

ЛОГІЧНІ ТА РОЗВИВАЮЧІ ІГРИ ПРИ ВИВЧЕННІ ОСНОВ ІНФОРМАТИКИ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ В ПОЧАТКОВИХ ТА СЕРЕДНІХ КЛАСАХ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

В статті розглядається проблема введення та вивчення предмету “Основи інформатики та обчислювальної техніки” в початкових та середніх класах основної школи.

Сьогодення поставило перед освітянами важливе соціальне замовлення — готувати молодь жити і працювати з сучасними інформаційними технологіями. Все ширше застосування комп’ютерів у виробництві та побуті призводить до психологічного зниження віку ознайомлення дитини з комп’ютерними технологіями.

Так, уже зараз вважається доведеною можливість навчати дітей інформатиці, починаючи з 12 років, тобто з того віку, коли у дитини формуються структури формальних операцій, а також використовувати комп’ютери в процесі навчання дітей 6 — 12 років, якщо це навчання не обмежує творчих можливостей і активності самої дитини, спирається на ігрову діяльність, розвиває спільні групові та колективно-розподілені взаємодії дорослого і дітей, самих дітей.

На цьому етапі треба забезпечити розвиток поряд з іншими базовими культурно-технічними навичками елементарної комп’ютерної грамотності, тобто таких навичок і вмій користувача працювати з машиною, які забезпечують дитині можливість засвоєння знакового простору клавіатури і точного співвіднесення елементів цього простору з результатами власних впливів, що з’являються на екрані комп’ютера. Відносна свобода програмування своїх дій не повинна вимагати від дитини складних знакових переозначень, великої глибини планування, запам’ятовування довгих послідовностей кроків тощо. Разом з тим дії дитини з символічною предметністю комп’ютера повинні бути побудовані таким чином, щоб вони містили в собі можливість повернення до конкретно-практичних дій з реальною предметністю і складали з нею єдине ціле. Зміст комп’ютерних програм, що рекомендуються для цього віку, не потрібно строго прив’язувати до диференційованих шкільних дисциплін, він повинен носити інтегральний характер і забезпечувати дитині в процесі розв’язку задач вибір за різними категоріями [1].

Формувати початки інформаційної культури доцільно на основі уявлень про інформацію, знак, модель, код, кодування, комп’ютер, можливості комп’ютера як засобу переробки, збереження і передачі інформації, основні пристрої комп’ютера, режими роботи комп’ютера, виконавця, команду, мову комп’ютера, комп’ютерні програми, зокрема музичні та графічні, алгоритм (лінійний, з розгалуженням, із повторенням), принципи виконання алгоритмів.

Проте першокласники ще тільки вчать читати й писати, тому спілкування з комп’ютером у них дуже важке, а терміни, якими їм потрібно оперувати, ще дуже складні для їхнього розуміння та уявлення. Комп’ютер може “злякати” дітей.

Одним із способів, що формує позитивну мотивацію в учня до ЕОМ та допомагає подолати психологічний бар’єр, є використання комп’ютерних ігор.

Зараз більшість комп’ютерних ігор не несе смислового навантаження, але в основному допомагає удосконалити техніку спілкування людини з машиною на рівні введення-виведення, хоча ігри, побудовані на певному учбовому матеріалі, повинні переслідувати педагогічні цілі. Такі ігри можна назвати комп’ютерними дидактичними іграми.

З чого почати створення “казкової” атмосфери? Важливо запропонувати дитині серйозні за змістом (з її точки зору) види робіт на ЕОМ, показавши одночасно, що комп’ютер привносить зацікавленість у них.

Завантажте “Реверсі” або будь-яку іншу позиційну гру, навіть “хрестики – нулики”. Не треба намагатися провести більшу частину часу за екраном. На другому занятті перейдіть до тренажера “Завантаження корабля”... Важливо відійти від стереотипу “пізнання комп’ютерних премудростей настільки складне, що в кінці заняття обов’язково потрібно трохи пограти” до більш достойного — “оволодіння інформатикою — одна з найбільш цікавих ігор”. Проте зберегти таке відношення до предмета вдасться тільки проявляючи про це постійну турботу [2].

Розглянемо ряд комп’ютерних дидактичних ігор, що можуть бути використані на уроках інформатики. Почнемо з “Магічних квадратів”.

Числовим квадратом порядку n , де n — деяке додатне ціле число, ми будемо називати квадрат, розбитий на n^2 клітин, в яких розміщені (деяким чином) цілі числа від 1 до n^2 .

Числовий квадрат ми будемо називати магічним, якщо суми, отримані від додавання чисел кожного горизонтального ряду, кожного вертикального ряду та обох діагоналей дорівнюють одному і тому ж числу, яке називається сталою магічного квадрата або просто магічною сталою, що визначається формулою:

$$S = \frac{n(n^2 + 1)}{2} \quad (1)$$

Число n називається порядком магічного квадрата.

Магічних квадратів 3-го порядку існує лише один, 4-го — 880 різних магічних квадратів, 5-го — 68 826 306 різних магічних квадратів.

Теорія побудови магічних квадратів поділяється на дві: магічні квадрати парного і непарного порядку. Найскладнішою і найменш вивченою є теорія магічних квадратів парного порядку, оскільки для них не існує жод-

ного загального методу побудови, на протипагу квадратам непарного порядку, для яких існує чимало загальних методів побудови.

Для прикладу наведемо індійський метод. Алгоритм його побудови описується такими правилами:

1. Число 1 вписується в середню клітину верхнього ряду.
2. Якщо число z вписано в клітину з координатами $(x; y)$, то наступне число $z+1$ вписується в клітину з координатами $(x+1; y+1)$, тобто в клітину, суміжну з клітиною $(x; y)$, в напрямку східної діагоналі при умові, що ця остання клітина ще вільна від чисел.
3. Якщо клітина з координатами $(x+1; y+1)$ вже зайнята деяким числом, то число $z+1$ вписується в клітину з координатами $(x; y-1)$, тобто в клітину, що безпосередньо прилегла знизу до клітини $(x; y)$. Це завжди можливо, оскільки вона обов'язково вільна від чисел.

	9	2	4
8	1	6	8
3	5	7	3
4	9	2	

Рис.1.

"Ханойська башта". Про Ханойську башту існує легенда, в якій говориться, що десь в глибині джунглів в буддійському храмі знаходиться піраміда, що складається з 64 золотих дисків. День та ніч жерці храму зайняті перенесенням цієї піраміди. Вони переносять золоті диски на нове місце, суворо виконуючи такі правила: за один раз дозволяється взяти тільки один диск і не можна більший диск класти на менший. Легенда стверджує, що, як тільки жерці завершать роботу, гряне грім, храм обернеться в пил і настане кінець світу.

В загальному випадку кількість кроків підраховується за формулою $f(n) = 2^n - 1$, де n - кількість дисків. Отже, щоб перекласти 64 кільця, необхідно зробити $2^{64} - 1$ перекладання. Припустимо, що жерці працюють так швидко, що за одну секунду переносять один диск. Тоді на всю роботу їм знадобиться $2^{64} - 1$ секунда, або біля 580 млрд. років. За цей час храм дійсно може розсіпатися в пил.

"Баше". Ця цікава старовинна гра-задача була вперше опублікована в книзі французького математика і перекладача Баше де Мезірака (1581—1638). Книга називається "Цікаві та приємні числові задачі". Відомо декілька варіантів цієї гри. У кожному виступає два гравці, і при цьому той, хто знає секрет безпрограшної гри, завжди виграє. Ось перший варіант: задано групу з 21-го предмета (сірники, камінчики, кульки тощо). Грають двоє, ходять по черзі. Кожен із гравців може за будь-який свій хід взяти із загальної купи 1, 2, 3 або 4 предмети. Переможцем вважається той, хто примусить суперника взяти останній предмет. Існує також другий варіант цієї гри, коли переможцем вважається той, хто забере останній предмет.

"Реверсі". Уявіть собі, що ви знаходитесь на шаховому полі, в центрі якого знаходяться чотири кружечки. В гру грають двоє, ходять по черзі, ставлячи кружечок свого кольору проти кольору супротивника, але так, щоб напроти по вертикалі, або горизонталі, або діагоналі, або навіть у всіх цих випадках стояв кружечок вашого кольору, тоді всі кружечки супротивника, які знаходяться між двома вашими кружечками, стають також вашими. Гра продовжується до тих пір, доки не буде заповнене все шахове поле. Переможцем вважається той, чиїх кружечків на полі буде більше.

Стратегія гри також не вельми хитра. Головне завдання під час гри — зайняти всі кутові клітини або хоч декілька, щоб ви могли контролювати бічні сторони та головну діагональ. З кутових клітин, які ви зайняли, вас ніхто не викине, тобто ваші кружечки назавжди залишаться вашими. Не намагайтесь за один хід забрати якомога більше кружечків супротивника, уважно проаналізуйте можливі ходи і зробіть той хід, від якого збитків буде найменше.

"Хрестики-нулики". Грають на полях виду 3×3 , $3 \times 3 \times 3$, $4 \times 4 \times 4$. В першому випадку ми маємо квадратне поле розміром 3×3 , в другому та третьому випадку — два куби розміром $3 \times 3 \times 3$, $4 \times 4 \times 4$ клітини. Грають двоє, ходять по черзі. Ваша задача — побудувати лінію з 3-х (4-х) кульок по вертикалі, горизонталі або діагоналі. Ви можете зайняти будь-який вільний квадрат. Гра продовжується до перемоги одного з гравців, або доки не залишиться жодної вільної клітини, в цьому випадку переможця немає, і гра починається спочатку.

"Завантаження корабля". Ви — вантажник корабля, якому необхідно правильно розташувати вантаж на кораблі, не допустивши жодної помилки. Один неправильний хід - і корабель іде на дно. Завантаження корабля йде у безпосередньому режимі, й після кожної вашої команди кран робить певну дію (наприклад, R3 - кран зміщується вправо на 3 клітини, або D5 — вниз 5 клітин), та у режимі програмування діями крана. В цьому режимі ви записуєте набір команд, за якими кран повинен завантажити весь вантаж на корабель. Всього кран може виконувати 7 команд: R (right) — вправо, D (down) — вниз, L (left) — вліво, U (up) — вгору, C (caption) — захват вантажу, O (out) — відпустити вантаж, H (home) — додому. Кількість вантажу може змінюватись від одного до декількох. Якщо завантаження пройшло успішно, корабель відпливає від пристані, і ви готові до наступного завантаження.

Наведені ігри мають своє комп'ютерне втілення, в тому числі розроблене М.П. Циганенком. Матеріал застосовується на факультативах з інформатики у 5-8 класах ЗОШ №34 м. Житомира. При цьому до кожного уроку

розроблена методика викладання, направлена на розвиток логічного та алгоритмічного мислення і уяви учнів із врахуванням їх вікових особливостей. Наведемо для прикладу фрагмент пояснення стратегії гри "Баше".

Розглянемо секрет гри, спостерігаючи, як досвідчений "майстер" веде поєдинок з "новачком". Вчитимемося у майстра!

Нехай початкова група складається з 21 камінчика. Майстер люб'язно пропонує зробити перший хід новачкові. Поміркувавши, той взяв, наприклад, 2 камінчики. Настає черга маестро, і той недбало бере 3 камінчики. Знову ходить новачок. Він боязко бере 4 камінчики. Маестро простягає руку й кидає: "Беру один камінчик". Третім ходом новачок взяв три камінчики, а майстер — 2. Перед четвертим ходом, коли вже майже нічого не лишилося, новачок замислився. Картина вимальовувалася невтішна. Справді, якщо він (новачок) візьме один камінчик, то майстер — чотири. Лишиться один, якого змушений буде брати новачок і так програє. Перебрав він і решту варіантів і ось що побачив:

4-й хід		Хто виграє
Новачок	Майстер	
1	4	Майстер
2	3	Майстер
3	2	Майстер
4	1	Майстер

Рис.2.

З таблицьки видно, що при будь-якому ході новачок програє. Надто пізно він почав осмислену гру. А майстер розпланував все з першого ходу. По-перше, він віддав право першого ходу новачкові, бо знав, що за цієї умови гри ($N = 21, 1 \leq P \leq 4$) той, хто починає, завжди програє. По-друге, на кожному ході він стежив, щоб сума набраних камінчиків у новачка і в нього дорівнювала п'яти. За такої його стратегії новачкові щоразу доводилося брати камінчики з нової "п'ятірки", у тому числі і з п'ятої, тобто брати 21-й, останній, камінчик. Як бачите, секрет успіху дуже простий! Стратегія не вельми хитра.

У найпростіший варіант гри "Баше" ми грати навчилися. Знаємо, що в гру треба вступати другим, а також, що кількість камінчиків треба брати залежно від того, скільки візьме суперник.

Розглянемо тепер варіанти гри при довільних значеннях N і P . Якої стратегії слід дотримуватися? Поступатися правом першого ходу чи прагнути його? Ясно, що відповідь залежить від конкретних значень N і P .

Насамперед навчимося визначати, яка черговість ходу гарантує перемогу. Відповідь тут така. Якщо за умовою при діленні N на $P+1$ лишок R дорівнюватиме одиниці, то в гру треба вступати другим. Цю умову можна записати формулою:

$$N = K(P+1)+1 \tag{2}$$

де K — кількість ходів у грі. У решті випадків виграє той, хто в гру вступає першим. Роблячи перший хід, треба брати стільки предметів, щоб лишок першої групи задовольняв умову — становив 1.

Приклад. Нехай $N=38, P=6$. Отже, за кожним ходом можна взяти не більше шести камінчиків. Коли ми підставимо значення N і P у формулу (2), то побачимо, що при жодному значенні K рівність не досягається: $38 \neq K \cdot 7 + 1$. От якби ліворуч стояло 36, то умова задовольнялася б при $K=5$. Отже, стратегія має бути такою: вступати в гру першим і при цьому взяти два камінчики. Тепер при кожному ході супротивника ми будемо завершувати гру в $P+1$ предмет — в даному випадку в "сімку". Це означає, що суперник змушений буде щоразу "розмінювати" наступну "сімку" і врешті-решт взяти 38-й предмет, а отже програти партію.

Розглянуті дидактичні ігри не тільки знайомлять учнів з відповідними математичними та інформаційними поняттями, формують навички роботи з комп'ютером, розвивають логічне мислення дітей, але й започатковують уміння і навички аналізу та адаптації поставленої задачі до машинного варіанту її розв'язування, що є важливою умовою математичного моделювання різноманітних процесів.

Аналіз досвіду навчання інформатиці учнів молодших і середніх класів в ЗОШ №34 дозволяє зробити такі висновки.

1. При формуванні елементарних інформаційних та математичних уявлень гра виступає як метод навчання і може бути віднесена до практичних методів.
2. Завдяки навчальній задачі, що оформлена в гру, ігровим діям і правилам дитина мимовільно засвоює певну порцію пізнавального змісту.
3. Дидактичні ігри готують мислення учня до сприйняття фундаментальних інформаційних, математичних та інших понять.
4. Дидактичні ігри виконують навчальну функцію ефективніше, якщо вони застосовуються в системі, що передбачає варіативність, поступове ускладнення і за змістом, і за структурою, зв'язок з іншими методами і формами роботи по формуванню елементарних інформаційних та математичних уявлень.
5. Дидактичні ігри можуть використовуватися в якості одного з методів проведення занять, індивідуальної роботи, бути формою організації самостійної пізнавальної діяльності учнів.

2. Волохонский В.А. От игры к серьёзному обучению // Информатика и образование. - 1989. - №2.

Міхеев Віктор Васильович - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики Житомирського державного педагогічного інституту ім. І.Франка.

Наукові інтереси:

- методика викладання математики;
- методика викладання основ інформатики й обчислювальної техніки;
- інформатика.

Циганенко Максим Петрович - вчитель інформатики Житомирської загальноосвітньої школи №34.

Наукові інтереси:

- методика викладання основ інформатики й обчислювальної техніки;
- інформатика.