УДК 3471.044.2+372.3+51
DOI https://doi.org/10.24919/2308-4863.3/20.167527

Світлана СКВОРЦОВА,
orcid.org/0000-0003-4047-1301
доктор педагогічних наук, професор,
член-кореспондент Національної академії педагогічних наук України,
завідувач кафедри математики та методики її навчання
ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К. Д. Ушинського»
(Одеса, Україна) skvo08@i.ua

НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ – ПРЕДСТАВНИКІВ ЦИФРОВОГО ПОКОЛІННЯ

Сьогодні в початковій школі навчаються учні – представники цифрового покоління, які одночасно знаходяться у двох світах, – реальному і віртуальному. Віртуальна реальність формує в дітей певні властивості, які треба враховувати під час розроблення методик і технологій навчання. Це передусім звичка до високих рівнів стимуляції, яскравої й динамічної картинки, погіршення уваги, пам'яті, неспроможність логічного оброблення інформації. Ця особливість сучасних дітей має бути врахована як у поліграфічному оформленні підручника й навчальних посібників, так і в системах навчальних задач уроку. Прагнення дітей до дій у віртуальному середовищі може бути реалізоване шляхом передбачення інтернет-підтримки, яка надає вчителю можливість користуватися мультимедійними презентаціями, інтерактивними завданнями тощо. Бажання дітей цифрового покоління завжди бути переможцями спонукає до впровадження підходів забезпечення досягнення успіху кожним учнем.

Ключові слова: *початкова школа, математика, когнітивні процеси, методика навчання.*

Svitlana SKVORTSOVA,
orcid.org/0000-0003-4047-1301
Doctor of Pedagogical Sciences, Full Professor,
Head of the Department of Mathematics and Methods of Teaching
South Ukrainian national pedagogical University
named K. D. Ushinsky
(Odessa, Ukraine) skvo08@i.ua

TEACHING MATHEMATICS TO LEARNERS-REPRESENTATIVES OF DIGITAL GENERATION

Today, students going to elementary school are representatives of the digital generation, who are living in the two worlds – real and virtual. Virtual reality creates certain properties in children that need to be taken into account in the development of teaching methods and technologies. Scientists observe worsening of attention, memory, thinking and logical processing of information in modern children. It is obvious that the school should offer means for the development of cognitive processes that are needed by a person for effective life in the world. The content of mathematics, as a subject of study, has powerful capabilities for the formation of students' methods of mental activity, logical thinking, development of attention, imagination, perception and memory.

On the other hand, in order to train students of the digital generation effectively, it is necessary to implement teaching methods and technologies based on their features and correcting their certain weaknesses. These are, above all, a habit of high levels of stimulation, bright and dynamic picture, and the inability of logical processing of information. This feature of modern children should be taken into account in the printing of textbooks and manuals, as well as by providing online support that enables the teacher to use multimedia presentations, interactive tasks, etc. and satisfies the students' need for action in a virtual environment.

Significant features of the digital generation are the deterioration of attention, memory, and logical thinking, which negatively affect the quality of perception, awareness and memorization of educational information. The deterioration in the processing of information in children of the digital generation can be corrected by means of colour highlighting, double constructions in the rules of the text, as well as arrows and dots in the decoding schemes presented in the textbook, in the activity book, as well as in the multimedia presentation to the lesson. In the multimedia presentation to the lesson, there is a possibility to influence more effectively the processes of attention, perception of educational information and its analysis due to animation effects. In this way, we help the student to focus on the essential features of educational information, to identify the main thing, to carry out a thorough analysis, and, by presenting the decision-making schemes, we guide his/her activities in assimilating this information.

Based on the desire of the children of the digital generation to be always the winners, their inability to delay the pleasure and the reluctance to perform drills, the system of educational tasks should provide students with the achievement of success in the performance of mathematical activity.

We can ensure the success of each student by the stretching of study time for a specific issue of the program. In particular, doing the following: including preparatory tasks long before the study of a particular issue; gradual modification and complication of those tasks; the formation of separate operations that constitute a new action to be introduced later; studying the new material by analyzing the process of solving problems offered to students at the preparatory stage; their transformation/composition, resulting in the formulation of a conclusion on a new concept, or the relationship of mathematical objects, or the discovery by students of a new method of action; acquaintance with new material by complication of preparatory exercises and studying the dependence of the previously studied method of action according to the changed conditions; the use of all kinds of visual supports for performance – memory notes, reference notes, decoding schemes and multimedia presentations, in which, with the help of animation effects, the pupils' attention is drawn to certain moments of tentative activity; and continuous repetition of previously understood concepts and modes of action.

Key words: *elementary school, mathematics, cognitive processes, teaching methods.*

Постановка проблеми. Істотною ознакою сучасного світу є його інформаційна насиченість, легкий доступ до будь-якої інформації. Для сучасних дітей пошук інформації не є складним, вони змалечку звикли до гаджетів, до пошуку мультфільмів, відеоігор у мережі Інтернет. Вони краще за дорослих, але навмання, розбираються з електронними пристроями, які замінюють дитині іграшки, спілкування з однолітками й дорослими, рухомі й сюжетні ігри. Сьогодні сформувалася така ситуація, що дозвіл батьків погратися з гаджетом є найбільш дієвим мотивом діяльності дитини, а заборона – найгіршим покаранням.

Саме такі учні вже зараз навчаються в початковій школі, ці діти не уявляють свого життя без гаджетів, підключених до мережі Інтернет. Але гаджети, підключені до мережі Інтернет, з одного боку, дають можливість швидкого пошуку інформації, а з іншого – із цією інформацією треба ще вміти працювати. Це спонукає переорієнтовувати школу з надання учням знань у готовому вигляді й формування на їх основі вмінь і навичок на навчання працювати з інформацією – сприймати, здійснювати її логічне опрацювання, організовувати діяльність із запам'ятовування. Тому на перший план виходить розвиток пізнавальних процесів, які забезпечують опрацювання й запам'ятовування здобутої інформації, а потім – і застосування одержаних знань.

Аналіз досліджень. Нейрофізіологами встановлено, що з одного боку, гаджети надають швидкий доступ до інформації, що вимагає певного рівня розвитку пізнавальних процесів школярів для її опрацювання, а з іншого – негативно впливають на якість пам'яті, уваги, оброблення інформації в представників цифрового покоління, в яких пізнавальні процеси гірші, ніж у попередніх поколінь (Безруких та ін., 2003; Гончаренко та ін., 2014).

Особливістю учнів цифрового покоління є, з одного боку, перенасиченість інформацією, а з іншого – постійна потреба в новій інформації, яку, на жаль, вони не намагаються ні аналізувати, ні запам'ятовувати. Швидке гортання електронних сторінок – «комп'ютерний серфінг» (П. Бріггс), несприйняття великих текстів, вихоплювання з тексту його перших, середніх й заключних рядків, бажання швидко, поверхово з'ясувати основну ідею, не намагаючись вдатися до логічного опрацювання тексту, швидке переключення з одного джерела на інше – усе це негативно впливає на якість уваги й оброблення інформації, оскільки людина не звикає зосереджуватися й глибоко аналізувати інформацію.

Основою всіх пізнавальних (когнітивних) процесів є мозок людини. Закордонними нейрофізіологами встановлено, що планшети, смартфони й приставки – це форма цифрового наркотика, який впливає на кору головного мозку, що відповідає за виконавче функціонування; вони підвищують рівень дофаміну – нейромедіатора, який забезпечує відчуття задоволення й найбільш залучений у динаміку аддиктивності (Н. Кардарас).

Сучасна дитина одночасно знаходиться й у віртуальному, і в реальному світах, у кожному з яких є певні правила існування. Віртуальний світ діє подібно до реального, життя в ньому вимагає прискореного формування тих здібностей, які допомагають легше виживати в його середовищі. Світ електронних гаджетів, у який діти занурилися ще змалку, перенасичений яскравими образами, діяння в цьому світі приносить виключно задоволення й не вимагає вольових зусиль, адже в більшості дитячих ігор є можливість перейти на легший рівень виконання чи попросити про допомогу. У реальному світі й у школі не можна перейти на легший рівень, тут фарби тьмяніші, завдання нудніші, а вчителька не є феєю (Л. Кондратенко, Л. Манілова). Відсутність звички змушувати себе робити щось, що не приносить задоволення, разом із особливостями батьківського виховання поступово формує нездатність відкладати задоволення, що негативно впливає на формування вольових якостей і здатність досягати успіху.

Електронні сторінки, відеоігри, мультфільми пропонують дітям яскраву, динамічну картинку,

спецефекти. Мозок дітей звикає до високих рівнів стимуляції, які не може забезпечити традиційне навчання, тому воно видається учням нудним і нецікавим. Але й замінювати навчання відеоуроками, відеоіграми, що може бути для них цікавіше за звичайне мовлення вчителя, не можна. Споглядаючи яскраву, динамічну картинку відеоуроку без виконання дій особисто, школяр не виявляє активності щодо предмета вивчення, а тому й якість навчальної діяльності є досить низькою. Інформація з електронних сторінок так і залишається інформацією, яка міститься на зовнішньому носії, і не перетворюється на власне надбання особистості. Для того, щоб інформація стала знанням, особистісним здобутком людини, треба здійснити спеціальну роботу з її аналізу, спеціальну роботу з її запам'ятовування, а для цього потрібно докласти певних вольових зусиль, щоб зосередитися на предметі вивчення. Навчання є складною роботою учнів, у процесі якої формуються нові нейронні зв'язки в мозку, і чим більше їх утвориться, тим кращою є якість розумової діяльності людини. Мозок розвивається лише під час роботи з новою, складною й нестандартною для нього задачею. Як стверджують нейролінгвіст Т. Чернігівська та нейрофізіолог М. Безруких, це може бути все, що завгодно, зокрема й розв'язування математичних задач.

Математика як навчальний предмет має потужні можливості для реалізації завдання з розвитку пізнавальних процесів. Саме на математичній основі можна вчити дітей аналізувати, порівнювати, узагальнювати, класифікувати, відрізняти істотне від неістотного, формулювати гіпотези, перевіряти їх, досліджувати вплив зміни умови математичної задачі на її розв'язування та на очікуваний результат. Навички логічного опрацювання інформації, одержаної в різний спосіб, дозволять школяреві критично оцінити її достовірність; спрямованість на постійне дослідження, з'ясування залежності очікуваного результату від зміни однієї з вихідних умов, звичка до прогнозування очікуваного результату, а потім – і його перевірка допоможуть йому прогнозувати наслідки власних дій у повсякденному й професійному житті.

Очевидно, що модель навчання дітей цифрового покоління має бути іншою, ніж та, що є зараз (Т. Чернігівська); школа не повинна перетворюватися на муштру, а дитина має відчувати радість від навчання (М. Безруких).

Вихідною для нас є така теза М. Безруких: щоб учити дітей ефективно, потрібно знати когнітивні можливості дитини й когнітивні механізми тих процесів навчання, які впроваджуються. Когнітивні особливості різних вікових груп дітей установлені в результаті популяційних досліджень, проведених останніми роками в Інституті вікової фізіології Російської академії освіти. Особливості молодших школярів – представників цифрового покоління були предметом дослідження, проведеного в лабораторії психодіагностики Інституту психології імені Г. С. Костюка НАПН України. Водночас когнітивні механізми нових технологій, нових методик навчання ще й досі не перебувають у колі уваги психологів і нейрофізіологів. Отже, актуальним є розроблення методик навчання, зокрема й математики, яка враховує нейрофізіологічні та психологічні особливості сучасних дітей.

Метою статті є обґрунтування методики навчання математики учнів 1-го класу, яка враховує особливості учнів цифрового покоління, реалізованої в підручнику «Математика. 1 клас» С. Скворцової й О. Онопрієнко (Скворцова, Онопрієнко, 2018).

Виклад основного матеріалу. Основою всіх пізнавальних функцій людини є її мозок. Ученими встановлено, що нові інформаційні технології вимагають розвитку в дитини здібностей, які б допомагали якомога ефективніше діяти у віртуальному середовищі. Тому, виходячи з особливостей учнів цифрового покоління, розглянемо засоби навчання, методику побудови систем навчальних завдань, реалізованих у навчально-методичному комплекті «Математика. 1 клас» (Скворцова, Онопрієнко, 2018), а також приділимо увагу формам роботи на уроці математики.

Основним засобом навчання математики, як і будь-якому навчальному предмету, є підручник, зошит із друкованою основою. Очевидно, що змагатися з віртуальним світом, який пропонує дитині екшн, навчальному посібнику дуже складно. Але під час розроблення макетів навчальних посібників треба враховувати звичку дитини до яскравої, динамічної картинки, спецефектів, до високих рівнів стимуляції, які забезпечують відеоігри, а це вимагає не лише паперових навчальних посібників (підручників, навчальних зошитів тощо), а й електронних додатків, до яких можна потрапити, наприклад, за QR-кодами. На сайті http://pidruchnyk2p0.org.ua/course/pdrychniki/matematika-pidrychnik-dlya-1-klasy-zakladv-zagalno-seredno-osvti представлені електронні додатки до уроків математики, перейти до яких можна за QR-кодами, які вміщені в підручнику «Математика. 1 клас» біля кожної теми уроку. Електронні додатки до уроків являють собою мультимедійні презентації до уроків

або до окремих завдань підручника, інтерактивні завдання, створені на платформі learningapps.org.

Паперові підручники, як і відповідні електронні сторінки, мають бути особливим чином поліграфічно оформлені, їх кольорове забарвлення має враховувати концепцію психології кольору; малюнки мають бути сучасними, зрозумілими дітям цифрового покоління.

У наукових дослідженнях фіксується й низка інших нових особливостей учнів (погіршення оброблення навчальної інформації, зниження об'єму слухової пам'яті й орієнтування на графічний образ слова) (Л. Кондратенко). Також цифрове покоління – візуали, у них є потреба в наочній схематизації навчальних дій. Щоб урахувати цю особливість представників цифрового покоління, у підручниках, навчальних зошитах, у мультимедійних презентаціях реалізовані поліграфічні виділення – виділення кольором слів, на які треба звернути увагу; використано систему стрілочок і дужечок, які допомагають учню встановити зв'язки чи наштовхують на певні операції, які є складниками орієнтувальної основи дії (далі – ООД).

У мультимедійних презентаціях за допомогою анімаційних ефектів, кольорових виділень представлений навчальний зміст у динаміці, що полегшує дитині сприймання навчальної інформації. У них передбачено поступове розгортання схеми розв'язування, подання орієнтувальної основи дії; використано спеціальні засоби звернення уваги дітей на спільне й відмінне в розв'язуваннях схожих завдань, у способах міркування тощо. Таким чином задовольняється потреба сучасних дітей у використанні інформаційних технологій, але ця віртуальна реальність контрольована вчителем і реалізує навчальні цілі, залучає дитину до спільної колективної діяльності.

Під час розроблення систем навчальних завдань підручника, навчального зошита нами враховано те, що одноманітна тренувальна робота викликає в сучасних дітей нехіть (Л. Кондратенко). Тому під час формування нової дії ми пропонуємо як прямі, так і трансформовані вправи, які передбачають зворотний напрямок думки, використовуємо різні формулювання та форми подання тренувальних вправ, поєднуємо завдання на обчислення з іншими діями (розмальовування, відшукування інформації, представлення інформації в графічній формі тощо).

Психологами встановлено, що цифрові діти здійснюють пошуки відповідей здебільшого шляхом простого перебирання варіантів. Цьому сприяє й упровадження тестових методик перевірки знань, умінь і навичок учнів. Тому в навчально-методичному комплекті «Математика. 1 клас» С. Скворцової й О. Онопрієнко зроблено акцент на розгорнутих записах розв'язування, на коментуванні виконуваних дій, а не на кінцевих відповідях. У підручнику «Математика. 1 клас» лише після кожного з чотирьох розділів є рубрика «Перевір свої досягнення», і лише в ній учням пропонуються тести закритої форми. Але ці завдання учні виконують уже після того, як вони опанували нове знання, здобули вміння або навичку у виконанні дії.

Виходячи з того, що діти цифрового покоління виявляють бажання завжди бути переможцями, а власні невдачі породжують у них злість, система навчальних завдань забезпечує учням досягнення успіху. Розглянемо підходи до побудови системи навчальних завдань, реалізовані в навчально-методичному комплекті з математики С. Скворцової й О. Онопрієнко. Вони спрямовані на досягнення успіху кожним учнем за рахунок розтягнення в часі вивчення певного питання програми: включення підготовчих завдань задовго до вивчення певного питання, їх поступове видозмінення, ускладнення; формування окремих операцій, що становлять нову дію, яку буде введено пізніше; ознайомлення з новим матеріалом за допомогою аналізу процесу розв'язування завдань, які пропонувалися школярам на підготовчому етапі, їх трансформація/композиція, результатом чого є формулювання висновку про нове поняття або взаємозв'язок математичних об'єктів, відкриття нового для учнів способу дії; ознайомлення з новим матеріалом за допомогою ускладнення підготовчих вправ; ознайомлення з новим матеріалом за допомогою дослідження залежності раніше вивченого способу дії й змінених умов; використання різноманітних наочних опор для виконання дії (пам'яток, опорних конспектів, схем розв'язування, мультимедійних презентацій, в яких за допомогою анімаційних ефектів звертається увага на певні моменти орієнтовної діяльності; безперервне повторення раніше вивчених понять і способів дії).

Для розвитку пізнавальних процесів, для корекції особливостей дітей цифрового покоління (погіршення уваги, синдром розсіяної уваги (вони погано помічають деталі, «не бачать» елементів розповіді, загадки, математичної задачі), кліпове (NET) мислення, звичка використовувати гіпертекст, у якому думки утворюють не послідовні структури, а зв'язані асоціативно; погіршення аналітико-синтетичного мислення, порушення процесу аналізу явищ, нездатність осмислювати

інформацію, розрізняти навіть протилежні твердження; утрата здатності до сприймання об'ємних текстів) у системі навчальних завдань передбачено завдання на увагу, завдання, сформульовані нестандартно, завдання з логічним навантаженням тощо.

Особливістю учнів цифрового покоління є уявна багатозадачність – вони одночасно намагаються виконувати кілька справ. Але психологи зазначають, що мозок дітей не зосереджується на жодній із них, у них гарно виходить лише швидко перемикатися з однієї задачі на іншу. Цю особливість слід ураховувати як у розробленні систем навчальних завдань підручника, так і під час планування видів і форм роботи на уроці математики. Зміна видів діяльності традиційно реалізується на уроках математики, оскільки в процесі комбінованого уроку учні виконують різні види завдань – від усної лічби до розв'язування завдань із логічним навантаженням.

Із метою врахування індивідуальних особливостей дітей (за даними М. Безруких, 25% дітей характеризуються повільністю) доцільним є «рваний» темп уроку, що створює можливість для вибудовування дітьми власної системи поведінки. Також слід змінювати не тільки види й темп діяльності, але й форми організації діяльності на уроці (робота в малих групах, у парі, фронтальна робота). Технологічно це може бути реалізовано так: на етапах актуалізації опорних знань і способів діяльності, створення й розв'язання проблемної ситуації, відкриття орієнтовної основи дії, на перших етапах формування дії основною формою роботи повинна бути колективна робота. Далі (у міру засвоєння дії) форми роботи змінюються від роботи в парі до роботи в групі.

Висновки. Для ефективного навчання учнів цифрового покоління потрібно реалізовувати методики й технології навчання, які спираються на їх особливості, корегують певні недоліки. Це передусім звичка до високих рівнів стимуляції, яскравої й динамічної картинки, неспроможність логічного оброблення інформації, що має бути враховане в поліграфічному оформленні підручника й навчальних посібників, а також передбачатиме Інтернет-підтримку підручника, яка надає вчителю можливість користуватися мультимедійними презентаціями, інтерактивними завданнями тощо. Виходячи з бажання дітей цифрового покоління завжди бути переможцями, нездатності відкладати задоволення, небажання виконувати тренувальні вправи, система навчальних завдань має забезпечувати учням досягнення успіху під час виконання математичної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Безруких М., Сонькин В., Фарбер Д. Возрастная физиология: (Физиология развития ребенка): учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия»,2003. 416 с.

2. Гончаренко С., Ваврик А., Верещак Є. Психологічна діагностика особливостей когнітивного розвитку молодших школярів в умовах інформаційного суспільства: монографія; за ред. С. Гончаренко, Л. Кондратенко. К.-Кіровоград: Імекс-ЛТД, 2014. 228 с.

3. Скворцова С., Онопрієнко О. Математика: підруч. для 1 кл. закл. загал. серед. освіти. Харків: Вид-во «Ранок», 2018. 144 с.

REFERENCES

1. Bezrukykh M. Vozrastnaya fyzyolohyya: (Fyzyolohyya razvytyya rebenka) [Age Physiology: (Physiology of Child Development): Textbook. manual for a student. higher ped studying Institution]. M.: Publishing Center "Akademiya", 2003. 416 p. [in Russian]

2. Honcharenko S. Psykholohichna diahnostyka osoblyvostey kohnityvnoho rozvytku molodshykh shkolyariv v umovakh informatsiynoho suspil'stva [Psychological diagnostics of peculiarities of cognitive development of junior pupils in the conditions of the information society]. K.-Kirovohrad : Imeks-LTD, 2014. — 228 p. [in Ukrainian]

3. Skvortsova S. Matematyka: pidruch. dlya 1 kl. zakl. zahal. sered. osvity [Mathematics: underground. for 1 cl. shut up total among. Education] Kharkiv: View "Morning", 2018. 144 p. [in Ukrainian]