

**Гриб'юк Олена Олександрівна**

кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник  
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ, Україна  
*olenagrybyuk@gmail.com*

**Юнчик Валентина Леонідівна**

аспірант  
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Луцьк, Україна  
*yunchik@gmail.com*

**Світницька Ірина Сергіївна**

здобувач  
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк, Україна  
*irsenchik@mail.ru*

## **ВАРІАТИВНІСТЬ МОДЕЛЕЙ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ В КОНТЕКСТІ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ**

Не зважаючи на засилля на теренах України концепцій модернізації освіти та навчального процесу, де прописані зміщення акцентів з цілей засвоєння систематизованих знань та вмій до розвитку пізнавальної активності та самостійності учнів, становлення способів пізнання, залишається невирішеною проблема механізмів такого розвитку, в тому числі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.

Педагогічно доцільним необхідно визнати вживання терміну «освіта» в контексті ґрунтового навчального та формуального аспектів. Розвиток дитини в різних його проявах залежить від змісту, що в процесі навчання засвоюється дитиною, та від форми спілкування в контексті врахування педагогічного впливу та умов, в яких цей вплив здійснюється [7].

Проблеми педагогічного конструювання та проектування розглядалися А.О. Вербицьким, А.П. Тряпичиною, А.В. Хуторським. Окремі аспекти проблеми варіативності в освіті та професійно-педагогічній підготовці досліджувалися О.Г. Асмоловим, Б.С. Гершунським та ін. Дотепер проблема педагогічного проектування з використанням варіативних моделей представлена в педагогічних науках фрагментарно, не проведені ґрунтовні дослідження для створення цілісного наукового розуміння щодо комп'ютерно орієнтованого проектування навчального середовища та побудови варіативних моделей в процесі навчання природничо-математичних дисциплін в загальноосвітніх навчальних закладах.

Гіпотезу про те, що навчання дітей визначає характер їх психічного розвитку, сформулював Л.С. Виготський, відповідно ідеї вченого конкретизували О.М. Леонтьєв, Д.Б. Ельконін, П.Я. Гальперін, О.В. Запорожець, В.В. Давидов, В.В. Рубцов, Г.А. Цукерман та ін. Однак проблема дослідження характеристик, необхідних і достатніх для організації розвивального навчання в школі, з використанням інформаційно-комунікаційними технологіями та врахуванням психолого-педагогічних особливостей учнів в процесі проектування комп'ютерно орієнтованої системи навчання, залишається актуальною в сучасних реаліях. Визначення взаємозв'язків теоретичних основ та можливостей становлення навчальної практики у відповідності до цілей розвитку і стало одним із завдань дослідження.

Постановка і пошук шляхів розв'язання проблем щодо проектування середовища та побудови варіативних моделей навчання дисциплін природничо-математичних циклу з використанням окремих компонентів комп'ютерної орієнтованої системи навчання. Удосконалення системи освіти можливе за умови виявлення взаємозв'язків та ґрунтового тлумачення таких понять, як «знання», «мислення», «розвивальне навчання» та педагогічно виваженого поєднання традиційної системи навчання з окремими компонентами комп'ютерно орієнтованої системи навчання в школі [6]. В.В. Давидов в своїх дослідженнях

акцентував увагу на розкритті психолого-педагогічних проблем розвивального навчання через понятійний апарат філософії, діалектичної логіки, соціології, вважаючи, що за умов спільної роботи спеціалістів суміжних наук можуть бути визначені зміст та методи навчання в контексті ідей розвивального навчання.

Проектування змісту освіти в контексті задачного підходу можливе завдяки використанню в навчально-виховному процесі варіативних курсів, спрямованих на вирішення проблем комплексного характеру: дослідження, проектування та організація системи навчальних ситуацій, що сприятимуть розвитку базових здібностей людини в навчально-виховному процесі [6].

В залежності від рівня комплексності виокремлюються: цільові програми – програми, орієнтовані на пріоритетні цінності освіти та реалізуються зусиллями усього педагогічного колективу. Наприклад, ідея проектування цільових програм пов'язана з роботою над методичною темою навчального закладу; міжпредметні програми – програми, спрямовані на вирішення локальних та глобальних міжпредметних завдань в межах однієї предметної області, наприклад, математичних дисциплін; метапредметні програми – програми, спрямовані на вирішення локальних та глобальних метапредметних проблем, наприклад, природничо-математичних дисциплін [2].

Основні ідеї щодо проектування навчальних планів наведені нижче.

1. Збереження та розвиток варіативної системи загальноосвітнього навчального закладу на різних рівнях – від регіонального, шкільного до індивідуального.

2. Рекомендується профілізація навчання у старшій школі, диференціація навчально-виховного процесу на всіх ступенях шляхом скорочення інваріантної частини змісту освіти та використання модульного підходу щодо конструювання різних навчальних курсів.

3. Диференціація норм навантаження учнів залежно від типів діяльності на різних заняттях із врахуванням «питомої ваги» навчальної дисципліни, а не кількості уроків в день.

4. Посилення інтегративного підходу в організації навчально-виховного процесу.

5. Інтеграцію змісту освіти пропонується здійснювати шляхом введення інтегрованих навчальних курсів в навчальний процес.

6. Розвантаження учнів шляхом скорочення інваріантної складової аудиторного навантаження учнів.

7. Посилення практичної спрямованості навчально-виховного процесу шляхом введення в навчальні плани практикумів, інтерактивних та колективних форм роботи.

8. Збільшення самостійної роботи школярів (проектування, дослідницька та експериментальна діяльність, реферування).

9. Посилення інформаційно-комунікаційної компетентності учнів, тобто не менше 20 % навчальних занять повинні проводитися з активним використанням інформаційних технологій вчителями та учнями.

Варіативна компонента використовується для корекції навчального-виховного процесу та підсилення адаптаційних можливостей навчального закладу, соціалізації учнів з врахуванням потреб ринку праці. Орієнтовна структура навчального плану наведена у дослідженні [2].

Побудова навчальної програми як індивідуального навчального проекту можлива завдяки ґрунтовно осмисленим траєкторіям індивідуального навчання учнів із врахуванням можливостей дедуктивного проектування навчального процесу шкільних дисциплін природничо-математичного циклу [6].

Безперечно, для успішного виконання такої роботи з учнями реконструюється зміст навчання в контексті логічності його побудови та технології (педагогічного інструментарію та способів впровадження) в процес навчання дисциплін, в тому числі природничо-математичного циклу.

Основні акценти розставляються на проектній діяльності, а відповідними цілями предметних проектів є створення умов для самореалізації та становлення авторської позиції учнів шляхом активної їх участі в предметному позакласному проекті; уточнення та диференціація понятійного апарату, систематизація знань учнів, встановлення між предметних зв'язків та вихід на олімпіадний рівень, підготовка до вступу у вищі навчальні заклади; корекція рівня сформованості різних учбових дій з використанням проектної діяльності [2].

Серед організаційних завдань проектної діяльності передбачаються створення груп учнівської взаємодії з метою позакласного проектування з дисциплін природничо-математичного циклу, визначення умов формування способів та прийомів організації та проведення дослідницької роботи учнів з природничо-математичних дисциплін, визначення норм та форм учасників навчально-дослідницького проекту.

Проектування в навчальному процесі набуватиме розвивального характеру лише за умови унеможливлення використання репродуктивних форм діяльності, що спонукатиме школярів до творчого пошуку відповідей на проблемні питання у наставників, або літературних джерел [6]. В процесі проектування процесу навчання учнями дисциплін доцільно враховувати контрольну рефлексію з метою корегування термінів виконання роботи на кожному з етапів та покращення результату проектної діяльності.

Безперечно, педагогічно виважене поєднання традиційного навчання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій ефективніше завдяки наданню учням можливостей самостійно обирати рівень занурення в навчальний матеріал за наявності зручної навігації між різними блоками (модулями) навчального матеріалу; асинхронної роботи з навчальним матеріалом, в тому числі у вигляді гіпертексту; перехід від читання текстів з екрану комп'ютера до інтерактивної діяльності з використанням інтерактивних методів навчання та візуалізації навчального матеріалу з метою зниження ризиків та збереження здоров'я учнів. За основу в навчальному процесі побудови варіативних моделей взято діяльнісний підхід.

Варіативна модель проектування представлена на основі компетентнісного підходу в сучасній освіті із врахуванням основних етапів проектування (цільового, методологічного, факторного, структурного, функціонального, ресурсного, дефіцитарного, процесуального, прогностичного та результативного) [2].

Суб'єктна позиція учнів активізується в процесі проектування за умови педагогічної, інформаційної та організаційної підтримки на основних етапах навчання та самовизначенням особистості учня, в тому числі професійного.

В процесі конструювання комп'ютерно орієнтованого навчального середовища суб'єкти виконують наступні функції [2]: формування відповідних компетентностей, оцінювання факторів, визначення стратегії діяльності навчального закладу, оцінка ризиків та освітніх ресурсів, вибір освітнього маршруту, добір варіативного змісту освітнього процесу; розроблення технологій та методик засвоєння необхідних компетентностей, експертиза навчальних програм та оцінювання компетентнісного результату.

Результат проектування варіативних моделей з використанням комп'ютерно орієнтованого навчального середовища в процесі навчання природничо-математичних дисциплін учнів оцінюється поетапно, досліджуючи кожен компоненту та інтегративно, з врахуванням рівнів сформованості компетентностей учнів [2] (випускників загальноосвітніх навчальних закладів, абітурієнтів вищих навчальних закладів). Сукупність методик проектування комп'ютерно орієнтованого навчального середовища із врахуванням етапів проектування, факторів проектування, обмежень, суб'єктів проектування та їх взаємодії, системи компетентностей, функцій проектування, оцінка ефективності використання освітніх ресурсів, оцінка ризиків, оцінка процесу та результату проектування визначається характеристиками навчально-методичного та наукового забезпечення щодо використання

варіативних моделей в навчальному процесі – комплексність, перспективність, багатокomпонентність, мультифункціональність, регіональність, відкритість.

В процесі навчання з використанням комп'ютерно-орієнтованих систем лекційний матеріал рекомендується пропонувати учням із врахуванням психофізіологічних вимог, забезпечуючи ефективність наявної індивідуальної траєкторії учня в процесі навчання теоретичного матеріалу із багатократним повторення (за необхідності) [3]. Учень сам обирає необхідний рівень «занурення» в навчальну тему. Додатковий матеріал доцільно запропонувати учневі для вивчення у вигляді глосарію, приміток, або гіперпосилань.

Варіативність в даному випадку досягається шляхом регулювання розміру параграфа в навчальному підручнику та винесенням необов'язкового для вивчення матеріалу в блок додаткового. В глосарії містяться загальні терміни, аббревіатури, спеціальні терміни та перелік персоналій, що необхідні для засвоєння лекційного матеріалу. З використанням гіперпосилання (наприклад, екскурсу в історію математики, досліджуємо проблему, відеоматеріали) здійснюється перехід до необхідного фрагменту лекції шляхом активізації «динамічного об'єкта» (виокремленого терміну в тексті). Відповідно, примітки створюються з використанням порожнього гіперпосилання для символів та використовуються для створення підказок – додаткових повідомлень невеликого об'єму (до 300 символів). Відповідно, вчитель має можливість дослідити активності учня в процесі вивчення учнем матеріалу з метою удосконалення індивідуальної траєкторії учня та досягнення ним оптимального результату навчання [6].

Лекційний матеріал рекомендується подавати конкретно та з використанням наочності (рисунок, діаграми, таблиці, схеми і т.д.), інтерактивними елементами, завдяки чому здійснюватиметься зміна видів діяльності учнів. Рекомендується враховувати загальноприйняті стандарти в процесі оформлення навчального матеріалу та акцентувати увагу на конкретних прикладах та зауваженнях (побажаннях) із забезпеченням зворотного зв'язку [2].

Під зміною змісту освітньої діяльності суб'єктів навчального-виховного процесу розуміється проектування змісту навчального процесу як процесу розв'язування задач та вирішення життєво важливих проблем [4].

В умовах інформатизації суспільства цінність змісту освітнього процесу для учнів неможливо підвищити за рахунок розширення змісту навчальних програм та підручників, або за рахунок підміни одних відомостей іншими. Одним із варіантів реалізації ідеї задачного підходу є включення в навчальний матеріал ситуаційних задач, розв'язування яких полягає у визначенні способу діяльності в конкретній ситуації.

Структура змісту задачі: мотиваційно-проблемний блок; блок ресурсного забезпечення процесу пошуку (або створення) розв'язків; дидактичний блок; критеріально-оцінювальний блок. Проектування ситуаційних задач здійснюється з використанням навчального матеріалу на уроках та в позаурочній діяльності [2], [5].

Дотепер шкільний урок залишається основною формою організації навчального процесу. Безперечно, якщо структурні компоненти навчальної діяльності (ціле покладання, моделювання, контроль та оцінювання) виконуватиме замість учня вчитель, відповідно учень ніколи не навчиться самостійно працювати. Проектування навчального середовища із закладеними концептуальними аспектами системи розвивального навчання В.В. Давидова-Д.Б. Ельконіна створює сприятливі умови для творчої взаємодії учнів, в тому числі і на уроці. Організація обговорення полярних точок зору, дискурсу та дебатів на уроці є обов'язковим технологічним конструктом, адже завдяки роботі в парах, групах вирішуються проблемні ситуації, обговорюються схеми послідовності дій, моделі роботи, будуються гіпотези, виконуються та створюються завдання, проводяться експерименти для перевірки та аналізу гіпотез [4].

Оригінальність підходу щодо використання ситуаційних задач спрямована на виявлення та усвідомлення способу діяльності учня, усеможливі допустимі розв'язки, можливість їх використання на різних етапах навчально-виховного процесу. Використання таких задач розглядається нами як метод аналізу конкретних ситуацій, що широко пропагується в практиці навчання дорослих, так званий метод «case-study». Повсюдно розв'язування ситуаційних задач спрямоване на досягнення результатів в навчанні, що виходить за рамки навчальної дисципліни та використовується в різних видах діяльності.

Ситуаційні задачі відрізняються за типом вирішення життєвих проблем та можуть розглядатися в процесі навчання різних навчальних предметів та використовуватися учнями будь-якого віку. В процесі навчання учням можна запропонувати кілька ситуаційних задач [2] спрямованих на засвоєння різних за складністю способів діяльності, або на засвоєння навчального матеріалу прикладного спрямування [5]. Організаційні форми виконання ситуаційних завдань та контролю можуть обиратися залежно від ситуації на уроці, від рівня математичної підготовки учнів, когнітивного рівня учіння. Ситуаційні задачі рекомендується виконувати, використовуючи індивідуальні та групові форми організації діяльності учнів та залежно від їх індивідуальних запитів. Ситуаційні задачі пропонується використовувати протягом усього циклу навчальної діяльності, однак вчитель та учень можуть ґрунтовно допрацьовувати завдання, залежно від ситуації на уроці, на будь-кому етапі – від контролю та оцінювання до постановки задачі, моделювання та аналізу.

Важливим аспектом формалізації навчання є акцентування уваги учнів на форму, словесне формулювання поняття, а не на зміст, сутність поняття, тому у процесі навчання зачасту нівелюється спосіб засвоєння нового матеріалу. Як результат – невміння учнів виокремлювати зміст від форми, невміння переходити від плану реальних дій до плану їх символічного представлення, що погіршує вміння учнів самостійно розв'язувати прикладні задачі [4].

Самостійна побудова учнем траєкторії навчання передбачає вибір рівня складності виконання побудованого плану вивчення теми, що адекватний рівню його готовності та власним запитам щодо засвоєння кожної теми навчальної дисципліни із врахуванням інтелектуальних здібностей кожного школяра. Наприклад, навчальний матеріал доцільно виокремити в кілька блоків (залежно від пропонованої теми) [2].

Для роботи над проектом необхідно долучати вчителів-предметників природничо-математичних дисциплін як консультантів. Побудова розвивального освітнього простору в загальноосвітньому навчальному закладі можлива при організації форм предметної діяльності відповідно із врахуванням психолого-педагогічних особливостей школярів [3], розширенням сфери самостійної діяльності та ініціативності учнів, підвищення їх пізнавальної мотивації, створення основ для реалізації інтелектуального та особистісного потенціалу учнів із врахуванням їх індивідуальності та творчих можливостей.

Орієнтація вчителя на підтримку учнів призводить до актуалізації в школярів внутрішньої мотивації, що сприяє розвитку допитливості, підвищенню самооцінки учнів, прагненню до досконалості та відповідно добору складніших завдань, самоконтролю в учнів та відповідальності за прийняте рішення. Окрім того, створюються умови для: ефективного залучення учнів у процес формування контенту для забезпечення навчально-виховного процесу; отримання додаткових джерел щодо мотивації учіння поза межами навчальної дисципліни; виявлення ефективних форм висвітлення об'єктивної авторської позиції учнів, в тому числі на шкільному сайті; отримання конкретного програмного продукту для використання на уроках та в позаурочний час; залучення учнів до проектної діяльності з метою оволодіння соціальними основами професійної діяльності в залежності від вибору та здібностей школярів. Проектна діяльність здійснюється на різних рівнях та в різних формах. Форми взаємодії учасників проектів, в тому числі на заняттях повинні бути адекватні поставленим завданням та рівню сформованості навчальних дій в процесі організації

дослідницької роботи. Під педагогічним проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу розуміється процес створення та використання нових форм співпраці вчителів, учнів, педагогічної спільноти, нового змісту та технологій навчання, нових способів та механізмів педагогічної діяльності та мислення [2].

В навчальних закладах інформаційно-комунікаційні технології зачасти є лише об'єктом навчання, аж ніяк не інструментом пізнавальної діяльності учнів. Однак, очевидними перевагами виконання проектів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій та глобальної мережі Інтернет є їх відкритість та доступність участі в проектній діяльності; забезпечення об'єктивного дослідження об'єктів та процесів за рахунок синхронізації паралельно проведених експериментів та апробація їх результатів в різних умовах (кліматичних, соціальних та ін.); забезпечення можливостей віддаленого доступу та спілкування в режимі реального часу; створення інформаційного ресурсу «відкритого» типу; здійснення рецензування матеріалів, створених учнями та забезпечення публічності експертизи; підвищення рівня розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності, що є умовою ефективної взаємодії учасників проектної діяльності та інструментом аналізу та узагальнення отриманих матеріалів; вміння будувати гіпотези, чітко формулювати та висловлювати власну думку із врахуванням побажань віртуальної аудиторії.

На підставі проведених досліджень можна стверджувати, що організована варіативна модель навчання за допомогою ґрунтовно педагогічно продуманих компонентів комп'ютерно орієнтованого середовища навчання є перспективним напрямком у модернізації процесів навчання дисциплін природничо-математичного циклу у загальноосвітніх навчальних закладах. Необхідна подальша робота у напрямку продовження розробки науково-методичного і дидактичного забезпечення використання окремих компонентів комп'ютерно орієнтованої системи навчання дисциплін природничо-математичного циклу. Доцільно продовжити дослідження, спрямовані на створення оптимальних умов для перманентного підвищення рівня фахової майстерності вчителів, в тому числі математики, фізики, хімії, біології, екології та ін., в тому числі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гриб'юк О.О. Вплив інформаційно-комунікаційних технологій на психофізіологічний розвиток молодого покоління. "Science", the European Association of pedagogues and psychologists. International scientific-practical conference of teachers and psychologists "Science of future": materials of proceedings of the International Scientific and Practical Congress. Prague (Czech Republic), the 5th of March, 2014/ Publishing Center of the European Association of pedagogues and psychologists "Science", Prague, 2014, Vol.1. 276 p. - S. 190-207.
2. Гриб'юк О.О. Педагогічне проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу. / Гриб'юк О.О.// Наукові записки. – Випуск 7. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 3. – Кіровоград.: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – С. 38–50.
3. Гриб'юк О.О. Психолого-педагогічні вимоги до комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики в контексті підвищення якості освіти./ Гриб'юк О.О.// Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» - Додаток 1 до Вип.31, Том IV (46): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – Київ: Гнозис, 2013. – С. 110-123.
4. Grybyuk O. Mathematical modelling as a means and method of problem solving in teaching subjects of branches of mathematics, biology and chemistry // Proceedings of the First International conference on Eurasian scientific development. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 2014. P. 46-53.
5. Гриб'юк О.О. Когнітивна теорія комп'ютерно орієнтованої системи навчання природничо-математичних дисциплін та взаємозв'язки вербальної і візуальної компонент / Гриб'юк О.О. // Гуманітарний

вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди» – Додаток 1 до Вип.36, Том IV (64): Тематичний випуск «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору». – Київ: Гнозис, 2015. – С. 158-175.

6. Гриб'юк О.О. Розв'язування евристичних задач в контексті STEM-освіти з використанням системи динамічної математики GeoGebra / О.О.Гриб'юк, В.Л.Юнчик // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. // Збірник наукових праць – Випуск 27 / – Київ-Вінниця: Планер, 2015. – С. 138-155

7. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: В 2-хт., Т.ІІ, – М.: Педагогика, 1989, – С.176.