

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

### PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL PREREQUISITES FOR THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL COMPETENCE OF SECONDARY SCHOOL PUPILS

Стаття присвячена актуальній проблемі сучасної освіти України – розвитку компетентностей, зокрема математичної компетентності учнів основної школи. Аналіз результатів сучасних педагогічних досліджень показав брак психолого-педагогічних праць, які розкривають теоретичні та методичні засади розвитку математичної компетентності учнів.

У статті зроблено аналіз підліткового періоду в контексті розвитку математичної компетентності учнів основної школи. Обґрунтовано, що центральним психічним новоутворенням підлітків є почуття дорослості, формування вибіркового пізнавального інтересу, здатність до самоствердження та самовдосконалення. Розкрито суть та окреслено основні структурні компоненти математичної компетентності. У процесі дослідження структури розглянуто внутрішній та зовнішній прояви компетентності. Виявлено психолого-педагогічні передумови, що сприятимуть розвитку математичної компетентності. До таких передумов належать орієнтація на процес навчання, а не на результат, пріоритетність розвивальної функції навчання, орієнтація на розвиток математичних здібностей учнів основної школи, організація повноцінної (цілісної) навчально-математичної діяльності, формування в учнів позитивних мотивів навчання, сформованість в учнів змістово-операційної сфери діяльності, професійна компетентність вчителя математики, слідування психологічним принципам розвивального навчання, які є засадничими у процесі розробки методичної системи розвитку математичної компетентності. Обґрунтовано думку, що однією з передумов є врахування пізнавальних персональних стилів підлітків. Встановлено, що зміст матеріалу компетентісно – орієнтованого навчання має реалізовувати стильовий підхід.

Послугуючись системним підходом обґрунтовано, що розвиток математичної компетентності передбачає цілісне дотримання окреслених у роботі психолого-педагогічних передумов.

**Ключові слова:** математична компетентність, структура математичної компетентності, психолого-педагогічні передумови, учень основної школи, розвиток математичної компетентності.

The article is devoted to the actual problem of modern education of Ukraine – the development of competences, in particular the mathematical competence of pupils of secondary school. The analysis of the results of modern pedagogical researches has shown the lack of psychological and pedagogical works which reveal theoretical and methodical bases of development of the mathematical competence of students.

The article analyzes the teenager period in the context of the development of the mathematical competence of secondary school pupils. It is substantiated that the central mental growth of adolescents is the feeling of adulthood, the formation of selective cognitive interests, the ability to assert and self-perfection. The essence and the basic structural components of mathematical competence are revealed. Researching the structure, we will consider the internal and external manifestations of competence.

Psychological and pedagogical preconditions that will contribute to the development of mathematical competence are revealed. Such prerequisites include an orientation to the learning process rather than a result; the priority of the developmental function of learning; orientation on the development of mathematical abilities of pupils of secondary school; organization of full (integral) educational and mathematical activity; formation of positive motives for pupils; formation of pupils' content-operational sphere of activity; following the psychological principles of developmental learning which are fundamental in the process of developing a methodological system for the development of mathematical competence. It is justified that one of the prerequisites is the consideration of cognitive personal styles of adolescents. It has been established that the content of competency oriented learning material should implement a stylistic approach.

Using a systematic approach, it is justified that the development of mathematical competence implies a holistic observance of the psychological and pedagogical preconditions outlined in the thesis (research).

**Key words:** mathematical competence, structure of mathematical competence, psychological and pedagogical preconditions, pupil of secondary school, development of mathematical competence.

УДК 37.091.321-057.874:51

DOI <https://doi.org/10.32843/2663-6085-2019-17-2-23>

Луцик О.М.,

аспірант кафедри математичного аналізу

Житомирського державного університету імені Івана Франка

#### Постановка проблеми у загальному вигляді.

Стрімкий розвиток суспільства позначається, насамперед, на освіті. Головним завданням сучасної системи освіти України є формування гармонійно розвиненої особистості, фахівця, що вміє вирішувати життєві та професійні проблеми. Прийнятий на загальнодержавному рівні компетентнісний підхід спрямовує на формування таких якостей, які забезпечують вирішення окреслених завдань. Варто зазначити, що математика в сис-

темі освіти країни займає важливе місце і відіграє величезну роль, оскільки слугує як загальному, так і інтелектуальному розвитку особистості. Для цього вчителю математики основної школи треба враховувати особливості розвитку самосвідомості підліткового періоду, вікові зміни в пізнавальних процесах підлітків, спрямовувати педагогічну діяльність на розвиток математичної компетентності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Розвитком особистості у шкільному віковому

періоді займалися такі психологи, як П.Я. Гальперіна, З.І. Калмикова, В.А. Крутецький, О.М. Леонтьєва, В.О. Моляко, С.А. Рубінштейн та інші. Різні аспекти математичної компетентності досліджуються в працях О.Ю. Беляніної, Л.К. Іляшенка, С.П. Семенця, С.О. Скорцової, Я.Г. Стельмаха, О.В. Овчарука. Окремі питання розвитку математичної компетентності учнів загальноосвітніх шкіл студіюються в роботах І.М. Зіненко, С.А. Ракова, Н.А. Тарасенкової та інших.

**Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми.** Однак нині в математичній освіті наявне гостре протиріччя між вимогами до сучасної математичної освіти і браком психолого-педагогічних досліджень, які розкривають теоретичні та методичні засади розвитку математичної компетентності учнів. Дотепер мало вивченими залишаються психолого-педагогічні передумови розвитку математичної компетентності учнів основної школи.

**Мета статті** полягає у виокремленні психолого-педагогічних передумов розвитку математичної компетентності учнів основної школи, що слугують теоретичним підґрунтям для розробки відповідної розвивальної методики.

**Виклад основного матеріалу.** У працях із вікової психології обґрунтовується думка, що підлітковий вік є одним із найважливіших етапів життя людини. Цей віковий період охоплює роки навчання дітей в основній школі. Для підліткового періоду характерними новоутвореннями є почуття дорослості, формування вибіркового пізнавального інтересу та «Я-концепції» дитини, здатність до самоствердження та самовдосконалення. У зазначеному віковому періоді виникають нові мотиви учіння: бажання бути освіченим, прагнення влаштуватися в майбутньому житті, подальше навчання [2, с. 215].

Варто зазначити, що сучасна загальноосвітня школа має виступати для підлітків школою набуття ними компетентностей. *Компетентність* – інтегрована характеристика якості особистості як суб'єкта діяльності в певній галузі (сфері виробництва) [8, с. 251].

Поділяючи думку І.М. Зіненко, під *математичною компетентністю* будемо розуміти якість особистості, яка поєднує в собі математичну грамотність та досвід самостійної математичної діяльності [3, с. 167].

Математична компетентність, а саме її структура та специфіка розвитку, перебуває в полі зору психологів, педагогів, методистів-математиків, науковців. Вагомий внесок у дослідження математичної компетентності зробив С.А. Раков. Він визначив ієрархічну структуру математичної компетентності: процедурна, що передбачає вміння розв'язувати типові математичні задачі; логічна, яка полягає у володінні дедуктивними методами

доведення та спростування тверджень; дослідницька, що передбачає оволодіння математичними методами досліджень соціально та індивідуально значущих задач; методологічна – вміння оцінювати доцільність використання математичних методів для розв'язування суспільно та індивідуально значущих задач [6, с. 17–18].

Досліджуючи структуру математичної компетентності учнів основної школи ми будемо виходити із загальної структури компетентності за С.П. Семенцем, де він виділив внутрішній і зовнішній прояви. Тривимірна структура зовнішнього прояву компетентності представляється змістово-теоретичним, процесуально-діяльним і референтно-комунікативним вимірами. Аналогічну структуру її внутрішнього прояву репрезентують ціннісно-мотиваційний, рефлексивно-оцінний та особистісно-психологічний виміри. У внутрішньому прояві компетентності переважають цінності, самооцінка та здібності, а зовнішній вияв компетентності найбільшою мірою розкривають теоретичні моделі, вміння й асертивність [8, с. 252–253].

Варто зазначити, що треба орієнтуватись не тільки на розвиток зовнішніх вимірів математичної компетентності, а й на розвиток внутрішніх. Поділяючи думку С.П. Семенця, до зовнішніх проявів математичної компетентності будемо зараховувати: математичні моделі, логіко-математичні вміння, асертивність у процесі навчально-математичної діяльності, до внутрішніх – цінність математики для дитини, здатність учня до самооцінки своєї математичної діяльності, розвиток математичних здібностей, до психолого-педагогічних передумов – врахування як зовнішніх, так і внутрішніх проявів математичної компетентності.

Важливою передумовою розвитку математичної компетентності є формування в учнів позитивних мотивів навчання. Позитивне ставлення до навчання в підлітків виникає тоді, коли знання відповідають їх пізнавальним інтересам. Пізнавальний інтерес – це емоційно усвідомлена, вибіркова спрямованість особистості, яка звернена до предмета й діяльності, пов'язаної з ним, що супроводжуються внутрішнім задоволенням від результатів цієї діяльності [1, с. 33]. Варто зазначити, що позитивне ставлення до навчальної діяльності визначається такими способами навчальних дій, які роблять підлітків більш незалежними, більш дорослими у власних очах. Тому для них набувають привабливості самостійні форми занять, так вони засвоюють способи розумових дій. Із боку вчителя їм імпонує лише його підтримка чи допомога [2, с. 215]. Ще В.О. Сухомлинський наголошував: «Успіх учня повинен бути не закінченням роботи, а його початком». В.О. Моляко розробив метод «стратегії формування успіху», який складається з трьох етапів. На першому етапі пропонується задача, яку можуть розв'язати всі учні;

на другому етапі наголошується, що задача складніша, але насправді вона не відрізняється від попередньої; після цього дається складна задача, але попереджають, що розв'язання не буде оцінено. Навчання учнів за цією методикою сприятиме пізнавальній активності, яка, своєю чергою, сприятиме розвитку математичної компетентності.

До передумов розвитку математичної компетентності зараховуємо сформованість в учнів змістово-операційної сфери діяльності. Це вимагає від учителя систематичного формування в учнів розумових дій і прийомів розумової діяльності, навчання методів доведення і розв'язування задач, зокрема компетентнісних, формування прийомів навчальної роботи, прийомів самоконтролю і корекції своєї діяльності [7]. Варто зазначити, що основою будь-якого виду пізнавальної діяльності учнів є аналіз та синтез. Аналіз – це мисленнєве розкладання цілого на частини, синтез – об'єднання розділених за допомогою аналізу частин в ціле.

Важливою передумовою розвитку математичної компетентності є орієнтація на процес навчання, а не на результат, потрібно дати відповідь на питання «Як?», оскільки компетентність передбачає відповідь на ключове питання «Як діяти?».

Якщо ми говоримо про розвиток математичної компетентності, маємо говорити про математичні здібності. Поділяючи думку В.А. Крутецького, під математичними здібностями будемо розуміти індивідуально-психологічні особливості, що відповідають вимогам навчальної діяльності, зумовлюють успішність оволодіння математикою як навчальним предметом, зокрема швидко, легко і глибоко оволодіння знаннями, уміннями в галузі математики [5, с. 91].

Важливою передумовою розвитку математичної компетентності учнів основної школи є запровадження в навчальний процес дедуктивної форми мислення, що відповідає змісту математики, її суті. Дедукція – форма мислення, за допомогою якої від відомого загального твердження переходять до менш загальних або окремих [9, с. 44].

Наступною передумовою виділяємо професійну компетентність вчителя математики. Поділяючи думку С.О. Скворцової, під професійною компетентністю вчителя математики будемо розуміти властивість особистості, що виявляється в здатності до педагогічної діяльності, єдність теоретичної й практичної готовності педагога до здійснення педагогічної діяльності, спроможність результативно діяти, ефективно розв'язувати стандартні та проблемні ситуації, що виникають у педагогічній діяльності [10, с. 93–94]. Інноваційна професійна діяльність і система компетентностей вчителя математики забезпечують саморозвиток педагогічної системи «вчитель –

учень», в якій розв'язуються два взаємопов'язані завдання: 1) розвиток особистості учня як суб'єкта навчально-математичної діяльності; 2) розвиток особистості вчителя як суб'єкта інноваційної професійно-педагогічної діяльності [7, с. 191].

Потрібно зазначити, що в компетентнісно орієнтованому навчанні ключовою ідеєю є ідея евристичної бесіди або полілогу. Акцент робиться на активних методах навчання.

До передумов зараховуємо організацію навчально-виховного процесу згідно з психологічними принципами, які обґрунтувала З.І. Калмикова: проблемності, індивідуалізації та диференціації, гармонійного розвитку різних видів мислення, формування в учнів, як алгоритмічних, так і евристичних прийомів розумової діяльності [4]. Перераховані принципи є засадничими у процесі розробки методичної системи розвитку математичної компетентності.

Компетентнісне навчання математики детермінує реалізацію стильового підходу в навчанні. М.О. Холодна виділяє чотири різновиди пізнавальних стилів: кодування інформації, когнітивні стилі, стилі мислення та стилі пізнавального ставлення до світу. Варто зазначити, що чітко сформульовані стилі навчання забезпечують високу ефективність навчально-математичної діяльності, вони орієнтують на засвоєння головного, дають змогу здійснювати змістовий аналіз матеріалу, формувати змістові узагальнення, планувати подальшу діяльність. Зазначимо, що головною умовою сформованості навчально-математичної діяльності є готовність суб'єкта одночасно працювати на двох рівнях: мікрорівні (у процесі аналізу поставленої конкретної задачі) і макрорівні (перспективному розгляді задачі в контексті деякої загальної проблеми, пов'язаної з процесом навчання та знаходженням деякого загального способу чи методу розв'язування) [11, с. 336]. Вважаємо, що зміст матеріалу компетентнісно орієнтованого навчання математики має реалізувати стильовий підхід.

**Висновки.** Отже, до психолого-педагогічних передумов, що сприяють розвитку математичної компетентності, в представленому дослідженні ми зараховуємо орієнтацію на процесуальність навчання, формування позитивного ставлення до навчання, пріоритетність розвивальної функції навчання, орієнтацію на розвиток математичних здібностей, організацію повноцінної (цілісної) навчально-математичної діяльності, професійну компетентність вчителя математики, слідування психологічним принципам розвивального навчання і врахування персональних пізнавальних стилів підлітків. Реалізації задачного підходу до розвитку математичної компетентності учнів будуть присвячені наші подальші роботи.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Бондар А.Я., Макаренко Н.Г. Шляхи формування пізнавального інтересу особистості в процесі професійного самовизначення. *Наукові записки НаУКМА*. 2014. Т. 162. С. 32–38.
2. Вікова та педагогічна психологія : навч. посібник / О.В. Скрипченко та ін. Київ, 2001. 416 с.
3. Зіненко І.М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2009. Вип. 2. С. 165–174.
4. Калмыкова З.И. Продуктивное мышление как основа обучаемости. Москва : Педагогика, 1981. 200 с.
5. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. Москва : Просвещение, 1968. 432 с.
6. Раков С.А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія. Харків : Факт, 2005. 360 с.
7. Семенець С.П. Методологія і теорія розвивального навчання математики: монографія. Житомир : Вид. О.О. Євенок, 2015. 236 с.
8. Семенець С.П. Тривимірні структури зовнішнього та внутрішнього проявів компетентності. *Науковий вісник Ужгородського університету. Сер. Педагогіка*. 2018. Вип. 2 (43). С. 250–253.
9. Слєпкань З.І. Методика навчання математики : підручник. Київ : Вища школа, 2006. 582 с.
10. Скворцова С.О. Професійна компетентність вчителя: зміст поняття. *Наука і освіта*. 2009. Вип. 4. С. 93–94.
11. Холодная М.А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума. 2-е изд. СПб.: Питер, 2004. 384 с.