

# ОСВІТА ТРЕТЬОГО ТИСЯЧОЛІТТЯ

**ДЗУНДЗА А.І.,**

заступник завідувача кафедри математики  
з навчально-методичної роботи  
Донецького національного університету,  
професор, доктор педагогічних наук

**ЦАПОВ В.О.,**

доцент кафедри математики  
Донецького національного університету,  
кандидат фізико-математичних наук

УДК 378.013

## МАТЕМАТИЧНЕ НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СФЕРИ ЦИФРОВОГО ПОКОЛІННЯ

Стаття присвячена аналізу особливостей математичного навчання, як потужного засобу впливу на інтелектуальну сферу представників цифрового покоління, переважно у вигляді запланованих змін у різних напрямках особистісного розвитку, формуванні необхідних соціальних і професійних компетенцій. Автори вважають, що математичне навчання наразі є ефективним засобом впливу на особистісну сферу сучасних студентів, особливо на їх інтелектуальний розвиток.

*Ключові слова:* цифрове покоління, освітньо-виховні технології, математичне навчання, інформаційно-комунікаційна і математична діяльність, операції мислення, розумові операції.

Стаття посвящена аналізу особливостей математического образования, как мощного средства воздействия на интеллектуальную сферу представителей цифрового поколения, преимущественно в виде запланированных изменений в личностном развитии, формировании необходимых социальных и профессиональных компетенций. Авторы считают, что математическое обучение сейчас является эффективным средством воздействия на личностную сферу современных студентов, особенно на их интеллектуальное развитие.

*Ключевые слова:* цифровое поколение, образовательно-воспитательные технологии, математическое обучение, информационно-коммуникационная и математическая деятельность, операции мышления, мыслительные операции.

*This article analyzes the characteristics of mathematics education as a powerful means of influencing the intellectual sphere representatives digital generation, mainly in the form of planned changes in personal development, building the necessary social and professional competencies. The authors believe that the mathematical training now is an effective means of influencing the personal sphere of contemporary college students, especially in their intellectual development.*

*Keywords:* digital generation, educational technologies, mathematical education, information communication and mathematical activities, thinking operations.

**Постановка проблеми у загальному виді та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** Джош Спір і Аарон Дігнан у 2007 році увели поняття «Digital Generation» (цифрове покоління), представниками якого вони назвали людей, які народилися за часів цифрової революції. Наразі в західній педагогіці широко використовуються кілька варіантів цього терміну – «digital natives», «digital nation», «net generation». Джон Полфрі і Урс Гассер визначили «цифрове покоління» як тих, хто був народжений після 1980 року і дорослішав одночасно з бурхливим розвитком Інтернету [9, с. 7]. Важливою особливістю представників цифрового покоління вчені називають слабку розвиненість самостійності мислення, оскільки формат електронної діяльності передбачає наявність шаблонів, вказівок, достатньо обмежену систему програмованих навичок, які супроводжують

діяльність у цифровому просторі. Це, безумовно, знижує інтелектуальну активність молоді. Натомість, враховуючи складність завдань, які постали перед людством у XXI столітті, ми вважаємо завдання розвитку інтелектуальної сфери цифрового покоління найважливішим завданням педагогічної науки.

Отже, перед науково-педагогічним загалом постала дуже гостра проблема пошуку нових підходів у проектуванні освітньо-виховних технологій з урахуванням нових особистісних параметрів цифрового покоління, для яких інформаційно-комунікаційне середовище стає об'єктивною реальністю. Низка вчених виділяють позитивні фактори впливу інформаційного середовища на розумовий розвиток особистості. Цифрова діяльність переважно ґрунтується на сполученні явищ віртуальної реальності і об'єктивного світу, що активізує як сферу

раціональної свідомості, так і сферу інтуїції, підсвідомості [6]. При цьому актуалізується всебічна взаємодія людини і комп'ютера, народжується інтелектуальне партнерство, яке одержало назву «розподілений інтелект» [1]. Однак, на наш погляд, інформаційно-пошукові акценти цифрової діяльності значно звужують розвиток інтелектуальної активності, знижують продуктивні можливості мислення.

**Мета статті.** У цій статті ми зупинимося на аналізі особливостей математичного навчання, як потужного засобу впливу на інтелектуальну сферу представників цифрового покоління. На наш погляд, математична діяльність дуже близька за низкою параметрів до інформаційно-комунікаційної діяльності, що й надає їй переваги у виборі ефективних методів впливу на формування інтелектуальної сфери студентів. Через характерну дискретність сприйняття, властиву цифровому мисленню, математика має більше можливостей «долучитися» до внутрішнього світу студентів, ніж, скажімо, гуманітарні дисципліни. Загальновідомо, що останнім часом молодь втратила інтерес до читання художньої літератури, практично не відвідує виставок витворів мистецтва тощо. Натомість, молоді люди стають більш відкритими до технологічних новацій, краще розуміють мову «інформатики», «математики» та інших технічних і природничо-наукових дисциплін.

**Виклад основного матеріалу.** Зупинимося коротко на аналізі загальних рис, які властиві інформаційно-комунікаційній і математичній діяльності. По-перше, для інформаційно-комунікаційної діяльності є характерним те, що людина запам'ятовує не ту чи іншу конкретну інформацію, а, скоріше, – алгоритм пошуку цієї інформації. Так відбувається і в математиці: продуктивніше не запам'ятовувати формулу, а знати алгоритм її виведення. Якщо людина, наприклад, чітко зрозуміла, як виводиться і працює формула, то вона за потребою не тільки легко отримає цю формулу, але і зможе ефективно нею (або будь-якою її підформулою) скористатися. Зауважимо, що такий, «математичний», стиль діяльності буде корисним і при вивченні мовних конструкцій, які близькі за своєю логікою і строгістю до математичних формул. Засвоївши принципи роботи мовних конструкцій, людина вже легше зможе будувати свої власні висловлювання на їх основі. По-друге, сучасний інформаційний простір характеризується певною географічною і національною єдністю. Так і зміст математичних теорій не залежить від країни, національності, він зберігає свою сутнісну єдність, на відміну, наприклад, від історії, літератури, політологічних вчень. По-третє, інформаційно-комунікаційна діяльність все більше набуває характерного стилю

прийняття рішень. Від людини в інформаційному середовищі часто вимагається миттєва реакція на запит. І в математиці прийняття рішень – основне завдання на кожному етапі діяльності. По-четверте, і в інформаційно-комунікаційній, і в математичній діяльності задіяні практично однакові операції мислення. Ми маємо на увазі такі розумові операції, як аналіз інформації, порівняння альтернативних варіантів та їх наслідків, виявлення суттєвих ситуацій, оцінка корисності та ймовірності наявних варіантів, вибір оптимального способу дії, оцінка правильності зробленого вибору. Спільними для інформаційно-комунікаційної і математичної діяльності є також розумові операції: індукція, аналогія, узагальнення і абстрагування, мобілізація і організація, ізоляція і комбінація, розпізнавання і згадування, перегрупування і доповнення [2]. До того ж, для орієнтації в колосальному за обсягом інформаційному потоці необхідно постійно аналізувати і систематизувати інформацію, визначати послідовність її засвоєння, вибудовувати логічні зв'язки, структурувати матеріал (як відомо, аналіз, систематизація, структурування – основні операції математичного мислення). По-п'яте, і інформаційно-комунікаційна, і математична діяльність потребують постійного включення у творчо-пошукові процеси. Наразі неможливо залишатися пасивним користувачем інформаційних послуг, діяльність у інформаційних мережах вимагає неперервного активного пошуку. Інформаційно-комунікаційна, як і математична, діяльність потребує визначення істотних особливостей об'єктів і одночасного абстрагування від особливостей побічних і несуттєвих.

О. Хінчін наголошував, що розв'язання математичної задачі передбачає створення спеціального міркування, яке веде до цілі саме цієї задачі, тобто є продуктивно-творчим актом. На наш погляд, саме творчий характер математичної діяльності повинен приваблювати цифрове покоління, оскільки математична діяльність активізує інтелектуальну діяльність. Наш педагогічний досвід дозволяє констатувати, що в навчальних ситуаціях сучасні студенти охоче долучаються до аналізу проблемних ситуацій, до розв'язання задач творчого характеру.

По-шосте, важливою спільною рисою математичної й інформаційної діяльності є стислість викладу, лаконічність формулювань. Загальновідомо, що будь-які інформаційні повідомлення, як і математичні висловлювання, складаються максимально коротко (тут у нагоді стає загальноприйнятий набір смайликів, які, на наш погляд, є аналогом таких логічних зв'язок, як булеві операції). Кожний смайл, як і математичний символ, має строге власне значення, заміна його на інший символ або перестановка на інше місце

тягне за собою перекручення або повну зміну змісту висловлювання) [7]. Математичний виклад, як і цифрове повідомлення, не припускає відхилень, які б послаблювали логічну строгість. О. Хінчін підкреслює, що для математики лаконізм думки є канонізованим законом. Будь-яка спроба обтяжити виклад необов'язковими деталями викликає заслужену критику.

Отже, саме уроки математики сприяють формуванню в цифрового покоління лаконічності мислення. Тобто представники цифрового покоління відкриті для розуміння мови математики, яка дозволяє точно і компактно викладати поняття, формулювати теоретичні положення і висновки.

На наш погляд, результат математичного навчання наразі очікується не тільки у вигляді певного засвоєного обсягу знань учнів, а переважно у вигляді запланованих змін у різних напрямках особистісного розвитку, формуванні необхідних соціальних і професійних компетенцій. Дуже цікавою з огляду на завдання нашого дослідження є система кар'єрних компетенцій, розроблена Інвестиційною Радою з трудових ресурсів Північного Коннектикуту для забезпечення конкурентоспроможності молоді на ринку праці [8]. Першу кар'єрну компетенцію вчені пов'язують з основними навичками (математика, читання, навички письма та усні навички спілкування). Ця компетенція забезпечує здібності: розуміти, пояснювати й аналізувати інформацію; інтерпретувати сенс письмових матеріалів; виконувати всі основні математичні операції; розуміти і розв'язувати алгебраїчні рівняння, використовувати математику в бізнесі; створювати (складати) таблиці і графіки, інтегруючи інформацію з різних джерел; застосовувати навички ділового листа, дотримуючись точності орфографії, пунктуації та граматики, уміння створювати ділові, електронні листи; коректно вислуховувати співрозмовника і в разі необхідності вміти робити критичні зауваження.

Другу компетенцію вчені пов'язують з комп'ютерною грамотністю. Третя компетенція пов'язана з обслуговуванням клієнтів. Четверта компетенція характеризує здатність приймати рішення. Особи, що володіють цією компетенцією, спосібні: виявляти, вирішувати, вивчати проблеми стратегічно в різних напрямках; творчо мислити; визначати пріоритетність завдань; інтерпретувати інформацію, яку отримано в процесі діяльності. Решта компетенцій визначають необхідні якості особистості: (дружелюбність, відкритість, працьовитість, емоційну стриманість, чесність, порядність, здоровий спосіб життя, охайність), вони пов'язані з навичками самопрезентації при пошуку роботи. Безумовно, виховний потенціал

математики, який ґрунтується на звичних для представників цифрового покоління видах діяльності, сприяє розвитку зазначених вище компетенцій.

Очевидно, що традиційна система середньої і вищої освіти, що створювалася протягом минулих років, дуже повільно адаптується до викликів сучасного інформаційно-комунікаційного простору. Українські представники цифрового покоління виявляються менш підготовленими до зустрічей з погрозами Мережі, ніж їхні західні однолітки. Тому важливим завданням освіти стає формування певної системи якостей і операцій мислення, підвищення рівня розумової активності і самостійності. Математичне навчання є потужним засобом виконання цього важливого виховного завдання. До того ж, вище ми обґрунтували спільні риси, притаманні математичній і інформаційно-комунікаційній діяльності, що дозволяє викладачам математики ефективно впливати на особистісну сферу цифрового покоління.

**Загальновідомо, що розвиток якостей мислення тісно пов'язаний із формуванням розумових операцій. Основні розумові операції (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, систематизація тощо) активно здійснюються в математичних дослідженнях. Це дозволяє педагогам з успіхом використовувати математичну освіту з метою формування операцій мислення, необхідних для розвитку розумової активності і самостійності представників цифрового покоління. Завдяки цьому математична освіта є діючим фактором виховання даних властивостей.**

Проаналізуємо низку операцій мислення, що однаково притаманні математичній і інформаційно-комунікаційній діяльності. Зупинимося на аналізі таких розумових операцій, як спостереження та експеримент. Ці операції, разом з аналізом, систематизацією і узагальненням, актуалізуються при створенні спеціальних ситуацій і надають студентам можливості виявити в них певні закономірності. Результати експерименту служать джерелом корисної інформації і передумовою висновків, за допомогою яких одержуються прикладні результати, висновки [4, с.114].

Ще однією важливою розумовою операцією є індукція. Просування від часткового до загального, від фактів, установлених за допомогою спостереження і експерименту, до узагальнень є закономірністю як математичної, так і інформаційно-комунікаційної діяльності. Невід'ємною логічною формою такого просування є індукція як метод міркувань від часткового до загального. Поряд з індукцією застосовується й аналогія, яка дозволяє поширювати подібність властивостей предметів чи явищ.

Корисність застосування аналогії в інформаційно-комунікаційній діяльності забезпечується можливістю порівнювати предмети чи явища різної природи за відсутності зовнішньої подібності між цими предметами. Міркування за аналогією, які спираються на подібність фактів і явищ у цифровому просторі, надають можливості дослідження різних предметних сфер за допомогою єдиного апарату. До того ж, пошук необхідної інформації часто ускладнюється, оскільки пошуковик за запитом дає посилання на синонімічну інформацію, але з іншим контекстом. Тому, щоб знайти потрібну інформацію, необхідно вміти змінювати формулювання запиту, користуючись аналогією, розглядаючи різні варіації явища, процесу. Можливий також інший вихід: розглянути часткові випадки, окремі явища загального процесу.

Дуже важливими з огляду на завдання розвитку інтелектуальної активності і самостійності студентів, на наш погляд, є такі розумові операції, як мобілізація й організація, ізоляція і комбінація, розпізнавання і згадування, перегрупування і поповнення. Ці операції, притаманні математичним дослідженням, досить детально аналізує Д. Пойа [3, с. 249]. У процесі математичної діяльності людині доводиться застосовувати допоміжні знання, набуті в минулому, необхідно «втягнути їх з пам'яті і цілеспрямовано застосувати до розв'язання задачі». Таке залучення інформації і називається мобілізацією, а пристосування інформації до розв'язуваної задачі – організацією [3, с. 250]. Тобто спочатку потрібно зібрати, скласти разом необхідні елементи знань, а потім організувати їх у ціле, до чого і прагне людина також і в процесі інформаційної діяльності.

При вивченні об'єктів математичного дослідження або явищ інформаційно-комунікаційного середовища увага дослідника може бути спрямованою то на одну, то на іншу деталь. Тобто відбувається відділення, ізолювання одного елементу чи факту. Після того, як низку окремих фактів вже вивчено, часто виникає потреба уявити собі всю ситуацію загалом, створити більш гармонійну комбінацію всіх деталей. Ізоляція і комбінація, доповнюючи одне одне, можуть істотно просунути вперед процес вирішення проблеми, «розкладаючи ціле на складові частини, а потім поєднуючи їх іншим чином, ми змушуємо еволюціонувати наше розуміння задачі, переходячи до більш перспективної ситуації» [3, с. 253].

В. Сухомлинський слушно зазначає, що розвиткові системності, гнучкості, самостійності розуму сприяють такі операції розумових процесів, при яких учень аналізує, класифікує, узагальнює широке коло фактів або явищ [5, с. 65]. Тобто

активне застосування розумових операцій, притаманних математичній діяльності, сприяє формуванню інтелектуальної сфери представників цифрового покоління.

Під час навчання математики успішно формуються основні операції розумової діяльності, що у свою чергу сприяє розвитку якостей мислення, необхідних представникам цифрового покоління для безпечного і корисного існування в інформаційно-комунікаційному середовищі. Мова йде про такі важливі якості мислення, як активність, самостійність, логічність, широта, гнучкість, критичність, цілеспрямованість тощо. Саме ці якості дозволяють при виборі стратегії інформаційно-комунікаційної діяльності чітко проаналізувати умови і мету. Безумовно, розуміння мети може змінюватися в процесі вирішення поставленої проблеми (наприклад, інформаційного пошуку), але в будь-якому випадку чітко визначена мета допомагає спрямувати й оптимізувати діяльність. До того ж, зазначені вище розумові якості сприяють систематизації наявної інформації, адекватній оцінці її достовірності, повноти і доступності, визначенню способів поповнення відсутньої або неповної інформації. І безумовно, інформаційно-комунікаційна діяльність вимагає перевірки правильності отриманого результату, розуміння, чи досягнуто необхідної мети. Розвинута критичність мислення здатна забезпечити таку перевірку.

**Висновки.** Вищевикладене дозволило нам дійти висновку, що математичне навчання наразі є ефективним засобом впливу на особистісну сферу сучасних студентів, особливо на їх інтелектуальний розвиток. Адже, не освіта і не культура народжують чудовиськ (потвор), а, як відомо, «сон розуму». «Серед проблем Інтернет-простору (агресії, плагіату, спотворення (викривлення) інформації) немає чогось абсолютно нового для людської спільноти. Для того щоб боротися з ними, у цифровому світі потрібно те, що і в звичайному – просвіта і здоровий глузд», – упевнені Джон Полфрі і Урс Гассер. З цієї точки зору, математика є не тільки могутнім засобом розв'язання різноманітних задач і універсальною мовою науки, але також і засобом формування інтелектуальної сфери цифрового покоління. Математика здатна пробудити розум, сформувані необхідні якості мислення цифрового покоління, які не дадуть «інтелекту заснути». Якщо ж інтелект не спить, усі прояви культури поглиблюються, духовність розвивається, тоді і якість людського капіталу не тільки підвищує ефективність соціально-економічної сфери, але й гармонізує всі суспільні відносини.

#### *Список джерел:*

1. Берулава, Г.А. Инновационная сетевая парадигма обучения и воспитания студентов в условиях

- современного информационного пространства / Г.А.Берулава // Вестник Университета Российской академии образования. – 2010. – № 3. – С. 10-20.
2. Пойа, Д. Как решать задачу / Д. Пойа. – Львов: Журн. «Квантор», 1991. – 214 с.
  3. Пойа, Д. Математическое открытие / Д. Пойа. – М.: Наука, 1970. – 452 с.
  4. Столяр, А.А. Педагогика математики / А.А.Столяр. – Минск: Вышэйшая школа, 1974. – 384 с.
  5. Сухомлинский, В.А. Об умственном воспитании / [Сост. и авт. вступ. ст. М.И. Мухин]. – К.: Рад. школа, 1983 – 224 с.
  6. Тестов, В.А. и др. Отбор содержания обучения математике: современная парадигма. Современные проблемы физико-математического образования: Всероссийская коллективная монография [та ін.] // под ред. И.Г. Липатниковой; УрГПУ. – Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2012. – 264 с.
  7. Хинчин, А.Я. О воспитательном эффекте уроков математики. Математическое просвещение / А.Я. Хинчин // Математика в школе. –1995. – № 4. – С. 3-5.
  8. [Электронный ресурс] – Режим доступа: Career Competencies <http://www.7careercompetencies.org/7competencies/html>.
  9. Palfrey John, Gasser Urs. Born Digital. Understanding the first generation of digital natives. – N.Y., 2008. – P. 7.

**ЧЕРНИШЕВА Р.І.,**

доцент кафедри природничо-математичних  
дисциплін та методики їх викладання Донецького облІППО,  
кандидат хімічних наук

УДК 372.854

### ТРИЄДНІСТЬ ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ, ВИХОВАННЯ, КУЛЬТУРИ В КОНТЕКСТІ МОДЕЛІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

*Стаття присвячена аналізу впливу ідей та завдань моделі сталого розвитку на систему шкільної хімічної освіти, особливостей організації навчально-виховного процесу на засадах триєдності навчання, виховання, культури.*

*Ключові слова: сталий розвиток, хімічна освіта, екологічна свідомість, природне середовище, культура.*

*Статья посвящена анализу влияния идей и заданий модели устойчивого развития на систему школьного химического образования, особенностей организации учебно-воспитательного процесса на основе триады обучения, воспитания, культуры.*

*Ключевые слова: устойчивое развитие, химическое образование, экологическое сознание, природная среда, культура.*

*Analyzed the influence of ideas and tasks model of sustainable development for the school system of chemical education, characteristics of the organization of the educational process by combining training and culture.*

*Keywords: sustainable development, chemical education, environmental awareness, natural environment and culture.*

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** ХХ сторіччя залишило нам видатні досягнення фундаментальних наук – фізики, хімії, біології, математики, медицини тощо. Та хоч би якими фантастичними успіхами тішилося людство, настав час зрозуміти, що вони замало важать, коли на Землі немає порядку, коли існування життя на планеті опинилося під загрозою через глобальні масштаби впливу самої людини на біосферу, неузгодженість повсякденної практичної діяльності із законами Природи та розвитку життя на Землі.

Оскільки сучасний стан довкілля зумовлено «стрілками», що спрямували рух нашої технократичної цивілізації до кризового стану, то необхідна корекція розвитку відносин суспільства та природного середовища. Важливо зрозуміти та прийняти нові ціннісні орієнтири, смислові установки, створити новий образ людини – на противагу людині-споживачу – людини гуманної.

Поняття «природи» має стати центральним, що визначає сутність людини, її іншого ставлення до природи. Без цієї глобальної філософської перебудови відносин у системі «людина – природа» всі заходи економічного, екологічного, науково-технічного характеру матимуть лише часткове значення та не зможуть стати серйозною перешкодою на шляху глобальних катастроф.

Тож цілком природно, що на етапі поліпшення якості освіти, вплив цієї проблеми посилюється. Відомо, що освіта є відносно незалежною системою, яка реагує на вплив навколишнього середовища, і одночасно є відкритою системою завдяки відносинам обміну із середовищем за посередництвом «входу» і «виходу» [14]. Середовище навчального закладу може бути сприятливим або несприятливим, таким, що не дозволяє повною мірою використати потенційні можливості освіти щодо навчання та виховання молоді. Стихійна організація соціального і