Шифр

Кодування даних

ТРУДНОЩІ НАВЧАННЯ УЧНІВ КОДУВАННЯ ДАНИХ

АНОТАЦІЯ

У роботі визначені труднощі, які ускладнюють опанування теми «Кодування даних» (механічне запам’ятовування; проблеми учнів з розрахунками; малий час для вивчення теми; неусвідомлення учнями потреби в опануванні систем числення). Розроблено цикл авторських уроків на опанування теми «Кодування даних», які запобігатимуть виявлених труднощів: лекція-подорож «Представлення числової інформації за допомогою систем числення», урок-практикум «Двійкове кодування», уроки закріплення знань, умінь та навичок. Підтверджено на практиці: доцільність вивчення означеної теми без чіткого розмежування теорії і практики; важливість урахування індивідуальних психофізіологічних особливостей учнів, рівень їх попередньої підготовки; ефективність застосування тестувань, усного опитування, прийомів «лист другу», «флеш-карти», «асоціативний кущ».

Наукова новизна полягає у визначенні труднощів навчання теми «Кодування даних» та моделюванні успішного освітнього процесу з їх урахуванням.

Практична значущість полягає у розробленні циклу уроків з теми «Кодування даних» та готовності дидактичних матеріалів до впровадження в процес навчання учнів інформатики.

ЗМІСТ

ВСТУП 4
1.ОСОБЛИВОСТІ КОДУВАННЯ ДАНИХ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ 7
2. ТРУДНОЩІ НАВЧАННЯ УЧНІВ СИСТЕМАМ ЧИСЛЕННЯ ТА КОДУВАННЮ ІНФОРМАЦІЇ 8
3. РОЗРОБКА ЦИКЛУ УРОКІВ ЗА ТЕМОЮ «КОДУВАННЯ ДАНИХ» 11
4. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОРСЬКИХ УРОКІВ 12
ВИСНОВКИ 15
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 16
ДОДАТКИ 19

ВСТУП

Формування високого рівня інформаційно-цифрової компетентності учнів сьогодні неможливе без глибокого розуміння сутності інформаційних процесів, які відбуваються. Тому важливого значення набуває не лише усвідомлення зв’язків між фізичними елементами інформаційної системи (процесор, материнська плата, оперативна пам'ять, периферійні пристрої), знання мов програмування, опанування програмним забезпеченням, поширеним у життєдіяльності, зокрема програмами-архіваторами, антивірусними програми, пакетом офісних програм та інших, а й усвідомлення базових процесів, які відбуваються в інформаційних системах. До останніх слід віднести фізичні й математичні основи кодування інформації, опанування яких неможливе без розуміння різних, і, особливо, двійкової, систем числення. Частково ці теми вивчаються на уроках математики й фізики, проте їх прикладний аспект розкривається саме на уроках інформатики, а тому методика навчання учнів систем числення й кодування інформації знаходиться в полі зору науковців-методистів.

Першими, хто загострив увагу на математичних основах навчання інформатики були Є. Семенюк [5], А. Єршов [28]. Вони наголошували на важливості знань про сутність принципів комп’ютерного кодування, використанні систем числення і уміння працювати з ними. Сьогодні різні аспекти проблеми навчання учнів системам числення та кодуванню інформації розглядають А. Журавський [7], М. Романюк, Ю. Савченко [18] проте проблема дослідження труднощів у навчанні згаданої теми та методичні шляхи їх подолання не знайшли системного вирішення в методичній теорії і практиці, що й обумовило нашу наукову розвідку.

Об’єкт дослідження: процес навчання учнів інформатики.

Предмет дослідження: труднощі в опануванні кодування даних та систем числення та шляхи їх запобігання.

Мета дослідження: виявити труднощі, які ускладнюють опанування систем числення і кодування інформації на уроках інформатики, та розробити шляхи їх запобігання.

Відповідно до мети були поставлені такі **завдання дослідження**:

1) розглянути особливості навчання теми «Кодування даних»;

2) виявити труднощі в засвоєнні учнів теми «Кодування даних»;

3) розробити цикл авторських уроків для опанування теми «Кодування даних», які запобігатимуть виявлених труднощів;

4) експериментально перевірити ефективність авторської розробки.

Методи дослідження:

– *теоретичні*: аналіз наукової, навчально-методичної, психолого-педагогічної літератури з теми дослідження для виявлення стану розробленості проблеми, добору інноваційних методів навчання теми; аналіз нормативних і програмно-методичних документів у сфері освіти, державних галузевих стандартів середньої освіти, навчальних програм, підручників для виявлення особливостей навчання теми; узагальнення педагогічного досвіду навчання інформатики для виявлення труднощів навчання теми; педагогічне моделювання для побудови циклу уроків з навчання учнів теми «Кодування даних»;

– *емпіричні*: спостереження, опитування для виявлення шляхів подолання труднощів навчання теми; тестування, кількісний і графічний аналіз для підтвердження ефективності авторських розробок.

Теоретичну основу дослідження складають положення загально дидактичної теорії навчання, основні положення особистісно-орієнтованого підходу в освіті, положення теорії та методики навчання інформатики.

Наукова новизна полягає у визначенні труднощів навчання теми «Кодування даних» та моделюванні успішного освітнього процесу з їх урахуванням.

Практична значущість полягає у розробленні циклу уроків з теми «Кодування даних» та готовності дидактичних матеріалів до впровадження в процес навчання учнів інформатики.

Апробація результатів роботи здійснювалася на науково-практичних заходах різних рівнів, зокрема, міжнародній конференції «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (Суми, 2020), 8-х класах Ряснянського навчально-виховного комплексу Краснопільської селищної ради (протокол № 8 від 28.05.2020).

Публікації. Основні результати дослідження представлено в 2-х наукових публікаціях: 1 стаття у фаховому науковому виданні [24], 1 тези конференції [25].

Структура роботи. Робота складається зі вступу, 4-х пунктів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Повний обсяг роботи 36 сторінок, містить 5 таблиць та 8 рисунків. Список використаних джерел становить 29 найменувань.

1.ОСОБЛИВОСТІ КОДУВАННЯ ДАНИХ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

Шкільний курс інформатики передбачає формування знань та умінь учнів у галузі інформаційних технологій (ІТ) і засобів. Вивчення кодування даних і систем числення – це базові задачі, які готують учня до опанування ІТ [5]. Вони покликані сформувати уявлення в учнів про особливості «мислення» комп'ютерів, яке відрізняється від людського. Це достатньо складні теми, які потребують від учня попередньої математичної підготовки, концентрації уваги і розумових зусиль.

Тема «Кодування даних» за навчальною програмою з інформатики вивчається у 8-му класі і передбачає такі очікувані результати за знаннєвою складовою: «розуміє поняття двійкового коду, називає одиниці вимірювання його довжини та пояснює їх співвідношення; описує загальний принцип побудови таблиці кодів символів; пояснює деякі принципи кодування» [21].

Автори підручників з інформатики [6], [16], [23] зосереджують увагу на процесах обробки і прикладах застосування кодування та пропонують завдання на знаходження довжини двійкового коду, завдання на кодування із застосуванням таблиці ASCII або таблиці кодів символів Windows-1251, Unicode.

Аналіз змісту навчальних матеріалів, що орієнтовані на навчання систем числення та двійкове кодування показав, що розгляд даної теми у підручниках з інформатики Й. Ривкінд [23], Н. Морзе [16], О. Бондаренко О. [6] має ґрунтовний характер. Але у більшості учнів віком 13-14 років, які сьогодні навчаються в школі, домінує кліпове сприйняття матеріалу і ще недостатньо сформовані навички концентрації, а тому читання великого обсягу сторінок наукового тексту не може забезпечити успішність засвоєння знань [20].

На освітніх платформах, наприклад, *Prometheus (https://prometheus.org.ua/)* та англомовних ресурсах *(*наприклад, *https://cs50.harvard.edu/college/2021/spring/)*, каналі YouTube (*https://www.youtube.com/watch?v=xfIc-VWIG14)* та

інших дана тема розглядається з позиції, що учні вже знають системи числення, принципи двійкового кодування, особливості перенесення розряду тощо.

Успішність засвоєння навчального матеріалу залежить від методики, яку застосовує учитель. Якщо вчитель пояснює тему через класичний математичний апарат (множинне знаходження залишку після поділу на 2), то учні часто не розуміють, чому саме відбувається ділення на 2 і чому цифри записуються саме у зворотному порядку. Незрозуміла інформація автоматично ними блокується.

Разом з тим цикл уроків, на яких вивчається тема, не має чітко окреслених форм проведення, що уможливлює використання інноваційних підходів для креативної та дослідницької діяльності учнів, а також розвитку їхніх комунікативних і творчих здібностей.

2. ТРУДНОЩІ НАВЧАННЯ УЧНІВ КОДУВАННЮ ДАНИХ

Для визначення труднощів навчання учнів системам числення та кодуванню інформації нами було досліджено думки практикуючих учителів інформатики (опитування 11 вчителів інформатики Сумської області) (Додаток Б, рис.2.1 – 2.3).

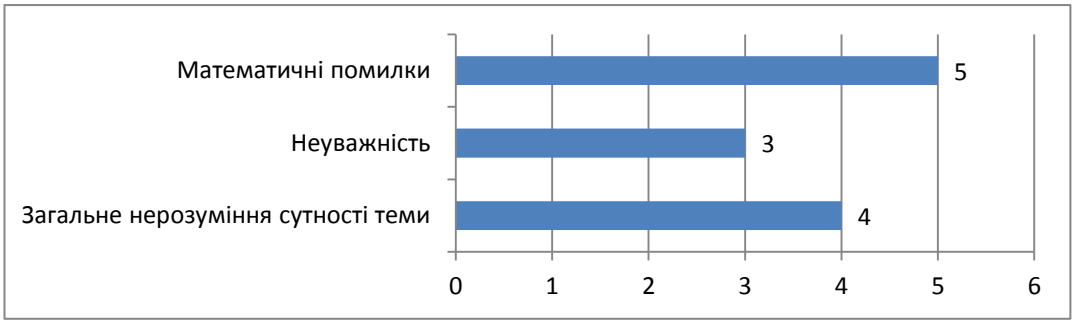


Рис.2.1. Результати відповідей на запитання 1 про типові помилки учнів

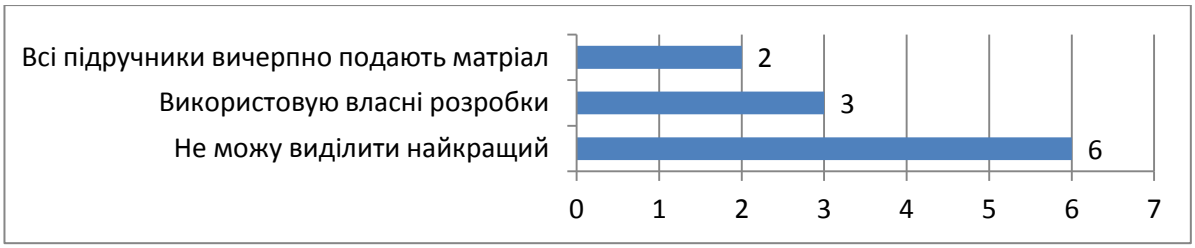


Рис.2.2. Результати відповідей на запитання 2 про найбільш вдалі підручники

Відповіді на друге запитання показують відсутність універсального підходу до навчання учнів системам числення, труднощі у виборі навчальних матеріалів.

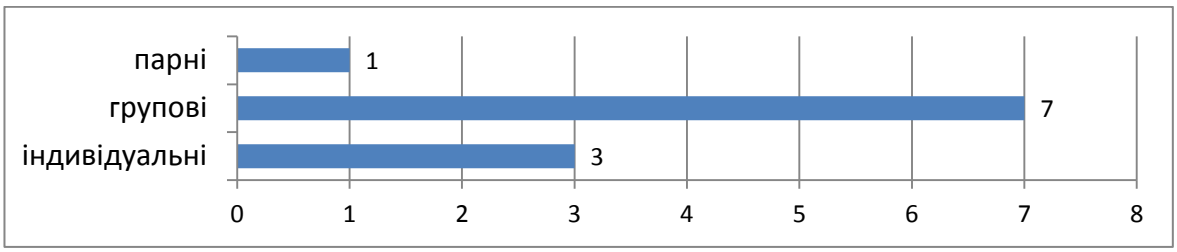


Рис.2.3. Результати відповідей на запитання 3 про найбільш ефективні форми навчання

За аналізом відповідей на третє запитання зроблено висновок про переважне використання групових і парних форм навчання.

На запитання 4 стосовно рекомендацій відкритих освітніх ресурсів 7 учителів відповіли «Так, рекомендую», а 4 – «Ні, не рекомендую».

Запитання 5 стосовно вибору методів навчання показали, що майже половина учителів використовує традиційні методи (5 учителів), решта фрагментарно застосовує ігрові методи, проблемні лекції та інші.

Ознайомлення з досвідом педагогів, особисті спостереження та вивчення методичної літератури показали: тема, присвячена системам числення та кодуванню інформації, на перший погляд, достатньо легка, але у процесі навчання в учнів виникають такі проблеми:

1) *механічне запам'ятовування*. Учні просто намагаються механічно запам'ятати двійкові коди та не розуміють їх. Як наслідок, між кодуванням і

логікою роботи комп’ютера не проводиться зв’язок. Вони не розуміють, навіщо було запам’ятовувати таку кількість інформації;

2) *проблеми з розрахунками*. Коли системи числення і кодування подаються через ділення на 2 з остачею або піднесення до степенів двійки, передбачається, що учень має ґрунтовну математичну підготовку. Проте певний відсоток учнів не мають математичних здібностей або ж відповідного рівня математичної підготовки, а тому їм важко усвідомити особливості таких розрахунків. Як наслідок, учні блокують таку інформацію і навіть не намагаються її зрозуміти;

3) *неусвідомлення потреби в опануванні систем числення*. Сьогодні без мотивації в навчанні неможливо змусити учнів здійснювати освітню діяльність, а тому важливим буде питання «як аргументувати вивчення систем числення», щоб тема була засвоєна через зацікавленість питаннями двійкових розрахунків;

4) *малий час для вивчення теми*. Зазвичай, великий обсяг інформації подається у короткі строки. Зазвичай, вчителя розподіляють час таким чином, що його значна частина приділяється вивченню кодування, а системи числення залишаються майже нерозглянутими. Вчителі вважають, що надмірний обсяг теорії, який часто не підкріплений достатньою практикою, призводить до плутанини у визначеннях, системах числення і розрахунках навіть у 10-й системі числення і тому учням достатньо знати сутність кодування, а системи числення краще вивчати майбутнім програмістам;

Усуненню згаданих проблем сприятимуть відповіді на такі питання:

1) як пояснювати системи числення, щоб учень їх зрозумів;

2) де недесяткові системи числення застосовуються на практиці;

3) як навчити швидко переводити числа з однієї системи числення в іншу.

Отже, успішність в опануванні теми «Кодування даних» залежить від того, яким чином вона буде представлена на уроці. Саме тому нами розроблено

конспекти уроків, що дозволять достатньо складну тему подати цікаво і доступно.

3. РОЗРОБКА ЦИКЛУ УРОКІВ ЗА ТЕМОЮ «КОДУВАННЯ ДАНИХ»

Розроблений цикл уроків, на яких вивчається тема «Кодування даних», не має чітко окреслених меж між практичною діяльністю і лекційною формою проведення, тому відкриває можливості для креативної та дослідницької діяльності учнів. Оцінювання знань і умінь учнів пропонується здійснюється через тестування, усне опитування, прийоми «лист другу», «флеш-карти», «асоціативний кущ» та інші.

Урок має розпочинатися з актуалізації опорних знань і підвищення мотивації до навчання: соціальної (підняти авторитет та зазначити про успішність тих, хто розуміється на ІТ), прагматичної (посилити увагу до теми, яка потрібна буде у майбутній професійній діяльності), змістовної (застосування знань при вирішенні завдань прикладного характеру) [21].

У кінці кожного уроку доцільно в умовах взаємного партнерства проводити підсумкове опитування і здійснювати рефлексію, яка включає відповіді учнів на такі запитання: «Що нового і корисного ти вивчив\почув на занятті?», «Чи сподобалась тобі?», «Яка твоя думка щодо необхідності отриманих знань та навичок?», «Чи будеш застосовувати набутий досвід у подальшій діяльності?». Такі запитання розвивають рефлексію учнів, змушують замислитись над цінністю отриманих знань і необхідністю розвивати ті чи інші якості і здібності, важливі для нього, як майбутніх членів інформатизованого суспільства [21].

Доцільним буде наявність в класі таких складових, що забезпечують проведення заняття: інтернет з’єднання; медіа-проектор або мультимедійна дошка; демонстраційний матеріал; навчально-методичне забезпечення.

При розробці уроків враховані виявлені труднощі, що ускладнюють процес навчання, вікові, індивідуальні особливості учнів, їх рівень попередньої підготовки.

Тематичне планування передбачає вивчення таких тем у 8-му класі:

- Кодування даних;
- Опрацювання текстових даних;
- Створення та публікація веб-ресурсів;
- Опрацювання мультимедійних об’єктів;
- Алгоритми та програми.

Табличне планування теми «Кодування даних» представлено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Табличне планування теми «Кодування даних»

№	Назва теми	Форма уроку
1.	Представлення числової інформації за допомогою систем числення	лекція-подорож
2	Системи числення: історичні та географічні факти	конкурс-презентацій
3	Системи числення. Переведення чисел з однієї системи числення в іншу	комбінований
4	Двійкове кодування інформації	комбінований
5	Закріплення знань, умінь та навичок з теми «Кодування даних»	тестування, опитування

Цикл уроків розпочинається з уроку, створеного у формі подорожі, розробки уроків подано у додатку В. В умовах обмеженості часу можливо проводити уроки-конкурси у формі у формі додаткового заходу

4. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОРСЬКИХ УРОКІВ

Запропонований цикл уроків, який складався з лекції-подорожі, уроків-практикумів і уроків із закріплення знань викликав в учнів позитивні емоції, відчувалось, як запропоновані методи полегшують засвоєння цієї достатньо важкої теми. Учні із задоволенням брали участь у рольовій грі і в мандрівці-подорожі. Розумінню матеріалу сприяв постійний його супровід презентаціями.

Авторські розробки були апробовані у Ряснянському навчально-виховному комплексі у 8-му А класі. У 8-му Б тієї ж школи учні навчались за традиційно програмою (Додаток А).

На початку експерименту були досліджені результати навчання з інформатики цих учнів за 7-й клас (табл.4.1): маємо подібний відсоток у якості навчальних досягнень.

Таблиця 4.1

Порівняння якості знань у 8-А і 8-Б класах

Бали	8-А (26 осіб)		8-Б (22 особи)	
	Осіб	%	Осіб	%
Якість знань	14	53,85	12	54,55
Середній бал		6,91		7,02

Порівняння навчальних результатів у 8-А і у 8-Б класах після вивчення теми показало кращі результати у експериментальному класі (табл.4.2): якість знань вища на 26,92%; середній бал вищий на 0,41%.

Таблиця 4.2

Порівняння якості знань у 8-А і 8-Б класах

Бали	8-А		8-Б	
	Осіб	%	Осіб	%
1	0	-	0	-
2	0	-	0	-
3	0	-	0	-
4	1	3,85	2	9,09
5	2	7,69	3	13,64
6	3	11,54	6	27,27
7	8	30,77	6	27,27
8	3	11,54	3	13,64
9	4	15,38	1	4,55
10	3	11,54	1	4,55
11	2	7,69	0	-
12	0	-		-
Середній бал		7,40		6,99
Якість знань	76,92		50,00	
Разом	26	100,00	22	100,00

Обговорення з учнями циклу уроків, аналіз рефлексії та особисті спостереження показали: розуміння теми дослідження сприяє пізнавальній

активності, ініціативності учнів. Їм подобається переводити числа і мислити як комп’ютер. Вони розуміють, навіщо вивчати системи числення і двійкове кодування інформації, можуть навести приклади застосування різних систем числення.

Отже, навчання учнів за запропонованим циклом уроків є ефективним. Учні краще засвоюють тему, розуміють принципи кодування і методи переведення чисел у різні системи числення.

ВИСНОВКИ

У роботі досліджено труднощі, які ускладнюють опанування теми «Кодування даних» та запропоновано шляхи їх запобігання.

За результатами дослідження зроблено такі висновки.

1. Вивчення теми «Кодування даних» передбачено програмою з інформатики у 8-му класі та передбачає формування таких знань та умінь: поняття двійкового коду, називає одиниці вимірювання його довжини та пояснює їх співвідношення; описує загальний принцип побудови таблиці кодів символів; пояснює деякі принципи кодування графічних даних; уміє кодувати і декодувати повідомлення за певними правилами.

2. До труднощів в навчанні учнів теми «Кодування даних» відносять: механічне запам’ятовування; проблеми учнів з розрахунками; малий час для вивчення теми; неусвідомлення учнями потреби в опануванні систем числення.

3. Розроблено цикл авторських уроків на опанування теми «Кодування даних», які запобігатимуть виявлених труднощів: лекція-подорож «Представлення числової інформації за допомогою систем числення», урок-практикум «Двійкове кодування», уроки закріплення знань, умінь та навичок. Підтверджено на практиці: доцільність вивчення означеної теми без чіткого розмежування теорії і практики; важливість урахування індивідуальних психофізіологічних особливостей учнів, рівень їх попередньої підготовки; ефективність застосування тестувань, усного опитування, прийомів «лист другу», «флеш-карти», «асоціативний кущ».

4. Експериментально перевірено ефективність розроблених уроків на базі Ряснянського навчально-виховного комплексу. Зіставлення результатів навчання за темою учнів 8-х класів засвідчило успішність авторських дидактичних розробок: якість навчання у експериментальному класі склала 76,92% проти 50,00% у контрольному класі; зафіксовано вищий середній бал 7,40 проти 6,99 відповідно.

Відкритим залишилося питання розроблення системи практико-орієнтованих завдань для вивчення теми «Кодування даних», також проблема реалізації міжпредметних зв’язків математики, фізики та інформатики на базі цієї теми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Комп’ютеризація освіти // Енциклопедія освіти України / Академія педагогічних наук України / гол. ред. В. Г. Кремень. К.: Юрінком Інтер, 2008. – С. 410-412.

2. Білоусова Л. І. Варіант побудови базового курсу інформатики для учнів 7-9 класів / Білоусова Л. І., Олефіренко Н. В., Муравка А. С. // Комп'ютер у школі та сім'ї. №4. 2017. – С. 32-34.

3. Державний стандарт загальної середньої освіти в Україні. Інформатика. Освітня галузь –Технології. URL: http://www.kmu.gov.ua.

4. Дибкова Л.М. Інформатика і комп’ютерна техніка: навч. посіб. К.: Академвидав, 2016. – С.153-222.

5. Ершов А. П. Информация: от компьютерной грамотности учащихся к информационной культуре/ Андрей Петрович Ершов. М.: Мир, 1989. – 92 с.

6. Інформатика. Підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів / Бондаренко О. О., Ластовецький В. В., Пилипчук О. П., Шестопалов Є. А. Харків: Вид-во «Ранок», 2016. — 256 с.

7. Комп’ютерно-інтегровані технологічні комплекси. Основи теорії інформації та кодування: Метод. вказівки до викон. практ.завдань / Уклад.: Я. Ю. Жураковський, О. С. Жураковська. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 43 с.

8. Казанцева О. П. Інформатика : підручник для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / О.П. Казанцева, І.В. Стеценко. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2016. – 304 с.

9. Каракозов С. Д. Информационная культура в контексте общей теории культуры личности / С. Д. Каракозов // Педагогическая информатика. № 2. 2014. — С. 41–55.

10. Козлова О. Г. Евристичні технології навчання : [навчально–методичний посібник] / Ольга Георгієвна Козлова. Суми: ВВП „Мрія – 1” ЛТД, 2000. – 68 с.

11. Конспекти уроків для ЗОШ. Системи числення. URL: https://super.urok-ua.com/category/prezentatsiji/

12. Концепція загальної середньої освіти (12-річна школа)// Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. Січень 2002. № 2 К., Педагогічна преса, 2017 – 23с.

13. Короденко М. «Ефект мультимедіа : сьогодні ІКТ замінює вчителеві крейду, а візуалізація допомагає йому організувати учня до навчання» / М. Короденко // Освіта України. 2018. № 23. – С. 6.

14. Жалдак М. І. . Інформатика – фундаментальна наукова дисципліна. Комп'ютер у школі та сім'ї. № 2, 2015. – С. 39-43.

15. Маракова І. Захист інформації. Криптографічні методи : Підручник для вищих навчальних закладів / І. Маракова, Мін-во освіти і науки України, Одеський держ. політехнічний ун-т, Ін-т радіоелектроніки і телекомунікацій. Одеса, 2001. – 164 с.

16. Морзе Н. В. Інформатика, 8-й клас. URL: https://shkola.in.ua/967-informatyka-8-klas-morze-2016.html

17. Співаковський О.В., «Майбутнє шкільної інформатики». Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. № 3, 2010. – С. 226-234.

18. Ознайомлення учнів з поняттям інформації. Методичні рекомендації. URL: ttps://osvitagorodenka.at.ua/Informatika/Metoduka_inform

19. Освітня платформа «На урок». URL: https://naurok.com.ua/test/dviykove-koduvannya-699032/flashcard

20. Особливості вивчення інформатики на різних вікових ступенях та позаурочна робота. URL: http://ukped.com/informatyka/598-.html

21. Освітні програми МОН. URL: https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi

22. Основи теорії інформації та кодування. Конспект лекцій: М.І. Романюк; Ю. Г. Савченко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. –70 с.

23. Ривкінд Й. Інформатика, 8-й клас. URL: https://pidruchnyk.com.ua/805-informatyka-8-klas-ryvkind-2016.html

24. Чередник І.В., Руденко Ю.О., Семеніхіна О.В. Труднощі навчання учнів системам числення і кодуванню інформації та шляхи їх запобігання. *Фізико-математична освіта*. 2020. Вип. 2(24). Ч. 2. С. 21-27.

25. Руденко Ю.О., Чередник І.В. Методичні особливості вивчення систем числення та кодування на уроках інформатики. *Дослідницька діяльність майбутніх фахівців як шлях їх професійного становлення (НПК-2020)* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, (м. Суми, 7 грудня 2020 р.). С. 45-46.

26. Сайт вчителя інформатики/ URL: https://sites.google.com/site/makspoberezhniy/rozrobki-urokiv/11-klas

27. Сальникова І. І. Інформатика. Комплект засобів навчання в 7-9 класах / І. І. Сальникова, Є. А. Шестопалов. Шепетівка: ПП Шестопалов, 2014. – 32 с.

28. Семенюк Э. П. Информатика. Достижения. Возможности. / Э. П. Семенюк. М. : НТИ, 1988. – 208 с.

29. Федорчук Е. І. Сучасні педагогічні технології: [навчально-методичний посібник] / Е. І. Федорчук. Кам’янець Подільський. АБЕТКА. 2015. – 212 с.

ДОДАТКИ

Додаток **А**

Опитувальник для вчителів

1. Які, на Вашу думку, помилки, найчастіше роблять учні при вивченні систем числення та кодування інформації?
2. Який підручник найбільш вдало супроводжує тему «Кодування даних»?
3. Які форми навчання Ви вважаєте найбільш ефективними для опанування теми «Кодування даних»?
4. Чи рекомендуєте учням відкриті освітні ресурси для опанування теми?
5. Які методи обираєте для навчання теми «Кодування даних»?

Додаток Б

Розробки уроків за темою «Кодування інформації»

Урок 1: «Представлення числової інформації за допомогою систем числення»

Мета

навчальна: сформувати уявлення про системи числення; навчити розуміти сутність позиційної і непозиційної систем числення;

виховна: виховувати позитивне ставлення до ІТ;

розвивальна: розвивати інформаційну культури учнів; розвивати інтелектуальні здібності, почуття відповідальності за інформаційну діяльність.

Форма: лекція-подорож.

Перебіг уроку

І. Актуалізація опорних знань. Мотивація навчальної діяльності

Учитель пропонує висловити свої думки пов’язані зі словосполученням «системи числення», і збирає їх, застосовуючи метод «асоціативний кущ»: учитель збирає думки і асоціації, які викликає в учнів це словосполучення, і пропонує встановити зв’язки між словами, які вони назвали.

Фрагментарно асоціативний кущ за заданим словосполученням має вигляд (рис.3.1).

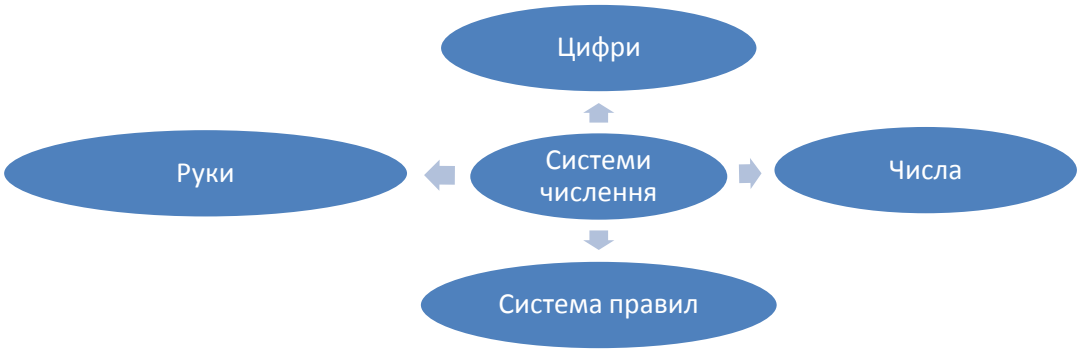


Рис. 1.Асоціативний кущ за словосполученням «системи числення»

Наголошується на важливості сучасної людини розумітися на інформаційних процесах, адже таке розуміння сприяє більш глибокому оволодінню ІТ і успішному майбутньому професійному зростанню.

ІІ. Формування теоретичних знань (застосовується презентація, яка супроводжує поданий матеріал)

1. Історія розвитку систем числення

У повсякденному житті ми, як правило, користуємося десятковою системою числення. Але це лише одна з багатьох систем, яка отримала своє поширення, ймовірно, з тієї причини, що у людини на руках 10 пальців. Однак ця система не завжди зручна.

У різні історичні періоди розвитку людства для підрахунків і обчислень використовувалися різні системи числення. Наприклад, свого часу широко була поширена дванадцятирічна система. Багато предметів (ножі, виделки, тарілки, носові хустки і т. д.) і зараз рахують дюжинами. Число місяців у році дванадцять. Дванадцятирічна система числення зберіглася в англійській системі мір (наприклад, 1 фут = 12 дюймів) і в грошовій системі (1 шилінг = 12 пенсів).

У стародавньому Вавилоні існувала складна шістдесяткова система, яка зберіглася і до нині. Її використовують при вимірюванні часу (1 година = 60 хвилин, 1 хвилина = 60 секунд), а також при вимірюванні кутів (1 градус = 60 хвилин, 1 хвилина = 60 секунд) [11].

У деяких африканських племен була поширена п’ятирічна система числення, в ацтеків і народів майя, що населяли протягом багатьох століть великі області американського континенту, - двадцятирічна система. Збереглися дані, що у племенах Австралії зустрічалася двійкова система числення.

2.Сутність різних систем числення

Спочатку проаналізуємо відмінності між цифрами і числами: число - це просто запис кількості. Наприклад, число 25 - це двадцять п'ять одиниць чого завгодно (років, предметів, кілограмів), а цифра - це спеціальний знак для позначення кількості одиниць. Звертаємо увагу, що цифри - це теж запис чисел, наприклад, 5 - це і цифра і число.

Слово «цифра» походить від латинського слова «cifra». Вперше це слово з'явилися у єгиптян, і що цікаво: цифри утворилися пізніше, ніж літери.

Число - це одне з базових і самих стародавніх понять математики. Воно з'явилося спочатку для розрахунків, а вже потім стало позначати кількісну міру. Відомо, що до кожного числа можна додати ще одиницю і отримати наступне число. При цьому вигадувати позначення для кожного числа не потрібно, тому для запису довільного числа звертаються до певної системи числення [15]. Система числення, іншими словами - спосіб представлення будь-яких чисел за допомогою цифр.

Звичною для сучасних людей є десяткова система числення. Вважають, що вона виникла завдяки наявності десяти пальців на руках людини. У цій системі використовуються спеціальні графічні знаки - арабські цифри, які можна записати в наступному порядку: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Це всі цифри, які дозволяють записати будь-яке число, якщо застосовувати принцип їх позиційного розміщення.

3.Позиційні та непозиційні системи числення

Існують позиційні та непозиційні системи числення. До перших відносимо звичні нам числа, оскільки нам важливий порядок їхнього запису. Для інших порядок запису не є важливим, він не впливає на значення числа. Історично цей вибір визначався звичками або традиціями конкретного народу [22].

Позиція цифри математичною мовою називається розрядом. Значення цифри завжди залежить від її позиції в числі. Наприклад, 1, 11, 111,1111, 11111 – це зовсім різні числа, оскільки кожна цифра має свою позицію.

III Закріплення отриманих знань. Гра «Подорож у минуле»

Ідея позиційної системи числення висувалася ще Архімедом в роботі «Обчислення піску». У різний час і в різних народів використовувалися системи числення з різними основами:

В Стародавньому Вавилоні - шестидесяткова система.

Запитання: де використовується сьогодні? (при вимірюванні часу у годинах);

В Німеччині і Великобританії – дванадцяткова.

Запитання: де використовується сьогодні? (при вимірюванні часу у роках).

У стародавніх адигів – двадцятирічна.

Запитання: де використовується сьогодні? (при вимірюванні кількості, в грошових системах).

У ескімосів способи розрахунку - некількісні (якість виступає в ролі кількості: «багато», «мало» і т. д.)

Запитання: де використовується сьогодні? (при вимірюванні кількості, в грошових системах).

За кожну правильну відповідь учень отримує 1 бал.

IV. Підбиття підсумків. Обговорення результатів. Оцінювання.

V. Рефлексія. На дошці малюється мішень. Кожен учень фіксує свою позначку у секторі. Чим ближче до центра, тим вищу оцінку ставить учень (рис.3.2.).

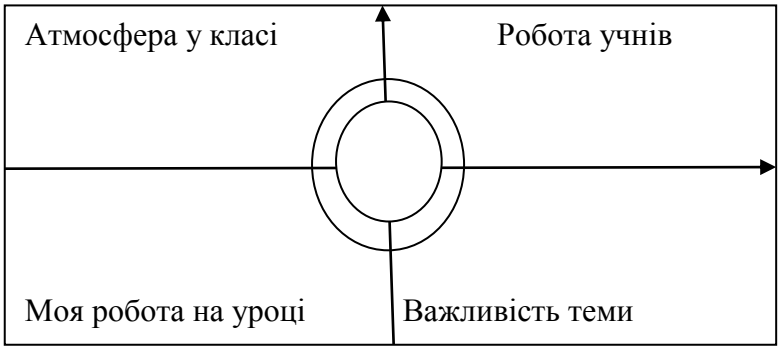


Рис. 2. Мішень для оцінок учнів

VI. Домашнє завдання.

Підготувати презентацію за темою «Цікаві системи числення світу». Оцінюються оригінальність і вміння відповідати на запитання теми.

Урок 2

На наступному уроці (урок 2) учні демонструють свої презентації за темою «Системи числення: історичні та географічні факти». Найкращі роботи, які містять цікаві історичні факти, оригінальне подання інформації оцінюються у 12 балів. На оцінку впливає дотримання стандартів оформлення презентацій.

Урок 3: «Системи числення. Переведення чисел з однієї системи числення в іншу»

Мета

навчальна: навчити розуміти сутність переведення чисел з однієї системи числення в іншу; опрацювати навички переведення чисел.

виховна: виховувати позитивне ставлення до обчислювальних процесів;

розвивальна: розвивати інтелектуальні здібності, алгоритмічне мислення.

Форма: комбінований.

Перебіг уроку

І. Актуалізація опорних знань. Мотивація навчальної діяльності

Учитель розповідає вірш про двійкову систему числення.

Їй було 1100 років
Вона в 101 клас ходила
У портфелі по 100 книг носила
Все це правда, а не марення.
Вона ловила кожен звук
Своїми 10-ю вухами
І 10 засмаглих рук портфель її тримали
І 10 темно-синіх очей оглядали світ звично

І пропонує зрозуміти про що йде мова. Після спроб учнів зрозуміти вірш, учитель подає теоретичний матеріал.

ІІ. Пояснення нового матеріалу

Наша звичайна система числення - десяткова, в ній десять цифр (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). У десятковій системі числення немає цифри «десять». Число 10 складається з двох цифр - 1 і 0, тобто переходимо з розряду одиниць в розряд «десятків» і збільшуємо кількість цифр запису числа.

Так само в п’ятирічній системі числення не буде цифри «5», тільки 0, 1, 2, 3 і 4. При цьому числа після 5 будуть мати більшу кількість цифр. Перелічимо числа в п’ятирічній системі: 0, 1, 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14, 20, 21, 22, 23, 24, 30, 31, 32, 33, 34, 40, 41, 42 , 43, 44 і так далі.

Зверніть увагу: система числення називається вісімковою, двійковою, десятковою за кількістю цифр, але саме цифр, від яких походить її назва немає. В десятковій сч відсутня цифра «10», у п’ятирічній - «5», у вісімковій - «8» тощо.

Двійкова система числення, втім, теж виглядає незвично: 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001, 1010, 1011 1100, 1101, 1110, 1111, 10000, 10001 ...

У двійковій системі числення найменша одиниця – біт. Вона містить значення 0 або 1.

Саме такими числами і «мислить» комп'ютер. Але для людини такий спосіб мислення зовсім незручний, тому ми перетворюємо числа з двійкової в зручну для нас десяткову систему числення.

У комп'ютерних програмах часто використовують вісімкову і шістнадцяткову системи, оскільки: 8 = 2 * 2 * 2, 16 = 2 * 2 * 2 * 2.

III. Практикум. Пояснення на прикладах, як переводити числа з однієї системи числення в іншу

Щоб зрозуміти принцип, будемо розбиратися на цукерках. Переведемо число 33 у вісімкову систему числення. Домовимося, що одиниці - це самі цукерки, а десятки - це коробки, в кожній з яких лежить по десять цукерок. Ось і вийде, що 33 - це 3 коробки по 10 цукерок і ще 3 цукерки залишились.

Але ми переводимо наші цукерки у вісімкову систему числення, що значить: що нам треба вийняти всі цукерки з коробочок по 10, скласти в коробочки по 8. І уявімо, що з цього вийде.

З 33 вийде 4 повних вісімкових коробочки і 1 цукерка залишиться, так як 33/8 = 4 (залишок 1). Тобто 33 = 8 * 4 + 1. Тому у вісімковій системі числення десяткове число 33 - це число 41.

Це одне і те ж число, але розкладене у інших коробочках. Іншими словами - представлене у різних системах числення за різними основами. Кількість цукерок не змінилося, ми просто розкладали їх по-різному.

Давайте спробуємо перевести десяткове число 33 в двійкову систему числення. Вийде 16 коробочок по 2 цукерки. Але записати 16 ми не можемо, пам'ятаючи про те, що в двійковій системі є тільки нуль і одиниця.

Звернемося до нашої десяткової системи. Ми рахуємо десятки наступним чином:10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90. Коли отримуємо десять десятків, необхідно взяти велику коробку, тобто 100.

$100 = 10 * 10 = 10^2$, $1000 = 10 * 10 * 10 = 10^3$, $10\,000 = 10 * 10 * 10 * 10 = 10^4$ …

Для інших систем числення це правило працює аналогічно.

Очевидно, що нам знадобляться степені чисел.

Якщо 10 000 = 10 * 10 * 10 * 10 в десятковій сч, 1000 = 8 * 8 * 8 в вісімковій, то можна легко помітити, що скільки нулів, стільки раз і множимо основу числення на саме себе. Іншими словами, кількість символів в числі мінус один - це степінь, до якого слід піднести основу. У числі 1000 чотири символи, значить множити потрібно тричі. За основою 10, тисяча - це 10 і т.д.

Намагаючись перевести 33 в двійкову систему, поділити це число на коробочки по 2 виявилося важко. Але якщо застосувати степені, то виходить:

у двійковій 100 – це 2 * 2, 1000 – це 2 * 2 * 2, 10 000 – це 2 * 2 * 2 * 2 і так далі.

Для перетворення з десяткової системи в двійкову зручно пам'ятати степені двійки.

Знаючи їх бачимо, що $33 = 2^5 + 1$, тобто 33 = 2 * 2 * 2 * 2 * 2 + 1.

Згадуємо, скільки разів множимо, стільки буде нулів.

Тому наше 2 * 2 * 2 * 2 * 2 у двійковій системі буде 100000.

Правильно записувати так: $33_{10} = 100001_2$.

IV. Розв'язування завдань

Для розв'язування завдань учням пропонується опанувати пальцевий метод переведення у двійкову систему числення і навпаки. Тому вправа має назву *«Зарядка для пальців». Заохочується групова робота.*

Сутність вправи: нумеруються на одній руці (лівій, долонею до себе) від мізинця до великого пальця розряди від 0 до 4, що відповідає числам в десятковій системі 1, 2, 4, 8, 16. Враховуючи, що 0 – це зігнутий палець, а 1 – вирівняний (права рука, долонею до себе), потрібно додавати лише ті числа, що відповідають пальцям, які вирівняні. Детальніше сутність виконання вправи представлена на You-tube (*https://www.youtube.com/watch?v=xfIc-VWIG14)*

V. Самостійна робота. Індивідуальна робота. Виконання вправ за варіантами.

Приклади завдань для варіантів

1.Перекласти з десяткової системи числення в двійкову: 25, 14, 17, 23, 31, 26, 35.

2. Перекласти з двійкової системи числення в десяткову: 1001102, 1100110102, 101011010102, 11001100102.

VI. Підведення підсумків. Оцінюється самостійна робота учнів та активність на уроці.

VII. Домашнє завдання. Виконати вправи, подібні до вправ самостійної роботи.

Урок 4: «Двійкове кодування інформації»

Мета:

навчальна: навчити розрізняти різні системи числення і переводити числа з однієї системи числення в іншу.

виховна: виховувати позитивне ставлення до ІТ;

розвивальна: розвивати інтелектуальні здібності та алгоритмічне мислення, почуття відповідальності за інформаційну діяльність.

Форма роботи: комбінований.

Перебіг уроку

І. Актуалізація знань і пізнавальної активності учнів.

На слайді презентації представлений фрагмент фільму «Земне ядро» і епіграф до уроку, як цитата хакера з фільму:

«Ви знаєте 5 мов, а я всього одну - нулі і одиниці,
але її вистачить, щоб забрати всі гроші в будь-який час
з будь-якої точки світу»

Саме одну з таких унікальних мов, мову комп'ютера, ми сьогодні і будемо вивчати.

Давайте згадаємо, які мови ми вже знаємо і як в них відбувається кодування? (математична мова, мова музики, абетка, азбука Морзе тощо). В усіх мовах використовується кодування – переведення з однієї мови в іншу без втрати змісту. Музиканти за допомогою спеціальних символів (нот), кодують ту чи іншу мелодію. Математики, використовуючи тільки 10 цифр кодують, ними безліч чисел.

ІІ. Формування теоретичних знань (матеріал подається у формі презентації)

Кодування інформації з використанням лише двох символів називають двійковим кодуванням. А набір даних, отриманий в результаті двійкового кодування повідомлення, називають двійковим кодом [22].

Комп'ютер – це набір електронних пристроїв. А електронний пристрій розуміє тільки одну команду: включений він чи ні, тобто є сигнал чи немає сигналу. Домовилися позначати наявність сигналу «1», а відсутність сигналу – «0». Звідси і вираз, що «комп'ютер говорить на мові нулів і одиниць», тобто оперує двійковою системою числення.

Спробуємо розібратись, комп'ютер розуміє літери, зображення, ігри.

Замислимося, як спілкуються самі люди. Ми використовуємо слова, зі слів складаємо речення, з речень - текст. Але щоб зробити слово, ми використовуємо 33 літери.

Літери - це кубики, з яких ми будуємо слова. А слова - це код, яким ми позначаємо все. Точно так само відбувається і з комп'ютером. За допомогою цифр ми пояснюємо комп'ютеру всі наші дії, записані у програмах.

ІІІ. Рольова гра «Ми – комп'ютери».

Уявімо себе комп'ютерами і спробуємо зрозуміти, як комп'ютер розуміє літери. Раз комп'ютер знає тільки цифри, значить і букви слід подати через цифри. Наприклад, якщо б ми букву А записали як 1, Б - як 2, В - як 3, і так далі.

Уявіть собі: вам надійшло таке повідомлення: **Р§РµР»РsРІРµРє СЃРµР№С‡Р°СЃ СѓРІРёРґРёС, Р»РёС€СЊ С,Рs, С‡С,Рs РsР¶РёРґР°РµС.**

Це комп'ютер помилився з кодуванням. Що ж таке кодування для комп'ютера? Це присвоєння кожному символу певного коду згідно спеціальній табличці. Отже, ми – комп'ютери і мислимо як вони. У нас є дві таблиці: в таблиці 1. спочатку йде алфавіт і знаки пунктуації, в іншій – навпаки (таблиця 2).

Таблиця 1

Таблиця кодування 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
А	Б	В	Г	Д	Е	Є	Ж	З	И	І	Ї	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я	.	,	?	!	-	(	)	”

Таблиця 2

Таблиця кодування 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	41	15	16	17	18	19	20

”	)	(	-	!	?	,	.	А	Б	В	Г	Д	Е	Є	Ж	З	И	І	Ї

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь	Ю	Я

Зашифруємо слово «Україна». Шифрувати будемо за першою таблицею, а розшифровувати - за другою.

Перша буква - У. У першій таблиці у неї номер 20. Далі буква К. У неї номер 14.

В результаті вийде такий рядок: 23-14-20-1-12-17-1

Тепер спробуємо розшифрувати її за допомогою другої таблиці.

У нас вийшло: Л-Е-Ї-“-Г-“

Отже, результат, по-перше, незрозумілий, а, по-друге, абсолютно не схожий на те, що ми шифрували. Причина у тому, що таблиці для шифрування дешифрування не узгоджені між собою.

Таким чином ми з вами можемо зробити висновок: для того, щоб ваш комп’ютер зрозумів все, треба вказати, яким кодуванням скористатися (зазвичай, це utf8, або UNICODE, або як в цьому випадку Windows-1251).

IV. Підведення підсумків. Оцінювання знань за допомогою прийому «Пошта».

Прийом «Пошта» . Цей прийом доречний для будь-якої кількості учнів. Кожному учневі пропонується визначити свою «адресу» в класі. Ряди парт гратимуть роль вулиць, самі парти або столи - будинків. Учні на аркушах записують запитання за текстом, пишуть адресу однокласника, свою зворотну адресу і за допомогою листоноші надсилають записку адресату. Адресати повинні письмово відповісти на запитання. За сигналом учителя гру зупиняють, оцінюють декілька «листів». Найвищу оцінку одержують ті, хто поставив цікаве запитання й отримав на нього правильну відповідь.

V. Підсумки заняття. Рефлексія.

Знову на дошці демонструється мішень, в якій виділені сектори:

– Вам було легко чи були труднощі?

– Як би ви оцінили свою роботу?

VII. Оголошення домашнього завдання. Створити власну таблицю кодування і зашифрувати фразу «Мені подобається навчатись».

Урок за запропонованим сценарієм активізує розумову діяльність, залучає учнів до цікавої захоплюючої практичної діяльності, у якій заохочуються ініціатива, активність.

Урок 5

Наступний урок 5 присвячений відпрацюванню навичок кодування інформації із застосуванням таблиць кодування ASCII, Windows-1251. Учні виконують практичне завдання за варіантами. Також готують і демонструють презентації про сфери застосування кодування.

Урок 6: «Закріплення знань, умінь та навичок з теми «Кодування даних»

*Мета**:** повторити, закріпити та поглибити попередньо засвоєні знання, уміння та навички.*

Для роботи з узагальнення теорії використати флеш-карти із запитаннями. Приклади запитань і відповідей на них за допомогою освітньої платформи «На урок» представлені на рисунках нижче (рис.3.3-3.5). Рекомендується створити 10-12 карт [19]. Це оптимальна кількість, яка не втомлює учня і не знижує його активність.

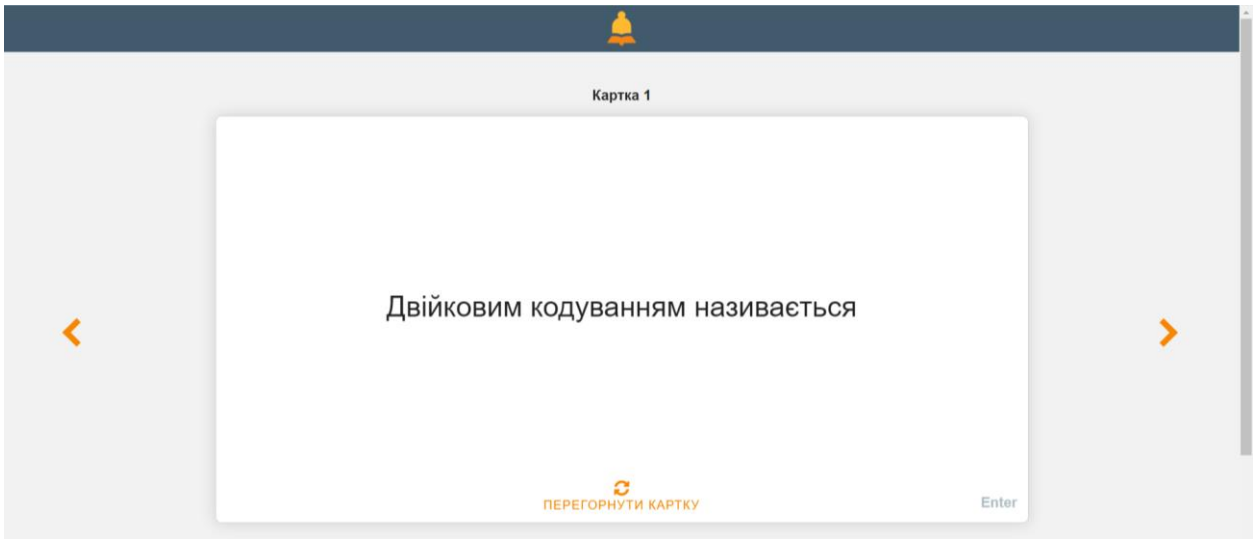


Рис. 3. Флеш-карта із запитанням

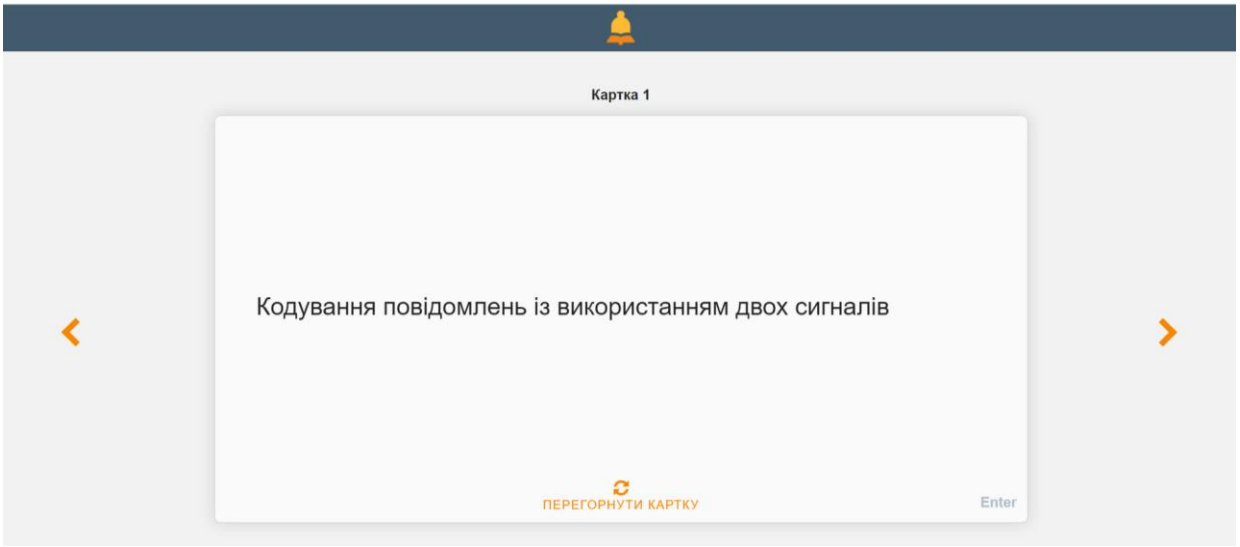


Рис. 4. Флеш-карта з відповіддю

Другу половину уроку присвятити створенню карт відповідностей. На полотні створюються запитання і відповіді. Клас розбивається на команди і встановлює відповідність між запитаннями і відповідями на швидкість.

Запропонована карта представлена на рисунку 3.5.

Рис. 5. Карта відповідності

III. Підведення підсумків. Оголошення оцінок

IV. Підсумки заняття. Рефлексія.

V. Оголошення домашнього завдання.

Закріплення навчального матеріалу у формі тестування із використанням он-лайн технологій та інноваційних прийомів навчання (карти відповідності тощо) посилюють зацікавленість учнів, дозволяють автоматизувати контроль і оцінювання якості знань у комфортній і зручній формі без стресового психологічного навантаження на школярів. Це сприяє прагненню їх отримати високі оцінки і кращим результатам.

Додаток Ґ

Картка з запитаннями тесту за темою «Двійкове кодування інформації»

1. Двійковим кодуванням називається

- [ ] а) Кодування повідомлень із використанням двох сигналів
- [ ] б) Процес, коли одну послідовність сигналів, якою подана інформація, замінюють на іншу
- [ ] в) Повідомлення, яке отримують після двійкового кодування
- [ ] г) Послідовність із 8 бітів

2. Цифра 0 або 1 у двійковому коді повідомлення має назву

- [ ] а) біт
- [ ] б) байт
- [ ] в) код
- [ ] г) диджит

3. Слово **біт** з англійської позначає

- [ ] а) двійкова цифра
- [ ] б) код
- [ ] в) диджит
- [ ] г) шифр

4. Довжина двійкового коду текстового повідомлення — це

- [ ] а) кількість бітів чи байтів у двійковому коді цього повідомлення
- [ ] б) 2000 байт
- [ ] в) 480 000 бітів
- [ ] г) добуток кількості символів на кількість біт у байті

5. 1 Кб (кілобайт) =

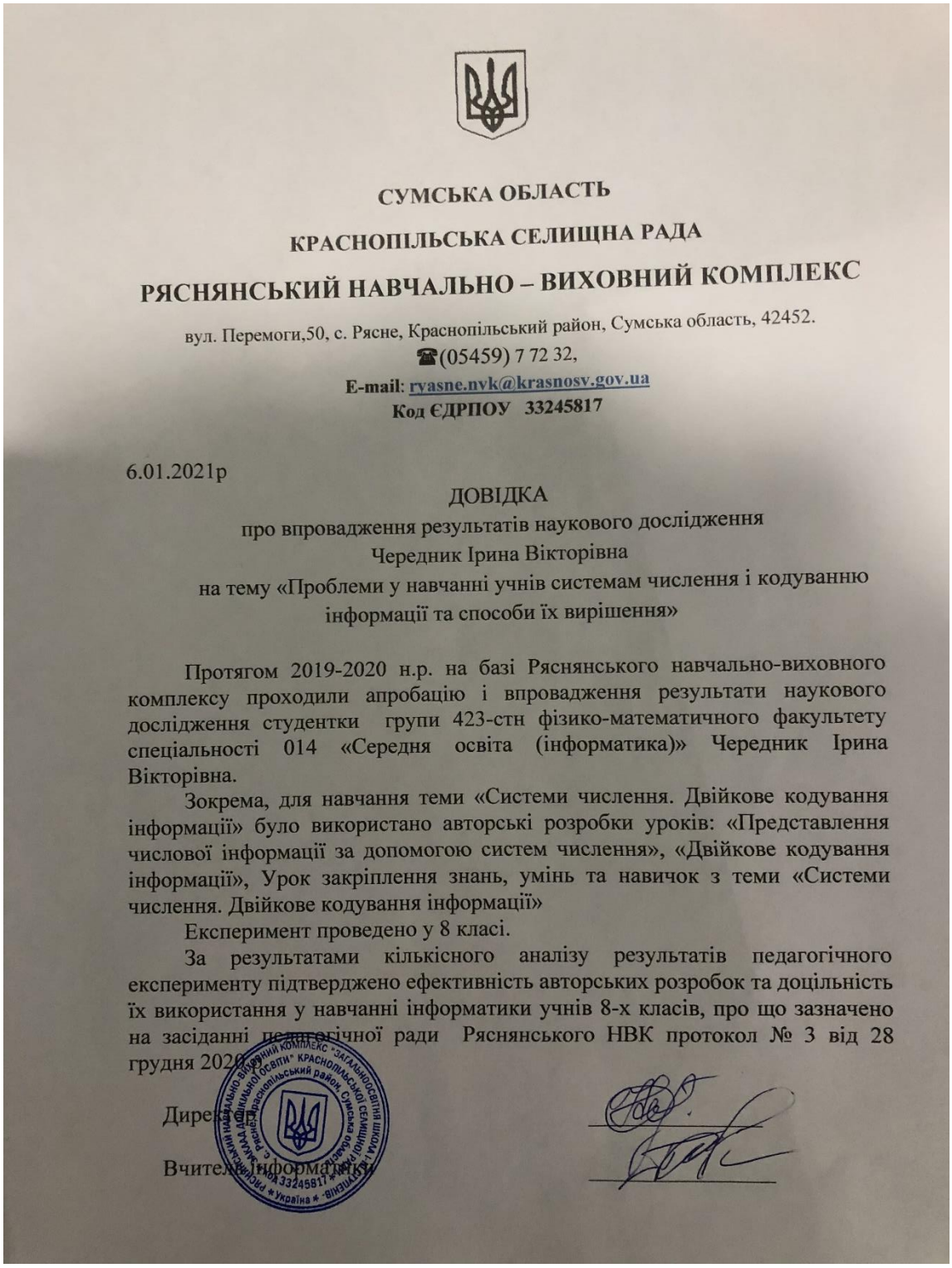
- [ ] а) 1024 байт
- [ ] б) 1024 Мбайт
- [ ] в) 124 байт
- [ ] г) 1024 Гбайт

6. 1 Мб (мегабайт) =

- [ ] а) 124 Кб
- [ ] б) 1024 Кб
- [ ] в) 1024 байт
- [ ] г) 1024 Гб

7. 1 Гбайт (гігабайт) =

Довідка про впровадження



СУМСЬКА ОБЛАСТЬ

КРАСНОПІЛЬСЬКА СЕЛИЩНА РАДА

РЯСНЯНСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО – ВИХОВНИЙ КОМПЛЕКС

вул. Перемоги,50, с. Рясне, Краснопільський район, Сумська область, 42452.

☎(05459) 7 72 32,

E-mail: ryasne.nvk@krasnosv.gov.ua

Код ЄДРПОУ 33245817

6.01.2021р

ДОВІДКА

про впровадження результатів наукового дослідження

Чередник Ірина Вікторівна

на тему «Проблеми у навчанні учнів системам числення і кодуванню інформації та способи їх вирішення»

Протягом 2019-2020 н.р. на базі Ряснянського навчально-виховного комплексу проходили апробацію і впровадження результати наукового дослідження студентки групи 423-стн фізико-математичного факультету спеціальності 014 «Середня освіта (інформатика)» Чередник Ірина Вікторівна.

Зокрема, для навчання теми «Системи числення. Двійкове кодування інформації» було використано авторські розробки уроків: «Представлення числової інформації за допомогою систем числення», «Двійкове кодування інформації», Урок закріплення знань, умінь та навичок з теми «Системи числення. Двійкове кодування інформації»

Експеримент проведено у 8 класі.

За результатами кількісного аналізу результатів педагогічного експерименту підтверджено ефективність авторських розробок та доцільність їх використання у навчанні інформатики учнів 8-х класів, про що зазначено на засіданні педагогічної ради Ряснянського НВК протокол № 3 від 28 грудня 2020.

Директор

Вчитель інформатики