

Рудченко Т., Чашечникова О. Использование современных педагогических инструментов преподавания математических курсов.

В статье представлен один из этапов выполнения исследований в рамках общего украино-американского проекта по изучению специфики развития интеллектуальных умений и творческого мышления учеников и студентов. Рассматривается возможность реализации идей лично-ориентированного, активного обучения в ходе изучения математических курсов, предусматривающего совмещение традиционного обучения и обучения он-лайн с целью компенсации уменьшения так называемых «контактных часов». В статье детально описано направление, содержание курса, его организацию (планирование, возможность коммуникации, формы контроля, оценивание выполнения заданий), требования к знаниям и умениям студентов, инструменты технической поддержки. Приведен фрагмент конкретного курса, предложенного студентам в 2016 году.

Ключевые слова: обучение математике; он-лайн курс; инструкция обучающимся, описание пробного курса.

Rudchenko T., Chashechnikova O. Modern Pedagogical Tools of Teaching Math Courses.

There is showed the one step of joint Ukrainian - American research to study specification students' intellectual skills' development and their development of creative though. It's considered the possibilities to realize ideas about personalizing and actively study mathematics. This ideas are provide d for combine tradition and on-line study. The main target such compensation is to reduce the "contact time". Its detaily described the courses' orientation, its contents and organization (planning, communication, monitoring, evaluation of assignments), the requirements for knowledge and skills of students, technical support in this article. It's given a part of a specific course offered to students in 2016.

Key words: mathematics education; on-line course, Study guidelines, Tentative Course Outline.

УДК 378.147:51

А. А. Катрін, Д. Є. Терменжи
Донецький національний університет імені Василя Стуса

**РЕАЛІЗАЦІЯ ІДЕЙ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ
МАТЕМАТИКИ: АВТОРСЬКИЙ ДОСВІД**

У статті розглядається проблема ефективної реалізації ідей розвивального навчання математики. Автором проаналізовано основні шляхи упровадження розвивального навчання математики у сучасній школі, виявлено основні вимоги до організації пізнавального процесу в умовах розвивального навчання. Представлено авторський досвід організації розвивального навчання на уроках математики в різних класах у Барській загальноосвітній школі. Наводяться приклади фрагментів уроків з математики, ігрових ситуацій, специфічних навчальних завдань, спрямованих на розвиток важливих компетентностей учня в процесі навчання математики.

Ключові слова: розвивальне навчання, навчання математики, ігрові ситуації на уроці, веб-квести, математична газета.

Постановка проблеми. Згідно закону України «Про освіту» метою освіти є всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства, розвиток її талантів, розумових і фізичних здібностей, виховання високих моральних якостей, формування громадян, здатних до свідомого суспільного вибору, збагачення на цій

основі інтелектуального, творчого, культурного потенціалу народу...[3]. Зазначимо, що у розв'язанні цього завдання математика, як дисципліна, відіграє провідну роль, адже лише дедуктивний зміст математики, абстрактні математичні структури та універсальні методи математичного дослідження формують теоретичні узагальнення та розвивають, передусім, логічне та науково-теоретичне мислення учнів [6].

Серед великої кількості інновацій сучасної школи розвивальне навчання займає достатньо стабільне положення і стоїть на одному з перших місць по значущості і пов'язаних з ним очікувань по підвищенню якості освіти.

Сучасний дослідник О.С. Чашечникова підкреслює, що навчання математики має бути спрямоване на розвиток інтелектуальних здібностей учнів, які є необхідним складником та умовою розвитку творчого мислення. Попри це, на практиці домінує робота вчителів математики щодо формування алгоритмічного мислення учнів. Як наслідок, необхідність працювати у нестандартних умовах, відхід від алгоритмів зумовлюють труднощі у численній кількості школярів (про це свідчать дослідження в рамках PISA, TIMSS, результати експерименту) [7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теорія розвивального навчання бере початок у роботах А. Дістервега, Д. Дьюї, І. Песталоцці, Д. Пойа, В. Сухомлинського, К. Ушинського та інших. На необхідності розвивальної освіти акцентують увагу сучасні українські дослідники О.Є. Антонова, О.А. Дубасенюк, С.У. Гончаренко, Р.С. Гуревич, І.А. Зязюн, Н.М. Лосева, С.О. Сисоєва, С.П. Семенець, О.С. Чашечникова та ін. Однак методика розвивального навчання математики у загальноосвітній школі потребує подальшого дослідження.

Формулювання цілей статті. Метою статті є презентація авторського досвіду реалізації ідей розвивального навчання на заняттях з математики у Барській загальноосвітній школі (Вінницька область).

Виклад основного матеріалу статті. Термін «розвиваюче навчання» зобов'язаний своїм походженням В.В. Давидову [2]. Введений для позначення обмеженого кола явищ, він досить скоро увійшов в масову педагогічну практику. Сьогодні його вживання настільки різноманітне, що потрібно вже спеціальне дослідження для з'ясування його сучасного значення.

Ми погоджуємося з дослідниками що головною метою розвиваючого навчання є формування активного, самостійного творчого мислення учня і на цій основі поступового переходу в самостійне навчання.

Серед важливих вимог до організації пізнавального процесу в умовах розвиваючого навчання можна виділити наступні:

- гуманістичне ставлення до дітей, максимальне врахування їхніх індивідуальних особливостей, створення атмосфери, що сприяє їх всебічному розвитку;
- цілеспрямованість побудови навчання з урахуванням його ефективності для розвитку дітей;
- поєднання ігрової форми з навчальним змістом завдань;
- включення нових знань в практичну діяльність учнів, як необхідну умову їх успішного засвоєння.

Реалізація розвивального навчання в школі забезпечує формування активного, самостійного, творчого мислення учня і на цій основі поступовий перехід до самостійного навчання. Разом із цим, воно здатне сформувати особистість з гнучким розумом; прагненням до наукового пізнання навколишнього світу; певними навичками та творчими здібностями.

Для того, щоб навчання було розвивальним, вчителю доцільно приділити увагу підготовці до уроку. Специфіка предмета математики створює найбільш широкі можливості для цілеспрямованого формування не тільки практичних, але й інтелектуальних умінь для досягнення тих навчально-виховних цілей, що постають перед сучасною школою.

Для реалізації технології розвивального навчання учителю необхідно не лише адаптувати її до конкретної навчальної ситуації, а й забезпечити принципово інший тип взаємодії з учнями, упроваджуючи інтерактивну модель навчання.

Сутність інтерактивної моделі навчання полягає у тому, що навчальний процес відбувається за умов постійної, активної взаємодії всіх учнів. Це співнавчання, взаємонавчання (колективне, групове, навчання у співпраці), де учень і учитель є рівноправними, рівнозначними суб'єктами. Організація інтерактивного навчання передбачає моделювання життєвих ситуацій, використання рольових ігор, спільне вирішення проблеми на основі аналізу обставин та відповідної ситуації [4].

Прикладом може слугувати розв'язування анаграм, криптограм, проведення ігор. Наведемо приклад гри «Вірю – не вірю!» з теми «Правильні многогранники» для учнів 11 класу.

Чи вірите Ви, що...

- Структура молекули ДНК уявляє собою чотирьохвимірну розгортку (за віссю часу) додекаедра, який обертається? (Так)
- Ікосаедр має найбільший об'єм на найменшу площу? (Так)
- Молекули вірусів мають форму кулі? (Ні, вони мають форму ікосаедра)
- У Давній Греції тетраедр уособлював землю? (Ні, він був символом вогню, оскільки його вершина спрямована догори, як у полум'я).

У системі розвивального навчання навчальне завдання вимагає від учителя й учнів пошуку способів здійснення конкретної дії. Ступінь і форми участі учителя й учнів у такій діяльності залежать від реальних можливостей учня, з розширенням яких учитель відкриває йому нові ланки спільної діяльності. Доцільно пропонувати учням взяти участь у web-квестах (Рис.1). Web-квест – це проблемне завдання з елементами рольової гри, для виконання якого використовуються інформаційні ресурси мережі Інтернет. Працюючи з веб-ресурсами та інтегруючи їх у навчальний процес, учень має можливість ефективно розвивати цілий ряд компетентностей.

Наведемо фрагмент інтегрованого веб-квесту «Математика та біологія. Еволюція».

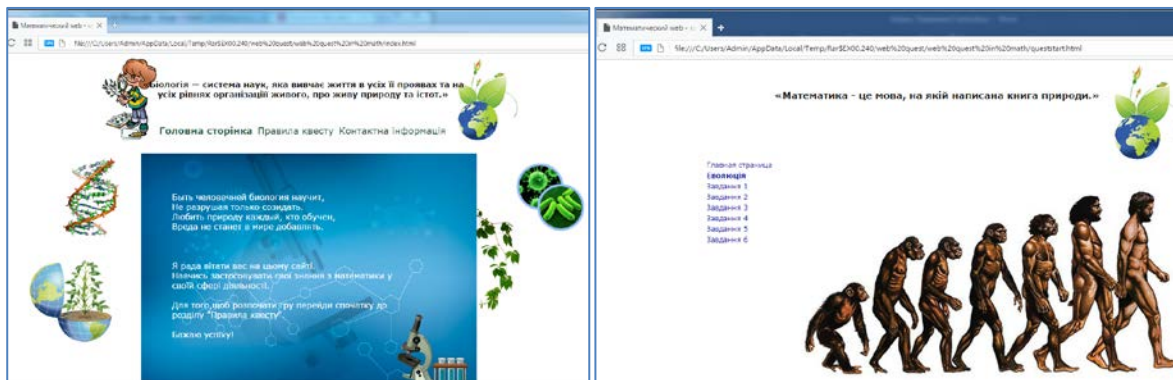


Рис. 1. Фрагмент інтегрованого веб-квесту «Математика та біологія. Еволюція»

Створюючи уроки з використанням технологій розвивального навчання, учитель має передбачити, щоб учень мав змогу займатися тими видами діяльності, які викликають у нього найбільший інтерес, самостійно визначати інтенсивність та обсяг своєї діяльності. За такої організації навчання вчитель лише допомагає учневі у визначенні його навчального завдання, оволодінні необхідними методами і навичками їх застосування [5].

Розвивальне навчання суттєво впливає і на розвиток емоційної сфери учнів. Якісно виконана робота викликає задоволення, що діє значно краще, ніж найвищий бал, виставлений учителем. Новим змістом наповнюється для них почуття справедливості, інтенсивно формується почуття власної відповідальності за спільну справу. Отже,

учіння, набуваючи форми спілкування, стимулює розвиток почуттів, які визначають моральне обличчя особистості.

Ефективність розвивального навчання підвищується внаслідок використання на уроці проблемного викладу навчального матеріалу, частково-пошукового і дослідницького методів навчання [5].

При викладанні математики методами розвивального навчання слід використовувати технології, які викликать інтерес. Серед таких: проблемні, пошукові, дослідницькі. Вони сприяють розвитку творчого мислення та уяви. Вивченню теорії допомагає складання учнями математичних диктантів, кросвордів тощо, адже дитина, яка досконало володіє теоретичними знаннями, зможе їх застосувати і на практиці [1]. Доцільно також пропонувати учням старших класів «працювати в редакції» власної математичної газети (Рис. 2).

Наведемо приклад математичної газети «Справжній математик»



Рис. 2. Фрагмент газети «Справжній математик» (Випуск №3)

Зазначимо, що головним редактором такої газети може бути як учитель, так і учень. Практика випуску математичної газети доводить доцільність такої форми роботи, адже під час підготовки кожного номеру, учні мають можливість розвивати математичні та комунікативні компетентності, розширювати свій науковий світогляд.

Основою навчання в школі є урок. Наведемо приклади проведення уроку математики із застосуванням розвивального навчання. Наприклад, узагальнюючи вивчення теми «Похідна» (10 клас) учні об'єднуються в групи, кожна отримує ключове питання «Правила диференціювання. Таблиця похідних», «Фізичний зміст похідної», «Застосування похідної при побудові графіків функцій», «Геометричний зміст похідної» та інші. Завдання груп: провести фронтальне опитування учнів класу за своєю темою. Наприкінці уроку проводиться самостійна робота у форматі зовнішнього незалежного оцінювання, яку учні перевіряють один в одного.

Дослідження сучасних педагогів продемонстрували, що доцільним є також виділення окремо уроків корекції знань і вмінь. Аналіз результатів експериментального навчання свідчить про ефективність проведення такого типу уроку не лише після, але й перед тематичною контрольною роботою. У цьому випадку структура та зміст уроку корекції знань і вмінь учнів визначається результатами виконання проведеної напередодні такого уроку самостійної роботи [8].

Основним засобом реалізації інтелектуально розвивального навчання математики є математичні задачі, їх добір, конструювання та методика використання дозволяють керувати змістом, процедурою, характером пізнавальної діяльності учнів, формувати та

вдосконалювати основні розумові операції та дії, досвід власної самостійної інтелектуальної творчої діяльності [9]. У межах технології розвивального навчання розв'язування задач відіграє головну роль. Для того щоб навчити учнів розв'язувати задачі, їм пропонується розібратись в тому, як вони побудовані, з яких частин складаються, що потрібно знати (алгоритми, теоретичні відомості, формули, опорні схеми тощо), щоб розв'язати ту чи іншу задачу (Рис.3). При цьому учителю потрібно залучити якомога більше учнів для обговорення задачі.

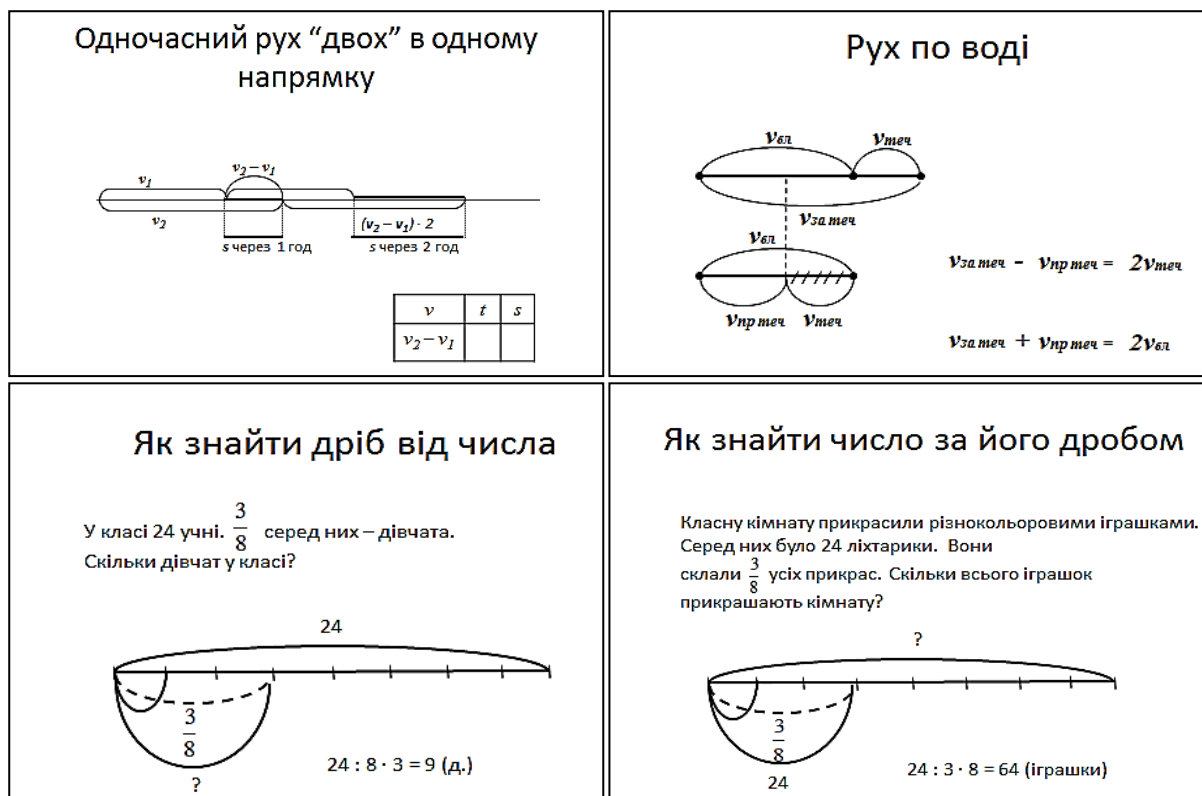


Рис. 3. Приклади опорних схем математичних задач

Під час розв'язування задач можна запропонувати учням змінити умову так, щоб вона розв'язувалась іншим способом. Вважаємо також корисним перетворення простих задач на складні, дослідження задач із зайвою умовою та недостатньою кількістю умов. При цьому велику роль відіграють задачі, які учні складають самостійно. Така робота часто вимагає роздумів, які під час розв'язання готових задач не потрібні, що сприяє розвитку творчого мислення учнів [1].

Наведемо приклад задач з нормальною кількістю умов, із зайвою умовою та недостатньою кількістю умов на прикладі теми «Невизначений інтеграл».

Задача 1 (з нормальною кількістю умов). Нехай задано $f(x)$ – парна функція і $\int_0^\pi f(x)dx = 5$. Знайдіть $\int_{-\pi}^\pi f(x)dx$.

■ Розв'язання. Зрозуміло, що графік парної функції симетричний відносно осі ординат, а отже $\int_{-\pi}^\pi f(x)dx = 2 \int_0^\pi f(x)dx = 10$. ■

Задача 2 (з надлишком умов). Задано: $f(x)$ – непарна функція і $\int_0^\pi f(x)dx = 5$. Знайти $\int_{-\pi}^\pi f(x)dx$.

■ Розв'язання. Непарна функція за означенням $f(-x) = -f(x)$. Отже, $\int_{-\pi}^0 f(x)dx = -\int_0^\pi f(x)dx$ і $\int_{-\pi}^\pi f(x)dx = 0$.

Умова, що $\int_0^\pi f(x)dx = 5$ є в даному випадку зайвою. ■

Задача 3 (з нестачею даних). Задано: функція $f(x)$ приймає додатні значення на $[-\pi; \pi]$ і $\int_0^\pi f(x)dx = 5$. Знайти $\int_{-\pi}^\pi f(x)dx$.

■ Зрозуміло, що в цій задачі даних не вистачає, оскільки поведінка функції на проміжку $[-\pi; 0]$ залишається незрозумілою. ■

Вдалим підходом у розвитку пізнавальної активності школярів, розвитку мислення, просторової уяви, фантазії, пам'яті є математичні ребуси, загадки, геометричні та числові головоломки, які дають можливість оволодіти вмінням аналізувати, порівнювати, узагальнювати, проявити кмітливість і винахідливість.



Рис. 4. Математичні ребуси

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Технологія розвивального навчання є надійним та ефективним засобом здійснення творчого розвитку дитини, повноцінного засвоєння всіма учнями необхідних знань із даного предмета. Розвивальна мета полягає в тому, щоб добитися розвитку в учнів пам'яті, мислення, уяви, мовлення, творчих можливостей. Завдання вчителя на розвивальному уроці – формувати в учнів діяльність навчання.

Розвивальне навчання на уроках математики – основа формування творчої особистості, а в подальшому – креативної, яка має внутрішні передумови, що забезпечують її творчу активність. Які б форми та методи вчитель не підбирав би і не використовував під час занять, саме головне – знайти підхід до кожної дитини, допомогти розкрити їй свої здібності і проявити свої вміння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Володіна А.І. Розвивальне навчання на уроках математики в 7–11 класах / А.І. Володіна // Таврійський вісник освіти. – 2016. – № 1 (53). – С. 5-9.
2. Давидов В. В. Проблеми розвиваючого навчання / В.В. Давидов // М.: Директ-Медіа, 2008. – 613 с.
3. Закон України «Про освіту». – К: М-во освіти України, 1996. – 36 с.
4. Лосєва Н.М. Інтерактивні технології навчання математики: навчально-методичний посібник для студентів / Н.М. Лосєва, Т.В. Непомняща, А.Ю. Панова. – К.: Кафедра, 2012. – 228 с.
5. Слєпкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики / З.І.Слєпкань. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 240 с.
6. Семенець С.П. Теорія і практика розвивального навчання у системі методичної підготовки майбутніх учителів математики : Автореф. дис. докт. наук: 13.00.04 / Сергій Петрович Семенець. – Житомир, 2011. – 47 с.
7. Чашечникова О.С. Теоретико-методичні основи формування і розвитку творчого мислення учнів в умовах диференційованого навчання математики : дис. ... д-ра пед. наук: спеціальність: 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика) / О.С. Чашечникова. – СумДПУ ім. А. С. Макаренка. – Суми, 2011. – 558 с.
8. Чашечникова О.С. Створення творчого середовища в умовах диференційованого навчання математики : монографія / О.С. Чашечникова. – Суми: ПП Вінниченко М.Д., ФОП Литовченко Є. Б., 2011. – 412 с.
9. Шиян Л.Д. До проблеми побудови технології навчання математики, спрямованої на інтелектуальний розвиток учнів <http://intkonf.org/shiyan-ld-do-problemi-pobudovi-tehnologiyi-navchannya-matematiki-spryamovanoyi-na-intelektualniy-rozvitok-uchniv/>

Катрин А.А., Терменжи Д.Е. Реализация идей развивающего обучения на уроках математики: авторский опыт. В статье рассматривается проблема эффективной реализации идей развивающего обучения математике. Автором проанализированы основные пути внедрения развивающего обучения математике в школе, выявлены основные требования к организации познавательного процесса в условиях развивающего обучения. Представлен авторский опыт организации развивающего обучения на уроках математики в разных классах в Барской общеобразовательной школе. Приводятся примеры фрагментов уроков по математике, игровых ситуаций, специфических учебных задач, направленных на развитие важных компетентностей ученика в процессе обучения математике.

Ключевые слова: развивающее обучение, обучение математике, игровые ситуации на уроке, веб-квесты, математическая газета

Katrin A., Termenzhy D. Implementation of the ideas of developing education at the lessons of mathematics: the author's experience.

The problem of effective implementation of the ideas of developing teaching mathematics is considered in the paper. Educators have long claimed that developing education is the key to higher student achievement, as well as to other positive student outcomes, such as moral values and tolerance. The authors analyze the main ways of implementing of developing educational technology for teaching mathematics at secondary school. The basic requirements for the organization of the cognitive process with applying of the ideas of developing education are presented. To implement the developing education technology teacher must not only adapt it to the specific learning situation, but also provide a fundamentally different type of interaction with the pupils, implementing the interactive learning model. The feature of the interactive learning model consists in specific learning process which takes place under conditions of continuous, active cooperation of all pupils. This is type of "learning together", where students and teachers are equal, equivalent players. The organization of interactive model provides interactive training simulation situations, the implementing of role-playing didactic games, a joint problem solution by analyzing the relevant circumstances of situations. The authors' experience of organizing developing teaching technology on the lessons of mathematics for different grades in the Bar municipal secondary school (Vinnytsya region) is shown. Some examples of mathematics lesson fragments (chapter "Differential calculus"), game situations (mathematical game "Do you believe in...?" for topic "Polyhedrons", specific learning tasks (mathematical rebus and jigsaw) aimed at developing of important pupils' competencies during the process of teaching mathematics are given. The fragment of the third issue of authors' mathematical newspaper "True mathematician" is presented.

Keywords: developing education, teaching mathematics, game situations at the lesson, web quests, mathematical newspaper.

УДК 372.851

М. Б. Ковальчук

Вінницький національний технічний університет

АЛГОРИТМ, ЯК МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ДІЙ

Метою викладання математики у вищій технічній школі є оволодіння студентами математичним апаратом, необхідним для вивчення загально-інженерних та спеціальних дисциплін. На основі аналізу науково-педагогічної літератури і з урахуванням досягнень психології, педагогіки і матеріалів спеціальних наукових досліджень можна стверджувати, що при формуванні навичок і вмінь велике значення