних значень його властивостей, при яких він знаходиться в специфічному стані що являє інтерес з т. з. науки або навчання. Наприклад, об'єкт паразит «*Diphyllobothrium latum*», стани – «яйце», «корацидій», «процеркоїд» і «плероцеркоїд». Відрізняються вони за внутрішньою структурою і функціями.

На четвертому етапі, заповнюються елементи когнітивної групи, які вибираються в правому списку, кількість елементів когнітивної групи варіюється за допомогою кнопок «Add» та «Del». Після цього лексеми і поняття з першого і другого списку перетягуються в слоти елементів когнітивної групи КП. Після повного завершення конструювання КП він зберігається у БД. Рис. 3 ілюструє Web-таблицю, яка відображує усі збережені в поточній темі КП-и.

Completed/Available						
Concept	Link	Relations	Author	IfActive	Edit	Get
Arthropoda	Род-Вид	Crustacea, Arachnoidea, Insecta	Попов Андрей	Yes	-	+
Arachnoidea	Род-Вид	Solpugae, Scorpiones, Aranei, Acarina	Попов Андрей	Yes	-	+
» Aranei	Часть-Целое	Головогрудь, Брюшко, 6 пар конечностей (4 ходильных и 2 хелицеры и педипальпы)	Попов Андрей	Yes	-	+
Acarina	Объект-Признак	Несегментированное тело, 4 пары ходильных ног, Ротовой аппарат: колюще-сосущий и грызущий, Развитие с метаморфозом	Попов Андрей	Yes	-	+
Acarina	Род-Вид	Sarcoptes scabiei, Demodex folliculorum, Ixodes persulcatus, Ixodes ricinus, Dermacentor pictus, Dermacentor marginalis, Dermacentor nuttali, Ornithodoros papillipes	Попов Андрей	Yes	-	+
Заболевания клещей	Род-Вид	Скабиоз, Демококоз, Клещевой сыпной тиф, Переносчик туляремии, Переносчик весенне-летнего энцефалита, Переносчик бруцеллеза	Попов Андрей	Yes	-	+
Acarina	Объект-Признак	Локализация: в клетках кожи (эпидермис), Локализация: в протоках сальных желез лица, Локализация: в волосяных сумках бровей и ресниц, Локализация: на поверхности кожи (экзопаразит), Локализация: в пещерах и жилых помещениях	Попов Андрей	Yes	-	+
Acarina	Объект-Метод	Диагностика: микроскопия соскоба кожи, Диагностика: микроскопия содержимого волосяной сумки, Диагностика: микроскопия содержимого угря	Попов Андрей	Yes	-	+
Insecta	Часть-Целое	Голова, Грудь, Брюшко	Попов Андрей	Yes	-	+
Insecta	Объект-Признак	Развитие с полным метаморфозом, Развитие с неполным метаморфозом, Имеют все системы органов	Попов Андрей	Yes	-	+
Полный метаморфоз	Объект-Состояние	Яйцо, Личинка, Куколка, Новый организм	Попов Андрей	Yes	-	+
Неполный метаморфоз	Объект-Состояние	Яйцо, Личинка, Новый организм	Попов Андрей	Yes	-	+
Insecta	Род-Вид	Отряд Blattodea, Отряд Heteroptera, Отряд Anoplura, Отряд Aphaniptera, Отряд Diptera	Попов Андрей	Yes	-	+
Отряд Blattodea	Род-Вид	Blatta orientalis, Blattella germanica	Попов Андрей	Yes	-	+
Отряд Heteroptera	Род-Вид	Cimex lectularis, Triatoma infestans	Попов Андрей	Yes	-	+

Строк на странице: 15 Всего строк: 19 Страница: << 1 2 >> из 2

Make unavailable>>

Рис. 3. Табличне Web -представлення набору КП по заданій темі.

Заголовок таблиці відображає поточний стан теми. «Completed» (для викладача) означає що тема вже завершена, необхідна кількість КП сформована з достатньою мірою деталізації. «Available» (для студента) означає що ця тема доступна для студента, який отримує персональний набір завдань для самостійної роботи [15]. *На четвертому етапі* викладач робить тему завершеною та доступною для своїх студентів, згідно з критеріями цільової групи. Після цього забороняється редагування існуючих КП, проте передбачена можливість де активації конкретного КП, шляхом натиснення на кнопку «Extract», що дозволяє вивести цей КП з учбового процесу (завдання на основі цього КП не надаватимуться для студентів наступного потоку).

Отже, розроблена методика структурування понять дозволяє перенести процес створення навчально-методичних матеріалів з підсвідомого (наприклад, під час створення робочих зошитів) на технологічний рівень. Формалізоване представлення понять у вигляді КП є підґрунтям для застосування такої моделі у базах знань (БЗ) комп'ютерних начальних систем. Це також робить можливим розробку алгоритмів для автоматичної генерації тестових завдань та учбових вправ відкритого та закритого типу згідно з класифікації [9]. Такі завдання сприятимуть активізації (або розвитку) необхідних типових когнітивних структур у студента та кращому засвоєнню знань. Ми вважаємо, що майбутнє навчальних інтелектуальних систем нового покоління нерозривно пов'язане з дослідженнями ментальних когнітивних структур, що в нашій роботі було проведено через аналіз завдань в робочих зошитах, які можна вважати продуктами діяльності викладацької свідомості та віддзеркаленням їх існуючих когнітивних структур на ментальному рівні. Формалізація таких структур та орієнтація на їх прототипи повинні лягти до основи навчальних методик в рівній мірі, як і теорії для створення баз знань (БЗ) майбутніх інтелектуальних систем як дистанційного, так і очного комп'ютерного навчання, які орієнтовані на природні когнітивні структури людини.

Висновки

1. Запропоновано підхід для структуризації та формалізації учбових медико-біологічних знань в основі якого покладені когнітивно-теоретичні уявлення про механізми сприйняття й засвоєння знань людиною та практико-педагогічні прийоми підготовки робочих зошитів. Ключовою особливістю нашого підходу є те, що ми виносимо творчий процес структуризації знань на новий рівень, створивши методику, виділивши патерни, як дидактичні одиниці для формалізації знань та створивши базис для застосування сучасних інформаційних технологій для автоматизації цього процесу.

2. Розроблено набір Web - інструментів які дозволяють в режимі on-line проводити структуризацію та формалізацію учбових декларативних знань, створювати контексти та накопичувати формалізовані когнітивні структури з різних тем та предметів. При цьому розроблений Web - додаток для створення еталонної моделі знань учбового курсу може бути ефективно використано для доставки учбових матеріалів, розроблених за цією методикою та організації зворотного зв'язку з викладачами в системах дистанційного навчання.

3. На прикладі предмету «Медична паразитологія», описаний поетапний процес створення еталонної моделі учбових знань за допомогою розробленої системи та сформульовані основні правила побудови когнітивного набору, проаналізовано перспективи використання структурованих на основі КП понять для генерації учбових вправ та тестових завдань.

Використана література:

1. Башмаков А.И. Интеллектуальные информационные технологии: Уч. пособие. / А.И. Башмаков, И. А. Башмаков – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 304 с.
2. Бершадский М. Е. Карты понятий как способ визуализации семантических отношений / М. Е. Бершадский // Инструментальная дидактика и дидактический дизайн: теория, технология и практика многофункциональной визуализации знаний: материалы Первой Всероссийской научно-практической конференции, Москва-Уфа: Изд. БГПУ им. М. Акмулы, 2013. – С. 148-152.
3. Бершадский М. Е. Теоретические основы конструирования заданий рабочей тетради по физике для учащихся основной школы / М. Е. Бершадский // Формирование у учащихся теоретических обобщений на уровне понятий при обучении физике. Педагогический ВУЗ, общеобразовательные учреждения. – М.: МПУ, 2001. – С. 41-52.
4. Бершадский М. Е. Когнитивная технология обучения: теория и практика применения / М. Е. Бершадский – М: Изд. «Сентябрь», – 2011. – 256с.
5. Казаков В. М. Методологія створення підручників та навчальних посібників керуючого типу / В.М. Казаков, І.С. Вітенко, О. М. Талалаєнко та ін. – К.; Донецьк, 2003. – 130 с.
6. Емец, Т. И. Медицинская протозоология. Содержательный модуль 5: для иностранных студентов мед. фак. / Т. И. Емец, Л. М. Титова, А. Б. Приходько, В. И. Павличенко. – Запорожье, 2008. – 30 с.
7. Лекторский В. А. Когнитивный подход. Научная монография. / Лекторский В. А. – М: «Канон +». – 2008. – 464с.
8. Лоарер Э. Когнитивное обучение: история и методы. // Когнитивное обучение: современное состояние и перспективы / Э. Лоарер, Т. Галкина, М. Юто – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 1997. – С.17-33.
9. Петков А. А. Педагогические возможности тестов с восстанавливаемыми фрагментами. /А. А. Петков // Інформаційні технології та засоби навчання. – 2013. – Т. 36, №4. – С. 9-17.
10. Попова З.Д. Когнитивная лингвистика. / З.Д. Попова, И.А. Стернин – М.: АСТ, Восток-Запад, – 2007. – 315с.
11. Привалова Е. А. Рабочие тетради как средство повышения эффективности учебного процесса: Дис... канд. пед. наук: 13.00.01./ Е. А. Привалова – Кемерово., 2002. - 179 с.
12. Рыжов А. А. Анализ эмпирического опыта использования когнитивных структур в педагогической деятельности./ А. А. Рыжов, А. Н. Попов // Сборник трудов V Международной научно-практической конференции «Высшее образование Украины в контексте интеграции в европейское образовательное пространство». – 2010. – Т1. Киев.: С. 123-129.
13. Рижов О. А. Методологічне та організаційне забезпечення системи післядипломної підготовки провізорів на основі інформаційних технологій: Дис... док. фарм. наук: 15.00.01./ О. А. Рижов – Київ., 2010. – 303с.
14. Рыжов А. А. Когнитивный прототип как практический базис для структуризации и представления учебных декларативных знаний в ИСДО. / А. А. Рижов, А. Н. Попов // Клиническая информатика и Телемедицина. – 2012. – №1. – С. 133-138.
15. Рыжов А. А. WEB-интерфейс электронной рабочей тетради студента на основе когнитивных прототипов./ А. А. Рыжов, А. Н. Попов // Матеріали звітної наукової конференції присвяченої 15-річчю Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України. – Київ.: ІТЗН НАПН України – 2014, – С. 149-151.

16. Novak J. The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. / J. Novak // *Technical Report IHMC CmapTools*, Available from <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>

А.А. Рыжов, А.Н. Попов, Н.Г. Васильчук

МЕТОДИКА СТРУКТУРИЗАЦИИ И ФОРМАЛИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДЕКЛАРАТИВНЫХ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ КОГНИТИВНЫХ ПРОТОТИПОВ

Описан подход для структуризации и формализации медико-биологических декларативных знаний на примере дисциплины «Паразитология», в основе которого положены когнитивно-теоретические представления о механизмах восприятия и усвоения знаний человеком и практико-педагогические приёмы подготовки рабочих тетрадей. Разработано программное обеспечение с Web - интерфейсом, которое позволяет осуществлять структуризацию и формализацию знаний учебного курса, формировать формализованные когнитивные структуры и сохранять их в базе данных. Описана пошаговая методика разработки эталонной модели знаний с помощью разработанного ПО на основе прототипов когнитивных структур, которые рассматриваются нами как фрейм или каркас, вокруг которого знания должны накапливаться и упорядочиваться в сознании обучаемого. Проанализированы перспективы использования эталонной модели знаний формализованной на основе КП в компьютерных системах дистанционного обучения.

A. Ryzhov, A. Popov, N. Vasylchuk

STRATEGY OF STRUCTURING AND FORMALIZING MEDICAL AND BIOLOGICAL DECLARATIVE KNOWLEDGE BASED ON COGNITIVE PROTOTYPES

The paper describes an approach for structuring and formalizing of declarative knowledge by way of example 'Parasitology' course, which is ground on cognitive-theoretical ideas about the mechanisms of human information perception and practical-pedagogical techniques about workbook design. We have developed a Web-based software that is aimed to help in structuring of subject learning concepts, gather and manipulate the formalized cognitive structures and store them in a database. We have described in detail the stepped method of elaborating the etalon model of declarative knowledge with the help of the developed software based on cognitive prototypes (CP) that we see as an armature around which educational declarative knowledge should be gathered and organized in students' minds. The prospects of leveraging the knowledge model based on CP as a part of Computer Educational Systems were discussed.

Надійшла 16.09. 2014 р.