

Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.



<http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>

Хворостіна Ю.В., Підпригора А.В. Розвиток математичних компетентностей при розв'язуванні текстових задач. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 3(17). С. 94-98.

Khvorostina Yu., Pidprygora A. Development Of Mathematical Competencies In Solving Text Problems. Physical and Mathematical Education. 2018. Issue 3(17). P. 94-98.

DOI 10.31110/2413-1571-2018-017-3-017
УДК 371.314; 37.013.3

Ю.В. Хворостіна, А.В. Підпригора
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Україна
khvorostina13@gmail.com, Anastasialogvin2@gmail.com

РОЗВИТОК МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ТЕКСТОВИХ ЗАДАЧ

Анотація. У статті проаналізовано тенденцію впровадження компетентнісного підходу у загальну середню та вищу освіту, визначено перспективи та шляхи розвитку сучасної освіти. Нами було обґрунтовано необхідність навчання компетентних педагогів у вищих навчальних педагогічних закладах та проаналізовано на прикладах, яким чином можна допомогти учню формувати математичні компетентності. Виокремлено умови виникнення математичних компетентностей на уроках математики, а саме: усвідомлення мети, завдання та змісту текстових задач, формування ставлення до завдань такого типу як до засобу моделювання та дослідження природних процесів і явищ, встановлення міжпредметних зв'язків, що сприяє практичній реалізації математичних знань у житті, нестандартних ситуаціях; створення умов для розвитку вмінь навчатися самостійно, шукати додаткову інформацію, самовдосконалюватися. При розв'язуванні текстових задач учень використовує знання, одержані на уроках математики, адаптуючи їх до потреб реального життя, таким чином відбувається підготовка до майбутньої практичної діяльності, до життєвих задач та проблем. Також у статті обґрунтовано актуальність компетентнісного підходу до навчання математики в школі, визначено основні теоретичні відомості з даної теми: компетентність, компетенція, компетентнісний підхід, математична компетентність. Розглянуто поняття компетентнісно-орієнтовані завдання та наведено конкретні приклади компетентнісно-орієнтованих завдань з даної теми відповідно до компонентів математичної компетентності. Формування математичної компетентності в учнів основної школи на уроках математики передбачає наступні компоненти: процедурна, логічна, технологічна, дослідницька та методологічна. Кожен вид компетентності складається із трьох таких компонентів: мотиваційний, змістовий, дійовий. Сутність компетентностей проявляється у взаємодії з цінностями особистості, глибокою зацікавленістю у такому виді діяльності.

Ключові слова: компетентність, компетенція, математична компетентність, текстові задачі, задачі практичного змісту.

Постановка проблеми. Сучасний світ дуже швидко змінюється. Для того аби бути завжди компетентним з будь-якого питання вже не достатньо мати певний обсяг знань і вмінь, важливо постійно розвиватися та самовдосконалюватися. Вчитель загальноосвітньої школи має навчити учнів не тільки певному набору фактів, а й показати як це працює у реальному житті. Акценти змінюються. Сучасний випускник школи має володіти багажем знань, вміння послуговуватися цими знаннями у конкретних ситуаціях, які виникають по життю, таким чином варто звернути увагу на розвиток інтелектуальних вмінь, пов'язаних із розв'язуванням творчих задач, вирішення завдань, що виникають у нестандартних ситуаціях. Навчальний процес переорієнтовується на практичне застосування вмінь та навичок і це допомагає встановити взаємозв'язок науки і різних сфер життя. Розв'язування текстових задач – це один із найбільш вдалих методів поєднання практики та теоретичних наукових міркувань. Навчити учня бути компетентним зможе лише компетентний вчитель.

Аналіз актуальних досліджень. Вітчизняні та російські науковці починаючи з 1999 року приєдналися до активного обговорення питань необхідності реалізації компетентнісного навчання, зокрема ця тема була актуальна для досліджень таких вчених: І. Агапова, І. Бабина, М. Бурда, В. Болотова, Д. Васильєва, О. Ващуленко, В. Волошена, Г. Гавришак, О. Глобін, Т. Дідківська, Б. Ельконін, І. Зімня, М. Ковальчук, О. Локшина, Н. Мацько, Л. Михайленко, С. Ніколаєнко, О. Овчарук, Л. Пильгун, І. Родигіна, О. Савченко, О. Садівник, Л. Сень, І. Сверчевська, О. Ситник, Т. Смагіна, Г. Терещук, С. Трубачева, Н. Фоменко, Т. Хмара, С. Шишова, Л. Михайленко, М. Ковальчук [3] та інші.

Впродовж останніх десяти років провідні країни Європи та світу дискутують з приводу того, які знання необхідні сучасній людині, які вміння та компетентності потрібно розвивати аби гармонійно взаємодіяти у світі, який постійно

вдосконалюється. Аналіз багатьох освітніх систем свідчить, що одним зі шляхів оновлення змісту освіти й навчальних технологій, узгодження їх із сучасними потребами, інтеграції до світового освітнього простору є орієнтація навчальних програм на компетентнісний підхід і створення ефективних механізмів його запровадження. Незважаючи на це, трактування концепції компетентності досі неоднозначне. Міжнародний експерт Франц Вайнерт стверджує, що не існує єдиного ані широко прийнятого означення компетентності, ані механізму його впровадження. Відповідно до визначення Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) компетентність (англ. competence) — це «спроможність успішно відповідати на потреби або успішно виконувати завдання». Поряд із цим існує термін «компетенція», який теж має багато значень. З юридичної точки зору та в організаційному сенсі компетенція означає «сферу відповідальності»; у освіті дане поняття своїм синонімом має слово «здібності», яким можна навчитись, — на протиположні здібностям особистості, які є вродженими [1].

Отже, трактування понять компетенція, компетентність мають варіативні означення, що призводить до встановлення суперечностей між формулюваннями. Різні використання у науковому контексті терміна «компетенції» частково суперечать один одному або є взаємовиключними. Хуторський Андрій у «Практикумі по дидактиці і сучасним методикам навчання» дає такі означення понять: компетенція — сукупність якостей, що потрібні для функціонування в конкретній галузі діяльності; компетентність — така, що вже сталась, особистісна якість (сукупність якостей) учня і мінімальний досвід діяльності в заданій сфері, тобто володіння учнем відповідною компетенцією [5].

Мета статті. Виділити переваги і недоліки впровадження компетентнісного підходу в освіті, навести приклади завдань, які спрямовані на розвиток процедурної, логічної, технологічної, дослідницької та методологічної компонент математичної компетентності.

Методи дослідження: аналіз наукової та навчально-методичної літератури з проблеми дослідження, аналіз змісту навчальних підручників, синтетичний і аналітичний методи розв'язування текстових задач.

Виклад основного матеріалу. Для західної системи вищої освіти характерні *два основних підходи до розуміння сутності вищої освіти:*

- підхід, базований на розвитку людських можливостей;
- компетентнісний підхід.

У 1979 році Сін Амарта першим формулює підхід до вищої освіти, який базується на розвитку людських можливостей, який орієнтується на «функціонування» людини за чотирма напрямками: діяльність (читання, письмо), фізичний стан (спроможність робити щось, гарне самопочуття), емоційний стан (радість, горе), соціальна інтеграція (включення у життя соціуму).

За цього підходу розширюються можливості розвитку гармонійної особистості та реалізується індивідуальний підхід в освіті. Основне завдання – формування людини і громадянина, що призводить до виникнення проблеми усвідомлення, а яким саме має бути справжній громадянин, що він має знати, якими якостями володіти. Головними якостями сучасної освіченої людини визначають здатність до усвідомлення власного існування, сприймання себе як частини суспільства. Саме рівень освіти визначає ступінь внутрішньої свободи людини. Відповідно, місією вищої освіти є «формування успішного, вільного і відповідального громадянина і людини».

Сутність вищої освіти, яка базується на компетентнісному підході, полягає у реалізації таких завдань:

1) освіта повинна бути орієнтована на формування у студентів якостей, необхідних для реалізації професійної діяльності, тобто розвиток тих якостей, які необхідні роботодавцю;

2) критерії та параметри оцінки результатів сучасної освіти повинні бути уніфіковані і виражатися у термінах і результатах, які можуть бути інтерпретовані та враховані в будь-якому освітньому закладі будь-якої країни.

Освіта, що базується на компетентностях є функціональним підходом до освіти, підкреслює важливість життєвих навичок та оцінює їхню майстерність відповідно до результатів практичного застосування; зосереджується на тому, що учні та студенти в результаті навчання повинні виконувати (вміють робити), а не на тому, чого вони мають навчитися.

Багато вчених схильні до тієї думки, що така популяризація компетентнісного навчання обумовлена прикладною спрямованістю, максимальною прагматичністю. Якщо сформулювати результати освіти мовою компетентностей, то ми одержимо випускника - фахівця своєї справи, який здатний адаптуватися та пристосовуватися до умов праці, які змінюються у контексті обраного фаху.

Порівнюючи дані підходи до освіти, деякі науковці схилиються до думки, що орієнтація на компетентності має низку недоліків, оскільки є занадто вузькою для використання в оцінюванні успішності вищої освіти, і тому має бути доповнена ширшим підходом розвитку людських можливостей. Натомість розвиток людських можливостей пропонує більш відкриті рамки для сприяння цілісному зростанню студентів за рахунок розширення всіх варіантів вибору людини, щоб досягти того, що вона найбільше цінує, а не лише отримувати економічну вигоду від освіти.

Поряд із прихильниками компетентнісного підходу обов'язково є і ті, які в даній системі виокремили такі негативні сторони:

- високий рівень бюрократичності, що має своїм підґрунтям орієнтацію на вироблені стандарти;
- даний підхід не має на меті поєднати освітню сферу та ринок праці;
- орієнтація на оцінювання, а не на якість знань;
- певні протиріччя із принципами широкої освіти.

Крім того, реалізація компетентнісного підходу у вищій освіті не є чимось суттєво новим. У США протягом 1970-1980-х рр. дана концепція функціонувала, проте суттєвих переваг у професійному розвитку випускників не додалося. Деталізація переліку компетенцій, їх фрагментованість – ще один із недоліків, визначений вченими.

Поширеним упередженням щодо компетентнісного підходу в освіті є те, що компетентності можуть замінити собою знання, що набуття компетентностей йде за рахунок набуття знань. Щодо цього серед університетської спільноти сформувались дві протилежні точки зору. Одні експерти вважають, що компетентнісний підхід знижує увагу до знань. Інші, навпаки, вважають, що такий підхід доповнює і покращує процес набуття знань. Існує також думка, що набуття знань

і набуття компетентностей — це не конкурентні підходи, а взаємопов'язані, адже набуття знань та їх застосування — це теж важливі компетентності.

Освітня система України на сьогоднішній день є прихильником впровадження компетентнісного підходу. Формування компетентностей у студентів педагогічних університетів, майбутніх вчителів та викладачів, а також набуття вмінь формувати компетентностей в учнів — ось основне завдання для випускника. Відповідно до «Рекомендацій Європейського Парламенту та Ради Європи щодо формування ключових компетентностей освіти впродовж життя» визначено 10 головних компетентностей:

1. Спілкування рідною / державною мовою
2. Спілкування іноземними мовами
3. Математична компетентність
4. Основні компетентності в природничих науках і технологіях
5. Інформаційно-цифрова компетентність
6. Уміння вчитися впродовж життя
7. Соціальні та громадянські компетентності
8. Ініціативність і підприємливість
9. Загальнокультурна грамотність
10. Екологічна грамотність і здорове життя [4].

Кожний вид компетентності складається із трьох таких компонентів: мотиваційний, змістовий, дійовий. Сутність компетентностей проявляється у взаємодії з цінностями особистості, глибокою зацікавленістю у такому виді діяльності.

Мотиваційний компонент може бути сформованим лише у тому випадку, якщо в учня позитивне відношення до предмету вивчення, відбувається розвиток пізнавального інтересу. Сподіватися на внутрішню мотивацію учня марно, оскільки не кожен школяр само організований і вмотивований. Вчителю варто пропонувати для розв'язання нестандартні цікаві задачі, рольові ігри. Також важливим є заохочення до навчальної діяльності та підтримка маленького, але успіху у навчанні.

Різноманітні завдання використовуються на уроці для формування змістового компоненту, який заснований на індивідуально-диференційованому підході.

Розвиток дійового компоненту можливий лише у спеціально створених умовах, щоб учень здійснив перехід від дій під керівництвом викладача до самостійного осмислення та розв'язання. Досить ефективним та перспективним є проведення інтегрованих уроків, які наочно демонструють взаємозв'язок математики з іншими науками.

Зрозуміло, що майбутній вчитель математики домінуючою обирає математичну компетентність і усю свою педагогічну діяльність має спрямовувати на формування таких компонент математичної компетентності [2]:

1) процедурна — вміння розв'язувати типові математичні завдання (реалізується через вироблення вмінь класифікувати задачі, систематизувати за типами, у ході міркувань зводити складну задачу до більш простої-типової, використовувати алгоритмічні приписи до завдань);

2) логічна — оперування дедуктивним методом спростування та доведення тверджень (учень має вільно послуговуватись понятійним апаратом дедуктивних теорій, використовувати математичну та логічну символіку при розв'язуванні задач);

3) технологічна — практичне використання пакетів математичних програм таких як GRAN 2D, 3D, електронних таблиць EXCEL (має на меті навчити учнів створювати комп'ютерні моделі для задач прикладного характеру, що призводить до евристичного, наближеного, точного розв'язання);

4) дослідницька — оперування математичними методами для розв'язання практичних задач (сприяє формуванню вмінь «перекладати» реальні життєві ситуації на «мову математики», аналізувати їх з точки зору математичної моделі, висувати та доводити правильність гіпотез, адаптувати результат до потреб життя);

5) методологічна — оцінка доцільності застосування математичних методів при розв'язуванні задач прикладного характеру (аналіз ефективності розв'язання, рефлексія власного досвіду пошуку розв'язків, подолання перешкод);

При розв'язуванні текстових задач учень використовує знання, одержані на уроках математики, адаптуючи їх до потреб реального життя, таким чином відбувається підготовка до майбутньої практичної діяльності, до життєвих задач та проблем. Текстові задачі змушують щоразу виділяти головне із умови та абстрагуватися від стороннього, зіставляти, протиставляти факти та твердження. Вчений А. Хінчин говорив про те, що процес розв'язання формує правильне мислення, привчає учнів до аргументації та доведення правильності міркувань. Розв'язання текстових задач на уроках є ефективним способом засвоєння учнями понять, методів, математичних теорій; це універсальний засіб математичного виховання та дієвий інструмент прищеплення вмінь та навичок послуговуватися математикою в реальному житті.

Пропонуємо такі текстові задачі, відповідно до основних типів, з урахуванням компонент математичної компетентності, які маємо на меті розвивати при їх розв'язанні.

Задача 1. Банк через рік нарахував у вигляді відсотків 60 грн., а вкладних поклав у банк ще 240 грн. Ще через рік вкладник отримав 2369 грн. Скільки грошей спочатку було покладено в банк?

Завдання такого типу покликані розвивати в учнів процедурну компетентність. Задачі на відсотки, які пов'язані із величиною вкладу є досить алгоритмічними, а тому вчителю важливо навчити підбирати правильний припис до розв'язання та слідувати йому. Задача може бути ускладнена кількістю років вкладу, величиною внеску, що призведе до перевірки вмінь учня спростувати задачу до типової.

Задача 2. У кінотеатрі кількість рядів на 7 більша за кількість місць у ряді. Скільки рядів у кінотеатрі, якщо всього в ньому 408 місць?

Даний приклад допомагає вчителю сформувати в учня вміння абстрагуватися від життєвої ситуації та «перекласти задачу на мову математики» - сформувати математичну модель, ввести невідомі, розв'язати одержане рівняння математичним методом, проаналізувати одержані результати та адаптувати їх до реального життя. Таким чином

реалізується концепція розвитку дослідницької компоненти математичної компетентності – проведення повного дослідження, аналіз розв'язку.

Задача 3. Матері 36 років, а її Оленці – 7 років. Через скільки років мати буде вдвічі старша за свою доньку?

Дане завдання вважаємо орієнтованим на формування методологічної компоненти математичної компетентності. Учень має визначитися із методом розв'язання задачі, яка є досить життєвою і реальною, проаналізувати ефективність такого розв'язання та знайти правильний розв'язок.

Задача 4. З міст А і В, відстань між якими 80 км, одночасно назустріч один одному виїхали два велосипедисти. Один прибув у В через 1 год 20 хв, а другий в А через 3 год після зустрічі з першим. Скільки годин вони їхали до зустрічі?

При розв'язанні цієї задачі можна запропонувати учням зобразити у *Graph* графік залежності відстані, яку велосипедисти подолали із одного міста в інше, від часу їх руху (рис. 1). За даним малюнком можна визначитися із відповіддю на запитання про час руху до зустрічі. Використання таких зображень при розв'язанні текстових задач на уроках математики сприяє розвитку технологічної компетентності.

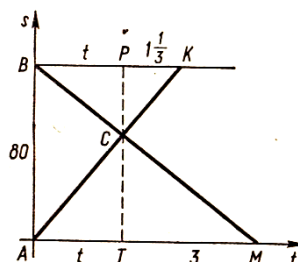


Рис. 1. Графік залежності відстані від часу

Задача 5. Водій автомобіля зупинився для заміни колеса на 12 хв. Після цього збільшивши швидкість на 15 км/год, він надолужив витрачений час на відстані 60 км. З якою швидкістю (в км/год) він рухався після зупинки?

Дану задачу варто пропонувати учням тоді, коли маємо на меті наголосити на застосовність математики у реальних ситуаціях, у практичній діяльності. При розв'язанні дедуктивним методом буде реалізовуватися логічна компонента, яка є складовою математичної компетентності.

Висновки. Стрімко продовжується глобалізація у Європейський Союз, а тому кожному свідомому громадянину важливо мати широку сферу компетентностей для найбільш комфортного пристосування до плінності світових змін. Таким чином, освіта виконує дві основні функції – соціальну (інтеграція до світового простору) та економічну (формування висококваліфікованих працівників, здатних самовдосконалюватися постійно). Педагогічні університети країни беруть за основу державні тенденції та підтримують компетентнісне навчання як основне для сучасної молоді людини. Навчити майбутнього вчителя бути кваліфікованим фахівцем, помічником учня у становленні його як особистості – головне завдання педагогічної освіти. Компетентний вчитель здатен створити умови компетентнісного навчання у загальноосвітніх навчальних закладах. Уроки математики є досить важливими, оскільки саме тут можливе формування усіх без виключення ключових компетентностей: спілкування рідною мовою, задачі на відсотки як спосіб розвитку підприємництва, завдання на збереження екосистем та природничого характеру формують екологічну грамотність, інформаційно-цифрова компетентність як наслідок розв'язування задач за допомогою пакетів прикладних програм з використанням комп'ютерної техніки, безпосередній розвиток математичної компетентності, нестандартність задач призводить до формування самостійного пошуку додаткової інформації, а це сприяє розвитку вміння вчитися протягом життя, культура математичних записів – як основа загальнокультурної грамотності. Текстові задачі є одним із найбільш вдалих методів реалізації компетентнісного підходу на уроках математики.

Список використаних джерел

1. Компетентнісний підхід у вищій освіті: світовий досвід / [упоряд. Л.Л. Антонюк ін.] ; Інститут вищої освіти, КНЕУ ім. В. Гетьмана. Київ, 2016. С. 4-17.
2. Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в основній школі (2012 – 2014 рр.): заключний звіт про науково-дослідну роботу / [упоряд. О. І. Глобін та ін.]; Інститут педагогіки, Національна академія педагогічних наук. Київ, 2014. 97 с.
3. Михайленко Л.Ф., Ковальчук М.Б. Розв'язування текстових задач як засіб формування математичної компетентності старшокласників. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми.* 2016. №46. С. 37-41.
4. Рекомендація 2006/962/ЄС Європейського Парламенту та Ради (ЄС) "Про основні компетенції для навчання протягом усього життя" від 18 грудня 2006 р.
5. Хуторський А. Практикум по дидактиці та сучасним методикам навчання. СПб: Пітер, 2004. 541 с.

References

1. Kompetentnisnyi pidkhid u vyshchii osviti: svitovyi dosvid / [uporiad. L.L. Antoniuk in.] ; Instytut vyshchoi osvity, KNEU im. V. Hetmana. Kyiv, 2016. S. 4-17.
2. Kompetentnisno oriientovana metodyka navchannia matematyky v osnovnii shkoli (2012 – 2014 rr.): zakliuchnyi zvit pro naukovo-doslidnu robotu / [uporiad. O. I. Hlobin ta in.]; Instytut pedahohiky, Natsionalna akademiia pedahohichnykh nauk. Kyiv, 2014. 97 s.
3. Mykhailenko L.F., Kovalchuk M.B. Rozv'iazuvannia tekstovyykh zadach yak zasib formuvannia matematychnoi kompetentnosti starshoklasnykiv. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy.* 2016. №46. S. 37-41.

4. Rekomendatsiia 2006/962/IeS Yevropeiskoho Parlamentu ta Rady (IeS) "Pro osnovni kompetentsii dlia navchannia protiahom usoho zhyttia" vid 18 hrudnia 2006 r.
5. Khutorskyi A. Praktykum po dydaktytsi ta suchasnym metodykam navchannia. SPb: Piter, 2004. 541 s.

DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL COMPETENCIES IN SOLVING TEXT PROBLEMS

Khvorostina Yu., Pidoprygora A.

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The article analyzes the tendency of introducing a competent approach to general secondary and higher education, defines the prospects and ways of development of modern education. We have substantiated the need for training competent pedagogues in higher educational institutions and analyzed on examples how to help a student form mathematical competencies. The conditions of the emergence of mathematical competences in the mathematics classes are singled out, namely: awareness of the purpose, task and content of the text tasks, the formation of the attitude to tasks of this type as a means of modeling and research of natural processes and phenomena, establishment of interdisciplinary connections, which contributes to the practical realization of mathematical knowledge in life, in non-standard situations; creation of conditions for the development of skills to study independently, to seek additional information, to improve themselves. When solving text problems, the student uses the knowledge gained in mathematics lessons and adapts them to the needs of real life. In this way, preparations for future practical activities and life's tasks are underway. The article provides the relevance of the competent approach to the teaching of mathematics at school, the basic theoretical information on this topic is defined: competence, competency, competence approach, mathematical competence. The competence based tasks is considered and concrete examples of competence based tasks on this topic are given in accordance with components of mathematical competence. The formation of mathematical competence in elementary school pupils involves the following components on mathematical lessons: procedural, logical, technological, research and methodological. Each type of competence consists of three components: motivational, meaningful, effective. The essence of competence manifests itself in interaction with the values of personality and deep interest in this type of activity.*

Key words: *competence, competence, mathematical competence, text tasks, tasks of practical maintenance.*