

# ПЕДАГОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

**Олена ГРИБ'ЮК**

*Аналізуються науково-методичні засади проектування середовища навчання дисциплін природничо-математичного циклу з використанням інформаційно-комунікаційних технологій в загальноосвітніх навчальних закладах. Варіативна модель комп'ютерно орієнтованого середовища навчання представлена на основі компетентнісного підходу в сучасному навчальному процесі із врахуванням основних етапів педагогічного проектування.*

*Analyzes the scientific and methodological principles of designing learning environment disciplines of natural and mathematical cycle using information and communication technologies in secondary schools. Variable model of computer based learning environment is presented on the basis of competence approach in today's learning process, taking into account the main stages of educational design.*

## **Постановка проблеми.**

Осучаснення психологічної теорії та педагогічної практики сприяє виникненню тверджень, що для досягнення суттєвих зрушень в інтелектуальному, фізичному та моральному розвитку учнів необхідна не тільки зміна парадигми освіти, але й готовність навчального закладу до її сприйняття.

Не зважаючи на засилля на теренах України концепцій модернізації освіти та навчального процесу, де прописані зміщення акцентів з цілей засвоєння систематизованих знань та вмінь до розвитку пізнавальної самостійності учнів, становлення способів пізнання, залишається невирішеною проблема механізмів такого розвитку, в тому числі з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Очевидно, що без визначення того, чим обумовлений психічний розвиток, яким чином він здійснюється, в тому числі в рамках шкільної освіти, неможливо організувати навчальний процес у відповідності з цілями розвитку його учасників.

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

## **Аналіз актуальних досліджень.**

Проблеми педагогічного конструювання та проектування розглядалися А.О. Вербицьким, А.П. Тряпціною, 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 [5], відповідно ідеї вченого конкретизували О.М. Леонт'єв, Д.Б. Ельконін, П.Я. Гальперін [6], О.В. Запорожець, В.В. Давидов, В.В. Рубцов, Г.А. Цукерман [8] та ін. Однак проблема дослідження характеристик, необхідних і достатніх для організації розвивального навчання в школі, з використанням інформаційно-комунікаційних технологій 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.

**Мета статті.** Актуальними є постановка і пошук шляхів вирішення проблем щодо проектування середовища навчання 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 ґрунтовного 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.

## **Виклад основного матеріалу.**

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 з використанням 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.

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. Надпредметні програми можуть реалізовуватися за умов поглиблення знань учнів в одному чи декількох напрямках; орієнтації на «вихід» за рамки навчальної програми та відсутність міжпредметних зв'язків в процесі навчання конкретної дисципліни; реалізація програми педагогічним колективом навчального закладу.

Основними ідеями щодо проектування навчальних планів є збереження та розвиток варіативної системи загальноосвітнього навчального закладу на різних рівнях – від регіонального, шкільного до індивідуального. 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; диференціація норм навантаження

учнів залежно від типів діяльності на різних заняттях із врахуванням «питомої ваги» навчальної дисципліни, а не кількості уроків упродовж дня; посилення інтегративного підходу в організації навчально-виховного процесу; інтеграцію змісту освіти пропонується здійснювати шляхом введення в навчальний процес інтегрованих навчальних курсів; розвантаження учнів шляхом скорочення інваріантної складової аудиторного навантаження учнів; посилення практичної спрямованості навчально-виховного процесу шляхом введення в навчальні плани практикумів, інтерактивних та колективних форм роботи; збільшення самостійної роботи школярів (проектування, дослідницька та експериментальна діяльність, реферування); посилення інформаційно-комунікаційної компетентності учнів, тобто не менше 20 % навчальних занять рекомендується проводити вчителями та учнями з використанням інформаційних технологій.

Варіативна компонента використовується для корекції навчально-виховного процесу та підсилення адаптаційних можливостей навчального закладу, соціалізації учнів з врахуванням потреб ринку праці. Орієнтовна структура навчального плану наведена на рис.1.

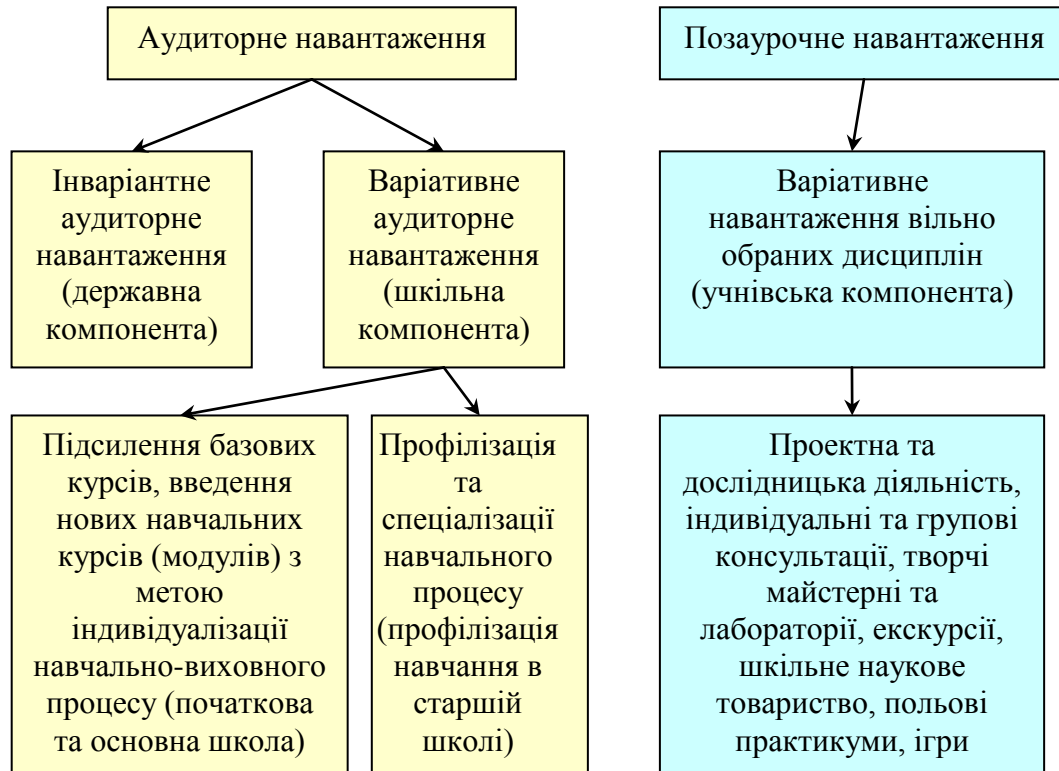


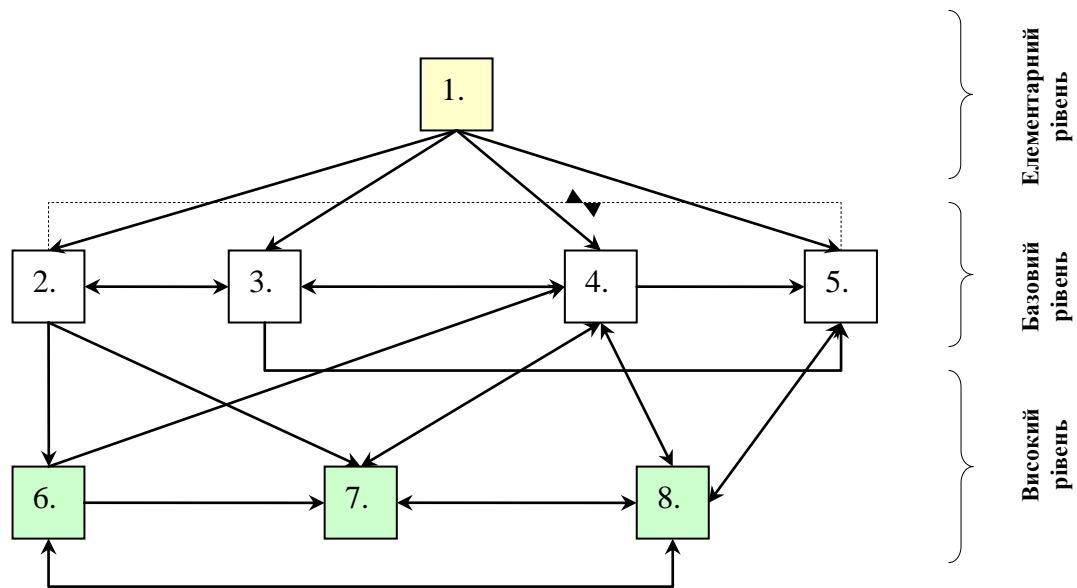
Рис. 1. Структура навчального плану

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

Безперечно, для успішного виконання такої роботи з учнями реконструюється зміст навчання в контексті логічності його побудови та використання 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 міжпредметних зв'язків та підготовка олімпіадних завдань, підготовка до вступу у вищі навчальні заклади; корекція рівня сформованості різних учбових дій з використанням проектної діяльності (рис. 2).



1. Опрацювання лекційного матеріалу, самостійна робота
2. Семінарське заняття
3. Реферат, індивідуальна робота
4. Практикум, колективна (групова) робота
5. Дидактична казка, написання та доповнення
6. Блок індивідуальних завдань, самостійна робота
7. Дослідницький проект, колективна (групова) робота
8. Редагування та рецензування учнівських робіт у Часопис школи.

Рис. 2. Організаційна схема проектування середовища навчання КОСН

Серед організаційних завдань проектної діяльності передбачаються створення груп учнівської взаємодії з метою здійснення 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 (вчитель-учень, учень-учень, успішний-невстигаючий, старший-молодший і т.д.). У проектній діяльності передбачається наявність трьох рівнів (початковий, базовий, високий), що відповідають віку та рівневі обізнаності учня з конкретної теми. Так, елементарний для учня 11 класу рівень засвоєння навчального матеріалу може бути базовим для дев'ятикласника. Відповідно, для кожного рівня передбачаються спеціальні завдання і форми роботи, різний рівень складності теоретичного матеріалу (див. рис. 2)

На початковому рівні доцільно приділяти особливу увагу моделюванню основних понять з теми, працювати з теоретичним матеріалом (лекційним матеріалом) та приділяти особливу увагу добору та аналізу літературних джерел. Відповідно, на базовому рівні передбачається проведення семінарських занять, написання доповідей (реферативна робота) та спільних практикумів, написання дидактичних казок. На високому (дослідницькому) рівні передбачається створення авторських завдань (задач), написання наукової (дослідницької) роботи, вміння редагувати та рецензувати публікації для шкільного часопису та виконання тривалих (наприклад, двотижневих) завдань, в тому числі розрахунково-графічних робіт [4]. З метою врахування індивідуальних особливостей кожного учня та пізнавальних стратегій навчального процесу, відповідні форми роботи в проектній діяльності учні обирають самостійно.

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 джерелах. 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. Фрагмент лекції з діяльнісними конструктами (концептами) зображено на рисунку 3.

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).

З використанням комп'ютерно орієнтованого середовища навчання забезпечується можливість концентрації навчальних ресурсів; багатогранність траєкторій та результатів формування необхідних компетентностей; доступність та рівність можливостей учнів в навчанні; поліфункціональність взаємодії суб'єктів навчального процесу (вчителів, учнів, батьків, адміністрації навчального закладу); орієнтацію змісту, форм та технологій підготовки учнів на інтеграцію освітню, наукову, дослідницьку, виробничу в умовах навчально-виховного процесу.

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: формування відповідних компетентностей, оцінювання факторів впливу, визначення стратегії діяльності навчального закладу, оцінка ризиків та освітніх ресурсів, добір освітнього маршруту, добір варіативного змісту освітнього процесу; розроблення технологій та методик засвоєння необхідних компетентностей, експертиза навчальних програм та оцінювання компетентнісного результату.

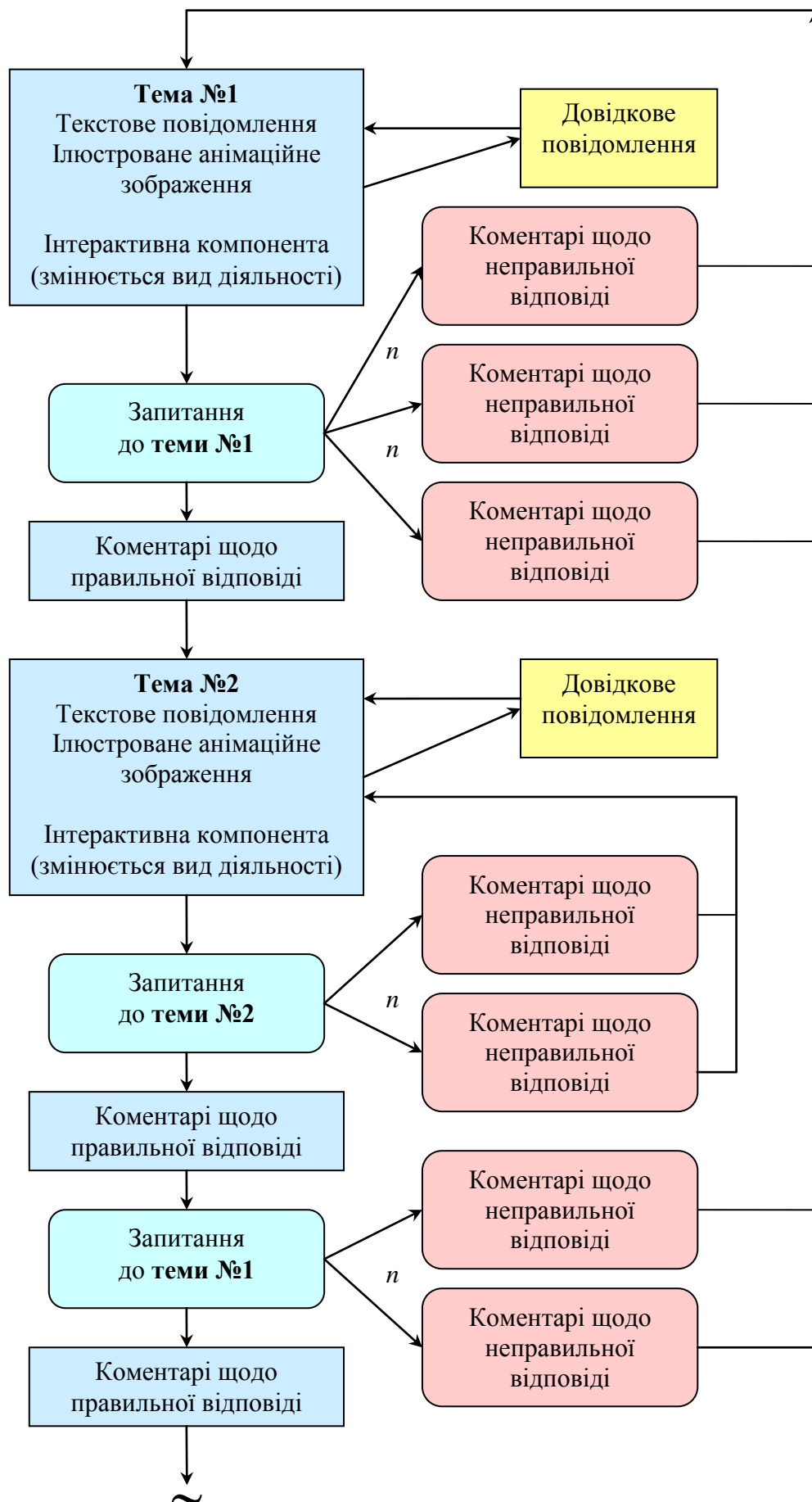


Рис. 3. Фрагмент лекції з діяльними конструктами

Результат проектування варіативних моделей з використанням комп'ютерно орієнтованого навчального середовища в процесі навчання



природничо-математичних дисциплін учнів оцінюється поетапно, досліджуючи кожен компонент окремо та інтегративно, з врахуванням рівнів сформованості компетентностей учнів (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, багатоконпонентність, мультифункціональність, регіональність, відкритість.

В процесі навчання з використанням комп'ютерно-орієнтованих систем лекційний матеріал рекомендується пропонувати учням із врахуванням психофізіологічних вимог учнів, забезпечуючи ефективність наявної індивідуальної траєкторії школярів в процесі навчання теоретичного матеріалу із багатократним повторенням (за необхідності) [2]. 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, дослідження проблеми з використанням відеоматеріалів, здійснюється перехід до необхідного фрагменту лекції шляхом активізації «динамічного об'єкта» (акценти розставлені на виокремленні 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.

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. 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 [3].

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 ситуаційної задачі наступна: 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. У процесі побудови ситуаційної задачі необхідно [3]:

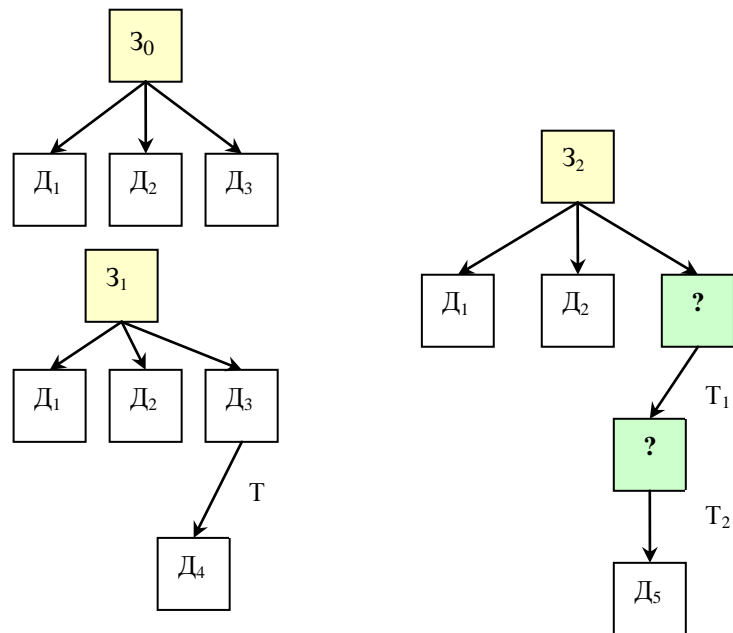
- врахування формулювання особистісно значущого питання, вирішення якого сприятиме ґрунтовнішому переконанню учнями необхідності вивчення навчального матеріалу (знання);

- добір текстів (тексти з явно та неявно вираженою життєвою ситуацією, різні за жанрами та видами та з довільною формою представлення даних – діаграми, рисунки, таблиці, графіки і т.д.);

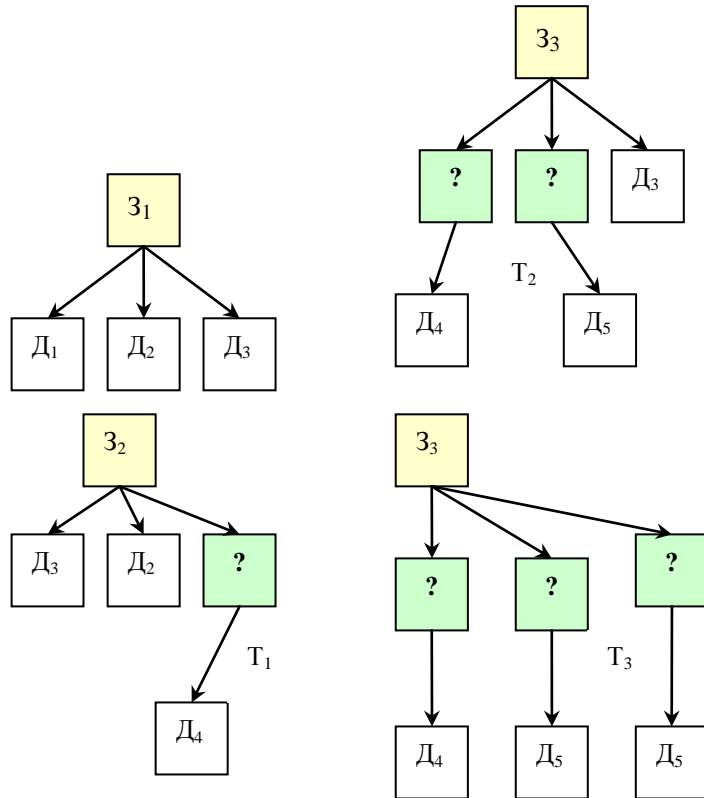
- наявність запитань за завдань до текстів проблемного характеру, що припускають узагальнення відомостей, порівняння змісту тексту з власним життєвим досвідом та орієнтовані на отримання продукту, в тому числі в процесі проектної діяльності.

Дотепер шкільний урок залишається основною формою організації навчального процесу. Безперечно, якщо структурні компоненти навчальної діяльності (цілепокладання, 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 в процесі навчання на уроці. Організація обговорення полярних точок зору, дискурсу та проведення 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 [3]. 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 (див. рис. 4). 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 професійної 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 (див. рис. 4), спрямованих на засвоєння різних за складністю способів діяльності, або на засвоєння навчального матеріалу прикладного спрямування [4]. Організаційні форми виконання ситуаційних завдань та контролю можуть обиратися залежно від ситуації на уроці, від рівня математичної підготовки учнів, когнітивного рівня учіння школярів. Ситуаційні задачі рекомендується виконувати, використовуючи індивідуальні та групові форми організації діяльності учнів, в залежності від їх індивідуальних запитів.



$$Z_0 \xrightarrow{T_1} Z_1 \xrightarrow{T_2} Z_2$$



$$Z_4 \xrightarrow{T_1} Z_3 \xrightarrow{T_2} Z_2 \xrightarrow{T_3} Z_1$$

Рис.4. Конструкти ситуаційних задач

Ситуаційні задачі пропонуються використовувати протягом усього циклу навчальної діяльності, однак вчитель та учень можуть ґрунтовно допрацювати 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 формі, словесному формулюванні поняття, а не виокремлюючи 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.

Самостійна побудова учнем траєкторії навчання передбачає добір рівня складності виконання побудованого плану щодо вивчення теми, що адекватний рівню його готовності та власним запитам для засвоєння навчальної дисципліни із врахуванням інтелектуальних здібностей школяра. Наприклад, навчальний матеріал доцільно виокремлювати в кілька блоків, залежно від пропонованої теми. Занурення в кожен із блоків може тривати до восьми тижнів, відповідно час та робота всередині кожного тематичного блоку можуть розподілятися наступним чином (див. рис.2):

1т. *Початковий рівень*. Моделювання основних понять у груповій чи парній роботі.

2т. *Базовий рівень*. Визначення тематики семінарських занять, доповідей, реферативних робіт, дидактичних казок.

3-4т. Розроблення авторських завдань (задач), або виконання комплексних завдань, наприклад двотижневих, в тому числі розрахунково-графічних робіт, визначення проблематики для спільної практичної роботи.

5т. Рефлексія та корекція результатів роботи та термінів її виконання, перерозподіл функцій учасників проектної діяльності.

6т. *Високий рівень*. Підготовка доповідей та реферативних робіт для участі в науково-практичній конференції учнів. Конференції плануються різних рівнів – шкільні, міські, регіональні і т.д.

7-8т. Етап рефлексії та доопрацювання матеріалів, підготовка матеріалів до публікації в шкільному часописі, їх редагування та рецензування.

Можливі варіанти побудови індивідуальних траєкторій навчання та розвитку учнів в проектній діяльності наведено на рисунку 5 а), б), в).

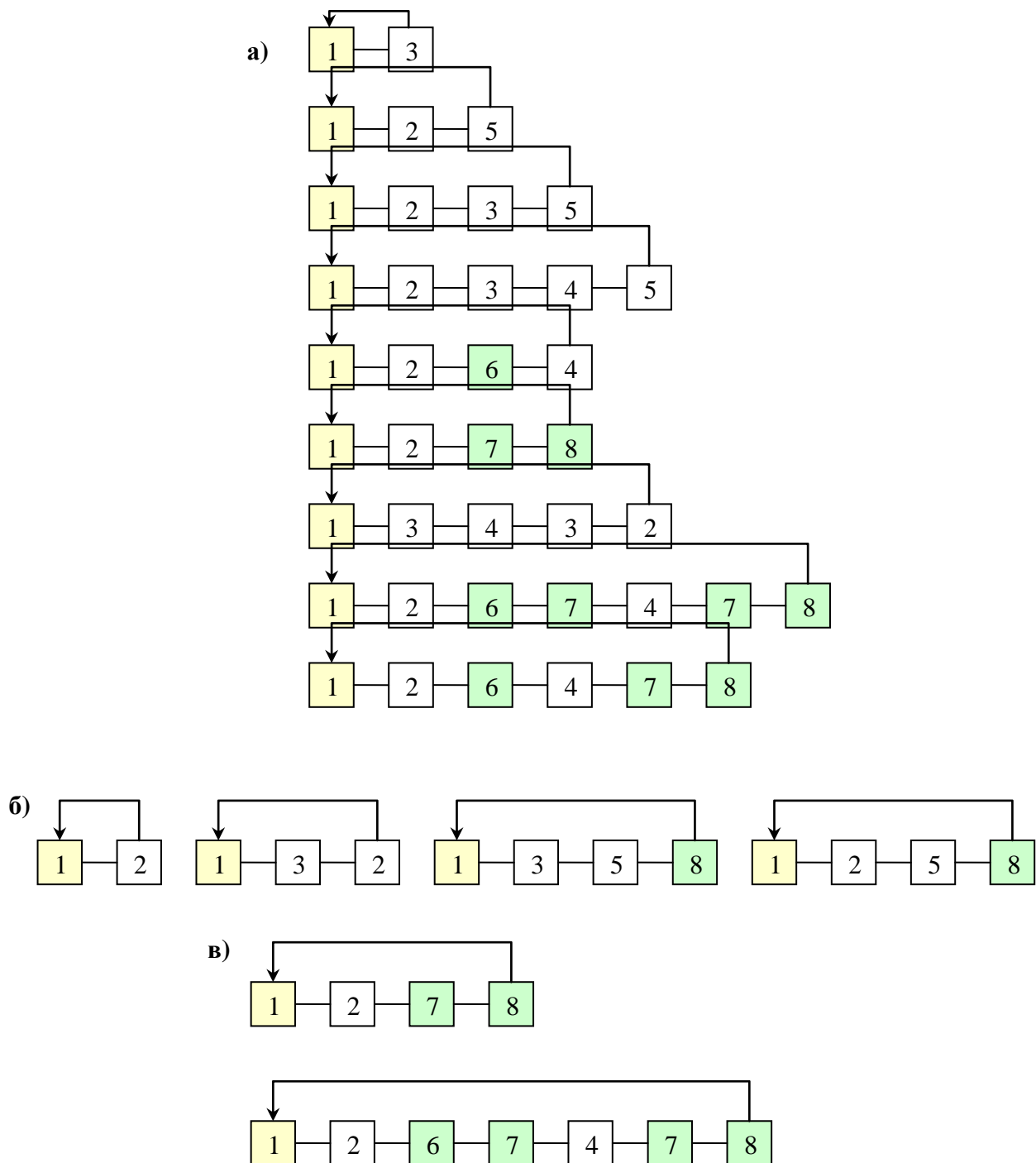


Рис. 5. а), б), в) – варіанти побудови індивідуальних траєкторій навчання та розвитку учнів в проектній діяльності

Для роботи над проектом рекомендується залучати вчителів-предметників природничо-математичних дисциплін в ролі консультантів. Проектування розвивального простору з педагогічно виваженим поєднанням окремих компонентів комп'ютерно орієнтованого середовища навчання в загальноосвітньому навчальному закладі можливе за умови організації форм предметної діяльності відповідно із врахуванням психолого-педагогічних особливостей школярів [2], 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 та обґрунтованим використанням інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі.

У процесі планування проекту рекомендується виокремлення міні-проектів із врахуванням індивідуальних побажань та здібностей учнів в процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу [3]. Нижче наведено орієнтовну схему міні-проектів із врахуванням переваг та здібностей учнів в процесі навчання математики (див. рис.6).

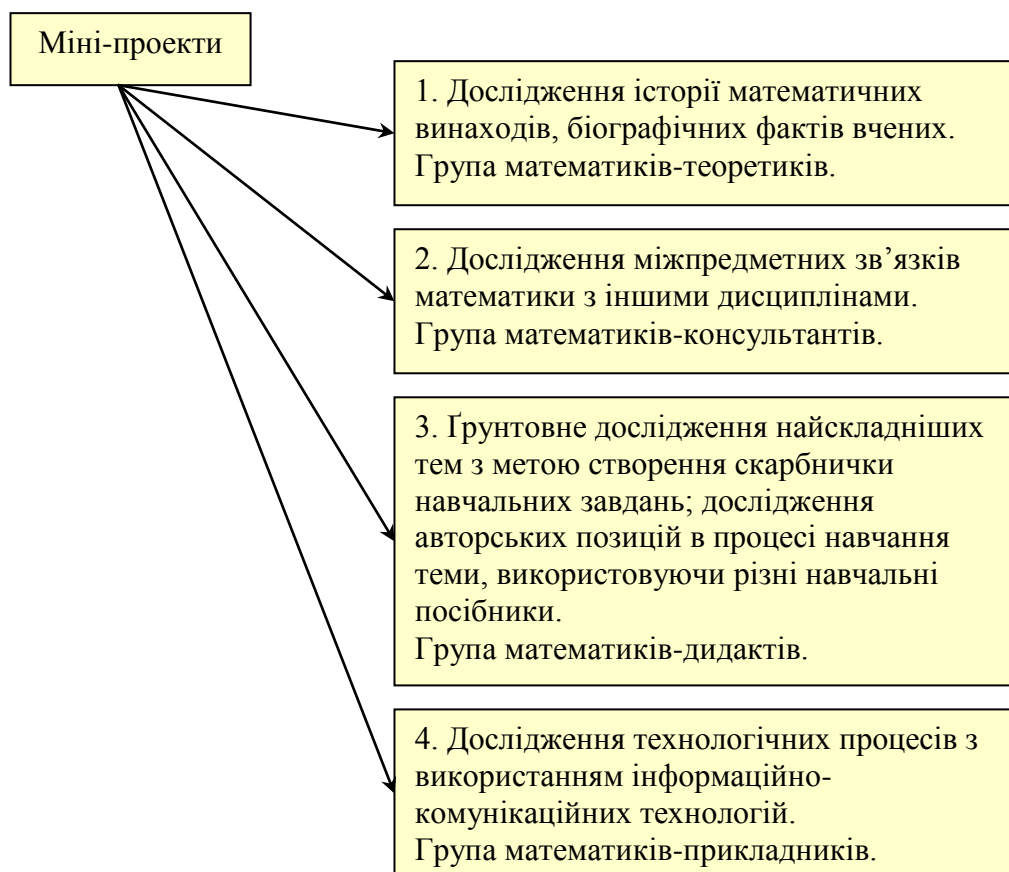


Рис. 6. Структура міні-проектів

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 за 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. Нижче наведено окремі моделі взаємозв'язків учасників проекту на різних етапах його виконання (див. рис. 7).

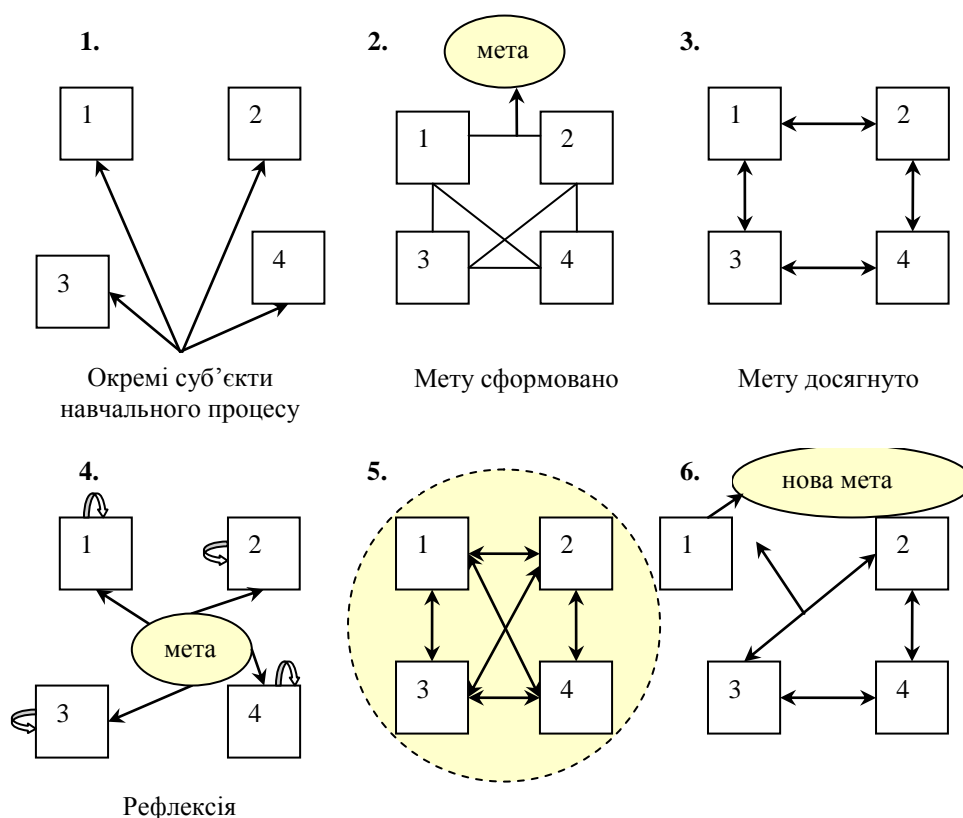


Рис. 7. Моделі взаємозв'язків учасників проекту

В навчальних закладах інформаційно-комунікаційні технології зазвичай 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 з відкритим доступом; 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.

### **Висновки.**

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 щодо модернізації процесів навчання дисциплін природничо-математичного циклу у загальноосвітніх навчальних закладах. Необхідна подальша робота у напрямку продовження розробки науково-методичного і дидактичного забезпечення щодо 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 та ін., в контексті використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі загальноосвітніх навчальних закладів.

### **БІБЛІОГРАФІЯ**

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. 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.

3. 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.

4. Grybyuk Olena. Mathematical modelling as a means of ecological education of pupils in the process of teaching mathematics in forms of specialized study of chemistry and biology. – Manuscript. Dissertation for a Candidate Degree in Pedagogical Science, speciality 13.00.02 – Theory and Methods of Teaching Mathematics. –National Pedagogical Dragomanov University. – Kyiv, 2011.

5. Выготский Л.С. Мышление и речь. // Выготский Л.С. Собр. соч. В 6-ти т. Т.2. – М.: Педагогика, 1982. – С. 5-227.

6. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка – М.: Издательство МГУ, 1985. – 45с.

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

8. Цукерман Г.А. Оценка без отметки / Г.А. Цукерман. – Москва–Рига: Педагогический центр «Эксперимент», 1999. – 137 с.

#### **ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Гриб'юк Олена Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

*Коло наукових інтересів:* математичне моделювання, проблеми проектування комп'ютерно орієнтованого середовища навчання природничо-математичних дисциплін.