

# ФОРМУВАННЯ РЕФЛЕКСИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЯК РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТНІСНОГО ПІДХОДУ В ОСВІТІ.

*І.М. Калініна*  
*учитель вищої категорії,*  
*старший учитель,*  
*канд. пед. наук, доцент*

В умовах стрімкого розвитку технологій і суспільства з'явилась потреба у творчих, активних громадянах, здатних до гнучкої зміни способів та форм життєдіяльності. У результаті навчання на будь-яких ланках освіти людина має отримати не лише певні знання та операційні вміння, але й здатність шукати нове, генерувати нові знання та способи діяльності. У зв'язку з цим останнім часом оцінка результатів навчання переорієнтується з понять «знання», «уміння» та «навички» на поняття «компетентність» та «компетенції». В структурі компетентності інтегруються знання, способи діяльності, особистий досвід та ціннісні орієнтації. Зрозуміло, що «знання» є умова необхідна, але не достатня для формування навіть предметних компетенцій. Формування компетентності залежить від активності, цілеспрямованості, свідомого відношення учня до різних видів діяльності та навчального процесу. Тому реалізація в освіті компетентнісного підходу потребує переосмислення цілей освіти та діяльності вчителя та учня.

На жаль, маємо зазначити, що система освіти змінюється дуже повільно і досі значною мірою орієнтована на формування знань, а не формування особистісно-значущих рис. Останнім часом в педагогіці та психології пропонується принципово інша рефлексивна технологія навчання. Поняття рефлексії метапредметне та в тлумачних словниках трактується як роздуми людини над своїм душевним станом. Різним аспектам рефлексії у присвячені роботи І.Д. Беха, В.О. Біблера, А.З.Зака, Н.В. Кузьміної, І.С.Ладенко, В.О. Лекторського, О.П.Огуцова, Р.С. Нємова, О.В.Петровського,

Н.М. Пеньковської, О.Я. Савченко, С.Ю. Степанова, І.М. Семенова, А.О. Тюкова, В.І. Шинкарука, Г.П. Щедровицького та ін. Питанню рефлексивного навчання та створення рефлексивного середовища навчання присвячені дослідження О.С. Анісімова, Л.А. Артюшиної, О.Я. Савченко, С.В. Кривих, М.В. Аніканова, О.М. Делеурової, О.О. Резван, та ін.

О.С. Анісімов [1, с.174] розуміє під рефлексією аналіз виконаної діяльності, спрямований на виявлення причин труднощів, що виникли, та корекцію на цій основі способів діяльності. Саме це розуміння рефлексії покладено в основу технології рефлексивного навчання. Ми дотримуємось точки зору М.Є. Белобородової, яка визначає рефлексивну діяльність як «особливий вид внутрішньо мотивованої аналітичної діяльності, що спрямована на усвідомлення її ціннісно-змістової, процесуальної та результативної складових з метою їх уточнення, корекції та вдосконалення».

Створюючи умови для рефлексивного навчання ми дотримуємось технології рефлексивного навчання, що запропонована С.В. Кривих, М.В. Анікановим та Н.Г. Анікановою [12, с.43]. Сутність її полягає в наступному. Учень виконує навчальну, практичну, пізнавальну діяльність до моменту виникнення труднощів. Після цього здійснюється рефлексивний вихід в аналітичну діяльність, в ході якої відбувається пошук шляхів виходу з проблемної ситуації. Далі він повертається до виконання діяльності з знайденим розв'язком (рис.1).



А.О. Тюков [15] зазначає, що розгортання механізму рефлексії відбувається за наступною схемою: *зупинка* (діяльність припиняється, виникає проблемна ситуація), *фіксація* (виникає необхідність виявити причини

проблемної ситуації), відсторонення та об'єктивація (відновлюється послідовність дій з точки зору доцільності та раціональності), погляд назад (виокремлюються результати рефлексивної діяльності у вигляді припущень, виявлених закономірностей, гіпотез по відношенню до подальшої діяльності). Саме «за рахунок рефлексії ... виокремлюються схеми діяльності – способи розв'язання задач або міркування. Засвоєння в цьому випадку виступає як прямий продукт такого рефлексивного процесу» [16].

В рефлексивний процес неодмінно вплітаються питання людини: «Що я про це думаю?», «Як я вважаю?», «Яке значення це має для мене?», «Чому я обрав саме цей шлях розв'язання? Чи існує інший? Який мені ближчий? Чому?», «У чому моя помилка?», «Чого мені не вистачає, щоб впоратися з ситуацією, що склалася?», тощо.

Одним з продуктів рефлексивного процесу є формування вмінь, що мають стратегічний характер. Таким чином, організація рефлексивного навчання формує специфічний вид діяльності – рефлексійну діяльність учня. Для її успішного формування необхідно створити умови не лише для виникнення внутрішньої мотивації школяра розв'язувати задачу, але й здійснювати контроль за цим процесом: забігати наперед чи повертатись до попередніх етапів розв'язання, неодноразово «прокручувати» попередні дії, аналізуючи свої мотиви.

Питанням методики рефлексивного навчання присвячено труди М.В. Аніканова, О.С. Анісімова, Л.А. Артюшиної, В.І. Слободчикова, В.О. Далінгера, О.М. Делеурової, М.І. Іванова, В.В. Котенко, С.В.Кривих, О.О. Резван, О.Я.Савченко, Н.Д. Шатової, Г.А.Цукерман та ін.

В.І. Слободчиков та Г.А. Цукерман розуміють під рефлексією учня його індивідуальну здатність встановлювати межу своїх знань та можливостей (що знає і чого не знає, що вміє і чого не вміє). Ця здатність по суті і є самоаналіз та самооцінка, на основі яких студент встановлює обсяг свого особистісного досвіду, визначає перспективи та можливості його подальшого поповнення [13].

О.С. Анісімов визначає рефлексію як різновид аналітичної діяльності, що дозволяє конструювати нові знання та способи діяльності [1, С.174]. Рефлексивні дії виявляються в здатності особистості до критичного самооцінювання та цій основі коригування своєї діяльності. Це розуміння й покладено в основу технології рефлексивного навчання.

Під рефлексивним навчанням ми будемо розуміти навчання, що ставить за мету формування рефлексивної діяльності студентів, а саме мотивів рефлексивної діяльності та наступних рефлексивних умінь:

- умінь виокремлювати основні етапи своєї та чужої діяльності;
- умінь здійснювати рефлексивний вихід, та звертатись для пошуку знань до своїх знань з метою розв'язання проблеми, що виникла;
- умінь усвідомлювати потребу в нових знаннях;
- умінь планувати свою діяльність з метою отримання нових знань;
- умінь проектувати свої подальшу діяльність з урахуванням знайденого розв'язку проблеми;
- умінь прогнозувати результати своєї діяльності;
- умінь перетворювати творчі процеси своєї пізнавальної діяльності в алгоритми засвоєння знань [5].

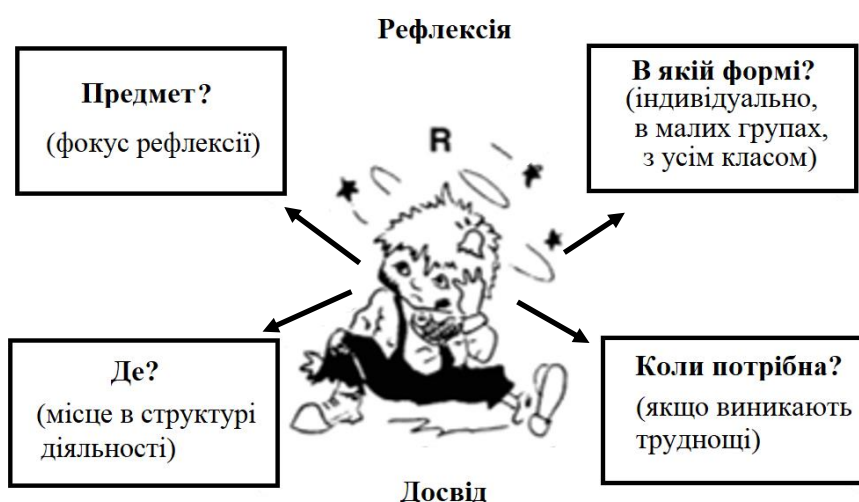


Рис.2. Організаційні питання рефлексивного навчання

Організуючи рефлексивне навчання вчитель має дати відповідь на декілька питань: який предмет рефлексії, в якій формі її проводити, коли вона потрібна та де її місце в структурі навчальної діяльності (рис.2)?

Рефлексію на уроці може бути проведено в наступних формах:

- індивідуальна (кожен учень висловлюється послідовно);
- групова (учні спочатку узгоджують індивідуальні рефлексивні думки в малій групі, а після цього представляють їх в узагальненому вигляді для інших груп);
- змішана (спочатку індивідуальна, а потім узгодження індивідуальних думок в групі та представлення іншим групам)

Існує щонайменше два приводи для організації рефлексивної діяльності на уроці:

- наприкінці уроку, теми;
- у будь-який момент виникнення труднощів в діяльності учнів.

Організація рефлексивного навчання передбачає відбір відповідних методів та засобів навчання. Що стосується методів навчання, то акцент доцільно зробити на евристичних методах, які передбачають організацію діалогу. Діалогічність у навчанні спонукає учнів до аналізу причин виникнення труднощів, попередніх дій, до самоконтролю та самооцінки. Спочатку цей діалог зовнішній – організований викладачем. В ході цього діалогу викладач пропонує порівняти задачу з тими, що вже розв'язувались, з'ясувати схожість та відмінність. Зрозуміло, що не будь-який діалог буде рефлексивним, він має бути спрямованим на оцінку ситуації, що склалася. Під час цього діалогу мають перевірятися гіпотези щодо подальшого способу дій. З часом такий діалог має перейти у внутрішній план. Результатом цього діалогу має стати виявлення рефлексивної позиції учнів у вигляді активного включення в процес рефлексії.

Проілюструємо використання описаних прийомів під час вивчення теми «Використання визначного інтегралу для обчислення площ плоских фігур». Учням знайомий геометричний зміст визначного інтегралу, як площі

відповідної криволінійної трапеції. Після цього їм пропонується обчислити площу фігури, що обмежена віссю  $Ox$ , прямими  $x=a$ ,  $x=b$  та графіком функції  $y = f(x) \leq 0$  на  $[a; b]$ . Викладач ставить питання: чи можна фігуру вважати криволінійною трапецією? Чи можна її замінити на будь-яку рівновелику (або взагалі рівну їй фігуру).

**2) Фігура обмежена зверху віссю  $Ox$ , знизу графіком функції  $y = f(x) \leq 0$  на  $[a; b]$ , прямими  $x=a$ ,  $x=b$ .**

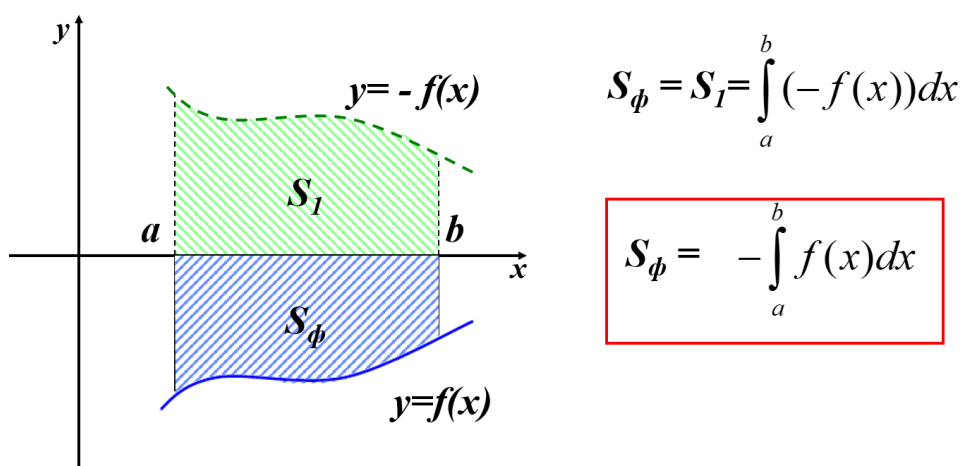


Рис.3. Обчислення площі фігури, обмеженої знизу від'ємною функцією.

В ході такого діалогу, учні приходять до висновку, що можна відобразити фігуру симетрично відносно осі  $Ox$  і отримати криволінійну трапецію. В результаті отримують формулу для обчислення площі фігури (рис.3)

Задача обчислення площі фігури, що обмежені зверху і знизу графіками невід'ємних функцій, зазвичай у них не викликає труднощів і діти застосовують конструктивний підхід, виражаючи цю площу як різницю площ криволінійних трапецій. Вони з'являються коли функції, що обмежують криволінійну фігуру, можуть приймати будь-які значення (додатні, від'ємні) (рис. 4).

**4) Фігура обмежена зверху та знизу графіками функцій  $y=g(x)$  та  $y=f(x)$ , прямими  $x=a$ ,  $x=b$ .**

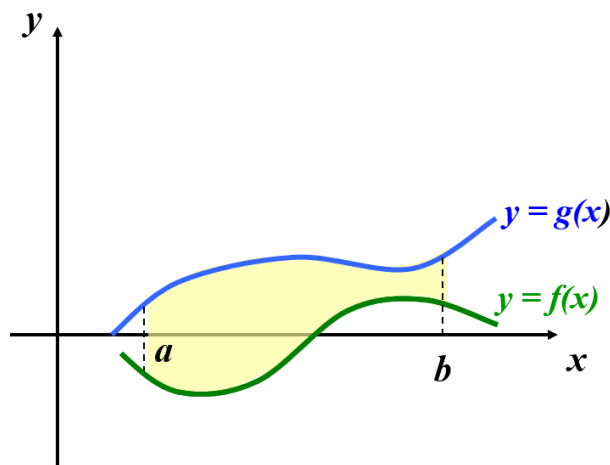


Рис. 4. Обчислення площі фігури, обмеженої зверху і знизу графіками двох неперервних функцій.

У школярів виникають труднощі: розбиття на фігури на сукупність криволінійних трапецій може бути доволі громіздким. Вони фіксують причину таких труднощів: функції не є додатними. Вчитель ставить дітям питання: «Чи не можете ви перетворити цю фігуру таким чином, щоб отримати попередню ситуацію?». Учні пропонують перенести її на  $k$  одиниць вгору.

**4) Фігура обмежена зверху та знизу графіками функцій  $y=g(x)$  та  $y=f(x)$ , прямими  $x=a$ ,  $x=b$ .**

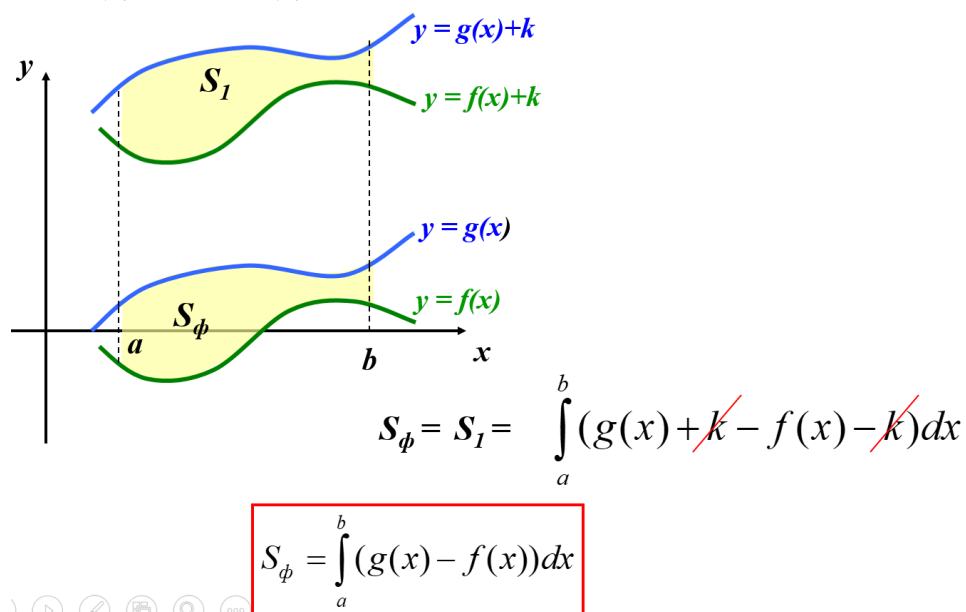


Рис.5. Візуалізація паралельного перенесення фігури, обмеженої зверху і знизу графіками двох неперервних функцій.

В процесі діалогу з'ясовують, що  $k$  треба взяти таким, щоб обидві отримані функції стали додатними на відрізку  $[a;b]$ . Обчислюючи площу отриманої фігури, учні з'ясовують, що знати точно на скільки одиниць здійснювати паралельне перенесення не потрібно, та переконуються в правильності своїх міркувань (рис.5).

Під засобами навчання в педагогіці розуміють об'єкти, що формують навчальне середовище та використовуються учнями та вчителем у процесі навчальної діяльності. Як зазначає В.Г. Бевз [2] засоби навчання можуть бути уведені у навчальний процес або у готовому вигляді, або конструюватися під час спільної діяльності вчителя та учня. Одним з засобів формування рефлексивних умінь учнів ми вважаємо так звані рефлексивні задачі.

До рефлексивних задач відносять задачі, що сприяють усвідомленню процесу їх розв'язання. Досліджуючи засоби підвищення здатності учнів загальноосвітньої школи до навчання, В.В. Котенко під рефлексивними задачами розуміє «задачі, що активізують процес відображення учнями різноманітних компонентів навчальної діяльності». Науковець зазначає, що рефлексивні задачі допомагають учням: встановлювати зв'язки та відношення між компонентами знань; узагальнювати та систематизувати способи розв'язання задач та прийоми організації дій; створювати різні критерії та правила, на основі яких вони можуть регулювати та здійснювати власну навчальну діяльність [11, С.95]

В.О. Далінгер розуміє під рефлексивними задачами такі, що спрямовані на формування в учнів уміння здійснювати самостійний аналіз процесу розв'язання задачі, уміння розглядати способи власних дій. За його думкою розв'язання рефлексивних задач має бути спрямоване на формування в учнів наступних навчальних дій: аналізу умови задачі з метою встановлення основного відношення в графічній або знаковій формі, контролю за виконанням дій, оцінювання засвоєння загального способу дій як результату розв'язання конкретної задачі [4, С.119].

Науковці виокремлюють наступні види рефлексивних задач:



- задачі на відшукування помилок у наведеному розв’язанні;
- завдання на обґрунтування правильності або хибності тверджень;
- задачі, умови яких можуть сприяти вибору неправильної відповіді;
- задачі, умови яких можуть сприяти вибору неправильного способу розв’язання;
- задачі, що змушують будувати математичні об’єкти, які не існують за даних умов;
- невизначені задачі (задачі з недостатніми для розв’язання умовами);
- задачі із надлишковими умовами, які можуть маскувати спосіб розв’язання;
- задачі, що містять елементи дослідження.

Ми розуміємо під рефлексивною задачею таку, що спонукає учня до розгортання механізму рефлексії [15] (зупинка розв’язання задачі, усвідомлення причини труднощів, аналіз своїх дій з точки зору доцільності та раціональності, пошук альтернативних способів розв’язання та складання нового плану дій, реалізація нового плану дій). Однак, використання окремих рефлексивних задач не дає бажаного ефекту. Рефлексивні задачі мають утворювати певну систему, яка м’яко, ненав’язливо буде просувати учнів у напрямку аналізу умови, порівняння з розв’язаними задачами, виокремленню тих її елементів, що не дають можливості розв’язати її відомими їм способами. Науковці (Ю.М. Колягін, В.Ф. Харьковська, В.Г. Гульчевська та ін.) наголошують на використанні саме системи задач у навчанні математики. На їхню думку система задач – це таке їх поєднання, що сприяє розвитку всіх компонентів математичної підготовки [10]. З цією метою ми використовуємо рефлексивні блоки задач, де кожна наступна є певною модифікацією попередньої. Таким чином, розв’язання попередньої задачі нагтовхує учнів на

пошук способу розв'язання інших. А розв'язання блоку задач дає можливість сформулювати алгоритм загального способу дій та формувати відповідні уміння.

Систему рефлексивних задач у сукупності з рефлексивним діалогом ми розглядаємо як рефлексивне середовище під час навчання математики.

Наведемо приклад такого блоку задач та проілюструємо розгортання механізму рефлексії при роботі з ними.

Так при вивченні теми «Формули додавання» в курсі математики 10 класу учням пропонується наступний блок задач.

1. Спростіть вираз:  $\sin \frac{\pi}{4} \cos \alpha - \cos \frac{\pi}{4} \sin \alpha$ .

2. Спростіть вираз:  $\frac{1}{2} \sin \alpha - \frac{\sqrt{3}}{2} \cos \alpha$ .

3. Подайте у вигляді добутку:  $\sin \alpha + \sqrt{3} \cos \alpha$ .

4. Знайдіть найбільше (найменше) значення виразу:  $\sqrt{3} \sin \alpha + \cos \alpha$ .

Якщо учням одразу запропонувати для розв'язання задачу 4, то вона викличе в них певні труднощі. Тобто виклик є, відбувається вихід у рефлексивну діяльність, але інструментів для пошуку стратегії розв'язання, для аналізу доцільності та раціональності наявних алгоритмів ще немає. Тому аналітична діяльність в такому випадку не призводить до повернення у практичну діяльність. Цикл рефлексивної діяльності переривається і шляхи виходу в такому випадку пропонує викладач. І все що відбувається, це спостереження учнями за рефлексивною діяльністю вчителя. Така робота, до речі теж є корисною, бо в результаті спеціально організованого викладачем діалогу, учні вчать ставити собі запитання щодо причин труднощів, які виникли, щодо стратегії пошуку розв'язання задачі, щодо оцінювання своєї діяльності, тощо. Якщо ж запропонувати учням для розв'язання наведений блок задач, то задача 1 не викличе жодних труднощів у школярів (бо це задача базового рівня на безпосереднє застосування формули синуса різниці кутів). Її розв'язання нашоухе учнів на можливість заміни множників у завданні 2 на

$\cos \frac{\pi}{3}$  і  $\sin \frac{\pi}{3}$  та на винесення множника 2 за дужки у завдання 3. Розв'язуючи

завдання 4 учні стикаються з наступним викликом: як звести поданий тригонометричний вираз до однієї тригонометричної функції? Спираючись на досвід, набутий при розв'язанні задач 1-3 приймають рішення перетворити вираз так само як у попередніх вправах. Таким чином, знайдена стратегія повертає школярів з аналітичної діяльності в практичну, досвід якої вже вони набули, розв'язуючи задачі 1-3.

Подібні блоки рефлексивних задач це ті засоби навчання, що спонукають учнів до рефлексивної діяльності та є інструментами такої діяльності. Застосування таких засобів сприяє формуванню в учнів всіх зазначених вище рефлексивних умінь, а наявність конкретних інструментів сприяє їхньої мотивації до рефлексії.

Таким чином, створення рефлексивного середовища під час навчання математики є запорукою формування рефлексивної діяльності учнів, сформованість якої сприятиме розвитку у них особистісно-значущих та професійних якостей. А рефлексивна діяльність учнів дозволяє конструювати нові знання та нові способи діяльності та не має нічого спільного з накопиченням знань. Її формування у школярів дозволить їм реалізовувати знання, застосовувати досвід, волю та емоційний стан для розв'язання проблем у конкретних обставинах, тобто забезпечує реалізацію компетентнісного підходу в освіті.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Анисимов О.С. Методологическая культура педагогической деятельности и мышления. / О.С. Анисимов. - М.: Экономика, 1991.- 416 с.
2. Бевз, В.Г. (2003). Засоби навчання історії математики. *Дидактика математики: проблеми і дослідження*, (20), 40-53.

3. Давыдов В.В. О понятии развивающего обучения / В.В. Давыдов// Педагогика. – 1995. - №1.- С.29-40.
4. Далингер, В.А. (2012). Рефлексивные задачи как средство, обеспечивающее понимание учебного материала. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, (8), 118-121.
5. Калініна, І.М. (2018). Створення рефлексивного середовища під час лекцій з вищої математики. *Наука та освіта: ключові питання сучасності* (с.28-33). 18 травня, 2018, Чернігів, Україна: «ЛОГОС».
6. Калініна І.М. Рефлексивний компонент практичного заняття з вищої математики / Проблеми математичної освіти: виклики сучасності: міжнародна науково-методична Інтернет – конференція, м. Вінниця, ВНТУ, 17-18 травня 2018р. - [Електронне мережне наукове видання]: збірник матеріалів. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 14,1 Мб. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/pmovc/pmovc/paper/view/5581>
7. Калініна І.М. Рефлексивна діяльність студентів вищих технічних навчальних закладів під час навчання математичних дисциплін / Математика у технічному університеті ХХІ сторіччя : зб. наук. праць за матеріалами дистанційної всеукраїнської наукової конференції, Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ 15 – 16 травня, 2019 р.– Краматорськ : ДДМА, 2019. – С. 93-95
8. Калініна І.М. Формування рефлексивної діяльності студентів як реалізація компетентнісного підходу в освіті / Проблеми математичної освіти (ПМО-2019): міжнародна науково-методична конференція, м. Черкаси, 11-12 квітня 2019 р. – Черкаси: Вид. ФОП Гордієнко Є.І., 2019. – С.108-109.
9. Калініна І.М. Рефлексивні задачі як засіб формування рефлексивної діяльності студентів при вивченні математичних дисциплін / *ЛОГОС. ОНЛАЙН*. вилучено із <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/2663-4139/article/view/2921>

10. Колягин, Ю.М., Харьковская, В.Ф. & Гульчевская, В.Г. (1979). *О системе учебных задач как средстве развития математического мышления школьников.* Соколов, А.В., Пипан, В.В. & Оганесян, В.А. (ред.) *Из опыта преподавания математики в средней школе.* (с.114-118). Москва: Просвещение.
11. Котенко, В.В. (2000). *Рефлексивные задачи как средство повышения обучаемости школьников в процессе изучения базового курса информатики* (дис. ... канд. пед. наук). Омский государственный педагогический университет. Омск, Россия.
12. Кривых С.В. *Рефлексивное обучение: теория и практика.* Монография. / С.В. Кривых, М.В. Аниканов, Н.Г. Аниканова. – СПб.: ФГКВООУ ВО «Санкт-Петербургский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации», 2017. – 172 с.
13. Слободчиков, В. И., Цукерман, Г. А. (1990). Генезис рефлексивного сознания в младшем школьном. *Вопросы психологии*, (3), 25-36.
14. Тонких Г.Д. *Формирование планиметрических понятий у учащихся посредством организации их рефлексивной деятельности в условиях уровневой дифференциации:* Дис. ... канд. пед. наук. Омск, 2000. 166с.
15. Тюков А.А. *О путях описания психологических механизмов рефлексии* / А.А. Тюков // Проблемы рефлексии. – Новосибирск, 1987. – С.68-75.
16. Щедровицкий П.Г. *Идея рефлексии, изложенная в самых общих чертах* / Г.П. Щедровицкий // Модели рефлексии. – Новосибирск, 1995. – С. 21-37.

