

объекта этого вида деятельности предлагается использовать “физические конструкторы”. “Физический конструктор” – это группа родственных задач, структурированных специальным образом. Приводятся примеры “физических конструкторов”, которые используются в системе доуниверситетской подготовки технического университета.

Ключевые слова: физика, физический конструктор, композиция, композиционная деятельность, доуниверситетская подготовка.

Sokolov E.P.

“PHYSICAL DESIGNER ‘AND DEVELOPMENT OF COMPOSITE SHEET IN CASE PHYSICS LESSONS

The article deals with the problem of finding two components (technical and composition ones) in students’ learning activity related to the solution of physical problems. The need of development of composition activity for school children and students is emphasized. It is proposed to use “physical meccano” for this purpose. “Physical meccano” is a group of related physical problems organized in a certain way. Two examples of “physical meccano”, which are used in pre-university training of technical university, are presented in the article.

Key words: physics, physical meccano, composition, composition activity, pre-university training.

УДК 372.853

Чернецький І.С.

ПРОЕКТУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ УЧНІВ У КОНТЕКСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НАЦІОНАЛЬНОГО ЦЕНТРУ “МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ”

Стаття присвячена опису процесу проектування навчальних середовищ експериментальних досліджень учнів у контексті функціонування освітнього середовища Національного центру “Мала академія наук України” на основі аналізу функціональних та структурних компонентів позакласного освітнього середовища загалом. У статті представлені структурні, функціональні компоненти діючого навчального середовища “Експериментарій” та їх засобове забезпечення.

Ключові слова: освітнє середовище, навчальне середовище, засобове забезпечення, “Експериментарій”.

Життєздатне освітнє середовище сучасних навчальних закладів проектується з урахуванням фактора відкритості його функціонування по відношенню до змін, що відбуваються в оточуючому освітньому просторі. Збагачення освітнього простору технологічними досягненнями людства обов’язково має враховуватися при побудові просторово-матеріальної складової будь-якого навчального середовища, у якому планується активна взаємодія суб’єктів навчання. Ефективність цієї взаємодії залежить від гармонійного поєднання усіх трьох структурних складових навчального середовища, як-то матеріально-просторової, соціально-особистісної та інформаційно-технологічної. Випередження чи відставання будь-якої структурної складової від світових усталених стандартів призводить в образному вислові до “закупорки кровоносної системи” навчального середовища і освітнього середовища загалом. На етапі формування сучасного освітнього середовища ВНЗ, системи МАНУ, загальноосвітньої школи, позашкільного навчального закладу постає задача у раціональному доборі навчальних середовищ, у яких усі структурні складові забезпечуватимуть високу ефективність їх функціонування впродовж тривалого періоду.

Насичення матеріально-просторової складової навчальних середовищ сучасними інформаційними, технічними та технологічними засобами навчання є плановою задачею, яку доводиться вирішувати при їх побудові.

В умовах глобалізаційних процесів розвитку світового суспільства, із зростанням швидкості комунікаційних зв'язків його суб'єктів, усе яскравішими стають прояви нових закономірностей формування соціальних та освітніх середовищ, якими насичується освітній простір людства. Дослідження структури ієрархічних зв'язків структур та компонентів середовищ, з огляду на їх функціонування дозволяє виокремити характерні закономірності розвитку середовищ, притаманні більшості природних систем. Описані Бенуа Мандельбротом у 1975 році закономірності математичних об'єктів з розмірністю Хаусдорфа, більшою за топологічну розмірність, що надалі отримали назву фракталів, дали поштовх ідентифікації цих властивостей у різних природних утвореннях. Фрактал (лат. fractus – подрібнений, дробовий) – нерегулярна, самоподібна структура. В широкому розумінні фрактал означає фігуру, малі частини якої в довільному збільшенні є подібними до неї самої. На сьогодні фрактальні властивості відкриті у будові живих істот – листків рослин, гілок дерев, будови кушів, кровоносно-судинній системі тварин та людини, у функціонуванні фізіологічних систем, у закономірностей формування біологічних популяцій тощо. З трьох типів самоподібності, що виділені у фракталах, для соціальних та освітніх середовищ характерний прояв часткової самоподібності, що в основному носить статистичний характер. Механізм генерування фракталів на основі рекурсії дозволив створити геометричні моделі з чітким проявом самоподібності. Природа ж доводить домінуючу життєздатність систем, в основі будови та функціонування яких знаходимо хоча б статистичну самоподібність.

Метою даної статті є представлення результатів проектування навчального середовища експериментальних досліджень учнів у контексті функціонування освітнього середовища Національного центру “Мала академія наук України” на основі аналізу функціональних та структурних компонентів позакласного освітнього середовища загалом.



Рис.1. Функціональні та структурні складові позакласного освітнього середовища.

Освітнє середовище може розглядатися як функціональна компонента освітнього простору, що є змістищем для останніх. З огляду на функціонування освітнього середовища виділимо три структурні складові: просторово-матеріальну, соціально-

особистісну, інформаційно-технологічну та функціональні компоненти – навчальні середовища з характерними для них середовищами навчання. В силу відкритості соціальних, освітніх та навчальних середовищ, будь-які зміни, що відбуваються в їх структурних складових за рахунок фрактальних властивостей віддзеркалюються у всій ієрархічній піраміді. Вказана особливість сприймається поки що як факт без пояснення механізму взаємодії.

Процес суб'єктного пізнання оточуючого світу, як і процес спрямованого навчання відбувається в глобальному інформаційному просторі. Насичення цього простору зумовлене об'єктивним буттям матеріальних предметів, джерелами асимільованої інформації і самими суб'єктами пізнання. Освітнє середовище виникає як стихійно, так і організовано, в той же час навчальне середовище – цілеспрямовано організується. Тому проектування навчального середовища – це завдання, що потребує конкретного вирішення. Усвідомлення законів функціонування середовищ дає можливість проектувати навчальні середовища як гармонійні, життєздатні системи, активні по відношенню до суб'єкта пізнання, що є одночасно і його об'єктом.

Для конкретної реалізації проектування навчального середовища необхідно з'ясувати засобове забезпечення його структурних складових. Слово “засіб” у тлумаченні авторів Великого тлумачного словника української мови має трактуватися як предмет, об'єкт чи спосіб дії. Виходячи з цього тлумачення, можна говорити про засобові забезпечення усіх складових середовища. Для просторово-матеріальної складової характерні матеріальні засоби, як-то приміщення, пристрої, прилади, носії інформації, прилади для її опрацювання. Для інформаційно-технологічної складової – процесуальні засоби, як-то форми та технології передачі інформації її упорядкування та виокремлення. Для соціально-особистісної складової – внутрішні засоби, тобто суспільні запити, мотиви, потреби. Засобове забезпечення і є першоосною і першопричиною процесу видозмін самих середовищ. Саме на рівні засобів простежуються фрактальні властивості середовищ у часових модусах.

По мірі зростання швидкості передачі, обміну інформації в інформаційному просторі збільшується взаємозалежність між складовими середовищ в ієрархічній піраміді підпорядкування. Варто згадати темп трансформації освітніх середовищ у докомунікаційну еру та порівняти її навіть з ерою після відкриття радіо. Сучасні технологічні можливості засобів комунікації дозволяють розглядати весь інформаційний простір планети як єдиний, хоча говорити про остаточну досконалість інформаційних каналів не доводиться. Окрім того, враховуючи такі якості інформації, як повнота і достовірність постає технологічна задача виокремлення потрібної інформації при процесі проектування.

Розглянемо для прикладу проектування навчального середовища позакласних досліджень учнів “Експериментарій”, яке створено в рамках діяльності лабораторного комплексу Національного центру “Мала академія наук України” (www.manlab.inhost.com.ua). Мета створення такого навчального середовища – створити умови для підготовки учнів основної школи для самостійного проведення досліджень з подальшим задіянням їх у роботі наукових товариств територіальних відділень Малої академії наук. Задача, яка ставилась при створенні середовища – надати дистанційний доступ до навчально-дослідницьких досліджень для збільшення аудиторії суб'єктів навчальної діяльності в рамках функціонування Малої академії наук України. Дане середовище розраховане на задоволення потреби у дослідницькій діяльності учня з використанням технологій дистанційного навчання на основі його добровільної участі у час, що визначається самим суб'єктом навчальної діяльності.

Засобове наповнення соціально-особистісної складової навчального середовища визначається потребою учня. При цьому більш глибокої мотивації, ніж пізнавальний інтерес на етапі проектування не розглядається. Враховуючи особливості трансформації психології сучасних учнів і їх націленість на швидке отримання необхідної інформації добирається телекомунікаційний спосіб взаємодії у навчальному середовищі.

Засобове забезпечення просторово-матеріальної складової навчального середовища визначається з урахуванням галузей пізнання, які задіяні у проекті, як-то фізика, хімія, біологія, мінералогія тощо. На даний момент для формування навчально-дослідницьких завдань використовуються можливості обладнання світових брендів, таких як німецька фірма “PHYWE”, ізраїльська фірма “Fourier” та інших виробників. Вибір обладнання для проведення досліджень визначається тим, що воно відповідає світовим стандартам експериментального обладнання і має широкі можливості у поєднанні з мережевими технологіями використання. Для вивчення світу елементарних часток у лабораторії діє дифузійна камера, яка орієнтована на реєстрацію природної радіоактивності та дозволяє вивчати треки часток їх властивості та взаємодію. Така камера єдина в Україні, оскільки має велике вікно спостереження та автономний режим роботи. Дані про треки часток реєструються на відео та доступні для дистанційного вивчення через сервер підтримки навчальної взаємодії Малої академії наук України (www.manlab.inhost.com.ua). У лабораторії встановлена унікальна рентгенівська камера, яка дозволяє вивчати властивості рентгенівських променів, повторити класичні експерименти та відкриття, удостоєні Нобелівської премії, та вивчати склад речовини різноманітних зразків. До переліку обладнання входить комплект лазерної оптики, який дозволяє вивчати ефекти хвильової та квантової оптики. Для досліджень різноманітних процесів використовується комплект вимірювальних датчиків “Cobra 3” та “Cobra 4”, що є найсучаснішими навчально-вимірювальними приладами. Присутній також комплект для експедиційного екологічного дослідження на основі комплекту “Cobra 4”. Для вивчення механічних хвильових явищ використовується стробоскопічна хвильова ванна, що дає можливість дослідити хвилі на рівні капілярних хвиль. Окрім того, присутні комплекти навчального обладнання для проведення лабораторних робіт з фізики, хімії та біології, серії “Intertess” та мобільна цифрова лабораторія “NOVA5000”. Для проведення астрономічних спостережень у лабораторії є комп’ютеризований мобільний телескоп “Celestron” з апертурою 230 мм та декілька астрономічних біноклів. Лабораторія має у своєму розпорядженні екологічні міні-комплекси для вирощування рослин у контрольованих кліматичних умовах. На даний момент лабораторний комплекс поповнюється еталонно вимірювальною технікою, яка дасть можливість проводити наукові дослідження на високому рівні якості. Водночас використовується система відеоспостереження за процесом проведення або ходом дослідження для надання он-лайн доступу учаснику навчального процесу до інформації.



Рис.2. Інформаційний ресурс проекту “Експериментарій” на сайті лабораторного комплексу НЦМАНУ (www.manlab.inhost.com.ua).

Найбільшу увагу приділено процесуальним засобам інформаційно-технологічної складової навчального середовища “Експериментарій”. Світовою тенденцією розвитку освітніх середовищ є застосування процесуальних засобів та педагогічних технологій з

використанням можливостей цифрових вимірювальних комплексів. Це є домінантою у реалізації навчального середовища “Експериментарій”. Проект містить приклади навчально-дослідницьких робіт, класифіковані за галузями природничих наук, при виконанні яких, учень ознайомлюється з методами, проведенням експериментального дослідження на сучасному технічному обладнанні та використанням аналітичного програмного забезпечення для опрацювання його результатів. Для початкового ознайомлення з проблемною ситуацією дослідження достатньо переглянути демонстрацію будь-якого з наведених явищ та зупинитися на тому, що викликало пізнавальний інтерес. Для більш детального ознайомлення з явищем можна переглянути відеозапис експерименту або самотужки ознайомитися із запропонованими асимільованими джерелами інформації, яких на даний момент у мережі є достатня кількість. Дослідження проводяться на обладнанні, яке знаходиться в лабораторії НЦ МАНУ (www.manlab.inhost.com.ua). За умови наявності аналогічного обладнання у користувача воно може бути повністю відтворено ним особисто. За умови відсутності необхідного обладнання, у прикладах навчально-дослідницьких робіт присутнє зображення процесу проведення дослідження. Результатом більшості досліджень є файли з результатами у вигляді: файлів вимірювань за допомогою цифрових лабораторій, фотографій або відеозаписів, призначених для аналізу за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. Кожне навчальне дослідження завантажується на комп’ютер користувача у вигляді невеликого модуля, який може працювати як самостійно, так і звертаючись до ресурсів, розміщених на сайті лабораторії. У лабораторії використовується обладнання, яке працює з програмним забезпеченням, розробленим корпорацією Fourier – MultiLab, корпорацією Phywe – Measure та іншим. Для аналізу фото- та відеозаписів досліджень пропонується використовувати спеціалізовану програму Tracker. Перед початком ознайомлення та виконання навчальних досліджень користувачу необхідно завантажити та встановити на комп’ютері це програмне забезпечення з сайту лабораторії (розділ “Аналітичний софт”) або з сайту розробника. Усе програмне забезпечення доступне для безкоштовного використання. Час від часу відбувається його поновлення на сайті виробника. Для більш ґрунтовного використання програмного забезпечення наводяться детальні його описи у вигляді підручників, доступних для завантаження у розділі “Бібліотека”. При виконанні навчального дослідження пропонується, використовуючи файли вимірів, опрацювати їх та отриманий результат занести до таблиці результатів. Таблиця генерована у програмі Microsoft Excel. При внесенні необхідних даних прораховується автоматично кінцевий результат та похибки. Вказаний файл може бути використаний дослідником для опрацювання результатів досліджень, виконаних на власному обладнанні. У кожному навчальному дослідженні присутня сторінка з варіантами, які пропонуються для продовження дослідження. Технологічне втілення здійснюється опосередковано через сервер підтримки навчальної взаємодії. Компонування інформаційно-технологічних засобів здійснюється з урахуванням ідеології вибіркового використання засобу на розсуд суб’єкта навчального процесу.

Таким чином, проектування навчальних середовищ може здійснюватися виключно з огляду на сучасні тенденції розвитку глобального освітнього середовища, оскільки вони є взаємопроникними. Згідно фрактальних властивостей засобового забезпечення будь-якого навчального середовища, життєздатність навчального середовища і загалом освітнього середовища визначається динамікою їх модифікації та узгодженням зі світовими стандартами. В умовах функціонування освітнього середовища НЦМАНУ продовжується робота по насиченню існуючих, проектуванню та створенню нових навчальних середовищ у контексті забезпечення експериментальних досліджень учнів з урахуванням вище зазначених особливостей світового ринку освітніх технологій.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Атаманчук П. С. Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності / П. С. Атаманчук. – Кам’янець-Подільський: Кам’янець-Подільський державний педагогічний інститут, інформаційно-видавничий відділ, 1997. – 136 с.

2. Стрижак О. Є., Кальной С. П. Віртуальна школа МАН – платформа формування системи знань для підтримки пізнавальної діяльності учнів в мережі Інтернет / О. Є. Стрижак, С. П. Кальной // Виявлення та підтримка обдарованості учнів загальноосвітньої школи: матеріали наук.-практ. конф., Тернопіль, 24-26 черв. 2009р. – К.: ТОВ “Інформаційні системи”, 2009. – С. 229– 237.
3. Цимбалару А. Д. Компонентно-структурний аналіз поняття “освітній простір” [Електронний ресурс] / А. Д. Цимбалару // Режим доступу: www.rusnauka.com/.../23997.doc.htm.
4. Чернецький І. С. Системи цифрової обробки відеозображень як сучасний елемент фізичного освітнього середовища / І. С. Чернецький // Дидактика фізики і підручники фізики (астрономії) в умовах формування європейського простору вищої освіти: збірник наукових праць Кам’янець-Подільського державного університету. – Кам’янець-Подільський: Кам’янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2007. – С. 109–111. – (Серія педагогічна; вип. 13).
5. Чернецький І. С. Сучасне фізичне освітнє середовище. Методика використання систем відео-аналізу для лабораторного практикуму / П.С. Атаманчук, І. С. Чернецький // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С. 369–374. – (вип. 47).
6. Чернецький І. С. Навчальне середовище як фактор сприяння самостійній пізнавальній діяльності з фізики / С. М. Меньяйлов, І. А. Сліпухіна, І. С. Чернецький // Проектування освітніх середовищ як методична проблема: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., Херсон, 16–19 вересня 2008 р. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С. 49–51.
7. Чернецький І. С. Фрактальний контекст проектування освітнього середовища позашкільних досліджень учнів з фізики та астрономії / І. С. Чернецький // Професіоналізм педагога в контексті Європейського вибору України: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., Ялта, 22-23 вересня 2009р. – Ялта: РВВ КГУ, 2009. – С. 45–51. – (у 4кн., 3кн.).
8. Чернецький І. С. Інформаційно-технологічна складова освітнього середовища позакласних досліджень з фізики та астрономії / І. С. Чернецький // Наукові записки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009. – С. 279–283. – (Серія: Педагогічні науки; вип. 82, II ч.).

Чернецький І.С.

*ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ СРЕДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
УЧАЩИХСЯ В КОНТЕКСТЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ
НАЦИОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА “МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ”*

Статья посвящена описанию процесса проектирования учебных сред экспериментальных исследований учащихся в контексте функционирования образовательной среды Национального центра “Малая академия наук Украины” на основе анализа функциональных и структурных компонентов внеклассной образовательной среды в целом. В статье представлены структурные, функциональные компоненты действующей учебной среды “Экспериментарий”, а также их предметное и методическое обеспечение.

Ключевые слова: образовательная среда, учебная среда, предметное и методическое обеспечение, “Экспериментарий”.

Chernetsky I.S.

*DESIGNING LEARNING ENVIRONMENTS EXPERIMENTAL RESEARCH STUDENTS
IN THE CONTEXT OF FUNCTIONING EDUCATIONAL ENVIRONMENT NATIONAL CENTER
“SMALL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE”*

The article describes the process of designing learning environments of experimental studies of students in the context of the functioning of the educational environment of the National Center for “Minor Academy of Sciences of Ukraine,” based on the analysis of functional and structural components of extra-curricular educational environment as a whole. The paper presents the structural and functional components of the current learning environment, “Eksperimentary” and their substantive and methodological support.

Key words: learning environment, learning environment, substantive and methodological support, “Eksperimentary.”