

## ФОРМУВАННЯ БАЗОВОГО РІВНЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТІ РОЗВИВАЛЬНОГО НАВЧАННЯ

Хом'юк В. В., Кирилашук С. А.

### ВСТУП

Актуальність проблеми формування математичної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей зумовлена високим рівнем вимог сучасного суспільства до випускників ЗВО. Як зазначає В. Андрущенко: «Життя вимагає інтелектуально розвиненої особистості, базовим компонентом духовного світу якої стоїть саме фундаментальні знання і здатність до самоосвіти в контексті постійно зростаючих об'ємів і потоків інформації»<sup>1</sup>. Саме тому одним із пріоритетних завдань сучасної вищої школи є підготовка висококваліфікованих і конкурентоспроможних фахівців. За таких обставин вимоги до фахової підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей зростають, оскільки майбутній інженер має володіти не тільки широким спектром знань, вмінь і навичок, але й вміло застосовувати їх на практиці, постійно розширювати свій професійний кругозір, оволодівати новими технологіями та знаходити неординарні розв'язки професійних задач.

У зв'язку з активним впровадження в освітній процес компетентнісного підходу особливо актуальною нині є проблема місця і ролі процесу формування математичної компетентності як складника професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей, ефективність професійної діяльності яких залежить не лише від сформованості в них фундаментальних знань, вмінь і навичок, а й від ступеня творчої реалізації останніх. Саме тому постає питання розглянути формування базового рівня математичної компетентності на уроках математики в контексті

---

<sup>1</sup> Андрущенко В.П. Українська освіта у суперечностях розвитку. Вища освіта України № 3 (додаток 2) : тематичний випуск «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології». Т. 1. 2008. С. 7–10.

розвивального навчання, яке неабияк забезпечує розвиток творчої, креативної особистості.

Зрозуміло, що процес формування математичної компетентності бере свій початок ще з навчання у школі, де вона починає формуватися і у подальшому в процесі навчання у ЗВО переходить на більш високі рівні сформованості.

Враховуючи актуальність порушеної проблеми, різні її аспекти є об'єктом дослідження для вітчизняних і зарубіжних науковців. Зокрема, О. Романовський, С. Сисоєва, О. Пономарьов, В. Петрук, Л. Щербатюк, Н. Кічук, Т. Матвєєва, І. Абрамова, М. Чобітько, В. Сидоренко, О. Калігаєва та інші розглядають різні аспекти професійної підготовки майбутніх інженерів, такі як професіоналізм, професійна компетентність, готовність до виконання професійної діяльності, формування управлінських якостей, формування базових компетенцій.

Багато відомих математиків, серед яких Н. Віленкін, А. Колмогоров, Б. Гнеденко, Л. Курант, Г. Пойа, М. Шкіль, зробили визначний внесок у розробку питань, пов'язаних із формуванням математичних компетентностей вчителя математики, загальними проблемами математичної освіти усіх рівнів – від учнів середньої школи до фахівців різних профілів. Різні аспекти математичної компетентності учнів загальноосвітніх шкіл досліджували С. Раков, І. Зінченко та інші науковці. Виховання творчої особистості та процес розвитку її творчих здібностей завжди були в центрі уваги педагогічної науки (О. Духнович, Я. Коменський, Т. Лубенець, О. Савченко, В. Сухомлинський, С. Русова, К. Ушинський).

Проте при такій високій зацікавленості різними аспектами досліджуваної проблеми питання, пов'язані з реалізацією технологій розвивального навчання на уроках математики з метою формування математичної компетентності, потребують подальшого вивчення.

## **1. Теоретичне висвітлення досліджуваної проблеми**

Ретроспективний аналіз показав, що:

1) Термін «розвивальне навчання» наприкінці XVIII ст. запровадив Й. Песталоцці. Педагог вважав цю ідею «всезагальною потребою всього людства». У шкільному навчанні це завдання, на його думку, повинно розв'язуватися у процесі викладання всіх предметів. Особливо цінними у педагогічній спадщині Й. Песталоцці є ідея розвитку дітей у процесі навчання через

принцип природовідповідності і своєрідне тлумачення природи задатків.

2) На початку 30-х років ХХ ст. Л. Виготський запропонував ідею про можливість і доцільність навчання, яка орієнтувалася на розвиток дитини як на безпосередню головну мету. Ідея відомого науковця стимулювала формування теорії розвивального навчання. На його думку, оцінювати рівень розвитку дитини потрібно не лише за тим, що вона робить самостійно, а й за тим, що вона може робити з допомогою дорослого. Проте Л. Виготський не заперечував необхідності засвоєння знань, умінь і навичок, однак їх він вважав не кінцевою метою навчання, а лише засобом розвитку учнів.

3) На ідеях Л. Виготського протягом 60-90-х років ХХ ст. здійснено вагомі психологічні і дидактичні дослідження, у яких обґрунтовано різні шляхи реалізації ідей розвивального навчання школярів, створено авторські системи розвивального навчання Л. Занкова, Д. Ельконіна-В. Давидова, які знайшли поширення в Україні.

Для конкретизації поняття «розвивальне навчання» представимо висвітлення цієї наукової дефініції науковцями (табл. 1).

Таблиця 1

**Тлумачення терміну «розвивальне навчання»**

№	Автор	Тлумачення
1.	Дж. Брунер <sup>2</sup>	головним завданням навчання є розвиток в учнів здатності до самостійного мислення, формування й розвитку вмінь і навичок розв'язання нетривіальних задач
2.	Н. Бордовська та А. Реан <sup>3</sup>	«головна мета розвивального навчання полягає у тому, щоб підготувати учнів до самостійного засвоєння знань, пошуку істини, а також до незалежності у повсякденному житті»
3.	В. Сухомлинський <sup>4</sup>	мета навчання полягає у тому, щоб процес опанування знаннями забезпечував оптимальний рівень загального розвитку, а загальний розвиток, якого досягають учні у процесі навчання, сприяв успішному оволодінню знаннями

<sup>2</sup> Брунер Дж. Культура образования [пер. с англ. Л.В. Трубициной, А.В. Соловьева]. Москва, 2006. С. 77.

<sup>3</sup> Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика. Питер, 2006. С. 91.

<sup>4</sup> Сухомлинський В.О. Вибрані твори: в 5 т. / Київ : Рад. шк., 1977. Т. 4. 638 с.

4.	Енциклопедія освіти <sup>5</sup>	розвивальне навчання трактується як «спеціальна спрямованість змісту, принципів, організаційного і методичного забезпечення навчального процесу на досягнення найбільшої ефективності розвитку пізнавальних можливостей школярів: сприймання, мислення, пам'яті, уяви, творчих здібностей у різних видах діяльності»
5.	С. Гончаренко <sup>6</sup>	розвивальне навчання – це спрямованість принципів, методів і прийомів навчання на досягнення найбільшої ефективності розвитку пізнавальних можливостей школярів: сприймання, мислення, пам'яті, уяви тощо

Проаналізувавши наведені різні тлумачення терміну, можна констатувати, що сучасне трактування поняття «розвивальне навчання» полягає не лише у розвитку інтелекту, а й передбачає цілеспрямований розвиток усіх здібностей і загалом особистості учня. Таким чином, як психологи, так і педагоги зробили висновок про діяльнісний характер розвивального навчання, його спрямованість на різноманітність і взаємозв'язок різних видів навчально-пізнавальної діяльності.

Підсумовуючи наведені погляди на поняття «розвивальне навчання», ми пропонуємо розглядати *розвивальне навчання в контексті вивчення математики* як технології, що поєднує кращі традиційні та інноваційні форми навчання, трансформує структуру і зміст навчання математики з метою забезпечення школярів можливостями для формування самоосвітньої та математичної компетентностей.

Використання методики розвивального навчання у школі дає можливість вчителю формувати у школярів мислительні здібності, інтерес до навчання, самостійність, якості ініціативної творчої особистості. Основним завданням розвивального навчання є розумова робота школярів під час організації проблемного навчання, а також введення системи пізнавальних завдань у освітній процес, озброєння їх прийомами пізнавальної діяльності. Отже, в основі розвивального навчання лежить засвоєння різної інформації,

<sup>5</sup> Енциклопедія освіти / редкол.: В.Г. Кремень. Київ : Юрінком Інтер, 2008. С. 786.

<sup>6</sup> Гончаренко С. Український педагогічний словник / ред. С. Гончаренко. Київ : Либідь, 1997. С. 288.

створення умов для пізнання та творчої діяльності школярів. Метою ж розвивального навчання є сформування в учнів конкретних здібностей та їх прагнення до самовдосконалення<sup>7</sup>.

На основі теоретичного аналізу науково-методичної літератури нами було виокремлено такі педагогічні умови, які сприяли б ефективному розвитку творчих здібностей школярів у процесі розвивального навчання на уроках математики:

- забезпечення творчого підходу в процесі розвивального навчання на уроках математики;
- організація освітньо-розвивального середовища для виявлення творчих здібностей школярів у творчій навчальній діяльності під час вивчення математики;
- комплексне застосування вчителем інноваційних технологій з метою розвитку творчих здібностей учнів, що допомагають моделювати освітній процес.

*Педагогічна умова 1. Забезпечення творчого підходу в процесі розвивального навчання на уроках математики.* Формування творчої особистості школяра в процесі розвивального навчання на уроках математики набуває особливої актуальності, адже відбувається реформування освіти. Від того, наскільки глибоко й правильно буде розуміти вчитель мету, завдання, основні напрями, форми й методи навчальної роботи, буде залежати ефективність, послідовність організації та використання потенційних можливостей уроків математики. Вчитель школи має бути підготовленим до організації творчої діяльності учнів, адже від нього залежить вибір окремих форм організації творчої роботи, методів викладання, розвивального матеріалу, створення позитивної емоційної атмосфери на уроці, яка б спонукала школярів до творчості. Педагог покликаний забезпечувати необхідну мотивацію творчої діяльності дітей, сприяти виявленню їх творчої активності на уроці.

Отже, без постійних цілеспрямованих і наполегливих зусиль з боку педагога не можливе особистісно-орієнтоване спілкування, збагачення змісту уроків математики емоційно значущим матеріалом, залучення школярів до самоаналізу результатів творчої діяльності. Нині перед вчителем все частіше постає завдання щодо

---

<sup>7</sup> Кирилашук С.А. Педагогічні умови формування інженерного мислення студентів технічних університетів у процесі навчання вищої математики : дис. канд. пед. наук: 13.00.04. Вінниця, 2010. 274 с.

системного використання освітньо-виховних і розвивальних можливостей різних видів діяльності, обережного втручання в творчий процес школярів та оцінки його результатів. Вчитель школи має бути готовим до продуктивного діалогу зі школярами, спілкування з ними, заснованому на довірі, взаємоповазі та розумінні їх духовних потреб, творчих планів та естетичних інтересів. Перед вчителем постають особливо вагомими вимоги щодо духовного розвитку, формування професійної культури та педагогічної майстерності.

Отже, основними складниками готовності вчителя до розвитку творчих здібностей школярів у процесі розвивального навчання на уроках математики є розуміння вчителем сутності творчої діяльності школярів у процесі розвивального навчання; усвідомлення педагогом мети та глибини завдань організації творчої діяльності школярів у процесі розвивального навчання на уроках математики; визначення вчителем змісту, етапів та засобів організації творчої діяльності учнів.

*Педагогічна умова 2. Організація освітньо-розвивального середовища для виявлення творчих здібностей школярів у творчій навчальній діяльності під час вивчення математики.* Школярі люблять вивчати та досліджувати світ, ставити безліч запитань, творчо уявляти, здатні оригінально, нестандартно, творчо виконувати завдання. Для того, щоб творча діяльність учнів під час вивчення математики була продуктивною та ефективною, потрібно забезпечити оптимальне освітньо-розвивальне середовище.

В сучасній українській мові «освітнє середовище» тлумачиться як:

– елемент соціуму, відкрита педагогічна система, яка є цілеспрямовано організованою, керованою, багатофункціональною, в межах якої учень усвідомлює себе як соціально розвинену цілісність (Н. Гонтаровська)<sup>8</sup>;

– сукупність природних умов, у яких відбувається життєдіяльність якого-небудь організму<sup>9</sup>;

---

<sup>8</sup> Гонтаровська Н. Інноваційно-освітнє середовище як фактор розвитку особистості. *Директор школи*. 2008. № 9. С. 3–5.

<sup>9</sup> Великий тлумачний словник сучасної української мови / ред. В.Т. Бусел. Київ : Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. С. 1116.

– сукупність соціально-психологічної, педагогічної, інформаційної, технічної та інших підсистем, які забезпечують досягнення мети освітнього процесу (І. Карабаєва)<sup>10</sup>.

Психологи Л. Виготський, В. Давидов, О. Леонтьєв стверджують, що розвивальне середовище – це організований освітній простір, де здійснюється розвивальне навчання, тому розвивальне середовище базується на засадах ситуативності, взаємодії між всіма учасниками освітнього процесу. Зіставлення різних підходів до трактування та розуміння понять «освітнє середовище» та «розвивальне середовище» дозволило зробити висновок, що ці два поняття взаємозумовлені та утворюють поняття «освітньо-розвивальне середовище».

Науковці І. Карабаєва, К. Крутій, О. Савченко розуміють освітньо-розвивальне середовище як сукупність певних умов та впливів на суб'єктів освіти, які забезпечують навчання, всебічний розвиток і виховання особистості. Для формування освітньо-розвивального середовища у школі під час вивчення математики є оптимально-правильний підбір методів, прийомів і засобів освітнього процесу.

*Педагогічна умова 3. Комплексне застосування вчителем інноваційних технологій з метою розвитку творчих здібностей учнів, що допомагають моделювати освітній процес.* Сучасні діти – це особистості, які йдуть в ногу з часом і вимагають використання сучасних засобів навчання. Для організації вчителем змістовного, цікавого уроку, наповненого різними видами роботи, потрібне використання інноваційних технологій навчання (прослухування записів, перегляд відеороликів, проектна діяльність). Інноваційний підхід в освітньому процесі забезпечує позитивну мотивацію учнів для здобуття нових знань, активне функціонування інтелектуальних і вольових сфер, сприяє розвитку творчої особистості.

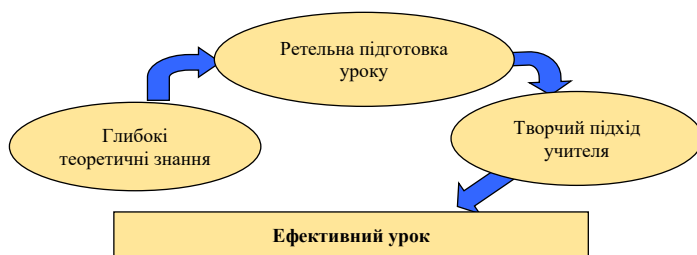
На нашу думку, основною метою, яка є базою інноваційних технологій навчання, є створення різних ситуацій успіху та умов, сприятливих для повноцінної діяльності кожного учня. Вчитель, який прагне дати учням якісний, високий рівень знань, зробити уроки математики доступними та цікавими, досягти

---

<sup>10</sup> Карабаєва І. Сучасні підходи до понятійно-термінологічного забезпечення процесу створення розвивального середовища ДНЗ. *Вісник Інституту розвитку дитини. Серія: Філософія, педагогіка, психологія.* 2014. Вип. 31. С. 129–134.

взаєморозуміння, вміння співпрацювати з учнями, повинен використовувати інноваційні технології у своїй педагогічній діяльності. Але при цьому педагог, використовуючи педагогічні технології, має враховувати її «плюси» та «мінуси», індивідуальні особливості кожного школяра, їх готовність до роботи з певною технологією. Тому творчий вчитель має обрати ту «родзинку», яка допоможе йому створити свою методику. Адже у творчого вчителя учні прагнуть творити.

Комплексне застосування окремих елементів сучасних технологій навчання (проектне навчання, інтерактивні технології, особистісно зорієнтоване навчання) дає можливість оригінально підходити до побудови структури сучасного уроку математики та сприяє розвитку творчих здібностей й інтересів школярів. Це дозволяє педагогові творчо інтерпретувати різні підходи до організації освітнього процесу, а не заглиблюватися в суть тільки однієї технології. Застосування інноваційних технологій на уроках математики потребує ретельної підготовки як від вчителя, так і від школярів (рис. 1). Учні мають навчитися спілкуватися один з одним, висловлювати власні думки й чути думки інших, вміти ставити конкретні запитання та давати відповіді на них.



**Рис. 1. Складники успішності уроку**

Для ефективної підготовки до уроку, використовуючи певну технологію, щоб уникнути будь-яких недоліків, необхідно дотримуватися складників уроку<sup>11</sup>, чіткого алгоритму (рис. 2).

<sup>11</sup> Хом'юк І.В., Петрук В.А., Голюк О.А., Хом'юк В.В. Інноваційні технології в освітньому процесі : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2020. 88 с.





**Рис. 2. Алгоритм використання інноваційних технологій на уроках математики**

У сучасній методиці є чималий арсенал різних прийомів інтерактивного навчання: найпростіші: «Мікрофон», «Робота у парах», «Карусель», «Ротаційні (змінні) трійки; складні: «Мозковий штурм», «Мозаїка», «Аналіз ситуацій», дискусії, дебати, імітаційні ігри. Використовуючи інноваційні технології, вчитель має ставити певні цілі: створення позитивної, доброзичливої атмосфери, порозуміння між членами колективу, переборення почуття страху, розкрити можливості школярів, викликати в учнів впевненість у своїх силах, налаштувати на успіх та виявити творчі здібності кожної особистості. Вміле застосування інноваційних технологій дасть змогу педагогові успішно навчати, закріплювати певні вміння та навички, розвивати критичне мислення та формувати творчу особистість учня. Проте слід пам'ятати, що для вдало проведеної роботи потрібна значна кількість зусиль і плідна співпраця вчителя й учнів.

Ми припускаємо, що застосування комплексу педагогічних умов, а саме: забезпечення творчого підходу в процесі розвивального навчання на уроках математики; організація освітньо-розвивального середовища для виявлення творчих здібностей школярів у творчій навчальній діяльності під час вивчення математики; комплексне застосування вчителем інноваційних технологій з метою розвитку творчих здібностей учнів, що допомагають моделювати освітній процес, – буде сприятливо впливати на розвиток творчих здібностей школярів у процесі розвивального навчання на уроках математики.

## **2. Практична реалізація розвивального навчання в процесі вивчення математики**

Нині виникає необхідність виховати творчу особистість, яка у будь-якій ситуації здатна оригінально, правильно та переконливо висловлювати свої думки та ідеї. Відсутність наукових і методичних доробок щодо педагогічного впливу на розвиток творчих здібностей школярів у процесі розвивального навчання, які зумовлені потребами сучасної школи й завданнями модернізації освіти, передбачають розвиток творчого потенціалу особи. Це й послужило причиною використання різних форм і прийомів для розвитку творчих здібностей учнів на уроках математики у процесі розвивального навчання.

Технологія розвивального навчання вимагає від вчителя вміння адаптувати її до конкретної навчальної ситуації та забезпечити втілення на практиці інтерактивної моделі навчання, де освітній процес відбувається за умови постійної, активної взаємодії всіх учнів. Відповідно до гуманістичного, демократичного, особистісно-орієнтованого принципів освітній процес бажано організовувати як взаємодію, творчу співпрацю вчителя та учнів. Саме інтерактивне навчання як діалогове, взаємодіюче дає можливість учням обмінюватися думками, ідеями, пропозиціями, а вчитель стає організатором спільної діяльності, ділової співпраці, творчого пошуку, створює атмосферу щирості, поваги. При цьому навчальна діяльність стає цікавою і корисною, зростає мотивація учнів.

За інтерактивного навчання освітній процес організовується таким чином, що практично всі учні виявляються залученими у процес пізнання, при цьому кожен робить свій внесок у загальну справу. В учасників інтерактивного навчання розвивається діалогове спілкування, що виключає домінування одного з доповідачів чи однієї точки зору. Завдяки цьому у школярів розвивається критичне мислення, комунікабельність, самостійність, взаємодовіра, вміння точно висловлюватися, аргументувати власну думку<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Хом'юк І.В. Використання інтерактивних технологій у процесі вивчення аналітичної геометрії. *Інноваційні педагогічні технології у підготовці майбутніх фахівців з вищою освітою: досвід, проблеми, перспективи* : матеріали Міжнародної науково-методичної інтернет-конференції. ВНТУ, 2013. URL: <http://conf.vi.vntu.edu.ua/inpedtex2013/>.

Презентуємо досвід реалізації ідей розвивального навчання на уроках математики у Подільському науково-технічному ліцеї для обдарованої молоді (м. Вінниця). Викладачі ліцею в процесі викладання математики використовують технології (проблемні, пошукові, дослідницькі), які викликають в учнів найбільший інтерес. У рамках проведення тижня математики викладачами було проведено наукову конференцію «Цей цікавий світ геометрії» для учнів 8-11 класів. Враховуючи сьогоднішню епідеміологічну ситуацію, конференція була проведена в дистанційному форматі на платформі Google meet. Доповідачами на конференції були учасники геометричного гуртка вчителя Попової Ірини Василівни. Учні поділилися своїми геометричними знахідками в аспекті підготовки до олімпіад. Були запропоновані авторські доведення окремих теорем геометрії (теорема Паппа, Паскаля, про симедіану, Ньютона).

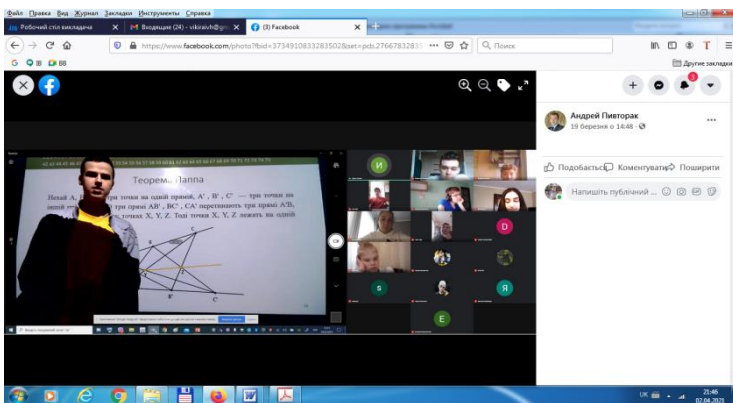


Рис. 3. Вебсторінка виступу учасника конференції

У системі розвивального навчання навчальне завдання вимагає від вчителя та учнів пошуку способів здійснення конкретної дії. Ступінь і форми участі вчителя й учнів у такій діяльності залежить від реальних можливостей учня, з розширенням яких вчитель відкриває йому нові ланки спільної діяльності. Доцільно пропонувати учням різні проблемні завдання з елементами гри. Наприклад, в рамках тижня математики серед учнів 8 класу вчителями було проведено турнір із топологічної гри «Розсада».

Гру винайшли математики Джон Конвей і Майкл Патерсон у Кембриджському університеті на початку 1960-х, а саме 21 лютого 1967 року. Суть гри полягає в наступному: перед початком гри на папері малюють кілька точок (їх можна назвати насінням). Протяжність первинних точок домовляються перед грою. Гравці ходять по черговому. Кожен хід гравця полягає у тому, що він або з'єднує дві точки лінією (прямою або кривою), або малює лінію-петлю, що починається в якійсь точці й в ній же закінчується («розсада проростає»). На кожній проведеній лінії малюють одну нову точку; нові точки рівноправні початковим (від них також можна проводити лінії, на кожній з яких також малюють по одній крапці).

У процесі гри потрібно дотримуватися таких правил: 1) лінії не повинні перетинатися (перетини лінії із самою собою теж неприпустимі); 2) проведена лінія не повинна проходити через раніше поставлені точки, які не є початком або кінцем цієї лінії; 3) з кожної точки не повинно виходити більш ніж три лінії. Саме тому до нової крапки не можна домалювати петлю, оскільки інакше отримаємо 4 лінії, що виходять з однієї точки (петлю вважають двома лініями, які виходять з цієї точки). Програє той гравець, який не зможе зробити хід, коли хід перейде до нього.

Захід проходив у дистанційному режимі за допомогою сервісів Google, зокрема Meet та Jamboard, де в 1/16 фіналу <https://clck.ru/Tnvzh> зійшлись у двобоях 24 учасники – 23 восьмикласники й одна «темна конячка». Стартові хвилини 1/8 турніру (<https://clck.ru/Tnw4G>) були досить неоднорідними, адже турнірна таблиця учасників змагання, серед яких були учні 8\_ПІ та 8\_М, була сформована генератором випадкових чисел і мала такий вигляд (рис. 4):

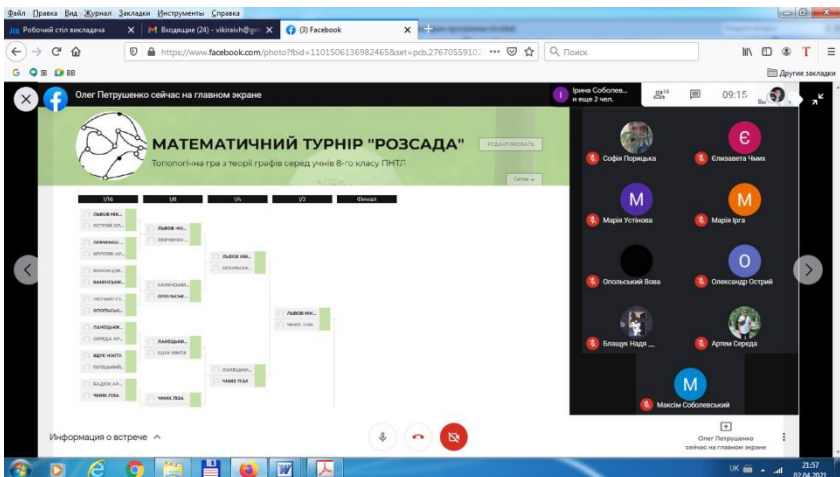


Рис. 4. Вебсторінка математичного турніру «Розсада»

Учасники змагання демонстрували свої стратегії гри та (<https://clk.ru/Tnw4Y>) досить цікаві виграшні комбінації учнів (рис. 5).

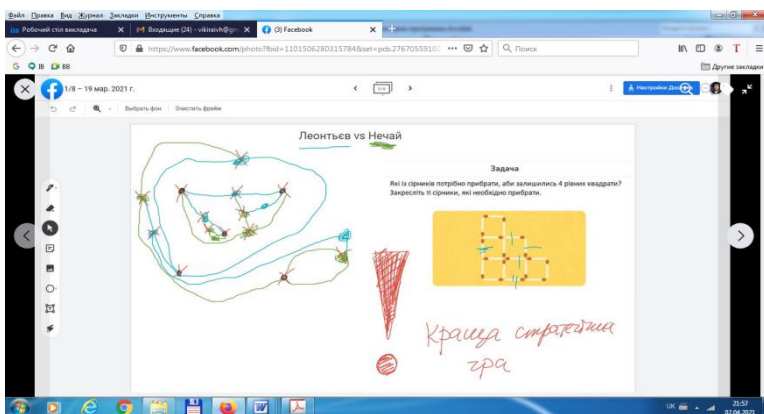


Рис. 5. Вебсторінка виграшної комбінації учнів

Основою навчання в ліцеї є урок. Наведемо приклади проведення уроку математики з використанням розвивального навчання. Наприклад, на уроці на тему: «Застосування похідної до

дослідження графіків функцій» учні об'єднуються на дві групи. Завдання командам: за 2 хвилини в таблиці знайти 10 слів, що «заховалися», і з їх допомогою скласти загальну схему дослідження функції. Читати слова можна в будь-якому напрямку, крім діагонального.

О	Е	К	С	Т	Р	Е	М	П
Б	О	С	І	Н	Ь	Т	У	А
Л	П	У	К	Л	І	С	М	Р
А	С	Т	О	Ч	К	И	Р	Н
С	П	Ь	В	И	Р	З	О	І
И	А	В	И	З	Н	А	Ч	С
М	Д	А	Н	Н	Я	В	Е	Т
П	Т	О	Т	И	Я	Н	Н	Ь

Після того, як складена загальна схема дослідження, функції починає працювати творча лабораторія «Шифрувальник». Кожна команда виконує завдання такого виду: дослідити функцію та побудувати її графік  $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$ .

У процесі розв'язування завдання всі учні команди задіяні в роботі, оскільки вони розподілені між пунктами схеми дослідження функції. Після того, як завдання розв'язане, команда надає команді противника «шифровку», по якій та має побудувати графік функції. Та команда, яка справиться першою і правильно побудує графік шуканої функції, є переможцем та отримує додаткові бали. У процесі побудови графіка команда може звернутися за допомогою до консультанта із команди суперників, але за додаткове запитання з цієї теми.

*Результативність:* формування когнітивно-творчого та операційно-технологічного компонентів математичної компетентності, математичної логіки та математичного мислення.

Під час вивчення теми: «Декартові координати точки у просторі» (10 клас) можна запропонувати дидактичну гру «Змагання художників». На дошці записати координати точок. Якщо на координатній площині кожену точку послідовно з'єднати з попередньою відрізком, то в результаті отримаємо певний рисунок. Можна запропонувати учням обернене завдання: намалювати самим довільний рисунок, який має конфігурацію ламаної і записати координати вершин. Дидактичну гру «Змагання художників» можна використовувати на уроках алгебри у 10 класі, наприклад, під час вивчення теми: «Степенева функція». За видом ліній, з яких

складається фігура, школярі можуть скласти рівняння кривих, яким належать лінії.

У процесі вивчення теми: «Вектори у просторі» учням можна запропонувати такі завдання<sup>13</sup>:

Завдання «Два в одному», яке відбувається у два етапи.

1) «Математичне доміно». Учням роздають картки, що розподілені на дві частини: у правій частині – початок твердження, а в лівій – кінець. Їх необхідно з'єднати і отримати повне правильне твердження. Наприклад:

→            →

Вектори  $AB$  і  $BA$  –... ..протилежно направлені.

Рівні вектори... ..мають однакові довжини і однаково направлені.

Будь-яка точка простору – це... ..нульовий вектор.

Учні намагаються знайти сусіднє доміно.

2) «Розшифруй». Склавши правильно ланцюжок і перевернувши картки, учні побачать слово «Молодці!»

Основним засобом реалізації розвивального навчання математики є математичні задачі. Їх конструювання та методика використання дозволяють керувати змістом, процедурою, характером пізнавальної діяльності учнів. Видатний методист і математик Д. Пойа писав: «Що значить стандартні, але й ті, що вимагають відомої належності мислення, здорового оволодіння математикою? Це є вміння розв'язувати задачі. Причому не тільки глуду, оригінальності, винахідливості»<sup>14</sup>.

Після вивчення теми: «Похідна та її застосування»<sup>15</sup> учням пропонується виконати таке евристичне завдання: за допомогою графіків функцій спробуйте створити свій власний витвір

---

<sup>13</sup> Хом'юк І.В. Використання інтерактивних технологій у процесі вивчення векторної алгебри. *Zbior raportow naukowych „Aktualne naukowe problemy. Pozpatrzenie, decyzja, praktyka”*. Warszawa : Wydawca: Sp. z o. o. „Diamond trading tour”, 2014. С. 58–62.

<sup>14</sup> Салань Н., Салань О. Формування компетентностей учнів на гуртках математики. *Науковий збірник «Актуальні питання гуманітарних наук : міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка»*. 2018. № 18. С. 162–170.

<sup>15</sup> Хом'юк В.В., Хом'юк І.В. Розвиваючі логічні завдання з вищої математики як інструмент реалізації моніторингу навчальних досягнень майбутніх інженерів. *Теоретико-методичні основи розвитку освіти і управління навчальними закладами* : матеріали І Всеукраїнської науково-методичної веб-конференції. Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2015. Ч. II. С. 169–173.

мистецтва. У декартовій системі координат побудуйте графіки певних функцій таким чином, щоб отримати «малюнок». Дослідіть усі побудовані функції (зразок «малюнка» наводиться на рис. 6).

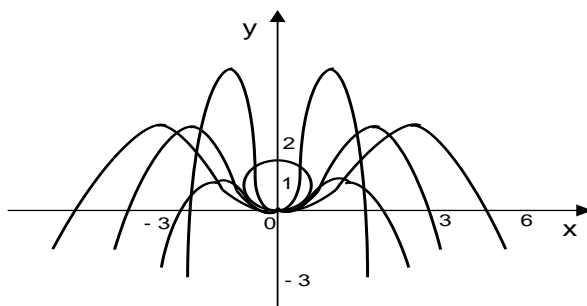


Рис. 6. Зразок малюнка

Під час розв’язування задач учням можна запропонувати змінити умову так, щоб вона розв’язувалася іншим способом, або скласти задачу самостійно до цієї теми. Крім того, доцільно проводити дослідження задач із зайвою умовою або недостатньою кількістю умов<sup>16</sup>. Наприклад, у темі: «Визначений інтеграл, його означення, умови існування та властивості» можна запропонувати учням задачі виду:

*Задача 1 (із зайвими умовами).* Нехай  $f(x)$  – непарна функція і

$$\int_0^2 f(x) dx = 4.$$

Знайти:  $\int_{-2}^2 f(x) dx$ .

---

<sup>16</sup> Ключко В.І., Бондаренко З.В., Кирилашук С.А. Розвиток математичної компоненти інженерно-професійних здібностей студентів ЗВТО. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*. 2019. № 2. С. 45–61. URL: <http://znp.udpu.edu.ua/article/viewFile/168370/168154>.



*Розв'язування:* За означенням непарної функції  $f(-x) = -f(x)$ , а тому  $\int_{-2}^0 f(x)dx = -\int_0^2 f(x)dx$  і  $\int_{-2}^2 f(x)dx = 0$ . У цьому випадку мова  $\int_0^2 f(x)dx = 4$  є зайвою.

*Задача 2 (із нестачею умов).* Нехай  $f(x)$  приймає додатні значення на відрізку  $[-2; 2]$  і  $\int_0^2 f(x)dx = 4$ . Знайти:  $\int_{-2}^2 f(x)dx$ .

*Розв'язування:* За умовою задачі поведінка функції  $f(x)$  на  $[-2; 0]$  невизначена, тому в задачі не вистачає умов для розв'язування.

На нашу думку, шляхом управління процесом засвоєння знань під час навчання математики є внесення певних змін у пізнавальну діяльність учнів. Завдання вчителя на уроці математики в контексті розвивального навчання – формувати в учнів діяльність навчання.

## ВИСНОВКИ

Отже, аналіз наукових джерел і вивчення досвіду науковців у контексті розвивального навчання відкриває широкі можливості для його використання на заняттях математики як ресурсу формування предметної та ключових компетентностей. Застосування комплексу педагогічних умов, а саме: забезпечення творчого підходу в процесі розвивального навчання на уроках математики; організація освітньо-розвивального середовища для виявлення творчих здібностей школярів у творчій навчальній діяльності під час вивчення математики; комплексне застосування вчителем інноваційних технологій з метою розвитку творчих здібностей учнів, що допомагають моделювати освітній процес, – буде сприятливо впливати на розвиток творчих здібностей школярів у процесі розвивального навчання на уроках математики.

В основі розвивального навчання лежить засвоєння різної інформації, створення умов для пізнання та творчої діяльності школярів. Метою розвивального навчання є формування в учнів конкретних здібностей та їх прагнення до самовдосконалення. Для того, щоб забезпечити високу ефективність освітнього процесу в контексті розвивального навчання, педагог має оволодівати сучасними інформаційними освітніми технологіями, а також

враховувати їх розвиток, постійно вдосконалювати свою інформаційну культуру шляхом самоосвіти.

Залучення в освітній процес технологій розвивального навчання дозволяє: 1) адаптувати освітній процес під кожного учня залежно від його індивідуальних освітніх можливостей, швидкості засвоєння матеріалу; 2) знайти підхід до кожного учня, допомагає розкрити його здібності; 3) підвищити навчальну мотивацію, соціальну активність під час засвоєння нового матеріалу, рефлексію; 4) розвивати самостійність, критичне мислення школярів, завдання, що вимагають оригінального, творчого підходу, винахідливості, оптимізують пошукову діяльність школярів.

### **АНОТАЦІЯ**

У дослідженні проаналізовано технології розвивального навчання, які вимагають активного застосування в освітньому процесі та постійного вдосконалення. Проаналізовано основні погляди вітчизняних та зарубіжних науковців щодо дефініції поняття «розвивальне навчання». Підсумовуючи наведені погляди на поняття «розвивальне навчання», авторами запропоновано розглядати розвивальне навчання в контексті вивчення математики як технологію, що поєднує кращі традиційні та інноваційні форми навчання, трансформує структуру й зміст навчання математики, з метою забезпечення школярів можливостями для формування самоосвітньої та математичної компетентностей.

На підставі аналізу наукової літератури з проблеми дослідження було визначено такі педагогічні умови: забезпечення творчого підходу в процесі розвивального навчання на уроках математики; організація освітньо-розвивального середовища для виявлення творчих здібностей школярів у творчій навчальній діяльності під час вивчення математики; комплексне застосування вчителем інноваційних технологій з метою розвитку творчих здібностей учнів, що допомагають моделювати освітній процес.

Наголошено, що визначені педагогічні умови взаємопов'язані та доповнюють одна одну, тільки комплексна їх реалізація сприятливо впливатиме на розвиток творчих здібностей школярів у процесі розвивального навчання на уроках математики. Презентовано досвід реалізації ідей розвивального навчання на уроках математики у Подільському науково-технічному ліцеї для обдарованої молоді (м. Вінниця).

Авторами використано різні форми та прийоми для розвитку творчих здібностей учнів на уроках математики у процесі розвивального навчання. Визначено, що основне завдання вчителя на уроці математики в контексті розвивального навчання – формувати в учнів діяльність навчання.

### Література

1. Андрущенко В.П. Українська освіта у суперечностях розвитку. Вища освіта України № 3 (додаток 2) : тематичний випуск «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології». Т. 1., 2008. С. 7–10.
2. Брунер Дж. Культура образования [пер. с англ. Л.В. Трубициной, А.В. Соловьева]. Москва, 2006. С. 77.
3. Бордовская Н.В., Реан А. А. Педагогика. Питер, 2006. С. 91.
4. Сухомлинський В.О. Вибрані твори: у 5 т. Київ : Рад. шк., 1977. Т. 4. 638 с.
5. Енциклопедія освіти / редкол.: В.Г. Кремень. Київ : Юрінком Інтер, 2008. С. 786.
6. Гончаренко С. Український педагогічний словник / ред. С. Гончаренко. Київ : Либідь, 1997. С. 288.
7. Кирилашук С.А. Педагогічні умови формування інженерного мислення студентів технічних університетів у процесі навчання вищої математики : дис. канд. пед. наук (13.00.04). Вінниця, 2010. 274 с.
8. Гонтаровська Н. Інноваційно-освітнє середовище як фактор розвитку особистості. *Директор школи. 2008.* № 9. С. 3–5.
9. Великий тлумачний словник сучасної української мови / ред. В.Т. Бусел. Київ : Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. С. 1116.
10. Карабаєва І. Сучасні підходи до понятійно-термінологічного забезпечення процесу створення розвивального середовища ДНЗ. *Вісник Інституту розвитку дитини. Серія: Філософія, педагогіка, психологія.* 2014. Вип. 31. С. 129–134.
11. Хом'юк І.В., Петрук В.А., Голюк О.А., Хом'юк В.В. Інноваційні технології в освітньому процесі : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2020. 88 с.
12. Хом'юк І.В. Використання інтерактивних технологій у процесі вивчення аналітичної геометрії. *Інноваційні педагогічні технології у підготовці майбутніх фахівців з вищою освітою: досвід, проблеми, перспективи* : матеріали Міжнародної науково-

методичної інтернет-конференції. ВНТУ, 2013. URL: <http://conf.vn.vntu.edu.ua/inpedtex2013/>.

13. Хом'юк І.В. Використання інтерактивних технологій у процесі вивчення векторної алгебри. *Zbior raportow naukowych „Aktualne naukowe problemy. Pozpatrzyenie, decyzja, praktyka”*. Warszawa : Wydawca: Sp. z o. o. „Diamond trading tour”, 2014. С. 58–62.

14. Салань Н., Салань О. Формування компетентностей учнів на гуртках математики. *Науковий збірник «Актуальні питання гуманітарних наук : міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка»*. 2018. № 18, С. 162–170.

15. Хом'юк В.В., Хом'юк І.В. Розвиваючі логічні завдання з вищої математики як інструмент реалізації моніторингу навчальних досягнень майбутніх інженерів. *Теоретико-методичні основи розвитку освіти і управління навчальними закладами* : матеріали І Всеукраїнської науково-методичної веб-конференції. Херсон : КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2015. Ч. II. С. 169–173.

16. Клочко В.І., Бондаренко З.В., Кирилащук С.А. Розвиток математичної компоненти інженерно-професійних здібностей студентів ЗВТО. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*. 2019. № 2. С. 45–61. URL: <http://znp.udpu.edu.ua/article/viewFile/168370/168154>.

#### **Information about the authors:**

**Khomyuk V. V.,**

[orcid.org/0000-0003-1704-570X](https://orcid.org/0000-0003-1704-570X)

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Associate Professor at the Department of Higher Mathematics  
Vinnytsia National Technical University  
95, Khmelnytske shose str., Vinnytsia, 21021, Ukraine

**Kyrylashchuk S. A.,**

[orcid.org/0000-0002-8972-3541](https://orcid.org/0000-0002-8972-3541)

Candidate of Sciences in Pedagogy, Associate Professor,  
Associate Professor at the Department of Higher Mathematics,  
Dean of the Information Technology  
and Computer Engineering Department  
Vinnytsia National Technical University  
95, Khmelnytske shose str., Vinnytsia, 21021, Ukraine