

УДК 373.5-021.66:5

Сафонова І.Я.\*

## ОБҐРУНТУВАННЯ ДИДАКТИЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У СТАРШОКЛАСНИКІВ

У статті розглянуто визначення математичної компетентності, її сутність, обґрунтовано структуру. Визначено, у який спосіб старшокласник може набути цих компетентностей, як їх формувати. Підкреслено, що математична компетентність включає різноманітні розумові процеси, інтелектуальні й практичні вміння, а також психологічні характеристики – мотивацію, самостійність, самоконтроль, відповідальність, упевненість. З'ясовано, які дидактичні умови сприяють формуванню математичної компетентності. Обґрунтовано кожну з дидактичних умов. Вказано, що вони мають бути націлені на підтримку психологічного комфорту, на розвиток когнітивних, емоційних і вольових процесів дитини, на заохочення творчої активності старшокласників.

Ключові слова: компетентність, математична компетентність, компетентнісний підхід, умови, дидактичні умови.

Останнім часом, упродовж десятиліть у світі загалом та в Україні зокрема змінювалась суспільна парадигма – від індустріальної до інформаційної. Цілком зрозумілим є той факт, що ці процеси насамперед знайшли своє відбиття в освіті. Згідно із Законом «Про освіту», Державною національною доктриною освіти України у XXI столітті, концепцією загальної середньої освіти, Державною національною програмою «Освіта. Україна XXI століття», Державного стандарту базової і повної середньої освіти, Національною стратегією розвитку освіти в Україні на період до 2021 року на сучасному етапі повинен бути здійснений кардинальний перехід від традиційного пояснювального навчання, орієнтованого на передачу готових знань, до особистісного, що передбачає не стільки засвоєння учнями знань, скільки формування у них навичок навчальної діяльності, їх творчий розвиток. Стратегічні завдання сучасної освіти – це навчити вчитися; навчити діяти; навчити жити (відповідати за власні вчинки, своє життя тощо). Виходячи з цього, школі потрібно готувати випускника нового формату. Як зазначається в загальних критеріях оцінювання навчальних досягнень учнів у системі загальної середньої освіти Міністерства освіти і науки України, навчальна діяльність у підсумку повинна не просто дати людині суму знань, умінь та навичок, а сформувати її компетентність як загальну здатність, що базується на знаннях, досвіді, цінностях, здібностях, набутих завдяки навчанню. Тому в програмах з математики старшої школи навчальні досягнення учнів формулюються з точки зору компетентнісного підходу. Таким чином, формування математичної компетентності старшокласників є необхідним доповненням блоку тих компетентностей, які входять до системи цих компетентностей, якісно підвищуючи її.

У Державному стандарті базової і повної середньої освіти в освітній галузі «математика» зазначено, що основною метою навчання математики є опанування учнями системи математичних знань, навичок і умінь, необхідних у повсякденному житті та майбутній трудовій діяльності, достатніх для успішного оволодіння іншими освітніми галузями знань і забезпечення неперервної освіти: формування в учнів наукового світогляду, уявлень про ідеї і методи математики, її роль у пізнанні дійсності, інтелектуальний розвиток учнів.

Отже, розглянемо складові математичної компетентності старшокласника – обчислювальну, інформаційно-графічну, логічну, геометричну. Вважаємо, що такий розподіл є умовним і може змінюватися в процесі розвитку цього напрямку науки.

\* Сафонова І.Я.

Формування предметних компетентностей в учнів є на сьогодні однією з актуальних проблем освіти, оскільки саме ці поняття визначають компетентнісний підхід.

Реалізація компетентнісного підходу до навчання математики спирається на наукові розвідки, присвячені загальним методичним аспектам упровадження цього підходу в освіті як засобу організації особистісно орієнтованого навчання (Н. Бібік, Г. Єльнікова, І. Єрмаков, О. Овчарук, О. Пометун, Дж. Равен, С. Шишов та ін.), та на праці, присвячені питанням реалізації компетентнісного підходу в математичній освіті (І. Аллагулова, Л. Зайцева, Н. Ходирєва та О. Шавальова). Дослідження різних аспектів математичної компетентності фахівців різноманітних профілів знайшло своє відбиття у працях О. Біляніна, Л. Іляшенко, Я. Стельмах, а в учнів загальноосвітніх шкіл – І. Зіненко, С. Ракова та інших науковців. Разом із тим всебічного дослідження потребує проблема формування математичної компетентності старшокласників.

Мета статті полягає в розкритті дидактичних умов формування математичної компетентності у старшокласників.

У науковій літературі існують різні погляди на визначення понять «умова» та «дидактична умова». Уточнимо, що саме розуміють науковці під цими поняттями. У словниках визначають умову як: вимогу, що «висувається однією із сторін; як усний або письмовий договір про що-небудь; як правила, встановлені в будь-якій сфері життя, діяльності; як обставини, за яких відбувається що-небудь» [5, с. 776]; «місце, у якому здійснюється що-небудь, обставину, за якої відбувається що-небудь; обов'язкові обставини, передумови, що визначають, зумовлюють існування чого-небудь» [4, с. 870-871]; «необхідну обставину, яка робить можливим здійснення, створення чого-небудь або сприяє чомусь» [8, т. 10, с. 442]. В енциклопедичному словнику умова розглядається як «сукупність чинників, що впливають на кого-небудь, що-небудь, що створюють середовище, в якому відбувається щось. Умова характеризує постійні чинники суспільного, побутового та іншого оточення» [9, с. 625]. У словнику з освіти та педагогіки поняття «умова» трактується як «сукупність змінних природних, соціальних, зовнішніх і внутрішніх впливів, що діють на фізичний, психологічний, моральний розвиток людини, її поведінку, виховання, навчання, формування особистості» [6, с. 36]. Специфічною рисою поняття «дидактичні умови» є те, що воно включає в себе елементи всіх складових процесу навчання – мету, зміст, методи, форми, засоби. Ю. Бабанський виділяє такі педагогічні умови ефективності навчально-виховного процесу: методологічна і теоретична підготовка вчителів; створення певної бази (підготовка та створення навчально-методичної літератури, технічних засобів, наочних посібників); морально-психологічні умови [1, с. 321-325]. Тобто «дидактичні умови» – це умови, за яких компоненти навчального процесу представлені в найкращому взаємовідношенні, що дає можливість вчителю плідно керувати навчальним процесом, а учням – успішно навчатися.

Таким чином, під дидактичними умовами, які сприяють формуванню математичної компетентності старшокласників, будемо розуміти обставини процесу навчання, що є результатом цілеспрямованого вибору, конструювання та застосування елементів змісту, методів, форм навчання математики, завдяки яким процес може бути успішним.

Шкільна практика показує, що педагогічні умови представлені трьома складниками процесу навчання: учень – учитель – узгоджені дії учня і вчителя у цілісному навчально-виховному процесі. На нашу думку, «педагогічні умови» мають бути націлені на підтримку психологічного комфорту, на розвиток когнітивних, емоційних і вольових процесів дитини, на заохочення творчої активності старшокласників.

З метою виявлення й теоретичного обґрунтування дидактичних умов ефективного формування математичної компетентності старшокласників уточнимо означення та структуру математичної компетентності.

Математична компетентність, за С. Раковим, – це вміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, розуміти зміст і метод математичного моделювання, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень. Дослідник вважає, що математична компетентність визначається рівнями навчальних досягнень, для яких суттєвим є набуття математичних умінь. До них належать уміння математичного мислення, аргументування, математичного моделювання; уміння постановки й розв'язування математичних задач, презентації даних; уміння оперування математичними конструкціями; уміння математичного спілкування; уміння використання математичних інструментів [7].

Отже, математична компетентність є органічною складовою професійної компетентності будь-якої особистості.

Аналізуючи праці дослідників за цим напрямком [2; 3; 7], визначаємо, що формування математичної компетентності старшокласників здійснюється через становлення структурних компонентів – мотиваційно-ціннісного, когнітивного, операційно-технологічного й рефлексивного. Усі складові структури математичної компетентності взаємопов'язані і є базовими у процесі її формування. Розглянемо їх.

Мотиваційно-ціннісний компонент математичної компетентності старшокласників формується через розвиток інтересу до математики до процесу моделювання, алгоритмічної діяльності й використання засобів інформаційних технологій, розуміння значущості процесу моделювання, алгоритмізації під час розв'язування задач, а також характеризується сукупністю їхніх стійких поглядів, мотивів і спонукань, що визначають спрямованість динамічного, неперервного і гуманістичного процесу зростання внутрішньої потреби в особистісному перетворенні, постійному самовдосконаленні й інтелектуальному розвитку.

Когнітивний компонент математичної компетентності старшокласників формується у процесі здобуття нових знань, які характеризують глибину обізнаності в математичному знанні та математичної діяльності

Операційно-технологічний компонент математичної компетентності старшокласників створює досвід самостійної математичної діяльності, який включає оволодіння загальними математичними вміннями

Рефлексивний компонент математичної компетентності старшокласників виявляється в оцінюванні власного математичного потенціалу, в прагненні розширити математичні здібності з метою осмислення своєї значущості у вирішенні життєвих проблем засобами математики.

Формування математичної компетентності старшокласників – це складний динамічний процес, який потребує цілісної багатокомпонентної системи роботи вчителя, де потрібно враховувати кожний компонент, що входить до структури математичної компетентності, і включати різні аспекти навчально-виховного процесу: урок, як основну форму навчальної діяльності, факультативи, спецкурси, курси за вибором, самоосвіту, позакласну роботу з математики, яка базується на індивідуальних особливостях учнів.

Розглянемо дидактичні умови, які необхідно створювати для формування математичної компетентності.

Дидактичним умовам навчання присвячено низку досліджень дидактів, психологів, учителів-практиків (В. Кузьменко, Н. Майбородюк, Л. Осіпа, С. Рубінштейн, О. Леонтьєв, Л. Божович, О. Дусавицький та інші). У ході нашого дослідження було

виявлено, що до дидактичних умов ефективного формування математичної компетентності старшокласників можна віднести такі:

- створення позитивної мотивації старшокласників до навчально-пізнавальної діяльності, спрямованої на формування математичної компетентності;
- здійснення навчального процесу на основі добору дидактично обґрунтованої системи задач практичного змісту;
- упровадження в навчальний процес інноваційних технологій навчання;
- реалізація міжпредметних зв'язків математики з предметами природничо-математичного циклу;
- надання переваги самостійній навчально-пізнавальній діяльності учнів;
- реалізація зворотного зв'язку і формування здатності старшокласників до рефлексії.

Вважаємо, що перераховані дидактичні умови логічно й тісно пов'язані між собою і кожна з них є необхідною для ефективного формування математичної компетентності старшокласників.

Схарактеризуємо ці дидактичні умови.

1. Створення позитивної мотивації старшокласників до навчально-пізнавальної діяльності. Відомо, що навчальна діяльність здійснюється під впливом певних стимулів, спонукань, якими є потреби, інтереси, переконання, ідеали, ціннісні орієнтації тощо. Ці стимули впливають на формування змісту діяльності, в якій вони реалізуються, оскільки зумовлюють, на думку психологів, мотивацію (або мотиваційну сферу) навчальної діяльності. Рівень сформованості мотивації є необхідною передумовою успіху навчальної діяльності. Становлення особистості відбувається через формування мотивації стати особистістю. Тому кожен педагог повинен допомогти учневі пізнати себе, усвідомити необхідність формування справжньої особистості, тобто створювати ситуації, які мають на меті визначення школярем значущої для нього проблеми та пошук шляхів її вирішення. Учитель, щоб організувати творчу діяльність старшокласників, створює або використовує навчальну ситуацію, яка виникає. Її мета – викликати мотивацію і забезпечити діяльність учнів у напрямку пізнання обраної теми й вирішення пов'язаних із нею проблем. Роль учителя – організаційно-супровідна, оскільки він забезпечує особистісне вирішення учнем створюваного навчального утруднення.

2. Здійснення навчального процесу на основі добору дидактично обґрунтованої системи задач практичного змісту. Задачі відіграють важливу роль у розвитку мислення учнів, проте ефективність формування певних якостей особистості залежить від того, як саме зміст задачі або системи задач відповідає сутності феномена, що формується. Тому вважаємо, що, розглядаючи задачний підхід як одну з умов формування математичної компетентності старшокласників, треба добирати задачі практичного змісту, розв'язування яких активізує мисленнєві процеси, зокрема сприяє розвитку логічного й алгоритмічного мислення учнів. Це можливо тоді, коли при вивченні будь-якої теми вчитель звертає увагу на:

- реалізацію міжпредметних зв'язків;
- розширення світогляду шляхом ознайомлення учнів з початками економіки, екології;
- складання і розв'язування задач на місцевому матеріалі;
- складання математичних моделей прикладних задач при вивченні систем рівнянь і нерівностей;
- розв'язування задач з елементами дослідження та ін.

3. Упровадження в навчальний процес інноваційних технологій навчання. Вважаємо, що для ефективного формування математичної компетентності

старшокласників доцільно використовувати методи активного навчання, що інтенсифікують його процес (проблемне навчання, інтерактивні й інформаційні методи тощо); орієнтують на розвиток самостійності учня як суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності (самостійна робота, практична робота тощо); поєднують процес засвоєння знань і розв'язання практичних завдань (метод проектів, комп'ютерний експеримент, пошукові методи тощо).

4. Реалізація міжпредметних зв'язків математики з предметами природничо-математичного циклу. Серед чинників, які впливають на розвиток форм організації навчального процесу, є інтеграція та інтеграційні зв'язки. Саме застосування міжпредметних зв'язків сприяє підвищенню ефективності навчання учнів на заняттях з математики. Шкільний досвід показує, що інтегроване навчання, за якого матеріал доповнюється іншими напрямками, дає набагато кращий результат порівняно з традиційним вивченням предмета. Практична спрямованість дозволяє виробити систему знань, розвиває здібності до їх переносу в інші галузі (фізику, біологію, економіку, інформатику, географію, хімію), сприяє формуванню цілісного світогляду учня.

5. Самостійна навчально-пізнавальна діяльність учнів. Важливою складовою є самостійна та індивідуальна робота учнів. Поступове збільшення частки самостійності учнів під час навчально-виховного процесу дає можливість вибору учнем темпу роботи відповідно до індивідуальних особливостей і рівня підготовки, що сприяє індивідуалізації, диференціації та гуманізації навчально-виховного процесу, розвиває в учнів уміння самостійно планувати власну навчальну діяльність, шукати раціональні шляхи її виконання.

6. Реалізація зворотного зв'язку і формування здатності старшокласників до рефлексії. Створення рефлексивної взаємодії – необхідна умова для того, щоб старшокласник і вчитель бачили схему організації навчальної діяльності, конструювали її відповідно до своєї мети і програми, осмислювали проблему, яка виникла, та інші результати. Саме рефлексивна діяльність дає змогу учневі контролювати й оцінювати власний рівень сформованості математичної компетентності, а також вона допомагає йому аналізувати та відповідно планувати власну діяльність.

Отже, формування у старшокласників математичної компетентності забезпечує компетентнісний підхід у навчанні, сприяє підвищенню якості математичної освіти. Математична компетентність складає основу для формування ключових компетентностей. Її структура, зміст сприяє розвитку в старшокласників інтелектуальних, дослідницьких і творчих умінь. Таким чином, процес формування математичної компетентності буде більш ефективним, якщо під час планування навчальної діяльності враховувати вищезазначені дидактичні умови.

Подальшими напрямками дослідження планується реалізувати зазначені дидактичні умови в навчальному процесі та перевірити їх ефективність шляхом упровадження в навчальний процес.

#### *Література:*

1. Бабанский Ю. К. Избранные педагогические труды [Текст]: научное издание / Ю. К. Бабанский. – М. : Педагогика, 1989. – 560 с.
2. Вашуленко М. С. Предметна математична компетентність [Електронний ресурс] / М.С. Вашуленко/ – Режим доступу: [http://uchni.com.ua/informatika/3755/index.html? page=5](http://uchni.com.ua/informatika/3755/index.html?page=5)
3. Дегтяренко Л. І. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти [Електронний ресурс] / Л.І. Дегтяренко. – Режим доступу: [http://lib.mdpu.org.ua/nvsp/articles/2008/08\\_02dlifmk.pdf](http://lib.mdpu.org.ua/nvsp/articles/2008/08_02dlifmk.pdf).

4. Ефремова Т. Новый словарь русского языка толково-образовательный / Т. Ефремова. – М. : Русский язык, 2000. – Т. 2. – 1088 с.
5. Ожегов С. Словарь русского языка / С. Ожегов. – М. : Русский язык, 1984. – 816 с.
6. Полонский В. Словарь по образованию и педагогике / В. Полонский. – М. : Высшая школа, 2004. – 512 с.
7. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ: монографія / С. А. Раков. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.
8. Словник української мови. – К. : Наукова думка, 1979. – 442 с.
9. Советский энциклопедический словарь. – М. : Сов. энциклопедия, 1991. – 1600 с.

Сафонова И.Я.

#### ОБОСНОВАНИЕ ДИДАКТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У СТАРШЕКЛАССНИКОВ

*В статье рассмотрены определение математической компетентности, её сущность, обоснованна структура. Обозначены способы, с помощью которых старшеклассник может приобрести эти компетентности, как они формируются. Подчёркнуто, что математическая компетентность включает разнообразные умственные процессы, интеллектуальные и практические умения, а также психологические характеристики – мотивацию, самостоятельность, самоконтроль, ответственность, уверенность. Выяснено, какие дидактические условия способствуют формированию математической компетентности. Обоснованно каждое из дидактических условий. Указано, что они должны быть направлены на поддержку психологического комфорта, на развитие когнитивных, эмоциональных и волевых процессов ребёнка, на поощрение творческой активности старшеклассников.*

*Ключевые слова: компетентность, математическая компетентность, компетентностный подход, условия, дидактические условия.*

Safonova I.Y.

#### JUSTIFICATION OF DIDACTIC CONDITIONS OF FORMING OF MATHEMATICAL COMPETENCE OF SENIOR SCHOOLCHILDREN

*The article deals with the definition of mathematical competence, its nature; the proper structure is grounded. It defines the conception of this category through different ways of educational activities and due to age peculiarities of graduating of students. The manner in which a senior pupil can acquire these competences is determined. It is pointed out with the help of these methods that a senior pupil could purchase proper competences, how to form them. It is emphasized that mathematical competence could include various thinking processes, intellectual and practical skills. Different psychological characteristics such as motivation, independence, self-control, responsibility, confidence are necessary for full value and all-round development, too. It is marked that forming of this competence for students foresees intellectual development of personality; developed abstract thinking, capacity for a self-esteem and reflection, critical attitude toward events; situations of personal and public life and ability to determine own position are formed. It was found that teaching conditions favored forming of mathematical competence. Each of the didactic conditions is substantiated. It is indicated that they should aim to support psychological comfort, development of cognitive, emotional and volitional processes of the child, to encourage creative activity of high school students. If students capture marked competences in the system, they will provide with such a quality which appears in ability to work effectively, to operate, to work out problems effectively, to, apply knowledge in non-standard situations.*

*Key words: competence, mathematical competence, competence approach, conditions, didactic conditions.*

Рецензент: Кузьменко В.В.