4. Методика навчання природознавства в старшій школі: методичний посібник / [К.Ж. Гуз, О.С. Гринюк, В.Р. Ільченко та ін.]. – К.: ТОВ «КОНВІ ПРІНТ», 2018. – 192 с. [Електронний ресурс: http://undip.org.ua/news/library/posibniki_detail.php?ID=6921].

STEM – ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ВПРОВАДЖЕННЯ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Сергієнко Володимир Петрович
доктор педагогічних наук, професор,
директор Навчально-наукового інституту неперервної освіти,
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
v.p.sergienko@npu.edu.ua
Зазимко Наталія Михайлівна
кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри освіти дорослих,
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
n.m.zazymko@npu.edu.ua

Головною метою наших досліджень за цією темою є створення педагогічних умов формування навчально-пізнавальних компетентностей учнів для вироблення здатності вільно використовувати їх для виконання різноманітних завдань у навчальній, життєвій, майбутній професійній сферах; пошуку, навчання і розвитку обдарованих дітей і молоді. Для цього ставилося завдання розвитку науково-технічного напрямку в навчально-методичній діяльності на усіх освітніх рівнях, створення науково-методичної бази для підвищення творчого потенціалу зокрема здобувачів загальної середньої освіти й професійної компетентності учителів.

Враховуючи швидкі темпи розвитку інформаційного суспільства і потребу у відповідних фахівцях, на перший план виступає виховання в учнів готовності до змін, мобільності, бажання і здатності вчитися впродовж життя. Відхід від репродуктивного навчання, що готує переважно до дій в стандартних ситуаціях. В інформаційному суспільстві маємо формувати особистість здатну діяти продуктивно в різноманітних навчальних і життєвих ситуаціях та вносити інноваційні зміни в існуючу культуру і середовище.

Використання лише традиційних форм, методів і засобів навчання не дає змогу досягти поставленої мети, а саме в частині впровадження інноваційних моделей навчання, розвитку творчого мислення учнів, формування умінь працювати в безперервно змінному освітньому середовищі відповідно до концепції «Нова українська школа».

Саме синергетична (розвивальна) парадигма загальної середньої освіти, в основу якої покладені такі ідеї та принципи як:

- ✓ визнання першорядності процесу пізнання;
- ✓ цінність співпраці учасників навчально-виховного процесу;

✓ нова модель керування освітнім процесом за рахунок допомоги і забезпечення лідерства;

✓ гнучкість навчального середовища як щодо часу, так і щодо місця;

✓ різноманітність методів оцінювання та діагностики знань є базисом для інноваційного розвитку загальної середньої освіти.

А STEM – орієнтоване навчання учнів і є один з актуальних напрямів реалізації інноваційного розвитку загальної середньої освіти. Упровадження його елементів нами здійснювалося поступово на засадах особистісно орієнтованого, діяльністного і компетентністного підходів, міждисциплінарного і прикладного задля якісного та сучасного навчання, стало інструментом розвитку критичного мислення, дослідницької компетенції і навичок проектної діяльності учнів. В цілому наше бачення розв'язання проблеми розвитку загальної середньої освіти на засадах Концепції «Нова українська школа» передбачає реалізацію відповідної моделі. Було здійснено оновлення структури і змісту навчальних предметів шляхом коригування змісту тем з акцентом на особистістно-розвивальні, ігрові методики і відповідні засоби навчання, сучасні цифрові технології, використання додатків доповнювальної реальності тощо. Для цього нами здійснено:

- формування базової аксіоматики, котра необхідна для подальшого усвідомленого вивчення предметів природничо-математичного напряму;
- введення до їх змісту елементів науково–технічного прогресу;
- уніфікація термінології, понятійного апарату, методів та засобів, що використовуються в навчальному процесі;
- використання спеціальних методичних прийомів на допомогу учням у встановленні змістових, смислових, логічних та інших зв'язків між елементами змісту предметів циклу;
- добір творчих завдань науково-технічного спрямування для всіх видів занять.

Визначення й оцінювання результатів навчання учнів здійснювалося через ключові й предметні компетентності з використанням проєктних і сучасних тестових технологій. При цьому забезпечувалося набуття результативного індивідуального досвіду їх проєктної діяльності шляхом створення відповідних педагогічних умов. Зокрема з учнями відпрацьовувався алгоритм від зародження інноваційних ідей до здобуття кінцевих результатів не тільки під час занять, а й в системі МАН учнівської молоді Київської області з 2011 р. і дотепер.

Так впровадження інтегрованих, міжпредметних навчальних програм; робототехніки та інженерних розробок; «розумних пристроїв» Інтернету речей; 3D- моделювання, курсу ментальної арифметики на різних освітніх рівнях і з різною тривалістю також сприяло формуванню відповідних педагогічних умов. Серед них короткострокові (від 02 до 24 годин) – домашні досліди, робота з конструкторами, тренінги; курсові (для літніх шкіл МАН, факультативи, спецкурси тощо) (від 24 до 80 годин); середньострокові (річні) (від 80 до 120

годин) – учусь програмувати сам; довгострокові, неперервної додаткової освіти (від 300 до 600 годин) - ментальна арифметика.

У початковій школі спостерігався розвиток інтелектуальних здібностей учнів засобами ментальної арифметики; основній - стійка цікавість до природничо-математичних наук, адже пропонувалася сукупність практично важливих знань, необхідних для подальшого життя людини у техносфері, глибокого розуміння екології і природи в цілому. В старшій школі забезпечувалося сприяння свідомому вибору подальшої освіти STEM профілю, поглиблена підготовка з груп предметів STEM (профільне навчання), освоєння наукової методології через практичну дослідницьку діяльність в системі МАН за відповідними напрямами. Для досягнення цих результатів нами використовувалася співпраця з громадськими організаціями, бізнес-структурами з нашим науковим обґрунтуванням відповідних методик. **С**творені нами з використанням відповідних програм віртуальні комплекси і реальні лабораторії, комп'ютеризовані установки, оригінальні форми і методи STEM і STEAM навчання. Важливу роль у реалізації такого навчання відігравали розроблені нами творчі завдання, тематика наукових досліджень учнів, що спрямовувалися на пояснення процесів, явищ, встановлення причинно-наслідкових зав'язків, відкриття нових знань або способів дій, розв'язання проблем практичного характеру тощо. Такі завдання будувалися на матеріалі не лише одного навчального предмета, а були комплексними, вимагали залучення знань з інших предметів.

Все це передбачало також переорієнтацію вчительської свідомості. Головним завданням вчителя стає педагогічно доцільна побудова освітнього середовища, що сприяє самостійному здобуванню знань учнями і водночас набуттю умінь працювати в групі. Це вимагає від учителів опанування нових педагогічних технологій, спрямованих на організацію активної навчально-пізнавальної діяльності учнів в умовах наближених до життя, передбачає активну взаємодію між учнями й учителем, широке застосування методів проблемного навчання, учнівських проєктів. Тому нами було відпрацьовано методологію розроблення і впровадження 16 інтегрованих програм курсів підвищення кваліфікації учителів. Ці програми обсягом від 150 годин, терміном навчання – від 2-х тижнів структуровано за розділами відповідно до трьох груп спеціальних (фахових) професійних компетентностей: психолого-педагогічних, предметних, методичних, а також за окремими модулями обсягом від 6 до 30 годин.

Програми включають:

- ✓ тренінги та майстер-класи провідних фахівців у галузі сучасних освітніх технологій з використанням інформаційно-комунікаційних технологій,
- ✓ новітні методики навчання (Project-based learning, STEM, STEAM-освіта, громадянська та патріотична освіта, інклюзивна освіта, ментальна арифметика, автономія закладу загальної середньої освіти, тренінгові технології та техніки в освіті, коучинг тощо);
- ✓ індивідуальні консультації методистів та супервізорів;

✓ участь у заходах (конференції, вебінари, панельні дискусії, круглі столи, дискусійні клуби, семінари, екскурсії тощо);

✓ використання тестових технологій в оцінюванні: технології створення та параметризації тестів;

✓ оцінювання, рейтингування та моніторингові дослідження в закладах загальної середньої освіти;

✓ створення електронних освітніх ресурсів для підтримки навчально-виховного процесу:

✓ використання додатку Classroom, системи Moodle як середовища для підтримки дистанційних форм навчання закладу загальної середньої освіти;

✓ використання хмарних сервісів в адмініструванні та навчальному процесі закладу середньої освіти;

✓ освітні онлайн-сервіси в контексті підготовки продуктивного уроку,

✓ використання інтернет-ресурсів на уроках;

✓ розроблення та методика використання інтерактивних вправ в навчальному процесі;

✓ розроблення та використання електронних підручників як ігрового поля для навчання;

✓ проектне навчання у викладанні гуманітарних дисциплін;

✓ підготовка та презентація наукових досліджень учнями закладу загальної середньої освіти;

✓ мнемотехніка та інфографіка, карти знань, інтернет речей та інше.

Освітня діяльність з підвищення кваліфікації здійснюється на основі компетентністного підходу відповідно до професійних стандартів. Передбачає змішану (дистанційне навчання та очна сесія) та дуальну форми навчання за допомогою електронного середовища. Для ефективного навчання нами забезпечено:

✓ сучасний рівень модернізованого освітнього середовища з професорсько-викладацьким складом, що налічує авторів шкільних підручників і навчальних посібників, інноваційних методик навчання, експертів та тренерів МОН України, учителів-новаторів, міжнародних експертів та ін.;

✓ розроблення індивідуальної освітньої траєкторії відповідно до потреб кожного слухача;

✓ якісний аудіо- та відеоконтент, мультимедійний супровід освітнього процесу за гнучкою системою;

✓ підтримку кожного слухача у міжкурсовий період з подальшим накопиченням компетенцій і можливістю зарахування підвищення кваліфікації на наступний термін;

✓ створення власного електронного кабінету вчителя.

В повному обсязі напрацювання нашої наукової школи впроваджені у відповідну підготовку і майбутніх учителів. Ефективність розробленої і впровадженої нами моделі STEM орієнтованого навчання учнів і майбутніх учителів підтверджується відповідними досягненнями студентів на Всеукраїнському і Міжнародному рівнях. Цьому сприяло виконання нами на конкурсній основі 2 міжнародних проектів, наукового стажування у співпраці з науковцями США, Німеччини, Італії, Словаччини, Швеції, Фінляндії, 4 проектів МОН України, 1 проекту КМДА,

захищених 8 докторських, 11 кандидатських дисертаційних досліджень, апробації результатів на багатьох Міжнародних і Всеукраїнських конференціях, у понад 350 наукових працях. Зокрема 5 монографіях, 5 підручниках, 65 навчальних і навчально-методичних посібниках, понад 150 статтях у фахових виданнях, у тому числі й іноземних.

Розроблена і впроваджена нами модель STEM і STEAM орієнтованого навчання в закладах загальної середньої освіти побудована на принципах відкритості та синергетичності, що забезпечує можливість її постійного оновлення в змісті, формах, методах і засобах. Це в свою чергу забезпечує формування педагогічних умов для підготовки учнів до свідомого професійного вибору і сприяє їх неперервному професійному розвитку в майбутньому, формуванню загальнолюдських цінностей.

ПАРАДИГМА СИСТЕМНО-ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПІДХОДУ ПРИ ФОРМУВАННІ ЗМІСТУ ТА ВИКЛАДАННІ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ»

Грубінко Василь Васильович
доктор біологічних наук, професор,
завідувач кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
v.grubinko@gmail.com

Парадигма – система теоретичних, методологічних і аксіологічних установок, система форм, уявлень та цінностей одного поняття, що відображають його видозміну, історичний шлях, заради досягнення ідеального поняття.

Вивчення фізики, хімії і біології як окремих предметів мають в основі формування змісту окремих явища природи, що відбуваються у неживих та/чи живих системах (складових) планети Земля і, частково, Космосу, на всіх рівнях їх структурно-функціональної організації.

Зважаючи на величезну кількість чинників, що визначають стан середовища, найперспективнішою (ймовірно єдино можливою) є його оцінка за станом біосистем, що найповніше віддзеркалюватиме ступінь адекватності середовища особливостям живої матерії, а зміни у стані середовища мають оцінюватися за функцією відгуку біосистем різного рівня. В цьому аспекті пріоритет, безперечно, належить структурно-функціональним параметрам живих систем, які можуть однаково успішно застосовуватися як до будь-яких рівнів організації живого (від біомолекул до Біосфери і КосмоБіосфери), незалежно від його структури, складності і динаміки. Проте, описання біологічних систем з точки зору їх структурно-функціональної єдності нині не має чіткої універсалізації, що утруднює інтерпретацію результатів досліджень