

*С.М. Грищенко,
Здобувач
ДВНЗ
«Криворізький національний університет»*

**ІНТЕРАКТИВНІ ІГРОВІ КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ
У ВИВЧЕННІ ЕКОЛОГІЇ**

С.Н. Грищенко
**ІНТЕРАКТИВНЫЕ ИГРОВЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭКОЛОГИИ**

S.N. Grishchenko
**INTERAKTIVNYE SONY COMPUTER TECHNOLOGIES
THE STUDY OF ECOLOGY**

У статті розкрито зміст і структуру інтерактивних ігрових комп'ютерних технологій у вивченні екології.

Ключові слова: гра, ігрові технології, екологія.

В статье раскрыто содержание и структуру интерактивных игровых компьютерных технологий при изучении экологии.

Ключевые слова: игра, игровые технологии, экология.

The article deals with the content and structure of the interactive gaming computer technology in the study of ecology.

Key words: game, game technology, ecology.

У сучасному суспільстві відбуваються складні соціальні, політичні, економічні процеси, що мають переважно глобальний характер. Глобалізація, світовий перерозподіл праці та інформатизації – це процеси масштабні, потребують опису та осмислення. Динамічно трансформуються соціальні умови в Україні, нарощуються вимоги до якості освіти, до формування особистості, характеризуються не репродуктивним, а творчим типом мислення, ініціативною самостійністю в прийнятті рішень. Це потребує пошуку нових підходів у навчанні. Процес навчання в сучасному світі повинен ґрунтуватися

не на трансляції готових знань, а на створенні умов до творчої активності. За таких умов роль викладача неминуче повинна змінитися. З транслятора знань він повинен стати транслятором смислів. Усе більшого визнання знаходять активні групові методи навчання. З-поміж них імітаційні та ділові ігри, комп'ютерні системи на зразок «Що буде, коли...». Їх склад відображає логіку практичної діяльності і тому вони є ефективним засобом засвоєння знань, формування умінь, об'єднання та інтеграції знань в єдину систему. Ігрові технології на відміну від традиційних методів навчання призначені для того, щоб підготувати розум до дослідження, розуміння, а не просто наповнити його знаннями. Освітня гра, оперуючи швидше поняттями «досвід» і «розуміння», ніж поняттям «знання», відкриває все більшу можливість для смислової побудови освітнього процесу. Досвід, отриманий у грі, для того, щоб увійти в систему компетентності учня, повинен бути витлумачений і виведений в поле смислів.

Мета статті. За допомогою ігрових комп'ютерних технологій сприяти покращенню навчального процесу.

У такій діяльності повинна проявитися нова роль викладача – тлумача досвіду. Більше того, навчальний процес, у центрі якого знаходиться тлумачення та породження сенсу, буде слугувати ефективним засобом розвитку у школяра здатності до розуміння та осмислення.

На відміну від традиційних форм освітнього процесу, гра більш вільно співвідноситься з поняттями місця і часу, дозволяє моделювати рішення, що мають глобальні наслідки, віддалені в часі та просторі. Така побудова освітнього процесу сприяє виробленню здатності до оцінки довгострокових наслідків своїх дій і формування відповідальності за майбутнє. Гра дозволяє учасникам подивитися на суспільне явище зсередини й отримати особистий досвід, загальний, притому, для всієї групи гравців.

Ще одна важлива особливість ігрових форм навчання – орієнтація на вільні та самостійні дії кожного учасника. Зворотний зв'язок гравці отримують від інших гравців або побудованої за певними законами моделі, а не від

викладача. Гравці виступають в ролі суб'єктів, які приймають рішення або досліджують модель. Очевидно, що досвід, отриманий таким чином, має особливу переконливу силу.

Активні методи навчання дозволяють підвищити рівень засвоєння й осмислення інформації під час вивчення проблем екології. Гра особливо ефективна там, де необхідно вийти за межі схем. Коли справа стає умовною, воно відбувається за логікою можливого. Таким чином, гра стає засобом моделювання (на рівні поняття і на рівні дії) нових умов дійсності (включаючи екстремальні), методом пошуку нових способів досягнення поставлених цілей. Однак перш ніж учні почнуть «грати», вони повинні зануритися в середовище, елементом якої є досліджуваний об'єкт. Моделювання в рамках гри грає двояку роль:

- моделювання дозволяє представити в абстрактному ігровому світі всі ті прояви світу реального, всі значущі характеристики відтвореного явища, які потрібні для побудови контексту розуміння;
- закладені в гру моделі складних процесів і явищ можуть бути тим змістом, який освоюють учасники гри.

Виявлення неповноти наших уявлень про гуманітарних, людських, екологічних аспектах моделі сучасного світу вимагає міждисциплінарної методології, яка відповідає фундаментальним науковим положенням. Структура цього завдання виявилася настільки складною, що вимагає вміння керувати багаторівневим процесом. Відзначається несумісність парадигм світоустрою: фізичної (техносфера) і натуралістичної (біосфера) картин світу, зазначену В. Вернадським, і сьогодні представлених у сфері стандартизації (табл. 1). Цим пояснюється фрагментарність уявлень різних професійних груп, що залишаються при «своїй правді», і не готових прийняти картину сучасного світу від сусідів. Вирішальною умовою успіху стає вибір методу об'єднання різних уявлень у «загальну картину», здатну об'єднати зусилля в конструктивному розробленні моделі.

Цим умовам відповідає системна динаміка, яка об'єднує як точні, так і недостатньо певні поняття, показники гуманітарного ряду: інтереси, потреби, та інші, наприклад, бажану кількість членів сім'ї, справедливий розподіл приготованої їжі. Системна динамічна модель містить більше двохсот змінних і п'ять основних показників: народонаселення, ресурси, промислова продукція, сільськогосподарська продукція, забруднення.

Завдання управління такою багатокомпонентною, різноплановою і нелінійною системою за складністю перевершує можливості раціональної формалізації управління. Причина цього – включення інтересів людини (людства) в «сталій розвиток». Там, де в завдання включені інтереси людини, стандартні прийоми оптимізації не працюють.

Таблиця 1

Стандартизація техносфери і властивості екосистем

Вимоги до технічних стандартів (Занько, 1982, Урванцев, 1984)	Властивості екосистеми
Скорочення невиправданого різноманіття	Біологічна різноманітність
Уніфікована мова	Різноманітність мов
Систематизація статистичних предметів, понять та явищ	Динамічність і непередбачуваність явищ
Максимальна простота	Наростаюча складність
Пунктуальність в дотриманні стандартів і норм	Постійна мінливість
Застосування випереджальної стандартизації	Неповнота наших знань про динаміку екосистеми

Завдання управління в цьому випадку вимагає перебору різнобічних рішень, часто з домінуванням інтуїтивних і вироблення правил управління надскладними системами, методів навчання їм. Слідуючи принципам «розумної обережності» і «розумної достатності» можна зробити висновок: управління

розвитком складових екосистем слід розглядати як складну інтелектуальну задачу, що вимагає розроблення нових принципів і інструментарію.

Догляд дидактичної моделі навчання, спрямованої на формування екологічної грамотності від традиційного навчання, коли учневі пропонується «дивитися, слухати, писати, відтворювати інформацію» до технологій, під час використання яких доводиться «думати», «обговорювати», «працювати разом», «розуміти людину», «вирішувати проблеми» (згідно зі смисловими асоціаціями учнів). Експериментально отримані дані свідчать про ефективність моделі формування екологічної грамотності не тільки в розвиток інтересу до освоюваних знань, навичок, а й ініціації творчої активної діяльності, сенсу освіти; розвиток смислової й емоційно-чуттєвої сфер особистості; про особистісне включення в навчання, розвиток системного мислення (наприклад, в даному випадку асоціації відображають багатогранне, цілісне уявлення уроку) [1, с.17]. Відомо, що широта, варіативності асоціацій, є ознаками, що покладені в основу розвитку здатності до мислення, зокрема прогностичного.

Необхідна інтегрованість різних методів, форм, засобів навчання в освітньому середовищі навколо системоутворювальної ідеї формування екологічної грамотності та критеріїв її сформованості. Важливий облік індивідуальних особливостей людини в навчанні. Це створює в освітньому середовищі умови, необхідні для ефективного виховання і розвитку особистості, що володіє екологічною грамотністю. Необхідно удосконалити методичну підготовку майбутніх і діючих учителів, здатних виховувати екологічно грамотні покоління молоді. Ігрові технології повною мірою цьому сприяють.

У роботі [2] викладена базова філософія і функціональні можливості гри EcoMUVE (Multi-User Virtual Environment) (багатокористувачеве віртуальне навколишнє середовище) для вивчення структури екосистеми і формування уявлень про причинні зв'язки в ній. Ігровий проект MUVE – потужний освітній інструмент, який дозволяє користувачам уповільнювати або прискорювати час, рухатися в просторі, змінювати масштаб просторових об'єктів, записувати

результати спостережень за допомогою віртуальних інструментів. Наприклад, в імітаційному водоймищі EcoMUVE використовує підводний човен і «мічений атом» для того, щоб сформувані екологічні поняття збереження маси і пов'язати їх з процесами розкладання (рис. 3). EcoMUVE дозволяє учням виявляти і взаємодіяти з компонентами складних зразків екосистеми водойми (рис. 4). Так, наприклад, під час вивчення проблеми масового цвітіння водоростей у водоймищі, вони мають змогу активно досліджувати екосистему з реалістичною графікою і віртуальними вимірювальними приладами.



Рис. 3. Скриншот з гри EcoMUVE ілюструє використання «міченого атома» для дослідження руху атомів вуглецю в навколишнє середовище.

У роботі [2] підкреслюються переваги персоніфікованого підходу та інтерактивних методів навчання за допомогою віртуальної навколишньої середовища EcoMUVE, які допомагають активізувати увагу і захопити учнів

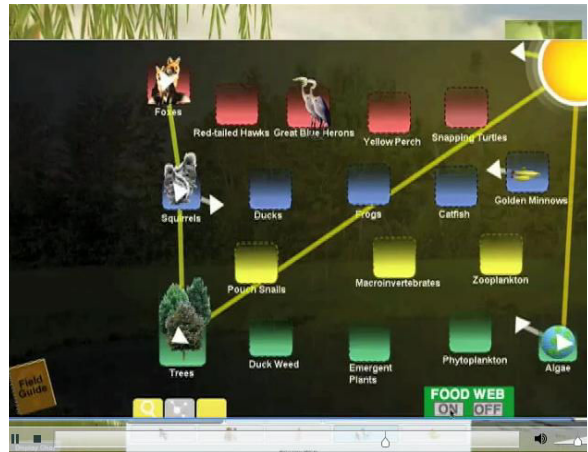
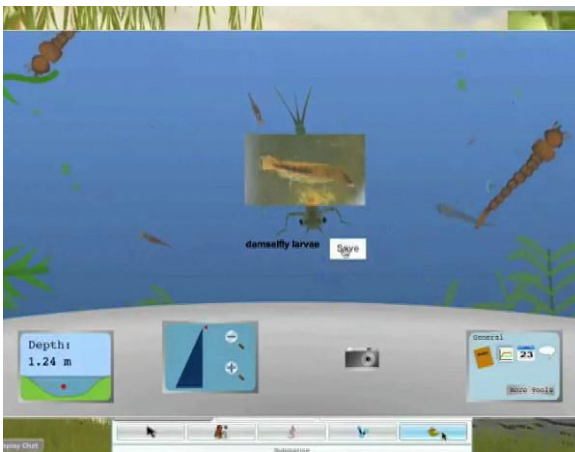
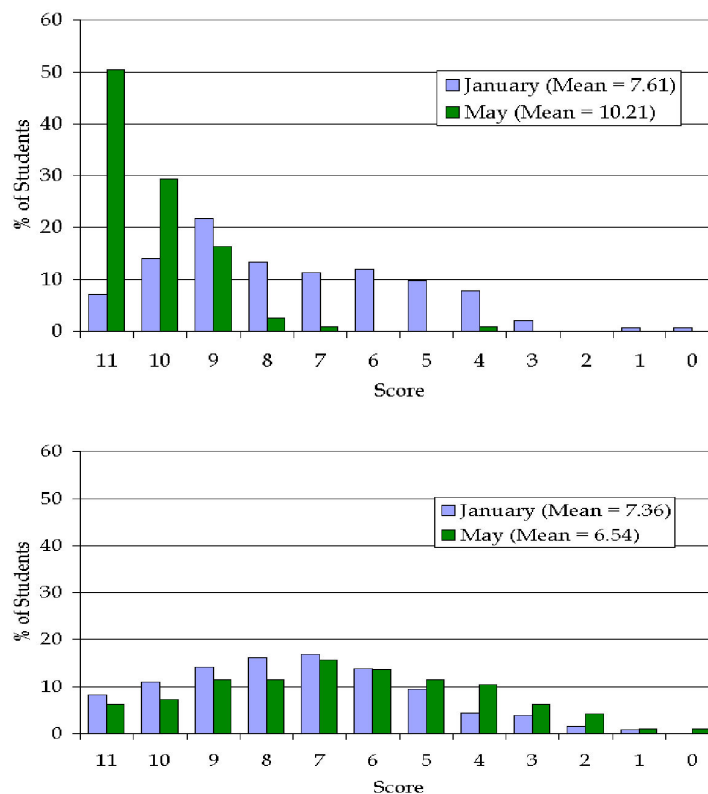


Рис. 4. Вивчення екосистеми й причинних зв'язків у ній в грі EcoMUVE

Особливо слід відзначити запропоновані Dede нові методи оцінювання знань учнів [2]. Вони засновані на можливості запису кожного руху, який учні роблять, граючи в MUVE (рис. 5). Відомі і широко використовуються методи оцінювання, засновані на тестових випробуваннях, здаються неймовірно обмеженими порівняно з великою кількістю викликів і проблем реального світу, які можуть бути продемонстровані в іграх на основі віртуальної реальності. Dede і його колеги вже починають використовувати цей підхід в Virtual Performance Assessment project – проект вимірювання характеристик віртуальної роботи, який є інструментом оцінки здатності учнів середньої школи, зрозуміти складні причинні зв'язки у водоймищах та лісових



екосистемах [1].

Рис. 5. Pre-(January) і post (May)-тестування, зроблені в Gen Bio секціях University of Tennessee в процесі викладання: А – результати навчання із застосуванням кількісної оцінки якості засвоєння матеріалу; В – без такого контролю; Score – число правильних відповідей.

Перспективним напрямком у вивченні екології є краєзнавчий підхід з використанням технології Google Планета Земля (англ. Google Earth) [3]. Цей проект компанії Google, у рамках якого в мережі Інтернет розміщені

спутникові фотографії всієї земної поверхні. Використання проекту доцільне як для вивчення екосистем, так і як фундамент створюваних ігрових програм. Нині програма-ресурс Google Earth («віртуальний глобус») і спрощений 3D-редактор SketchUp являють собою складові компоненти єдиної родини програмних продуктів, так що користувач може легко переносити інформацію з одного пакету в іншій. Відповідно, і ці програми, і, що особливо важливо, їх синхронізація, залучення громадськості до наповнення інформацією, є абсолютно унікальним, не має аналогів. SketchUp – дуже зручна програма для швидкого створення і редагування тривимірної графіки, використовуваної в ігрових проектах. Порівняно з багатьма популярними пакетами пропонований володіє низкою переваг, які полягають, у першу чергу, у майже повній відсутності вікон попередніх налаштувань. Усі геометричні характеристики задаються з клавіатури в полі Value Control Box (Поле Контролю Параметрів; знаходиться в правому нижньому кутку робочої області, праворуч від напису Measurements – «Система Мер») під час або відразу після закінчення дії інструменту. Ця особливість дозволяє уникнути необхідності налаштовувати кожен інструмент перед його застосуванням, а потім редагувати можливі невраховані помилки. SketchUp інтуїтивний і дуже простий у використанні, оскільки зроблено з розрахунком на непрофесіоналів, і дозволяє відносно швидко і просто досягти бажаного результату, використовуючи звичні з дитинства інструменти – «лінійку», «олівець», «транспортир», «ластик» у трьох площинах .

Імпорт растрової графіки має кілька можливостей: вставка образу як окремого об'єкта, в якості текстури і в якості основи для відновлення тривимірного об'єкту за фотографією. Експорт у формат *. Jpg здійснюється в якості знімка з робочою областю вікна програми. Подальше редагування експортованого файлу у відповідних додатках може здійснюватися без будь-яких обмежень, а плагін VRay for SketchUp (англ.) дозволяє візуалізувати тривимірні сцени.

У програмі є бібліотеки компонентів, матеріалів і стилів робочої області, які можна поповнювати своїми елементами. Є змога встановлювати тіні відповідно до заданих широтою, довготою, часом доби і року. Додатково програма дозволяє створювати макроси для повторюваних дій на мові Ruby і додавати для них у меню нові пункти, також доступна функція завантаження та використання численних готових скриптів, наданих іншими користувачами.

Починаючи з 6 версії, у програмі з'явилася можливість синхронізувати моделі з додатком Google Earth. У процесі моделювання копій архітектурних споруд можна легко імпортувати аеро-або супутникову фотографію потрібного будинка, а також топографію місцевості з Google Earth, а потім «будувати» віртуальне будівля-модель на фундаменті, яким буде супутникова фотографія будівлі-прототипу. Для того, щоб побачити щойно створену в програмі SketchUp 3D-модель «у віртуальному житті» на рельєфі Google Earth, досить натиснути іконку на панелі інструментів. Для обміну інформацією між програмами достатньо, щоб обидві вони були встановлені на комп'ютері користувача і одночасно відкриті в момент роботи.

У синхронізації додатків є і альтруїстичний аспект: будь-який бажаючий може самостійно збагатити додаток Google Earth побудованими моделями вже наявних будівель.

Розглянуті вище програмні технології покладені в основу ігрового проекту «ЕкоКривбас». Завданням цієї імітаційної гри є вивчення наслідків викиду в повітря шкідливих для здоров'я мешканців Кривого Рогу на одному з його підприємств. Ігровий майданчик сформовано на основі реальних фотографій поверхні Кривбасу, узятих із програми Google Earth за допомогою технології Google SketchUp. Для побудови великих за обсягом сцен застосовувалися об'єкти з бібліотеки 3D Warehouse. Учні можуть задавати розташування джерела, обсяг і геометрію викиду, швидкість і напрям вітру. Програма дозволяє в динаміці спостерігати, вимірювати і аналізувати параметри забруднених поверхонь міста і його околиць.

Розглянуті вище програмні технології покладено в основу ігрового проекту «ЕкоКривбасс». Завданням цієї імітаційної гри є вивчення наслідків викиду в повітря шкідливих для здоров'я мешканців Кривого Рогу на одному з його підприємств. У грі використані результати НДР, яка виконується в ДВНЗ «Криворізький національний університет» під керівництвом проф. В. Моркуна «Розробка розподіленої системи збору та обробки інформації про поточний стан навколишнього середовища для моделювання екологічної ситуації на гірничих підприємствах з використанням інноваційних енергоефективних і ресурсозберігаючих технологій» [4, с.342].

Отже, імітаційні ігрові технології на основі багатокористувацького віртуального простору, що формується з використанням супутникових фотографій земної поверхні, дозволяють сповільнювати або прискорювати час, рухатися в просторі, змінювати масштаб просторових об'єктів, записувати результати спостережень за допомогою віртуальних інструментів, виявляти, досліджувати і взаємодіяти з компонентами екосистеми, сформувавши уявлення про структуру і причинних зв'язках в ній, а також моделювати вплив природних катаклізмів і людської діяльності на навколишнє середовище.

Сценарій і відеооформлення комп'ютерної рольової гри «Екологія Кривбасу» побудовані на основі реальних характеристик, супутникових і зроблених учнями фотографій Криворізького промислового регіону.

Література

1. Смирнова Е. В. Исследовательский подход и имитационные игры в экологическом образовании школьников [Электронный ресурс] / Смирнова Е. В. – Режим доступа: <http://www.ag-students.narod.ru>
2. Википедия с описанием SketchUp [Электронный ресурс] / Википедия. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/SketchUp>.
3. Википедия с описанием Google Earth. [Электронный ресурс] / Википедия. Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/GoogleEarth>.
4. Моркун Н. В. Інформаційна багаторівнева система управління складними об'єктами / Моркун Н. В., Артюхов О. В. // Матеріали конференції «Сталий

розвиток промисловості та суспільства». – Кривий Ріг, 2012. – Том 1. – С. 342-343.