

РОЗДІЛ І. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЗМІСТОВОГО НАПОВНЕННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ШКОЛИ ТА ВНЗ

УДК 374.31

Є. В. Анохін, В. В. Чайка

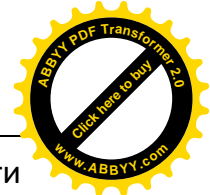
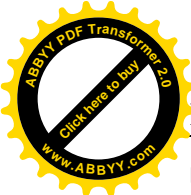
Сумський державний педагогічний
університет ім. А. С. Макаренка

ПРОБЛЕМИ ІНТЕГРАЦІЇ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В ПРОЦЕСІ СПІЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ ТА СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЕКСПЕДИЦІЙ

У статті, ґрунтуючись на багаторічному досвіді проведення науково-дослідницьких експедицій, автори висвітлюють проблеми організації спільної пізнавальної діяльності учнів та студентів. Розглядаються питання інтеграції знань з різноманітних дисциплін природничо-математичного циклу за для ефективної дослідницької роботи, поєднання інтересів різновікової групи учасників спільної експедиції, шляхи підвищення ролі практики в навчально-виховному процесі.

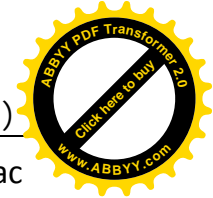
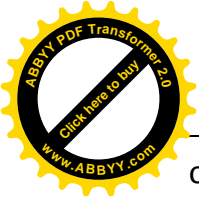
Ключові слова: інтегративні курси, різновікове об'єднання, інноваційні освітні технології, ноосфера, інтелектуальний простір, предметне конструювання, шкала рівня науковості, комплексність експедиції, принципи дидактики, емоційний клімат.

Постановка проблеми. Останнім часом реформи суттєво торкнулись сфери освіти: введення 12-ти бальної системи, незалежне зовнішнє оцінювання, залучення до болонського процесу. Що до останнього, то «...в його контексті педагогічна освіта розвивається як невід'ємна складова європейського простору вищої освіти, що формується за допомогою таких інструментів ... кредитно-модульна система врахування та трансферу навчальних кредитів...» [9, 67]. Вони зосереджувались, перш за все, на вдосконаленні засобів контролю. Але вплив на якість освіти тільки цим не визначається. Перший орієнтир нам надали ті ж самі європейці, які під час чергового моніторингу відзначили, що освіта в Україні мало містить практики пізнавальної діяльності. Учні у школах, студенти у вищих навчальних закладах недостатньо займаються власними дослідженнями, практикою використання одержаних знань. Практичну роботу не замінити олімпіадами, конкурсами та різноманітними пізнавальними іграми на кшталт «Кенгуру». Проведення досліджень, конструювання та моделювання, навички використання отриманих знань повинно йти поруч з їх надбанням. Ця далеко не нова думка неодноразово доводилась видатними педагогами [7]. Сучасний досвід деяких країн СНД в організації дослідницької діяльності, моделюванні, конструюванні учнями та студентами значно випереджає ту ж саму Європу. Чому ця складова навчально-виховного процесу майже зникла в системі державної освіти України? Відповідь лежить на поверхні – дослідницька, винахідницька,



практична діяльність опинилась поза «сумою балів», яка визначає рейтинги успішності. Більш того, «гуманізація» освіти відбулась у дивних формах! Природничо-математичні науки стали набувати гуманітарних ознак, тобто здійснюватись більш у вигляді «ігор розуму», аніж «перевіркою практикою». Відповідно втрачаються можливості технологічних якісних проривів, розповсюджується містичний світогляд, значно зменшується масовий потенціал винахідництва, вдосконалення виробництва. Це набуло широкого розмаху, негативно вплинуло на фундаментальні якості освітнього простору України, що зникнення уроків праці у вигляді взаємодії мозку і руки взагалі уваги не привернуло. Такий стан речей не може задовольнити українське суспільство.

Виклад основного матеріалу. Сучасна філософія освіти визначає її актуальну проблему, як пошук нової парадигми: «Школьники должны учиться тому, чтобы вовремя отказываться от устаревших идей, а также тому, как и когда их заменить новыми, то есть они должны научиться учиться» [13, 12]. Тож виникнення інноваційних освітніх технологій спрямоване на вирішення саме цієї проблеми. Найбільш розгорнуто і змістовно вона вирішується школою професора Л. В. Тарасова «Екологія та розвиток», яка набула розвитку на Сумщині та в окремих регіонах України й Росії. Стисло її суть полягає у змінах парадигми підручник – учень – вчитель, за якою робота учня з особливо розробленим підручником – є провідним у процесі навчання. Вчитель допомагає учню обрати рівень складності, надихає особистістю учня на засвоєння знань, які носять інтегрований характер. Мотивація пізнавальної діяльності формується виключно за особистим успіхом у дослідженні учнем різноманітних зв'язків явищ і процесів оточуючого світу. Актуальність інтеграції в освіті є необхідним кроком її подальшого вдосконалення в умовах стрімкого інформаційного зростання: «Актуальность интеграции в образовании определена тем, что одна из ключевых задач образования состоит в формировании у учащихся целостной картины мира, тогда как реальный учебный процесс построен преимущественно на узкопредметной дисциплинарной основе. В результате у учащихся не формируются умения применять полученные знания в быстро меняющемся мире, для формирования которых требуется построение интегративного пространства обучения» [6]. Такі орієнтири дають перспективу позитивних зрушень, але поза увагою залишається позашкільний компонент освіти. Саме у ньому, на наш погляд, міститься потужний потенціал мотивації пізнавальної діяльності дітей, підлітків, юнацтва. Якщо навчальний компонент інтеграції розробляється достатньо потужно, то позанавчальний компонент потребує всебічної уваги, як особливий стан інтелектуального простору розвитку особистості, обумовлений унікальними можливостями неформального спілкування і взаємодії. Завданнями дослідження є виявлення ефективних форм



організації спільної пізнавальної діяльності дітей, підлітків і студентів під час літніх експедицій, навчально-виховні можливості процесу інтеграції дисциплін природничо-математичного циклу, окреслення перспектив підвищення якості освіти шляхом широкого залучення практики досліджень, як найбільш відповідної спробі втілити сучасну парадигму освіти – вчити вчитися.

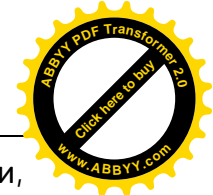
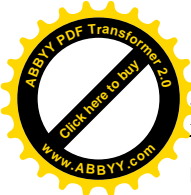
Організація спільних експедицій дітей підлітків та студентів розглядалась як ефективна система формування інтелектуального простору з особливими якостями: високим рівнем самостійності перебування в автономних умовах, безпосередній та інтенсивний контакт з природою, використанням великого різномайття виховних та освітніх форм діяльності. Сама експедиція організаційно та змістовно розбудовувалась як форма освітньої діяльності, пов'язана з виїздом на місцевість, проживанням в польових умовах, виконанням завдань з досліджень різноманітних об'єктів за допомогою адаптованих наукових методик під керівництвом фахівця, який має досвід проведення досліджень [7]. Науково-дослідницька робота пов'язана з проблемним навчанням, яке формує мислення особистості в широкому застосуванні всіх його складових: сприйняття, аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, тощо. До цього органічно додається важлива емоційна складова допитливості, жвава мисленева робота з пошуку нових знань, очікування відкриття і розуміння опосередкованих зв'язків різноманітних процесів. Дуже важливо, що це відбувається у взаємодії різнорівневого досвіду учнів та студентів. Мова їх вікового спілкування дуже близька, а тому надзвичайно інформативна. З досвіду дослідницьких експедицій необхідно зазначити:

- в організації досліджень велике значення має відбір навчального матеріалу, який повинен відповідати принципам дидактики: науковості, систематичності, послідовності, індивідуальному підходу в умовах колективної роботи, розвиваючому навчанню, зв'язкам теорії з практикою;

- особлива увага приділяється такому концептуальному елементу в структурі експедиції як комплексність, різноманітність спеціалізації природничого спрямування з загальним використанням математичних методів одержання і обробки результатів;

- велике значення має створення психологічної атмосфери дослідницького спрямування, спілкування на високих нормах культури знань, емоційного клімату співробітництва та взаємодопомоги.

Експедиція охоплювала велику кількість напрямів досліджень, які ставили учасників перед необхідністю інтегрувати знання з окремих природничих дисциплін. Астрономічні спостереження за активністю Сонця охоплювали не тільки вміння проводити реєстрацію плям на поверхні зірки, їх пересування, обчислення числа Вульфа, обрахування реальних розмірів процесів на поверхні Сонця, але й спонукало дослідників до пошуку наукового пояснення явищ, пошуку свідчень їх

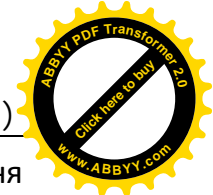
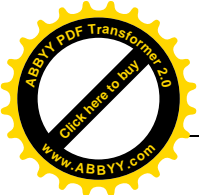


впливу на біосферу планети Земля, порівняння активності Сонця в різні періоди, спроб прогнозування наступних процесів. У свою чергу така дослідницька робота логічно виводила юних дослідників на ознайомлення з історією досліджень, біографічні факти видатних дослідників, історичні події за час їх життя. Так, наприклад, було з гордістю відкрито, що засновником всесвітньо відомої Кримської обсерваторії був сумчанин. Фізика привертала увагу дослідників незвичайним відтворенням у реальному природному світі: поверхнева плівка на водоймах давала змогу існувати різноманітній фауні, за окремими видами якої можна визначити чистоту екологічної системи, розмір капілярів у стовбурах дерев визначав їх висоту, жук літає як літак, використовуючи закон Бернуллі, а райдуга може спостерігатися тільки за висотою Сонця над обрієм не менше 23 градусів. Спостереження життя степового луку взагалі виглядало як бурхливе виверження вулкану відкриттів для юних дослідників. Природні явища, атмосферні процеси, особливості рельєфу, течія річки – все має певний зв'язок між собою, який відбувається в історичному просторі і часі. Студенти та учні мають змогу змагатися в попередньому визначенні напрямів дослідження таких зв'язків. Це важливі і обов'язкові розумові вправи, які призводять до того, що обирається тема, яка найбільш відповідає інтегрованим знанням та досвіду конкретної особистості. Дослідники використовують саме закономірності наук природничо-математичного циклу, бо вони надають найкращі можливості узагальнення на високому рівні абстрагування. За вченням Виготського те, що не усвідомлено не може бути засвоєно особистістю. Сам процес усвідомлення в різновіковому середовищі дітей та студентів – це жива панорама вікових особливостей мислення, вже існуючого досвіду. Сама по собі вона несе інтеграцію різноманітного рівня знань, понять, умовиводів, складає позитивний емоційний клімат експедиції.

Спостерігаючи цю невгамовну жадобу до знань, залишається тільки дивуватись здатності шкільного навчального процесу вбити її на корені.

Діти і студенти, опинившись у польових умовах, однаково потерпають від змін психічного стану, емоційного сплеску, недоліків особистого виховання. Тому адаптація до врівноваженості сприймання, зміна порогів чутливості, наповнення інформаційним змістом спілкування та цілеспрямованістю взаємодії між учасниками експедиції – це конкретний прояв інтеграції психології, педагогіки, ігрових технологій.

Огляд всіх запропонованих та впроваджених тем досліджень яскраво свідчить про інтенсивну взаємодію емоційного захоплення дітей можливостями відкриття із сформованим рівнем знань студентів, що мають конкретне завдання та термін його виконання. Відбувається взаємозбагачення дослідницької діяльності в якому діти відіграють роль провідника інтересу, а студенти його мотивації.



Науково-дослідна робота у природній лабораторії наближає навчання до життя. На першому етапі це відбувається через формування вмінь та навичок практичної роботи з найпростішим обладнанням і спорядженням, які, до речі, можна виготовити самостійно. Саме такий підхід до дослідницької роботи обумовлює необхідність використання знань природничо-математичного спрямування: принципу дії приладу, обрахування його можливостей, конструювання, тестування, еталонування тощо.

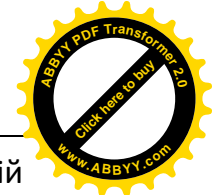
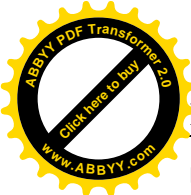
Студенти, ознайомлюючи дітей з використанням задіяних спеціалізованих приладів, методик роботи з ними, відпрацьовують власні вміння та навички, розвивають вправність під час спільної діяльності. До світу інтересів дітей входять термінологія, фахове спілкування, привабливість особистого прикладу. Відповідно студенти відновлюють знання психології, педагогіки, вдосконалюють вміння організації дитячого колективу. Їх завдання – привернути увагу до цікавого навколишнього світу, сформувати атмосферу перебування в постійно працюючому інтелектуальному просторі дискусій, обговорень, читання та накопичення знань. Важливо, щоб така спрямованість супроводжувала формальне й неформальне спілкування учасників експедицій. За таких умов формується дієвий потенціал розвитку уваги до спостережень, систематичної дослідницької роботи, яка не має чіткого визначеного терміну й регламенту, інтегрування матеріалу з різноманітних наукових джерел природничо-математичного циклу.

Досвід організації та проведення науково-дослідницьких експедицій свідчить про необхідність користуватись великими можливостями інтегрованих наук, тобто працювати на їх умовних «стиках», які об'єктивно віддзеркалюють складний, комплексний характер процесів у природі. Дослідження в природній лабораторії вимагають одночасного поєднання знань з різноманітних природничих наук. Спробуємо спрощено намалювати схему такого поєднання в дослідженнях з геоморфології та метеорології:

- форми рельєфу значно залежать від геологічної будови та складу гірських порід, від фізичних властивостей кожного компоненту, які проявляються під час динамічних процесів таких як, наприклад, діяльність текучих вод, еолових процесів та ін [14].

- природні явища, хмароутворення, опади, виникнення туману та роси, гроза, коливання температури та переміщення повітряних мас.

Все це пов'язано з фізичними законами, які надають достатній рівень узагальнення та прогнозування. Більш того, вони виводять дослідників на з'ясування появи особливостей фауни та флори місцевості. Є достатньо свідчень про незвичайні поєднання учасниками експедицій різноманітних природничо-математичних фактів: глибина річки та швидкість її течії, присутність водомірок на поверхневій півці водоймища та чистота води у ньому, рослини –

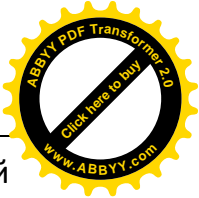
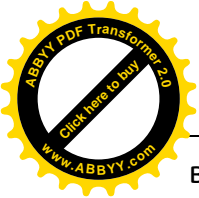


годинники, ознаки зміни погоди тощо. Інтегрування наук учасниками експедицій розвиває рухливість знань, інтелектуальні можливості мислення, підсилюють інтуїцію, а, головне, значно успішніше мотивують діяльність кожного з учасників.

Оформлення щоденної та звітної документації організує, формує відповідальне ставлення до роботи, виявляє творчі здібності, привчає до системності, дає змогу висловлювати і захищати власну думку. При захисті звітної документації дослідник одержує впевненість у собі і своїх можливостях. Привнесені в науково-дослідницьку роботу елементи творчості характеризують особистість: її охайність, зацікавленість, здатність аналізувати і робити висновки, допитливість, вміння робити узагальнення, цілеспрямовання, здатність оцінювати взаємодію суспільства і природи [5, 11–12].

Під час проведення експедицій є особливий вид завдань, що пов'язані з репродуктивними діями. Це звичайна навчальна практика оволодіння методикою та технікою вимірювань, збирання та збереження взірців, замальовки та протокольний опис дослідницьких дій. Їх засвоєння учасниками експедицій, звичайно, виховує важливі якості особистості – старанність, ретельність та відповідальність. Але їх значення набагато більше в сенсі формування працелюбності, систематичності та чесності. Діти й студенти дізнаються про реальний зміст твердження геніального М. Ломоносова про те, що «математика будь-який розум у порядок приводить». Висування гіпотез та припущень поступово обмежується математичними обчисленнями, розрахунками, які значно охолоджують розпалену уяву, суттєво впливають на судження, наближаючи їх до умовиводів. Доведеність стає критерієм спілкування. Дискусії та спільне обговорення гіпотез в експедиціях – чудовий вишкіл мислення, уяви, тренування інтелекту.

Головним в оцінюванні результатів науково-дослідницької діяльності стає оригінальність висновків – нове особисте бачення зв'язків процесів. Публічний захист рефератів написаних під час самої експедиції, попереднє узагальнення накопичених фактів – є справжнім святом для починаючих юних дослідників. Роль студентів, як керівників і консультантів, значно розширює можливості використання вже відомих наукових досягнень, розуміння їх як кроків людини у світі таємниць. Діти і дорослі по-різному відчують зіткнення з межею своїх знань. Діти починають фантазувати, замінюючи відсутність реальних знань уявними. Дорослі студенти розмірковують набагато виваженіше, що, в решті решт, виглядає як ознака розгубленості перед невідомим. Поєднання дитячого оптимізму з виваженістю дорослих учасників експедиції – дивовижна «вибухова суміш» оригінальних, несподіваних рішень. Експедиція не формує безоглядності суджень дилетантів. Вся система її виховання побудована на повазі до фактів, які



вимагають роботи над собою, постійного поповнення скарбниці знань. У дітей це проявляється у виході на поезію, яка висловлює дивовижне захоплення красою таємниць природи. Природничі науки завжди давали чудові взірці творчого злету мислення, що природно відтворювалось у віршах. Студенти відчували цікавий стан «відкриття шлюзів» сприймання, що висловлювалось у позитивних змінах ставлення до навчання. Вони одержували справжнє задоволення від вільного орієнтування у сфері своєї дослідницької роботи.

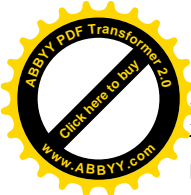
Можна назвати ще одну проблему в організації досліджень під час експедицій. Чи існує достатньо об'єктивна шкала їх рівня науковості? Відповіді фахівців звичайно будуть суб'єктивними. «За ними можуть бути знання, професійний досвід, але, скоріше за все, буде відсутнім педагогічний такт, розуміння головних закономірностей становлення людини в цілому». Схваленням та заохоченням дослідницької діяльності під час експедицій ставали ігрові винаходи наукових ступенів та вчених звань, які надавались успішним учасникам, премії та номінації з певних напрямів досліджень, призи та подарунки, умовно, від великих вчених людства. Все це разом формувало позитивний емоційно-діловий клімат експедиції. Якщо додати до цього оздоровчу, спортивну, розважальну компоненти, то зрозуміло чому діти й студенти висловлюють бажання взагалі залишитись в експедиції на весь термін навчання.

Висновки. Науково-дослідницькі експедиції формують те, чого майже не вдається у школах та вищих навчальних закладах:

- неосяжний вибір практики використання та здобуття нових знань;
- важливу емоційну складову сприймання наук природничо-математичного циклу;
- досвід інтеграції відомостей з різноманітних напрямів саме цих наук природничо-математичного циклу;
- привабливі можливості особистого самовдосконалення, дієву мотивацію до самоосвіти;
- усвідомлення нового особистого ставлення до взаємозв'язків людей та оточення, яке треба допитливо вивчати й оберегати.

ЛІТЕРАТУРА

1. Анохін Є. В. Психологічні технології «Екологія та розвиток» / Є. В. Анохін // Педагогічна Сумщина. – 2006. – № 2 – С. 48–49.
2. Анохін Є. В. Наметові табори України / Є. В. Анохін, Я. О. Ронь, В. А. Бобиренко, О. Б. Крутуха, О. А. Кислиця. – Суми : Університетська книга. – 2010. – 77 с.
3. Бедлінський О. І. Позашкільний компонент інноваційної освітньої особливості організації провідної діяльності підлітків / О. І. Бедлінський, В. О. Бедлінський. – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка. – 2011. – 135 с.
4. Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – К. : Педагогічна освіта. – 2007. – № 13 – 32 с.
5. Крейденков Г. П. Школьные геологические экскурсии в районе г. Суми и Сумской области / Г. П. Крейденков, В. В. Добрачева / Материалы Сумской областной



научно-практической конференции «Проблемы исследования рационального использования природных ресурсов Сумщины и их изучение в школе». – Суми : СумДПУ им. А. С. Макаренко. – 1990. – С. 11–19.

6. Курчаткина И. Е. Модель проектирования интегративных курсов для старших классов общеобразовательной школы : автореф. дисс. на соискание учёной степени канд. пед. наук. / И. Е. Курчаткина. – М. – 2007.

7. Леонтович А. В. Исследовательская деятельность учащихся : сб. статей / А. В. Леонтович. – М. : Издание МГДД(Ю)Т. – 2003. – С. 14–23 с.

8. Самохин Ю. Организация учебно-исследовательской и проектной работы старшеклассника / Ю. Самохин. // Проблемы педагогического руководства.

9. Сбруева А. А. Глобальні та регіональні тенденції розвитку вищої освіти в умовах побудови суспільства знань. – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка. – 2008. – 80 с.

10. Тарасов Л. В. Природа Земли. Прошлое. Настоящее, будущее. / Л. В. Тарасов. – Сумы : ИТД Университетская книга, 2006. – 480 с.

11. Тарасов Л. В. Фізика в природе / Л. В. Тарасов. – М. : Вербум, 2002. – 352 с.

12. Тарасов Л. В. Элементы и приложения теории вероятностей в школе «Экология и диалектика». Авторское представление интегративного курса «Закономерности окружающего мира» / Л. В. Тарасов. – М. : Авангард, – 1996. – 81 с.

13. Цикин В. А. Философия образования: постнеклассический поход / В. А. Цыкин, Е. А. Наумкина. – Суми : СумДПУ им. А. С. Макаренко. – 2009. – 231 с.

14. Чайка В. В. Польова практика з геоморфології / В. В. Чайка / Методичні вказівки для студентів природничо-географічного факультету. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка. – 2010. – 19 с.

РЕЗЮМЕ

Е. В. Анохин, В. В. Чайка. Проблемы интеграции дисциплин естественно–математического цикла в процессе совместной деятельности учащихся и студентов во время исследовательских экспедиций.

В статье основываясь на многолетнем опыте проведения научно–исследовательских экспедиций, авторы освещают проблемы организации совместной познавательной деятельности учащихся и студентов. Рассматриваются вопросы интеграции знаний из разнообразных дисциплин естественно–математического цикла для эффективной исследовательской работы, объединение интересов разновозрастной группы участников совместной экспедиции, пути повышения роли практики в учебно–воспитательном процессе.

Ключевые слова: интегративные курсы, разновозрастное объединение, инновационные образовательные технологи, ноосфера, интеллектуальное пространство, предметное конструирование, шкала уровня научности, принципы дидактики, эмоциональный климат, комплексность экспедиции.

SUMMARY

E. Anohin, V. Chajka. Problems of integration of disciplines of naturally-mathematical cycle in the process of joint activity of students and students during research expeditions.

Being base on long – term experience of realization of research expeditions, the authors of the article light up the problems of organization of joint cognitive activity of students and students. The questions of integration of knowledge are examined from various disciplines of naturally - mathematical cycle for effective research work, association of interests of different age of group of participants of joint expedition, ways of increase of role of practice in a process educating and education.

Key words: the Integrative courses, different age of association, innovative educational technologists, noosphere, intellectual space, subject constructing, scale of level of.