

ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ КОНСТРУЮВАННЯ КОМП'ЮТЕРНО ОРІЄНТОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ

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.

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 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. Тряпціною, А.В. Хуторським, 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.

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 загальноосвітніх навчальних закладах.

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 учнів 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 з використанням інформаційних технологій вчителями та учнями.

Варіативна компонента використовується для корекції навчально-виховного процесу та підсилення адаптаційних можливостей учнів та вчителів в навчально-виховних закладах, соціалізації учнів з врахуванням потреб ринку праці. Орієнтовна структура навчального плану наведена у нашому

дослідженні. 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. 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. У проектній діяльності передбачається наявність трьох рівнів (початковий, базовий, високий), що відповідають віку та рівневі обізнаності учня з конкретної теми [4]. З метою врахування індивідуальних особливостей кожного учня та пізнавальних стратегій навчального процесу, відповідні форми роботи в проектній діяльності учні обирають самостійно [4].

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; орієнтацію змісту, форм та технологій підготовки учнів на інтеграцію освітню, наукову, дослідницьку, виробничу в умовах навчально-виховного процесу.

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 маршруту навчального процесу, добір варіативного змісту освітнього процесу; розроблення технологій та методик засвоєння учнями 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 (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 окремих компонентів 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 [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 [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 такої 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.

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, 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.

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, її моделювання та аналізу.

У процесі планування проекту рекомендується виокремлення міні-проектів із врахуванням індивідуальних побажань та здібностей учнів в процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу [3]. 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. У дослідженні наведено окремі моделі взаємозв'язків учасників проекту на різних етапах його виконання.

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 [1] 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.

На підставі проведених досліджень можна стверджувати, що організована варіативна модель навчання за допомогою ґрунтовних 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 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-х т., 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.