

The authors point out that modern 21st century is the century of changes and adoption of innovative technologies. Human has changed, his world outlook has changed, and his own future vision has changed. Human became innovatively developed personality. Mobility as a main particularity of the newest technologies became the main factor of influence on educational part of our life.

It is mentioned that now we can see a tendency to modernization of educational system through creation of new generation of teaching means which combine powerful possibilities of informational technologies, publishing and modern achievements of pedagogical science. It was caused by the fact that children of 21st century come to school, children, who were born in the environment of electronic means of transfer and representation of information. Other reason is that now state economizes budget money decreasing costs for production of print book: one file placed online can be used by all students in the country.

But the problem of insufficient support of eBook adoption in comprehensive school or Ukraine is still urgent. A child must learn as much as possible how to use modern technologies and own possibilities for effective information acquisition. In future he or she will percept a gadget not as a toy with which it is possible to pass away the time but as a source of knowledge.

The authors prove that in order to adopt electronic gadgets at comprehensive educational establishments it is necessary to solve such topical problems as: absence of state support for such projects, creation and approval of industrial standards for such data formats of multimedia and interactive content which would meet demands of the newest technologies. Foreign countries, where reformation of educational system has already happened or is happening now, proceed along the path of mobilization of investment and changes in legal basis, but, unfortunately, our country still proceeds along another path.

Key words: gadget, eBook, printed book, electronic publications, innovative technologies, national standards, editorial and publishing process.

Стаття надійшла до редакції 13.05.2017 р.

Прийнято до друку 27.06.2017 р.

Рецензент – д.п.н., проф. Савченко С. В.

УДК 370.174

О. П. Лещинський

ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПОБУДОВІ ЗМІСТУ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

Нові підходи до навчання в університетах пов'язані з одного боку, з введенням рівневої моделі вищої освіти, з другого боку, з впровадженням інтерактивних технологій у навчальний процес. Так,

інтерактивні технології навчання природничих дисциплін використовуються у Технічному університеті Зволена (Словакія) [1]. Нові методи використовують відео експеримент, комп'ютерний експеримент, інтерактивні лекційні демонстрації [2]. Новий підхід пов'язаний з реформою вищої освіти у Словакії та використанням гуманітаризації природничої освіти [4]. Один із перспективних напрямків зміни навчання фізики був розроблений в Інституті фізики Дортмундського університету [3].

Швидкі зміни в технології, глобалізації світової економіки і ринку праці вимагають широкої освіти і здатності до безперервної освіти. Водночас, природничі науки все глибше проникають у повсякденне життя і структуру сучасного суспільства. Демократизація втягує в процес прийняття суспільних рішень, зв'язаних зі спірними науковими й технологічними питаннями, велику кількість рядових громадян. Це вимагає від них необхідних знань та пізнавальних умінь, які дозволяють їм слідкувати як за суспільними дискусіями, так і за новими науковими і технологічними проблемами (наприклад, такими як глобальне потепління, гена інженерія). Зміни, які відбуваються в психології сучасних молодих людей, та зміни в суспільстві та впровадження інтерактивних технологій вимагають фундаментального перегляду мети і змісту природничої освіти.

Мета дослідження. У даній статті проводиться аналіз розвитку змісту природничих дисциплін під впливом інтерактивних технологій.

Зміст традиційних університетських курсів та під їх впливом шкільних предметів відображає ситуацію в науці і суспільстві, що існувала в 1960-х роках. Тоді вважалося, що потреба в інженерно-технічних та наукових працівниках буде безперервно зростати, забезпечуючи тим самим і суспільний прогрес. Науково-технічний прогрес призвів до непередбачених змін у навколишньому середовищі і соціально-етичних наслідків. Усвідомлення цього суспільством призвело до настороженого відношення до науки. Щоб забезпечити подальший науково-технічний прогрес в рамках демократичного суспільства, коли рішення, що приймаються, стають предметом широкого обговорення, всім членам суспільства необхідна загальна наукова освіта. Така освіта повинна дати розуміння методів науки та її обмежень, показати необхідність вибору напрямку розвитку і зв'язаних з ним етичних проблем. Це означає перехід від загальної середньої освіти як корпусу знань, необхідних для наступної професійної підготовки, до загальної освіти як громадянської культурної грамотності.

Проведений нами аналіз міжнародних публікацій з проблем курсу фізики дозволяє, представити проблеми сучасного університетського курсу фізики.

1. Побудова навчального предмета не враховує індивідуальні інтереси і особливості.

2. Наукові факти і теорії вивчаються як такі поза певним контекстом, який єдино може створити для них смисл.

3. Сучасний наголос на обсяг знань обмежує можливості вивчення процесуальної та особистісної сторони науки. Гнучкість курсу і розвиток творчості можливі лише при невеликому обсязі матеріалу.

4. Оцінка знань будується великою мірою на запам'ятовуванні фактів, теорій та їх стандартних абстрактних застосувань. Відсутня оцінка здатності застосувати знання в повсякденному житті для розуміння й оцінки повідомлень засобів масової інформації, прийняття особистих рішень.

5. Навчальний предмет відокремлює науку і технологію і розглядає технологічні досягнення лише в контексті застосування теорії (ці застосування в основному застарілі). Це відриває науку від інтересів учнів і повсякденного життя (в глобальному й локальних аспектах).

6. В сучасному курсі не представлений аналіз і обговорення спірних наукових питань, зв'язаних з проблемами сучасного життя.

7. Недостатньо розроблена варіативність у змісті і способах проробки навчального матеріалу. Як наслідок, навчальний предмет не бере до уваги різноманітність інтересів та індивідуальних стилів навчання.

8. Залишається невирішеною проблема стадійності фізичної освіти.

9. Велика кількість деталей, які вивчаються в курсі фізики, маскує основні ідеї фізики як науки. Необхідне перенесення наголосу з деталей на принципові наукові ідеї та концепції, з предмета, зміст якого будується на деталізації, на предмет, що будується на небагатьох головних ідеях. Це дає можливість зекономити час, потрібний на евристичне навчання та індивідуально орієнтований матеріал.

Аналіз змісту найбільш поширених курсів фізики показує, що зараз панівним є курс фізики академічного типу. Цей курс носить енциклопедичний характер. Фізика в цьому курсі подавалась як завершена (і досить велика) система знань. Зміст цього курсу базувався на відповідальному університетському курсі. Психологічні дослідження показують, що великий обсяг інформації, який повинні засвоїти учні, негативно впливає на оригінальність та самостійність їх мислення, не залишає часу для розвитку і вправлення їх творчих здібностей. Міжнародний досвід показує: чим жорстокіша і детальніша структура курсу фізики, тим менше можливостей для розвитку творчих здібностей студентів, учнів та їх самостійності. Для підготовки майбутніх дослідників необхідне, насамперед, тренування дослідницьких здібностей. А курс фізики переважно передає готові знання.

Для майбутніх інженерів найважливіше – вміння творчо використати фізичні принципи та ефекти для проектування нових технічних систем. Прийнята в традиційному курсі фізики систематизація матеріалу ґрунтується на зовсім інших принципах і не полегшує використання фізичних знань у винахідницькій діяльності. Між тим, професіональні

фізики-дослідники, як показує проведений нами аналіз концепцій PSSC – курсу та Наффільдівського курсу, по-іншому формулюють основні цілі курсу фізики. Такими цілями звичайно називають: а) розуміння, як фізика підходить до дослідження невідомого; б) розвиток допитливості; в) формування вмінь планувати експерименти і оцінювати його результати; г) розвиток здібностей точно формулювати наукові питання; д) формування умінь оцінювати фізичні величини. Між таким формулюванням цілей курсу і традиційним змістом існує протиріччя. Оцінка знань учнів після проходження традиційного курсу ґрунтується на здібності рішати кількісні задачі, що базуються на пройденому матеріалі. Такі здібності, як вказують професіональні фізики, необхідні, але акцентування уваги лише на них, як це робиться у традиційному курсі, приводить до викривленого розуміння справжньої природи фізичної науки. Проте в сучасному суспільстві технологій, побудованому засадах природничих наук та техніки, не можна вважатися освіченим без розуміння ідей та основних понять сучасної техніки та природознавства. Знайомство зі словником сучасної науки і механізмами її розвитку складає важливу частину загальної освіти. А курси природничих дисциплін для професіоналів представляє їх як окремі науки. Для непрофесіоналів важливіше побачити місце науки в загальному контексті культури і технології. Аналіз знань сучасних дітей, який проводився в різних країнах, показує, що ще до вивчення природничих наук в школі вони вже знайомі з окремими термінами і різним обладнанням. Причина цього полягає в тому, що життєве середовище сучасних учнів і студентів суттєво відрізняється від того, що було навіть 20 років тому. До цього середовища безпосередньо увійшли не лише технічні системи, які втілюють сучасні наукові принципи (іграшки, побутові прилади, міська техніка), а через віртуальні моделі входять перспективні розробки, нові наукові ідеї та поняття. Протиріччя, яке виникло, стимулювало створення таких курсів природознавства нового типу як Новий Наффільдівський курс просунутого рівня у Великій Британії, розробки групи Зольмана у США, курс Карлсруе в Німеччині.

Проведений нами аналіз розвитку курсу фізики показує, що структура курсу залежить від глибини розгляду матеріалу. В курсі для початківців невелика глибина розгляду приводить до розпаду фізики на слабо зв'язані між собою розділи. На більш глибокому рівні розгляду фізика постає як єдиний предмет і окремі традиційні розділи зникають. Дослідницька робота в галузі фізики виявляє умовність її меж іншими науками – хімією, біологією та технікою. Таким чином, найбільш викривлена картина фізичної науки та її зв'язків з іншими науками і суспільством подається саме тим, хто починає вивчати фізику. Лише професіонали поступово відкривають для себе як багатство зв'язків фізики з різними науками й галузями людської діяльності, так і різноманітність зв'язків всередині самої фізики. Вивчення міжнародного

досвіду показує, що створення сучасного загальноосвітнього курсу природничих наук можливе на основі фундаменталізації.

Загальний принцип, який визначає зміст такого курсу, – представити фундаментальні принципи і факти, якими оперує сучасний дослідник для опису будови світу. Для фундаменталізації курсу фізики використовувались різні підходи: а) суттєво зменшити кількість тем і розглянути їх значно глибше (вперше у США цей підхід застосував Е. Роджерс в Принстонському університеті); б) явно виділити фундаментальні принципи курсу, відділивши їх від наслідків і фактів. Для загальноосвітнього курсу необхідно розглянути застосування фундаментальних ідей в різних галузях – техніці, медицині і т.п. При цьому може одночасно виконуватись функція загальноосвітнього та професійно-орієнтованого навчального предмета.

Одним з інструментів представлення фізики як завершеної (закритої) системи знань, тобто відображення науки, що розвивається в нерухомому жорстку конструкцію навчального предмета є, як показують наші дослідження, традиційний підручник. Існує тенденція ототожнювати зміст підручника зі змістом навчального предмета. Підручник як друкований текст з жорсткою структурою розділів, обумовленою властивостями паперового носія інформації, подає предмет у лінійному, послідовному вигляді. Енциклопедичний характер підручника створює враження завершеного характеру фізичного знання. Перехід до динамічного навчального предмета, як нам уявляється, невіддільний від створення динамічного, відкритого підручника. Таку можливість відкривають інтерактивні засоби. Проявилась тенденція заміни традиційного навчального тексту інтегрованим гнучким, таким, що само розвивається, навчальним середовищем, реалізованим з допомогою комп'ютерних технологій. Таке середовище дає можливість представити природничу науку як відкриту, таку, що розвивається, і яка є посередником між світом явищ та їх дослідженням студентами та учнями. Підручник, навпаки, має тенденцію підмінювати реальний світ моделлю, представленого в тексті.

Особливий спосіб побудови лабораторних практикумів також вносить свій вклад у формування викривленого уявлення про науку як завершену систему знань. Традиційні лабораторні роботи, як відмічає більшість методистів, будуються як визначення величин або підтвердження законів, про які учні уже знають з викладу вчителя. Це не сприяє розвитку власних дослідницьких прагнень та відповідних навичок. Тому основною метою британських та американських курсів було представити як науку процес дослідження на ґрунті власного спостереження, аналізу даних та моделювання. Автори прагнули ввести в зміст предмета нові проблеми й дослідження. Фактичний матеріал курсу, як показали розробки, при цьому треба звести до мінімуму, висуваючи на перше місце принципи, на основі яких проводиться дослідження в різних галузях. Зміна підходу до конструювання змісту курсу приводить до

зміни принципів побудови лабораторних робіт. Лабораторні роботи стають особливими дослідження з невідомою відповіддю, надмірними чи недостатніми даними. Лабораторні роботи вільно вибираються учнями і виконуються у відповідності до їх індивідуальних особливостей (подібний принцип індивідуалізації лабораторних робіт застосовувався ще в ХІХ ст. в Кавендишській лабораторії).

Набутий на цей час досвід показує, що можливі такі типи лабораторних робіт.

1. Спостереження явищ і ретельний їх опис (підхід вальдорфської педагогіки).

2. Вимірювальні роботи для науково орієнтованого типу учнів.

3. Вимірювальні роботи для вивчення: а) ефектів та явищ, які проявляються в буденній практиці; б) технічних пристроїв і процесів, які в них відбуваються.

4. Практичні роботи з вивчення явищ і принципів, які лежать в основі технологій.

Так само здійснюється індивідуалізація задач. Можливо, як показує аналіз літератури, використання таких типів задач:

а) винахідницьких – на ефекти й принципи;

б) якісних (логічних);

в) зв'язаних з математичною оцінкою технічного об'єкта та буденного явища;

г) на математичне моделювання процесів та явищ;

д) філософсько-світоглядних;

е) історико-біографічних (на аналіз історії науки).

Задачі також повинні бути переважно оцінками проблем з неоднозначною відповіддю, надмірними чи недостатніми даними.

Саме такий підхід використаний у Технічному Університеті Зволена (Словакія) [4].

Інтерактивний підхід здійснюється у наступні етапи:

- підготовча фаза (5-10 хв.) – обговорення основних понять;

- самостійний комп'ютерний (реальний експеримент);

- незавершений експеримент (відео експеримент, симуляція тощо);

- завдання на самостійний остаточний експеримент (його схема на відео презентації);

- відповіді на запитання викладача під час заняття (на комп'ютері).

Таким чином, проведений аналіз дозволяє, як нам уявляється, сформулювати основні проблеми побудови змісту природничих навчальних предметів у наступному вигляді.

Проблема єдиного навчального предмета. Аналіз сучасних поглядів показує, що існують дві основні потреби: а) підготовка спеціалістів; б) наукова грамотність усіх членів суспільства. Ці два напрями наукової освіти об'єктивно протирічать один одному.

Проблема зв'язку науки й технології. Залишається невирішеним питання про співвідношення науки і технології при побудові навчальної дисципліни. Багато галузей сучасної технології прямо співпадають з відповідними розділами науки. Це дає об'єктивні підстави для об'єднання науки й технології в один предмет.

Проблема формулювання нових вимог до знань та умінь учнів. Зміна акцентів у побудові змісту навчальних дисциплін вимагає відповідної зміни підходу до оцінки знань і вмінь учнів – переходу від оцінки знання окремих фактів до оцінки цілісного розуміння наукових ідей, що складає наукову грамотність. Це приводить до необхідності зміни системи тестування учнів як способу оцінки знань, умінь, навичок, так і самих знань, що підлягають засвоєнню. Елементи наукової грамотності, як вказує багато дослідників, проявляються в таких уміннях:

- уміння засвоювати подану наукову інформацію;
- виділяти в ній ключові ідеї та оцінювати їхню значимість і обґрунтованість;
- уміння критично розглядати наукові досягнення, виділяючи в них різні аспекти (наукові, соціальні, економічні, етичні);
- розуміти основні концепції науки та їх історичну зміну.

Результати дослідження праць американських методистів показують, що відбулися зміни у вимогах до умінь. Більшістю спеціалістів на перший план висуваються такі вимоги до умінь і здібностей.

1. Вміння читати журнальні статті про досягнення науки, розуміти й аналізувати повідомлення засобів масової інформації (з цією метою використовуються короткі повідомлення про науково-технічні відкриття і розробки із засобів масової інформації, які подаються для усного й письмового аналізу учнів).

2. Вміння вести дискусії і відстоювати свою думку з дискусійних проблем, зв'язаних з наукою і технологією, які мають суспільний інтерес.

3. Розуміння природи науки – методу наукового дослідження, його можливостей та обмежень.

4. Уміти використовувати всі джерела інформації для самоосвіти в науковій галузі, для загального та професійного розвитку.

5. Здатність цінувати досягнення культури людства в галузі науки і технології.

Проведений порівняльний аналіз засвідчив, що зміна змісту природничих дисциплін в цілому вимагає стадійності формування понять.

На першій стадії вивчення дисципліни необхідно:

1. Прийти до розуміння цінності вимірювань як засобу точної реєстрації подій і процесів.

2. Засвоїти способів простих порівнянь подій та об'єктів.

3. Познайомитись на прикладах з дослідженнями, які включають ретельні вимірювання і записи, що виконуються протягом тривалого часу.

4. Засвоїти, що будь-яке спостереження і вимірювання неточне і має деякий ступінь невизначеності.

5. Зрозуміти значення повторення вимірювань та обчислення середнього як способу уникнути випадкових помилок.

6. Аналізувати на прикладах процес змін величин як зв'язок двох змінних і зобразити цей зв'язок у вигляді графіків.

На другій стадії вивчення необхідно:

1. Розуміти, що наукове пояснення має форму моделі, в якій не всі величини можуть безпосередньо спостерігатись.

2. Вміти аналізувати (на прикладах) процес розвитку науки, що включає визнання нового знання.

3. Розуміти, що наукові інновації можуть мати як переваги, так і ризик (інколи непередбачений).

На третій стадії вивчення необхідно:

1. Розуміти ідею вірогідності, яка застосовується в науковому дослідженні, та природу наукового передбачення.

2. Вміти виділити різні аспекти дискусійних наукових питань: соціальні, технічні, етичні.

3. Вміти відповідати на запитання, побудовані на представлених для аналізу наукових даних.

4. Вміти формулювати запитання, ґрунтуючись на аналізі наукових даних.

5. Одержати можливість брати участь у дискусіях, ставити запитання, генерувати ідеї, висувати гіпотези і пропонувати рішення нечітко сформульованих задач.

Список використаної літератури

1. Bahýl V., Křišťák L., Němec M., Igaz R. (2012). Physics in environmental engineering II. In: Slovak Fyzika v Environmentálnom Inžinierstve I. University Textbook. TU Zvolen. **2. Brown D., Cox A.J.** (2009). Innovative uses of video analysis. *The Physics Teacher*, 47(3), 145–150. **3. Hockicko P.** (2011). Forming of physical knowledge in engineering education with the aim to make physics more attractive. In: *Proceedings SEFI – PTEE 2011 (Physics Teaching in Engineering Education)*, Mannheim Germany. **4. Křišťák L., M. Němec, Z.** (2014). Danihelová Interactive Methods of Teaching Physics at Technical Universities Informatics in Education, Vol. 13, No. 1, 51–71.

Лещинський О. П. Інтерактивні технології у побудові змісту навчальних дисциплін

У статті розкрито особливості формування змісту природничих навчальних дисциплін в контексті сучасних технологій та інтерактивних

засобів навчання. Аналіз змін у змісті курсу фізики дозволив дійти висновку, що ці зміни мають відповідати змінам в психології сучасних молодих людей і суспільстві та вимагають фундаментального перегляду мети і змісту природничої освіти. Традиційна жорстока та детальна структура курсу дає мало можливостей для розвитку творчих здібностей студентів, учнів та їх самостійності. Майбутнім винахідникам необхідно вміння творчо використати наукові принципи та ефекти для проектування нових технічних систем.

Основними напрямками реформування побудови змісту природничих навчальних предметів є перегляд підходів до проблем: єдиного навчального предмета; зв'язку науки й технології; формулювання нових вимог до знань та умінь учнів. Порівняльний аналіз засвідчив, що зміна змісту природничих дисциплін в цілому вимагає стадійності у формуванні провідних наукових ідей і принципів.

Ключові слова: навчальний предмет, інтерактивні технології, креативність, фізика, природознавство.

Лещинский А. П. Интерактивные технологии в построении содержания учебных дисциплин

В статье раскрыты особенности формирования содержания естественных учебных дисциплин в контексте современных технологий и интерактивных средств обучения. Анализ изменений в содержании курса физики позволил сделать вывод, что эти изменения должны соответствовать изменениям в психологии современных молодых людей и обществе и требуют фундаментального пересмотра целей и содержания естественнонаучного образования. Традиционная жесткая и подробная структура курса дает мало возможностей для развития творческих способностей студентов, учащихся и их самостоятельности. Будущим изобретателям необходимо умение творчески использовать научные принципы и эффекты для проектирования новых технических систем.

Основными направлениями реформирования построения содержания естественных учебных предметов является пересмотр подходов к проблемам: единого учебного предмета; связи науки и технологии; формулировка новых требований к знаниям и умениям учащихся. Сравнительный анализ показал, что изменение содержания естественнонаучных дисциплин требует стадийности в формировании ведущих научных идей и принципов.

Ключевые слова: учебный предмет, интерактивные технологии, креативность, физика, естествознание.

Leschinsky A. Interactive Technologies in Natural Sciences Curriculum

In the article problem of natural sciences curriculum in the context of modern technologies and interactive learning tools is discussed. Analysis of changes in the content of physics allowed coming to conclusion that these

changes should conform to changes in the psychology of modern young people and society. It requires fundamental review of the purpose and content of natural education. The modern living environment of students includes not only technical systems that implicates the modern scientific principles (toys, gadgets), and a virtual models include promising developments, new scientific ideas and concepts. Modern environment of students is significantly different from what it was even 20 years ago. However rigid and detailed course structure provides less opportunity for the development of creative abilities of students and their independence. For future researcher is necessary, first of all, practice in researching skills. For future engineer the most important is the ability to use scientific principles for design new technical systems. In traditional scientific disciplines systematization of the material is based on different principles and does not facilitate the use of knowledge in inventive activity. The change of emphasis in design the content of curriculum requires a corresponding change in approach to the assessment of knowledge and skills of students - the transition from assessment of knowledge of certain facts to assess holistic understanding of scientific ideas - academic literacy. This leads to the need to change the system of testing students as a way to assess knowledge skills, and competencies. The problems in reform of curriculum include: basic structure syllabus; the new requirements to knowledge and skills of students. The comparative analysis showed that changing the content of Natural Sciences in general requires the stages in the formation of the leading scientific ideas and principles.

Key words: curriculum, interactive technology, creativity, physics, science.

Стаття надійшла до редакції 19.05.2017 р.

Прийнято до друку 27.06.2017 р.

Рецензент – д.п.н., проф. Прошкін В. В.

УДК 378.147:37.013

Іхаб Макхулі

**СУТНІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ
УЧИТЕЛІВ ДО РОБОТИ В ШКОЛАХ НАЦІОНАЛЬНИХ
МЕНШИН**

Історико-педагогічний аналіз проблеми формування готовності майбутніх учителів до роботи в школах національних меншин дозволив нам установити, що підготовка студентів на засадах розвитку особистісних якостей та здібностей, які дозволяють здійснювати педагогічну діяльність відповідно до національних особливостей та культурних традицій етнічних груп і спільнот, є необхідною складовою професійної підготовки, запорукою ефективної фахової діяльності в