УДК 371.512

ФОРМУВАННЯ ЛОГІЧНОГО МИСЛЕННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Петрова Крістіна

Науковий керівник: доктор іст. наук, професор Ріжняк Р.Я.

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна

В статті висвітлюються основні методичні прийоми використання інтерактивних методів навчання у формі дидактичних сюжетних ігор для формування логічного мислення та проведення змістовних узагальнень розв'язування математичних задач в старших класах. В статті робиться висновок про те, що в структурі дидактичної гри виділяють відносно самостійні елементи – гру і навчання, кожний з яких має складну організацію, що відображає їх специфіку. Третім основним елементом структури є ігрова модель, на основі якої й здійснюється реальна ігрова взаємодія учнів між собою та з педагогом у процесі гри.

Ключові слова: інтерактивні методи, дидактичні сюжетні ігри, математичні задачі, методика.

The development of logical thinking of the high school students with the use of interactive technologies of the activity organization

K. Petrova

Scientific supervisor: doctor of historical sciences, professor Rizhniak R. Ya.

The Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytsky, Ukraine

The article covers the main methodical techniques of the use of interactive teaching methods in the form of didactic story games for the formation of logical thinking and also the conduction of meaningful generalizations for the solving of mathematical problems in high school. The article concludes that in the structure of the didactic game, there are such relatively independent elements as a game and learning and each of them has a complex organization that reflects their specifics. The third basic element of the structure is a game model, based on which the real game interaction between students and the teacher is realized during the game.

Keywords: interactive methods, didactic story games, mathematical problems, methodology.

Постановка проблеми. Сучасним засобом навчання і виховання, що сприяє оптимізації та активізації навчального процесу та дозволяє показати цікаві й захоплюючі грані математики, є сюжетна дидактична гра. Поєднання навчальної спрямованості та ігрової форми дозволяє стимулювати учнів в тому числі старших класів до підняття рівня мотивації щодо оволодіння конкретним навчальним матеріалом.

Аналіз досліджень і публікацій. Навчання математики у сучасній старшій школі вимагає впровадження в навчальний процес сучасних інноваційних та інтерактивних технологій навчання, застосування яких суттєво впливає на якість навчання та інтелектуальний розвиток старшокласників, особливо у тих випадках, коли мотиваційно-орієнтовані компоненти системи навчання будуть використовуватися не фрагментарно, а систематично як складові інтегрованої системи, яка, крім традиційних складових методичної системи навчання, включає засоби ігрових технологій, що можуть розглядатися як платформа побудови сучасної інтерактивної методичної системи навчання математики. Теоретичним аспектам формування такої системи у шкільному навчанні присвячено праці В.К. Демиденко [1], В.Г. Коваленко [2], А.Н. Леонтьєв [3], О.І. Пометун [5] та інших. Особливості застосування пакетів комп'ютерної математики при формуванні математичних компетентностей зазначаються в працях В.А. Кушніра, Р.Я. Ріжняка [4], С.А. Ракова [6].

Метою статті є висвітлення методичних прийомів використання сюжетних ігор для проведення узагальнень розв'язування математичних задач в сташих класах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дидактичні сюжетні ігри добре поєднуються із серйозним навчанням. Включення в урок дидактичної гри та ігрових моментів призводить до того, що процес навчання стає цікавим і захоплюючим, створює бадьорий, спрямований на роботу настрій в учнів, перетворює подолання труднощів на успішне засвоєння навчального матеріалу. Дидактичні ігри слід розглядати як один із видів творчої діяльності, що тісно пов'язаний з іншими видами навчальної роботи. Змістова складова цих матеріалів визначається обсягом математичного матеріалу та системою завдань для учнів. Процедурна складова залежить від ефективності використання інтерактивних засобів та прийомів навчання. Певних результатів можна досягти, якщо системно застосовувати сюжетні ігри, у процесі яких старшокласники спостерігають, порівнюють, класифікують предмети за певними ознаками, виконують аналіз і синтез, абстрагуються від несуттєвих ознак, роблять узагальнення. Наведемо приклад фрагменту математичного бою для учнів 11 класу, де двом командам були запропоновані задачі з різних розділів шкільної математики, але поставлена умова щодо способу розв'язання – з використання нерівності Коші та з використанннням похідної.

Задача № 1

З граніту треба вирубати постамент у формі прямокутного паралелепіпеда, висота якого повинна бути рівна діагоналі основи, а площа основи повинна бути рівна 4м^2. При яких довжинах сторін основи площа поверхні постаменту буде найменшою?

Розв'язання:

З використанням нерівності Коші

Нехай x і y – довжини (в метрах) сторін прямокутника, який лежить в основі постаменту. Тоді за умовою задачі висота постаменту z дорівнює $\sqrt{x^2+y^2}$, а площа його повної поверхні (в м.^{2}): $S = 2(x+y)\cdot\sqrt{x^2+y^2}+8$. Так як площа основи становить 4, тому xy=4. Скористаємось наслідками з нерівності Коші: **1)** $a+b \geq 2\sqrt{ab}$; **2)** $a^2+b^2 \geq 2ab$.

Отримаємо $x+y \geq 2\sqrt{x\cdot y} = 4$; $x^2+y^2 \geq 2xy = 8$; $\Rightarrow \sqrt{x^2+y^2} \geq \sqrt{8}$. Тепер підставимо отримані результати у формулу площі повної поверхні постаменту: $S \geq 2\cdot 4\cdot\sqrt{8}+8 = 8+16\sqrt{2}$ (м^2). При чому рівність досягається при x=y. Виходячи із отриманої останньої нерівності, можна сказати, що площа поверхні може бути набагато більшою за $S \geq 8+16\sqrt{2}$. Але найменша площа і буде дорівнювати $8+16\sqrt{2}$, при чому коли x=y, згідно нерівності Коші. Тепер транслюємо наш результат, так як x і y сторони основи і x=y, то в основі лежить квадрат, площа якого за умовою дорівнює 4. $a^2 = 4 \Rightarrow a = 2$. Тому, площа поверхні постаменту буде найменшою, якщо в основі лежить квадрат, сторона якого рівна 2 (м).

Відповідь: 2 (м.)

З використанням похідної

Нехай одна із сторін основи дорівнює x, враховуючи що площа основи становить 4(м), тоді 2-а сторона основи становить $\frac{4}{x}$. Висота дорівнює діагоналі, тобто AA_1=AC, а площа повної поверхні залежить від висоти. Тому нам достатньо знайти при яких значеннях основи висота буде найменшою. Для цього виразимо висоту, (позначимо її h) через сторони основи (враховуючи, що AA_1=AC). $h = \sqrt{x^2+(\frac{4}{x})^2}=\sqrt{x^2+\frac{16}{x^2}}$. Фактично ми побудували функцію яка залежить від x. Треба знайти точку мінімуму, це і буде наш x, а отже одна сторона основи, а іншу ми тоді відразу знайдемо.

Задача зводиться до наступної: дано функцію: $h(x) = \sqrt{x^2+(\frac{4}{x})^2}=\sqrt{x^2+\frac{16}{x^2}}$. Треба знайти $h(x)_{min}$ - ?

Знаходимо похідну $h(x)'=\dfrac{2x-\frac{32}{x^3}}{2\sqrt{x^2+\frac{16}{x^2}}}$, знаходимо критичні точки, прирівнявши вираз до нуля: $\dfrac{2x-\frac{32}{x^3}}{2\sqrt{x^2+\frac{16}{x^2}}}=0,\quad x\neq 0$ => $2x=\frac{32}{x^3}$ => $x^4=16$=> x=2. Таким чином ми знайшли лише одну критичну точку. Методом інтервалів переконуємось, що це точка мінімуму.

Якщо $x \in [-\infty,2)$ то $h(x)'<0$. Якщо $x \in (2,\infty)$ то $h(x)'>0$. Оскільки при переході через критичну точку похідна змінює знак з – на +, то це точка мінімуму. Отже x=2 (м), одна сторона основи, площа основи 4. Отже в основі лежить квадрат сторона якого становить 2 (м). Відповідь: 2(м).

Задача № 2

Автомобіль їде від пункту А до пункту В з постійною швидкістю 42 км/год. В пункті В він переходить на рівносповільнений рух з прискоренням a і їде так до повної зупинки. Потім він відразу ж починає рухатись рівноприскорено з прискоренням a в початковому напрямку. Яким повинно бути значення a, щоб через 3 години після поновлення руху автомобіль знаходився як можна ближче до пункту В.

Розв’язання

З використанням нерівності Коші

Відстань s з пункту В можна записати у вигляді : $s=\frac{v_0^2}{2a}+\frac{at^2}{2}$, де $v_0=42$ км/год, t =3 год, a – прискорення. Тепер скористаємось наслідком нерівності Коші, а саме $a+b\geq 2\sqrt{ab}$, і зробимо перехід від рівності до нерівності. $s\geq 2\sqrt{\frac{v_0^2}{2a}\cdot\frac{at^2}{2}}=v_0t=const$, при чому рівність досягається коли $\frac{v_0^2}{2a}=\frac{at^2}{2}$. Звідси слідує, що $a=\frac{v_0}{t}=\frac{42км/год}{3год}=14км/год^2$. Отже при прискоренні 14 км/год^2 відстань між пунктом В і автомобілем через 3 год. буде найменшою.

Відповідь: 14 км/год^2.

З використанням похідної

Скористаємось формулою відстані для нашого руху $s=\frac{v_0^2}{2a}+\frac{at^2}{2}$, таким чином ми маємо функцію s, яка залежить тільки від a тому, що v і t у нас відомі. Підставимо їхні значення $s(a)=\frac{42^2}{2a}+\frac{a\cdot 3^2}{2}=\frac{882}{a}+4{,}5\cdot a$. Задача зводиться до того, щоб знайти мінімальне значення функції $s(a)$. Взагалі нам достатньо знайти лише точку мінімуму, а якщо ми знайдемо ще й значення функції в цій точці, то ми розв’яжемо додаткову задачу , не тільки знайдемо прискорення при якому буде мінімальна відстань між пунктом В і автомобілем, а ще й саму відстань. Стандартна задача – знайти точку мінімуму функції $s(a)$.

I. Знаходимо похідну $s(a)=\frac{882}{a}+4{,}5\cdot a$. Тоді $s(a)'=-\frac{882}{a^2}+4{,}5$

II. Знаходимо критичні точки прирівнявши похідну до нуля:

$$-\frac{882}{a^2}+4{,}5=0\Rightarrow\quad a^2=196\Rightarrow\quad a=\pm 14$$

ІІІ. Методом інтервалів знаходимо точку мінімуму.

При переході через точку a=14 похідна змінює знак з «-» на «+», значить це точка мінімуму. Отже a_{min}=14. Тому найменшою відстань між пунктом В і автомобілем, після того як він буде рухатись 3 год. після повної зупинки, буде за прискорення a =14 км/год^2.

Відповідь: 14 км/год^2.

Висновки. Таким чином, використання інтерактивних технологій навчання у вигляді дидактичних сюжетних ігор при формуванні процедурних компетентностей старшокласників є перспективним напрямком подальших науково-педагогічних досліджень. Дидактична гра має сталу структуру, яка відрізняє її від інших видів діяльності. Структура дидактичної гри – це основні елементи, які надають їй форми навчання та гри одночасно: дидактичні та ігрові завдання, ігровий задум, ігрові дії, правила, пізнавальний зміст, результат. Дидактичні завдання визначаються вчителем відповідно до програми. Ігрові завдання – це завдання, які виконуються сташокласниками в ігровій діяльності. Постановка двох таких типів завдань (дидактичних та ігрових) відображає взаємозв'язок навчання та гри. Як наслідок, в структурі дидактичної гри виділяють відносно самостійні елементи — гру і навчання, кожний з яких має складну організацію, що відображає їх специфіку. Третім основним елементом структури є ігрова модель, на основі якої тільки і може здійснюватись реальна ігрова взаємодія учнів між собою та з педагогом у процесі гри. Ігрова модель поєднує автора дидактичної гри та її учасників та містить в собі конкретний зміст освіти. Чергова порція в кожному циклі дидактичної гри є метою навчання і об'єктом засвоєння школярами і встановлюється у дидактичному матеріалі. Двома іншими елементами є ігровий кодекс, що представлений системою правил, та певний ігровий матеріал, що містить в собі засоби, через які реалізуються правила гри (жетони, фішки, опис правил, ролей, сюжету тощо). Ігровий кодекс та ігровий матеріал цілком підпорядковані змісту освіти.

Список літератури

1. Демиденко В.К. Виховання інтересу в учнів до навчання математики. – К.: Знання, 1978. – 183 с.

2. Коваленко В.Г. Дидактические игры на уроках математики. – М.: Просвещение, 1990. – 91 с.

3. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. Изд. 2-е. – М.: Политиздат, 1977. – 304 с.

4. Кушнір В.А., Кушнір Г.А., Ріжняк Р.Я. Інноваційні методи навчання математики // Навчально-методичний посібник. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2008. – 148 с.

5. Пометун О.І. Компетентнісний підхід до оцінювання рівнів досягнень учнів. – К., 2004. – 100 с.

6. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія. – Х.: Факт, 2005. – 360 с.