

ФРАКТАЛЬНИЙ КОНТЕКСТ ПРОЕКТУВАННЯ ОСВІТЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ПОЗАШКІЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ УЧНІВ З ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ

Стаття присвячена висвітленню ієрархічно-системного підходу до проектування освітнього середовища позакласних досліджень з фізики та астрономії в контексті фрактального розвитку середовища.

Ключові слова: інформаційний простір, освітнє середовище, моделювання освітнього середовища в контексті фрактальності.

Поєднання актуальних і перспективних навчально-пізнавальних потреб учнів спричинює необхідність в об'єднанні навколо змістово-процесуального забезпечення адаптивних і випереджальних функцій шкільної та поза-шкільної освіти з огляду на наповнення локального й глобального інформаційних просторів, котрі видозмінюються відповідно до еволюційних законів розвитку людства, переосмислення самоцінності знань, самодостатності вчителя як джерела інформації та школи як єдиної установи з прогностичною відповіддю на виклики часу.

Проектування сучасного освітнього середовища з огляду на ієрархічно-системне сприймання глобального й локального інформаційних просторів, неодмінні видові й процесуальні трансформації в них має здійснюватися на основі постійного відстеження й врахування станів, спричинених взаємопроникненням просторів, миттєвого реагування на зміни, які відбуваються в кожному із них.

З огляду на попередньо зазначене доцільним є розгляд функціонування локального й глобального інформаційних просторів в площині сутнісних засад фрактальності як фази розвитку більшості еволюційних процесів у природі. Слід акцентувати увагу на тому, що ідея фрактальності пояснюється в контексті технологізації суспільства. Зокрема, глобальний інформаційний простір за законом експоненціального росту збагачується в напрямках і темпі, які потребують якісно нових підходів до проектування середовищ, сприйняття і переробки інформації. Відповідно пріоритетним продуктом діяльності структурних складових інформаційного простору стає не матеріальне предметне втілення, а новий інформаційний продукт, котрий здатний до самовідтворення, а в ідеалі й до самовдосконалення.

Зміст ідеї фрактальності полягає в тому, що глобальне і локальне освітнє середовища в контексті відкритості їх систем в структурі ієрархічної системи, трактуються одночасно і як передумова, і як наслідок процесів розвитку глобального інформаційного й глобального освітнього просторів. Відповідно продукування підходів до створення та функціонування освітніх середовищ в ієрархічних зв'язках глобального й локального має характеризуватися наявністю метаморфозів, спричинених фрактальним розвитком.

Сутнісні засади фрактального розвитку можна представити з урахуванням того, що глобальний інформаційний простір, глобальний освітній простір, глобальне освітнє середовище, локальне освітнє середовище розглядаються як відкриті самостійні підсистеми ієрархічно впорядкованої системи. Відповідно фрактальний розвиток системи в цілому та її структурних складових зокрема можна представити в такому контексті: глобальне освітнє середовище, будучи системою, котра створена для забезпечення цілеспрямованого навчання, набуває структурування відповідно до функціонування глобального інформаційного й глобального освітнього просторів; механізм осучаснення локального освітнього середовища відбуваються з урахуванням процесів, що є характерними для внутрішніх конструкційних змін у глобальному освітньому середовищі, глобальному інформаційному й глобальному освітньому просторах. При цьому зберігається системна цілісність кожної із структурних підсистем ієрархічно впорядкованої системи.

В цілому ж кожне з середовищ зберігає внутрішню структуру іншого, що є ще одним доказом існування ознак їх фрактальності. Як показано на *рисунок 1*, ієрархію освітніх середовищ можна представити у вигляді геометричного фрактала-трикутника Серпінського.

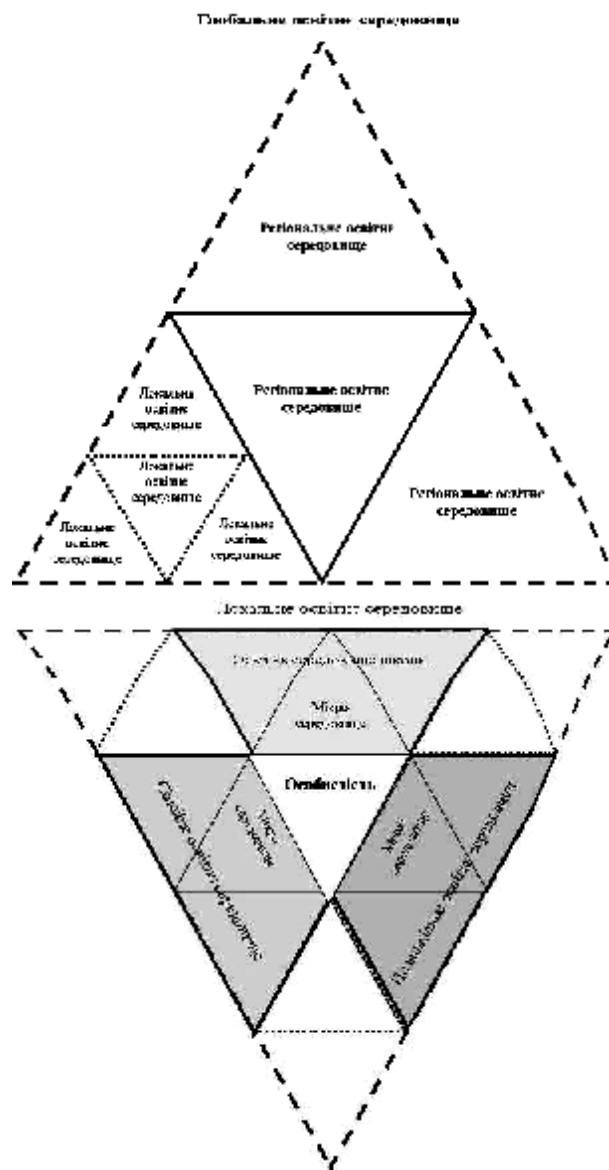


Рис. 1. Ієрархія освітніх середовищ у вигляді геометричного фрактала-трикутника Серпінського

Варто наголосити на тому, що зміни, які фіксуються в глобальному інформаційному й глобальному освітньому просторах, спричиняють нове бачення змістово-процесуальних аспектів формування локального освітнього середовища. Визначальним критерієм забезпечення процесуальності його функціонування є відбір методів, реалізація яких спрямована на створення оптимальних умов для особистісного розвитку кожного із учасників освітнього процесу.

Враховуючи той факт, що учень, як суб'єкт навчально-виховного процесу, одночасно перебуває під впливом декількох взаємопроникаючих і взаємозбагачуючих локальних (локального освітнього середовища навчального закладу, локального освітнього середовища позашкільного закладу, середовища сім'ї чи родини) та мікролокальних (середовища навчальних предметів, середовища певного виду продуктивної діяльності тощо) освітніх середовищ,

проектуювання їх функціонування має здійснюватися з метою відтворення педагогічних та соціальних чинників, що забезпечують результативно позитивний вплив на особистісний розвиток кожного із учасників освітнього процесу.

Учитель, як головний модератор освітньої діяльності вихованців, перебуває у безперервному процесі формування локальних і мікролокальних освітніх середовищ і гармонізує при цьому процес навчання за рахунок постійного зворотного зв'язку «потреба-знання-потреба».

У контексті попередньо зазначеного особливої ваги набувають погляди В.А.Ясвіна щодо проектування освітнього середовища. На думку науковця, аналізований процес має здійснюватися з послідовним дотриманням складових алгоритму:

1. Визначення освітньої ідеології (модальності освітнього середовища) і стратегії її реалізації.
2. Визначення конкретно-змістової мети і завдання.
3. Розробка на основі поставленої мети і окреслених завдань відповідного змісту освітнього процесу з врахуванням ієрархічного комплексу потреб усіх його суб'єктів.
4. Розробка проекту технологічної організації освітнього середовища.
5. Розробка проекту просторово-предметної організації освітнього середовища.
6. Розробка проекту соціальної організації освітнього середовища.
7. Проведення експертизи розробленого проекту на основі формальних параметрів її дескрипції (опису) та подальша корекція середовища.

Аналізуючи сутнісні засади організації локального освітнього середовища позакласних досліджень з фізики та астрономії, слід вказати на те, що це, перш за все, відкрите локальне середовище, функціонування якого як системи, характеризується певною впорядкованістю складових та сприймається, з одного боку, як підсистема глобального освітнього середовища, яке, у свою чергу, є підсистемою глобального освітнього простору та глобального інформаційного простору, а з іншого – має всі ознаки самостійної цілісної системи й потребує конкретизації складових, встановлення характеру зв'язку й взаємодії між ними.

Сутність основних підходів до функціонування суб'єктивної, змістової, матеріальної та процесуальної складових моделі освітнього середовища позашкільних досліджень учнів з фізики та астрономії можна представити з огляду на те, що зазначене освітнє середовище характеризується:

- ◇ сприйманням його як відкритої ієрархічно структурованої підсистеми глобального освітнього середовища, глобального освітнього простору та глобального інформаційного простору;
- ◇ певною впорядкованістю її складових;
- ◇ активізацію навчання за рахунок системно-змістово якісного поєднанням урочно-позакласних форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- ◇ суб'єкт-суб'єктивним характером взаємодії між учасниками освітнього процесу та встановленням ділових партнерських стосунків між ними на рівнях співпраці та співтворчості;
- ◇ домінуванням процесуального інтерактиву;
- ◇ оптимально дібраним засобовим, навчально-матеріальним та ІКТ-супроводом.
- ◇ сприйманням функціонування освітнього середовища позашкільних досліджень учнів з фізики та астрономії як фактора стимулювання особистісного розвитку й творчої самореалізації кожного з індивідуумів, створення умов для їх саморозвитку й самореалізації.

З огляду на проектування досягнення мети щодо збереження якості базової фізичної освіти, як одного з визначальних чинників формування світоглядної складової особистісного потенціалу кожного з вихованців та набуття актуальних для їх життєдіяльності компетентностей, постає нагальна потреба в акцентуванні уваги на вмотивовуючих чинниках процесу навчання шляхом активного впрова-

дження освітніх технологій, які б оптимально були спрямовані на додання основних вад сучасного вітчизняного викладання фізико-математичної освіти в умовах освітнього середовища загальноосвітніх навчальних закладів.

Активізація системної позакласної роботи з учнями шляхом збагачення освітнього середовища сучасними інтерактивними формами організації навчально-пізнавальної діяльності учнів набуває особливої актуальності з огляду на зменшення часово-кількісної характеристики процесу викладання природничих дисциплін в основній школі.

Аналізуючи змістово-процесуальне наповнення освітнього середовища позакласних досліджень з фізики та астрономії, слід наголосити на таких його складових як: домашній експеримент, демонстраційні олімпіади, проектна діяльність, літні природничі школи (див. *рис. 2*) та зауважити, що визначенні складові змістово-процесуального наповнення середовища, утворюють єдиний комплекс реалізації діяльнісного підходу до навчання, який деталізовано представлено автором у змісті попередніх публікацій [4; 5; 6]. Окрім того, інформаційним супроводом попередньо зазначеного комплексу є очолюваний автором статті сайт Всеукраїнської громадської організації «Асоціація учителів фізики «Шлях освіти – XXI» www.chis.kp.km.ua.



Рис. 2. Складові змістово-процесуального наповнення середовища

Апробація кожної із складових змістово-процесуального наповнення освітнього середовища позакласних досліджень з фізики та астрономії триває впродовж чотирьох років і реалізована на значній території України. Коротко прокоментуємо кожну із них. Проектна діяльність, як складова зазначеного вище освітнього середовища, представлена значним за кількісним обсягом блоком дослідницьких аудиторних, позааудиторних та експедиційних проектів під загальною назвою «Моя планета – Земля». Усі складові цього блоку інтегровано представлено в глобальному інформаційному просторі шляхом створення єдиної бази результатів досліджень та її висвітлення на вказаному сайті.

Як приклад можна навести результати участі учнів у проектній діяльності з реалізації завдань проекту «Ератосфен – Україна»: встановлено середній радіус нашої планети співвідносно до вимірів, здійснених у різних куточках України, та презентовано в мережі Інтернет дані вимірювань, проведених у багатьох населених пунктах країни.

У 2009 році анонсовано експедиційний проект «Мегаліт – Україна», завданням якого є створення єдиної карти розміщення пам'яток мегалітичної культури на території країни, вивчення фізичних та астрономічних властивостей цих пам'яток та нагромадження гіпотез призначення та спорудження.

Стаючи учасниками проектної діяльності, учні відпрацьовують, у першу чергу, алгоритм вирішення поставленої проблеми, переконуються у важливості отриманих результатів для особистісного становлення й розвитку та долучаються до суб'єктивно-об'єднаного використання телекомунікаційної мережі Інтернет.

Щодо відкритих демонстраційних олімпіад, то варто наголосити на їх позитивному впливі на розвиток креативно-

го мислення учнів, оскільки учасники олімпіади, працюючи у синектичних групах, виконують систему завдань заочного та очного турів. Під час проведення олімпіади значна увага приділяється використанню програмного забезпечення персонального комп'ютера з метою вирішення поставлених завдань. Інтеграція в глобальне інформаційне середовище здійснюється за рахунок розміщення відеозаписів експериментів та природних явищ на сайті Всеукраїнської громадської організації «Асоціація учителів фізики «Шлях освіти – XXI» www.chis.kp.km.ua та проходження заочного туру виключно в інформаційному просторі мережі Інтернет.

Виконання завдань домашнього фізичного експерименту спрямоване на формування в учнів здатності самостійно здійснювати експеримент та проводити спостереження з використанням нових цифрових технологій. Це домашній експеримент нового технологічного рівня, оскільки в процесі його реалізації відпрацьовується вміння використати для дослідницької діяльності цифрову техніку домашнього вжитку. Як результат на сайті створено архів відеорядів завдань та спостережень, які отримали назву «Експериментарій».

Функціонування літньої природничої школи, як однієї із складових освітнього середовища, розглядається в контексті реалізації завдань експериментального майданчика щодо відпрацювання активних технологій навчання з метою формування поглибленої мотивації учнів до вивчення природничих наук. Починаючи з 2009 року, проведення таких заходів ввійшло до переліку Заходів Міністерства освіти і науки, спрямованих на покращення стану викладання фізико-математичної освіти.

Підсумовуючи, зауважимо, що освітнє середовище позашкільних досліджень учнів з фізики та астрономії розглядається як відкрита упорядкована система, котра має механізми внутрішньої саморегуляції, які в контексті фрактальності чутливо реагують на зміни в глобальному освітньому середовищі, глобальному інформаційному й глобальному освітньому просторах, є певною сукупністю приро-

дно-штучних соціальних умов та впливів, котрі визначаються життєвим простором, що активно або пасивно впливає на свідомість особистості.

Список використаних джерел:

1. Атаманчук П.С. Інноваційні технології управлінням навчання фізики. – Кам'янець-Подільський: К-ПДПУ, 1999. – 174 с.
2. Атаманчук П.С., Чернецький І.С. Метод історичної реконструкції як важлива умова формування освітнього середовища. Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – Умань: СПД Жовтий, 2008. – Ч.2.- 318 с.
3. Костокевич Д.Я., Кух А.М. Методичні засади організації сучасного освітнього середовища з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах. – Кам'янець-Подільський: П.П Буйницький О.А., 2006. – 228 с.
4. Чернецький І.С. Аспект історичної реконструкції у формуванні фізичного освітнього середовища середньої школи. – Керч: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Фізико-технічна і фізична освіта у гуманістичній парадигмі», 2007. – 168 с.
5. Чернецький І.С. Апробовані шляхи розширення гностичного поля фізичного дослідження учня // Проблеми педагогічних технологій. Збірник наукових праць. Вип. 1, 2008 (№38). – Луцьк, 2008. – 240 с.
6. Чернецький І.С. Інформаційно-технологічна складова освітнього середовища позакласних досліджень з фізики та астрономії. Наукові записки. – Вип. 82. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009. – Ч. 2. – 328 с.

Article is denote analysis of structure of information space and designing an educational ambience of extracurricular studies on the physicist and astronomy in the context an open to integrations an ambience in the global information space.

Key words: information space, educational ambience, modeling of educational ambience.

Отримано: 21.07.2009

УДК 521.314:523.64

К. И. Чурюмов

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко

КОСМИЧЕСКИЕ МИССИИ К ЯДРАМ КОМЕТ ОТ ВЕГИ И ДЖОТТО ДО РОЗЕТТЫ

Комети є первинними об'єктами Сонячної системи. Багато вчених вважають, що вони зберегли пам'ять про фізичні і хімічні процеси, які мали місце на ранніх етапах еволюції нашого Сонця і Сонячної системи. Таким чином, як ми тепер вважаємо, комети були свідками й учасниками космогонічного процесу, який призвів до формування Сонця, планет та інших тіл Сонячної системи. Їх ядра зберегли первісну матерію початкової туманності. Місії VEGA-GIOTTO до комети Галлея дали перші прямі дані про ядро цієї комети. Значні завдання були реалізовані, і тепер багато космічних експедицій до комет знаходяться на різних стадіях реалізації. Місія New Millenium DS-1 до комети 9P/Borrelly була успішно завершена 23 вересня 2001. Місія Stardust вивчила ядро комети 81P/Wild 2 у січні 2004. Deep Impact вивчала комету 9P/Tempel з 1 по 4 липня 2005. Місія ROSETTA до комети 67P/Churyumov-Gerasimenko стартувала 2 березня 2004. Корабель Rosetta був розроблений спеціально для досягнення важливих наукових цілей шляхом дослідження простору навколо комети і вивчення її самої. Спусковий апарат буде надавати інформацію про хімічні і фізичні властивості обраної області поверхні комети. Основний корабель буде виконувати складні аналітичні дослідження пилу і газу, що надходить з ядра. Фізика коми і взаємодія її з сонячним вітром, буде також вивчена. Найбільш важкий етап місії Rosetta є остаточною рандеву з кометою що швидко рухається. Після гальмування у травні 2014 пріоритетним буде вивчення ядра. Корабель знову буде активований для зближення з кометою, в ході якого швидкість складе близько 25 метрів на секунду. Коли Rosetta наблизиться до серця комети, дослідники будуть намагатися уникати будь-яких кометного пилу і досягнути хороших умов освітлення комети. Перші знімки камерою різко поліпшать розрахунки позиції комети та орбіти, а також її розміру, форми та обертання. Відносна швидкість корабля і комети буде поступово зменшуватись до 2 метрів в секунду, приблизно через 90 днів. Менш ніж за 200 км від ядра, зображення з Rosetta покаже зворотній бік комети орієнтацію осі, кутову швидкість та інші основні характеристики. Врешті-решт, космічний апарат буде виведено на орбіту навколо ядра на відстані близько 25 кілометрів. Їх відносна швидкість знизилася до кількох сантиметрів на секунду. Orbiter почне картографувати ядро дуже докладно. Врешті-решт, п'ять потенційних місць посадки, буде відібрано для ретельного спостереження. Посадка відбувається при швидкості ходьби – менше одного метра на секунду. Як тільки відбудеться посадка на ядро, спусковий апарат надішле фотографії з високою роздільною здатністю та іншою інформацією про характер крижаного покриву комети і її кору. Дані передаються на орбітальний апарат, який зберігає їх для передачі на Землю на наступний період контакту з наземною станцією. Rosetta стане першим космічним апаратом на ядрі комети. Orbiter продовжує слідувати орбітою комети 67P/Churyumov-Gerasimenko, спостерігаючи, що відбувається, коли крижане ядро наближатиметься до Сонця, а потім віддаляться від нього. Місія закінчується в грудні 2015 року. Rosetta буде знову проходити поряд з орбітою Землі, більш ніж за 4000 днів після початку місії.

Ключові слова: комета, місія Розетта, Вега, Джотто.

Почему ученых интересуют кометы?

Человечество интересуется кометами с очень давних пор. Древние хроники человеческой цивилизации сохранили многочисленные свидетельства за много столетий до Рожде-

ства Христова о появлении необыкновенно ярких с огромными хвостами, которые протягивались, порой, через весь небосвод. Правда, в далекие времена, кометы представлялись людям как знамения, как небесные предвестники тра-