

# ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

УДК 373.1

Г. В. ЯГЕНСЬКА

## СУТНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ

*В статті проаналізовано сутність поняття «дослідницькі уміння», їх структура та класифікація. Базуючись на тлумаченні навчально-дослідницької діяльності як системи, котрій властива принцип ієрархічності, розроблено рівневу класифікацію дослідницьких умінь: операційні, тактичні, стратегічні. Запропоновано методику формування дослідницьких умінь учнів основної школи в процесі навчання біології, яка ґрунтується на структурно-функціональній моделі дослідницького уміння, що передбачає реалізацію прямих та зворотних зв'язків в системі компонентів (мотиваційний, когнітивний, операційний, рефлексивний) і моделі співпраці учителя та учнів у дослідницькій діяльності.*

**Ключові слова:** навчання біології, основна школа, дослідницькі уміння, модель і методика формування.

Г. В. ЯГЕНСКАЯ

## СУЩНОСТЬ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ

*В статье анализируется сущность понятия «исследовательские умения», их структура и классификация. Исходя из определения учебно-исследовательской деятельности как иерархической системы, разработано равноуровневую классификацию исследовательских умений: операционные, тактические, стратегические. Охарактеризовано методику формирования исследовательских умений учащихся основной школы в процессе изучения биологии, которая базируется на предложенной структурно-функциональной модели исследовательского умения, предполагающей реализацию прямых и обратных связей в системе компонентов (мотивационный, когнитивный, операционный, рефлексивный) и модели совместной работы учителя и учащихся в исследовательской деятельности.*

**Ключевые слова:** обучение биологии, основная школа, исследовательские умения, модель и методика формирования.

H. V. YAHENSKA

## ESSENCE AND PECULIARITIES OF THE PUPILS' OF BASIC SCHOOL RESEARCH ABILITIES FORMATION IN THE PROCESS OF BIOLOGY LEARNING

*The essence of a concept «research abilities», their structure and classification have been analyzed in the article. Being based on the interpretation of the educational-research activities as a system with so characteristic principle of hierarchy, it has been worked out the level classification of such research abilities as: operating, tactical, strategic. Methods of the pupils' of basic school research abilities formation in the process of teaching biology have*

*been suggested. These methods are based on the structural-thorough model of research abilities, which foresees realization of direct and reverse relations in the system of components (motive, cognitive, operating, and reflexive) as well as the models of a teacher and pupils collaboration in research activities.*

**Key words:** *teaching Biology, basic school, research abilities, methods and model of formation.*

За останні роки в загальноосвітній школі окреслились нові педагогічні тенденції: зміна цілеспрямованості в напрямку гуманізації, культуровідповідності та природодоцільності; посилення особистісної орієнтації змісту та технологій навчання; індивідуалізація освітніх траєкторій учнів; творча та розвиваюча спрямованість базової освіти; технологізація та комп'ютеризація навчального процесу. Це актуалізує потребу формування дослідницьких умінь школярів, що сприяють підвищенню ефективності навчального процесу й розвитку творчих здібностей особистості.

Проблема формування дослідницьких умінь школярів розроблялась науковцями за такими основними напрямками: вивчення теоретичних основ поетапного формування розумових дій, використання різноманітних засобів управління пізнавальною, в тому числі навчально-дослідницькою діяльністю; обґрунтування дидактичних умов розвитку дослідницьких здібностей та формування дослідницьких умінь учнів. Однак недостатньо розроблені питання особливостей формування дослідницьких умінь школярів у процесі вивчення біології, методики реалізації цієї проблеми.

Вивчення досвіду роботи середніх загальноосвітніх шкіл показало, що вчителі недостатньо володіють методикою формування дослідницьких умінь учнів, недооцінюють важливість цього напрямку діяльності а тому цей процес має спонтанний характер і ґрунтується загалом на інтуїтивних уявленнях вчителів біології. Таким чином, аналіз стану реалізації проблеми формування дослідницьких умінь вказує на наявність протиріч між потребою шкільної практики у формуванні діяльної й мислячої особистості і відсутністю в учнів інтересу до знань; між темпами збільшення обсягу знань і рівнем сформованості пізнавальних умінь учнів, необхідних для їх засвоєння; між необхідністю виховання творчої молоді і невідповідністю вчителів до організації творчої діяльності.

Потреба у вирішенні зазначених суперечностей зумовлює актуальність проблеми нашого дослідження. **Метою статті** є визначення сутності дослідницьких умінь та обґрунтування спільної роботи вчителя і учня з формування дослідницьких умінь школярів в процесі вивчення біології.

Аналіз психолого-педагогічної літератури показав, що існують різні підходи до визначення поняття «дослідницькі уміння». Так, В. В. Успенський визначає їх як спосіб самостійних спостережень, дослідів, набутих у процесі рішення дослідницьких задач. Н. С. Амеліна наголошує на надпредметності дослідницьких умінь. На її думку, дослідницькі уміння – це володіння складною системою психічних і практичних дій, необхідних для пізнавальної діяльності в усіх видах навчальної праці. Х. Я. Мулюков визначає такі уміння як вміння застосовувати той чи інший метод дослідження при вирішенні певної проблеми або дослідницького завдання. За А. Г. Іодко, дослідницькі уміння є системою інтелектуальних і практичних умінь навчальної діяльності, необхідною для самостійного виконання дослідження чи його частини [1, с. 86]. С. І. Бригдалова трактує дослідницькі уміння як спосіб реалізації окремої діяльності, визначає їх групи і подає класифікацію залежно від логіки наукового дослідження: науково-інформаційні, методологічні, теоретичні, емпіричні, письмово-мовленнєві, комунікативно-мовленнєві [2, с.45]. В роботі І. А. Зімньої та Є. А. Шашенкової ці вміння визначаються як здатність до самостійних спостережень, дослідів, пошуків, набутих у процесі вирішення дослідницьких задач [3, с. 23]. Отже, немає єдиної думки щодо психологічної та практичної сутності вказаного поняття. Ще більше суперечностей у визначенні структури дослідницьких умінь.

Так, А. В. Усова, розробляючи структуру експериментального уміння, вказує на те, що воно складається з окремих операцій: а) формулювання мети; б) формулювання і обґрунтування гіпотези; в) виявлення необхідних умов проведення експерименту; г) проектування експерименту; д) відбір необхідних приладів; е) створення необхідних умов для проведення роботи; ж) виконання вимірювань; з) проведення практичної частини спостережень; к) математична обробка результатів; л) аналіз результатів і формування висновків [4, с. 59]. Такий підхід не узгоджується з підходом Р. Ф. Кривошапової, котра розглядає експериментальне уміння як систему, що охоплює наступні уміння: планувати експеримент,

відбирати і готувати обладнання для його проведення, проводити дослід, обробляти результати і робити їх аналіз [5, с. 24]. А. В. Кулев, вважає, що «формулювання школярами мети дослідження, його гіпотези, планування експерименту, фіксування його результатів тощо – це окремі дії, що входять в структуру дослідницького уміння «експеримент», а кожна така дія складається із відповідної сукупності операцій [6, с. 11].

Отже, автори розуміють під одними і тими ж компонентами навчальної діяльності різні психологічні явища. Однак більшість з них схиляється до думки, що дослідницькі уміння – це складні комплексні уміння, що охоплюють систему знань, навичок та елементарних умінь і несуть елементи творчості. Їх знанневий компонент – це передусім методологічні знання загальнонаукового характеру про методи науково-емпіричних досліджень, про структуру діяльності дослідника-експериментатора, про предмет і методи конкретної науки [7, с. 44]. На думку В. Н. Литовченко, в структуру дослідницьких умінь входять також знання, необхідні для орієнтації у відповідних дослідницьких завданнях: про науковий стиль мислення і праці, про суть розумових, розумово-практичних дій та їх послідовність, про евристичні правила і логічні прийоми [8, с. 13]. Теоретичний аналіз проблеми пізнавальної діяльності свідчить, що засвоєння необхідного мінімуму знань є обов'язковою умовою для формування умінь

Багатогранність трактувань дослідницьких умінь спричинила різні спроби їх класифікації. Наприклад, Л. М. Федоряк визначає такі з них: уміння вловлювати складні ідеї, аналізувати ситуації, порівнювати попередньо вивчені факти, уміння передбачати наслідки, використовувати альтернативні шляхи пошуку інформації, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки та ін. [9, с. 13]. Проте відзначимо, що наведений перелік умінь не є науковою класифікацією, оскільки тут змішано й основні логічні операції, і психологічні характеристики, і етапи дослідження. На нашу думку, досить ґрунтовною є класифікація О. І. Мітрош, в якій виділяються такі групи умінь, необхідних для дослідницької діяльності:

- операційні уміння, що охоплюють розумові прийоми і операції, які застосовуються у дослідницькій діяльності;
- організаційні уміння: застосовувати прийоми самоорганізації в науковій діяльності, планувати науково-дослідницьку роботу, проводити самоаналіз і самоконтроль;
- практичні (технічні) уміння: працювати з інформаційними джерелами, спостерігати факти, події, обробляти дані, впроваджувати результати;
- комунікативні уміння, що дозволяють використовувати прийоми співробітництва в дослідницькій діяльності [10, с. 45–46].

І. А. Зімня та Є. А. Шашенкова пропонують класифікацію дослідницьких умінь залежно від складових дослідницької діяльності:

– інтелектуально-дослідницька складова дослідницьких умінь – уміння: аналізувати, співставляти і порівнювати факти, явища, концепції, точки зору; бачити проблему, виокремлювати головне; відзначати протиріччя і формулювати проблему; поставити ціль, визначити завдання роботи; критично аналізувати інформацію, давати їй оцінку; аргументувати своє ставлення до питання, що вивчається, й ін.

– інформаційно-рецептивна складова – уміння: спостерігати, збирати та обробляти дані; систематизувати і класифікувати факти та явища; отримувати інформацію та складати її огляд; інтерпретувати інформацію тощо.

– продуктивна складова – уміння: проводити експеримент; у відповідній послідовності виконувати практичну частину дослідження; використовувати різноманітні методи емпіричного та теоретичного дослідження; здійснювати бібліографічний пошук та узагальнювати інформацію; викладати хід і результати дослідження; захищати отримані результати у процесі виступу; складати тези, писати статтю тощо. Проблемність використання такої класифікації полягає у величезній кількості умінь та неможливості розрізнити прості елементарні уміння від багатокомпонентних складних умінь [3, с. 13].

Визначення дослідницьких умінь як складних комплексних умінь та характеристика їх структури вносить певну ясність у процес класифікації умінь і загалом у розуміння цих важливих понять та полегшує визначення оптимальних шляхів навчання учнів дослідницькій діяльності. На нашу думку, проблеми навколо визначення поняття «дослідницькі уміння» пов'язані з тим, що у психолого-педагогічній літературі тривалий час не розглядали навчально-дослідницьку діяльність як

ієрархічну, не зважали на принцип ієрархії, який властивий цьому виду діяльності. Якщо прийняти, що є три рівні навчально-дослідної діяльності (НДД) – операційний, тактичний і стратегічний, то відповідно, за рівнем НДД можна провести рівневу класифікацію дослідницьких умінь.

Операційні уміння певною мірою співпадають із загальноінтелектуальними та загальнонавчальними, мають подвійний статус: 1) одночасно перший рівень дослідницьких умінь та необхідна умова їх формування; 2) елементарна операція в структурі НДД. Внаслідок своєї елементарності та певної дискретності ці уміння найкраще піддаються тренуванню та алгоритмізації. Досвід нашої практичної діяльності дозволяє стверджувати, що частина з них дійсно переходить у необхідні навички.

Тактичні дослідницькі уміння формуються на основі операційних і охоплюють певні компоненти, що забезпечують проведення окремих етапів дослідження. Стратегічні дослідницькі уміння надбудовуються над комплексом операційних і тактичних умінь, і покликані забезпечити проведення конкретного дослідження як цілісного процесу. Стратегічні уміння більше характеризують загальну культуру особистості і найменше піддаються алгоритмізації: вони визначаються психологічними рисами особистості, її ціннісними установками, духовним самовизначенням.

Автор ідеї ієрархії умінь А. Новіков так описує процес формування різних рівнів умінь: «Формування тактичних умінь опирається на сформовані в учнів знання, навички, операційні уміння; формування стратегічних умінь – на знання, навички, операційні і тактичні уміння. Причому чим вищий рівень умінь в цій ієрархії, тим більша потреба у забезпеченні знаннями, тим вищого рівня узагальнення вимагає його формування, тим більшу роль відіграють ціннісно-орієнтаційні та вольові компоненти, тим більше виражені елементи творчості» [11, с. 223].

Провівши аналіз психолого-педагогічної літератури, ми дійшли висновку, що дослідницькі уміння – це складні комплексні уміння, готовність до здійснення дослідницької діяльності на основі використання знань і життєвого досвіду, з осмисленням мети, умов, засобів діяльності, спрямованої на вивчення процесів, фактів, явищ. Враховуючи структуру дослідницької діяльності та спіралеподібний шлях розвитку дослідницьких умінь (особливо вищих рівнів), ми пропонуємо визначити і досліджувати чотири компоненти ДУ: мотиваційний, когнітивний, операційний та рефлексивний. Це дозволяє системі роботи вчителя з формування дослідницьких умінь школярів трансформуватись у систему саморозвитку дитини, коли новий досвід дослідницької діяльності через рефлексію формує потребу в поглибленні і розширенні вказаних умінь, як показано на рис. 1. Такий результат можливий за умови активної співпраці педагогів та школярів, створення та повноцінної роботи у навчальному закладі шкільних наукових товариств – охоплення значної кількості учнів дослідницькою діяльністю.

На початковому етапі вивчення біології залучення до дослідницької діяльності відбувається переважно шляхом зовнішньої мотивації. Складність змісту курсу біології 7 класу зумовлює потребу у використанні цікавих форм роботи, які стимулюють пізнавальні інтереси: нестандартні уроки та позаурочні заходи, використання ігрових прийомів та методів, які полегшують розуміння біологічних процесів та формують зацікавленість предметом. Також важливу роль у формуванні мотиваційного компоненту дослідницьких умінь учнів 7 класу відіграє їх природний високий рівень допитливості, який так важливо «не загубити» надалі.

Така мотивація сприяє залученню учнів до дослідницької діяльності та формуванню в ній елементарних умінь. Це можливо за умов проблемного навчання, сприятливого психологічного фону, оптимального вибору форм та методів роботи, колективної співпраці педагогів та учнів. При проблемному вивченні предмета учень отримує первинний досвід дослідницької діяльності – одночасно взаємопов'язано формуються когнітивний та операційний компоненти дослідницьких умінь. Цьому сприяють пізнання законів природи через історію наукових відкриттів, оволодіння технікою роботи з лабораторним обладнанням, власні суб'єктивно значимі «відкриття» у ході лабораторних робіт та додаткових експериментів і спостережень, рішення проблемних біологічних задач, що вимагають генерування ідей, висування гіпотез, встановлення причинно-наслідкових зв'язків. Таким чином, поповнюються предметні і дослідницькі знання (когнітивний компонент), загальноінтелектуальні, технічні та елементарні дослідницькі уміння (операційно-процесуальний компонент). Дитина отримує досвід дослідницької діяльності, який вона аналізує, визначає власні можливості, потреби, оцінює

власні індивідуальні особливості – відбувається рефлексія. За правильної організації ДД та наявності дослідницьких схильностей дитина прийматиме цей досвід як необхідний для поглиблення.

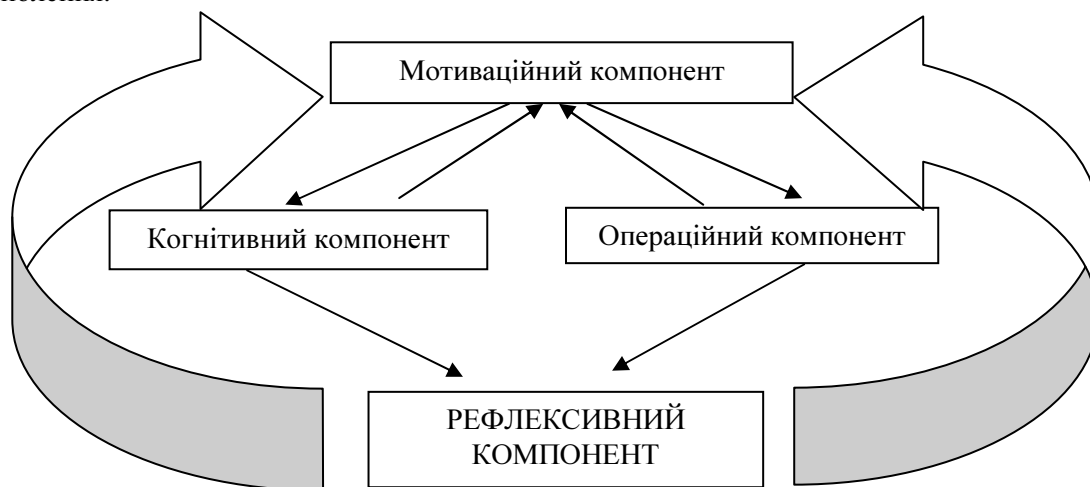


Рис. 1. Структурно-функціональна модель дослідницьких умінь.

Таку можливість школярі можуть реалізувати у різноманітних формах позаурочної та позакласної роботи з навчального предмета. В багатьох учнів, котрі залучаються до роботи факультативу, літньої школи, юніорських турнірів, шкільного наукового товариства, Інтернет-олімпіад, досвід дослідницької діяльності не тільки формує когнітивний та операційний компонент дослідницьких умінь. У результаті рефлексії такої діяльності відбувається глибокий аналіз власних можливостей, потреб. Рефлексія сприяє самовизначенню, професійній орієнтації, формуванню цінностей особистості. Колективні та змагальні форми роботи особливо сприяють самовираженню і самореалізації.

Отже, формуються позитивні зворотні зв'язки: оцінка і прийняття досвіду дослідницької діяльності формує стійку внутрішню мотивацію і реальну потребу дослідницьких умінь. Поповнення когнітивного та операційного компонентів цих умінь посилюють мотивацію у нових дослідженнях, виникає суперечність між «уже новими потребами» та «уже старими знаннями». Відповідно до принципу самоорганізації НДД, за правильної організації, відбувається саморозвиток дослідницьких умінь школярів.

У базовій школі в урочній роботі переважатиме формування операційних дослідницьких умінь, причому головна увага повинна приділятися формуванню мотиваційного компоненту та загальноінтелектувальних операційних умінь. У позакласній роботі легше реалізувати принцип індивідуалізації, тому є можливість формування тактичних і навіть початкових стратегічних дослідницьких умінь з розвитком усіх компонентів. У старшій школі на основі попередньо сформованого рівня дослідницьких умінь та залучення школярів до різних форм роботи є можливість формувати високий рівень цих умінь та проводити науково-дослідницьку роботу. Головна мета організації цієї роботи в основній школі – зміна суб'єкта дослідження. Важливий не стільки продукт, який отримає дослідник у процесі дослідницької роботи, а те, чого він набуде: мотивів, знань, вмінь і ставлень до своєї діяльності.

Однією із найбільш вагомим умов формування дослідницьких умінь є організація активної співпраці як учнів між собою, так і учнів з учителями. Наше бачення мотивів та результатів такої співпраці відображено на рис. 2. Мотиваційні поля вчителя та учнів перекриваються, що забезпечує ефективну взаємодію творчих особистостей.

Серед результатів такої діяльності можна визначити деякі спільні, найвагомими з яких є творча самореалізація кожного та посилення потреби в інтелектуальному самовдосконаленні. Це, відповідно, слугує мотивацією до подальшого вивчення предмета на вищому рівні та підготовки не лише до турнірів, а й до олімпіад та науково-дослідницької роботи. Організація дослідницької діяльності школярів за описаною методикою, яка базується на запропонованій

структурно-функціональній моделі дослідницьких умінь та моделі співпраці учителя та учнів у цій діяльності, дозволила нам досягнути вагомих результатів.

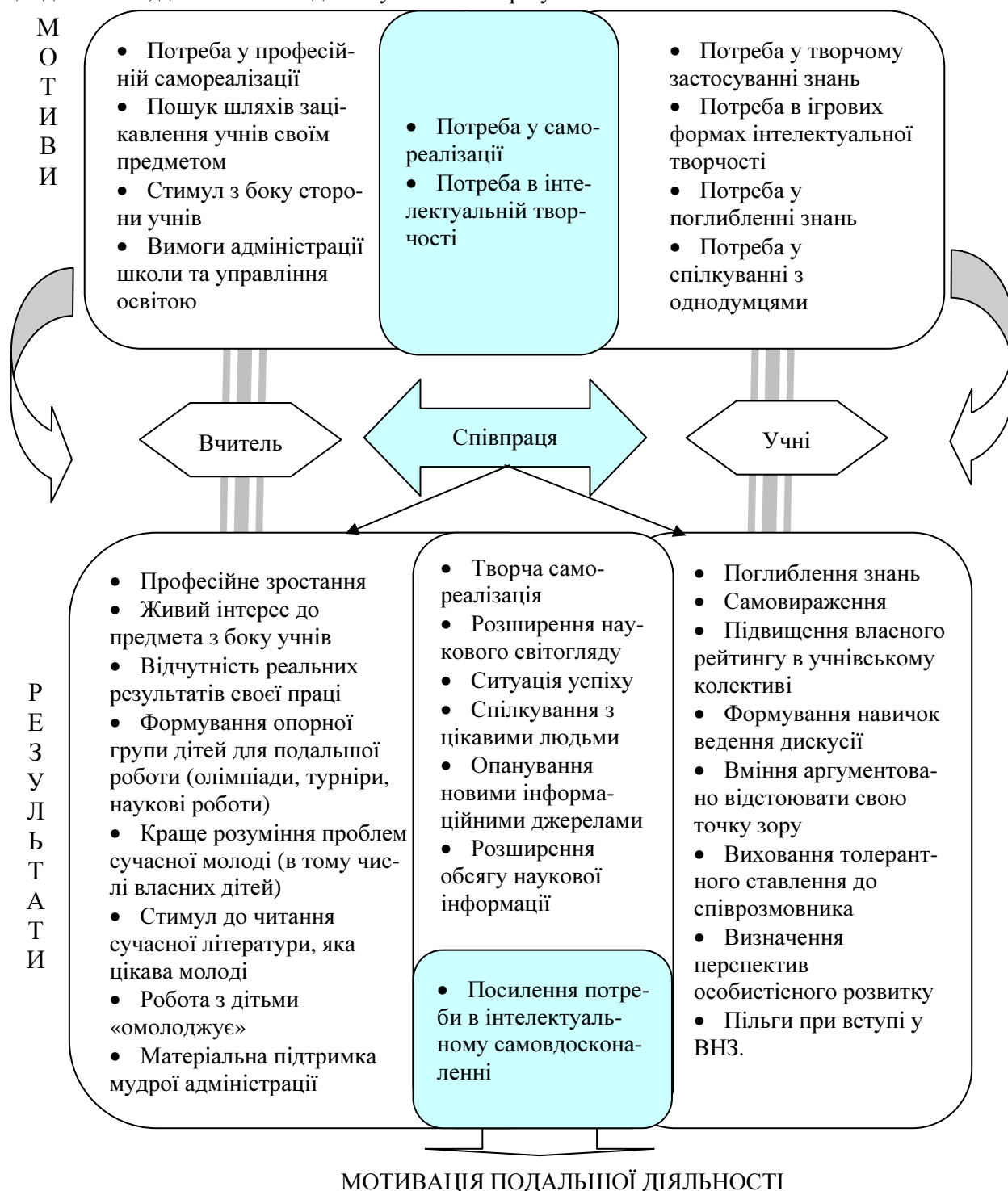


Рис. 2. Модель взаємодії вчителя та учнів у дослідницькій діяльності.

Так, наші учні вибороли на Всеукраїнській олімпіаді з біології в: 2002–2003 н. р. – II місце, 2003–2004 – I місце., 2004–2005 – II місце, 2005–2006 – III місце; 2006–2007 – II місце; 2007–2008 – I місце; 2008–2009 – III місце. Систематичність виборювання призових місць на різноманітних науково-дослідницьких турнірах, конкурсах, олімпіадах з біології дозволяє зробити висновок про ефективність запропонованої методики формування дослідницьких умінь учнів основної школи в процесі навчання біології. Подальшого вивчення потребують психолого-педагогічні умови індивідуалізації дослідницької діяльності учнів в процесі навчання біології.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. Иодко А. Г. Формирование у учащихся исследовательской деятельности в процессе обучения химии: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения (химии)» / А. Г. Иодко. – Минск, 1983. – 17 с.
2. Брызгалова С. И. Формирование в вузе готовности учителя к педагогическому исследованию: [монография] – С. Брызгалова. – Калининград: Из-во КГПУ, 2004. – 188 с.
3. Зимняя И. А. Исследовательская работа как специфический вид человеческой деятельности / И. А. Зимняя, Е. А. Шашенкова. – Ижевск: ИЦПКПС, 2001. – 248 с.
4. Усова А. В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения / А.В. Усова. – М.: Педагогика, 1986. – 176 с.
5. Кривошапова Р. Ф. Поэлементный метод массовой проверки знаний учащихся по физике: дисс. ... канд. пед. наук: 10.00.02 / Р. Ф. Кривошапова Раиса Федоровна. – М., 1995. – 194 с.
6. Кулев А. В. Развитие исследовательских умений при углубленном изучении биологии (раздел «Животные»): дисс. ... канд. пед. наук: 10.00.02 / К. А. Васильевич. – СПб., 1991. – 189 с.
7. Зимняя И. А. Педагогическая психология: [учебник для вузов] / И. А. Зимняя. – М.: Логос, 2002. – 384 с.
8. Литовченко В. Н. Формирование исследовательских умений студентов педагогических специальностей университета средствами НИР: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.01 «Теория обучения» / В. Н. Литовченко. – Минск, 1990. – 26 с.
9. Федоряк Л. М. Формирование исследовательских умений у учащихся в проблемно-модульном обучении: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.01 «Теория обучения» / Л. М. Федоряк. – Тюмень, 1997. – 28 с.
10. Митрош О. И. Формирование исследовательских умений у учащихся-педагогических училищ: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. пед. наук: спец. 13.00.01 «Теория обучения» / О. И. Митрош. – Минск, 1993. – 26 с.
11. Новиков А. М. Методология образования / А. М. Новиков. – М.: Эгвес, 2002. – 320 с.