

**Старібратов І. П. Гендерні стереотипи у математиці як предиктор мотиваційних та навчальних досягнень серед болгарських школярів та студентів.**

*Математика є однією з найбільш складних і важливих шкільних дисциплін і викликає суб'єктивні труднощі у багатьох учнів. Багато факторів і предикторів як гендерні стереотипи в математиці впливають на мотивацію, успішність і досягнення школярів. Більшість досліджень встановили, що найпоширенішим стереотипом є уявлення про те, що математика легше дається хлопчикам, ніж дівчаткам. Щоб перевірити, чи існує таке уявлення серед болгарських учнів, було виконано дослідження. Мета дослідження: встановити чи існують статистично значущі відмінності за факторами «стать» і «освіта» та шкалами «математика як чоловіча область» і «математика як жіноча область». Для обробки результатів використовувалися методи статистичної обробки даних, і точніше, однофакторний і багатофакторний дисперсійний аналіз. Встановлено, що хлопчики вважають, що математика є чоловічий дисципліною. У старшокласників ця тенденція є більш вираженою у порівнянні зі студентами або школярами з 5-го по 9-й клас. Це, в свою чергу, може привести до математичної тривожності, навченої безпорадності, труднощам в навчанні математики і низьким академічним результатами у дівчаток.*

**Ключові слова:** математика, математичні здібності, гендерні стереотипи, мотивація, досягнення, навчання.

**Staribratov I. P. Gender stereotypes in mathematics as a predictor of motivational and educational achievements among Bulgarian students.**

*Mathematics is one of the most difficult and important school disciplines and causes subjective difficulties for many students. Many factors and predictors affect of the mathematical performance and achievements of children. This article examines gender stereotypes in mathematics as a predictor of motivational achievements. Most studies found that boys perceive mathematics to be more "masculine" than girls. To determine whether such a stereotype exists among Bulgarian students, a study was done. It was established that boys considered that mathematics is a masculine discipline. In high school students, this trend is more pronounced than for students or schoolchildren from the 5th to the 9th grade.*

**Key words:** mathematics, gender stereotypes, motivation, achievement, education.

377.091.3-051:51](045)

DOI 10.5281/zenodo.2110198

Д. С. Тінькова

ORCID ID 0000-0002-4771-6124

ЧНУ імені Богдана Хмельницького

### **МАТЕМАТИЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ РОБІТНИКІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ**

*У статті розглянуто питання визначення специфіки математичної компетентності як складової системи професійних компетентностей майбутніх робітників машинобудівного профілю. На основі вивчення науково-педагогічної літератури здійснено аналіз означень математичної компетентності та складових математичної компетентності. На основі аналізу нормативно-правових документів наведено перелік загальнопрофесійних компетентностей майбутніх робітників машинобудівного профілю. У ході дослідження визначено поняття математичної компетентності учнів закладів професійної (професійно-технічної) освіти машинобудівного профілю. Виділено складові математичної компетентності учнів закладів професійної (професійно-технічної) освіти машинобудівного профілю: мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, рефлексивно-ціннісний*

*і особистісний та розкрито їх суть. В результаті дослідження автором представлено зв'язок між складовими математичної компетентності та загальнопрофесійними компетентностями майбутніх робітників машинобудівного профілю. Автором окреслено місце математичної компетентності у системі професійних компетентностей майбутніх робітників машинобудівного профілю. Автор робить висновок про доцільність розвитку математичної компетентності учнів закладів професійної (професійно-технічної) освіти машинобудівного профілю.*

**Ключові слова:** математична компетентність, заклад професійної (професійно-технічної) освіти, машинобудівний профіль.

**Постановка проблеми.** Зі зміною освітньої парадигми Україна почала шлях компетенізації освіти. Наразі у навчанні предметів у закладах загальної середньої освіти відбувається зміщення акцентів з накопичення нормативно визначених знань, умінь і навичок на вироблення і розвиток умінь діяти, застосовувати досвід у проблемних умовах. Тобто відбувається орієнтування на формування компетентностей в освітньому процесі. Зважаючи на сутнісні особливості реформаційних змін, постає питання дидактично виваженої побудови компетентісно орієнтованого навчання математики у закладах професійної (професійно-технічної) освіти, в тому числі і машинобудівного профілю.

**Аналіз останніх досліджень** показав, що проблема формування математичної компетентності учнів старшої школи є предметом дослідження багатьох вчених, серед яких В. Ачкан, М. Головань, І. Зіненко, Н. Тарасенкова, В. Кірман, С. Раков, І. Сафонова та ін. Питанню професійної підготовки учнів закладів професійної (професійно-технічної) освіти присвячені роботи Д. Айстраханова, А. Паржницького та ін. Різні аспекти методики навчання математики у закладах професійної (професійно-технічної) освіти описували О. Дубинчук, О. Волянська, І. Гириловська, Г. Цибульська та ін.

Аналіз літератури дає можливість стверджувати, що на даний момент недостатньо досліджене питання місця і ролі математичної компетентності у системі професійних компетентностей учнів ЗП(ПТ)О машинобудівного профілю та її особливостей.

**Метою статті** є визначення специфіки математичної компетентності як складової системи професійних компетентностей майбутніх робітників машинобудівного профілю.

**Виклад основного матеріалу.** Математичну компетентність науковці розглядають як ключову і як предметну.

Як зазначає Н. Тарасенкова, «математична компетентність як ключова безпосередньо пов'язана з найголовнішою загальнокультурною здатністю людини – спроможністю доказово і несуперечливо міркувати. Саме під час навчання математики ця спроможність людини розвивається найбільш інтенсивно та ефективно» [8, с. 26].

Зазначимо, що однастайності у поглядах щодо трактувань поняття математичної компетентності як предметної серед науковців немає.

За С. Раковим [6], під математичною компетентністю розуміють вміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень.

І. Зіненко [5] розглядає математичну компетентність як якість особистості, яка поєднує в собі математичну грамотність та досвід самостійної математичної діяльності.

М. Головань [1] представляє математичну компетентність як інтегративне утворення особистості, що поєднує в собі математичні знання, уміння, навички, досвід математичної діяльності, особистісні якості, які обумовлюють прагнення, готовність і здатність розв'язувати проблеми і завдання, що виникають в реальних життєвих ситуаціях і потребують використання математичних методів розв'язання, усвідомлюючи при цьому значущість предмета і результату діяльності.

Також серед науковців немає однастайності щодо «складових математичної компетентності». Складові математичної компетентності особистості за С. Раковим [6]:

- 1) процедурна компетентність – уміння розв'язувати типові математичні задачі;

2) логічна компетентність – володіння дедуктивним методом доведення та спростування тверджень;

3) технологічна компетентність – володіння сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями підтримки математичної діяльності;

4) дослідницька компетентність – володіння методами дослідження соціально та індивідуально значущих завдань за допомогою ІКТ і математичних методів;

5) методологічна компетентність – уміння оцінювати доцільність використання математичних методів і засобів ІКТ для розв'язання індивідуально і суспільно значущих задач.

У вищенаведених складових математичної компетентності, на нашу думку, відсутній наголос на особистісній стороні учня, яка безпосередньо впливає на розвиток цих складових.

На думку М. Головань [1], математична компетентність має п'ять структурних компонентів: мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, ціннісно-рефлексивний, емоційно-вольовий. Вони взаємопов'язані між собою і не можуть існувати самостійно один від одного.

Мотиваційний компонент передбачає систему мотивів, цілей, потреб і прагнень до вивчення математичних дисциплін, удосконалення знань, умінь і досвіду математичної діяльності.

Когнітивний компонент включає сукупність математичних знань теоретичного і практичного характеру, що відображають систему знань сучасної математики.

Діяльнісний компонент включає комплекс математичних умінь (аналітичних, обчислювальних, алгоритмічних, функціональних, геометричних, стохастичних, імовірнісних, математичного моделювання); спроможність розв'язувати типові практичні завдання методами математики.

Ціннісно-рефлексивний компонент включає сукупність особисто значущих і цінних прагнень, ідеалів, переконань, поглядів, ставлень у галузі математичних дисциплін, розуміння ролі математичної компетентності як однієї з провідних соціальних цінностей, уміння визначати резерви свого розвитку засобами математичних дисциплін, прагнення до самоактуалізації, саморозвитку, постійної роботи над собою у сфері математики; самоаналіз і самооцінку своєї математичної діяльності.

Емоційно-вольовий компонент включає здатність розуміти власний емоційний стан у процесі математичної діяльності; здатність достойно переживати невдачі у процесі розв'язування математичних задач; прояв вольових зусиль і наполегливості у процесі розв'язування математичних задач; цілеспрямованість у роботі, почуття власної гідності.

Врахувавши наведені погляди щодо поняття математичної компетентності як предметної, *під математичною компетентністю учнів ЗП(ПТ)О машинобудівного профілю* будемо розуміти набуту характеристику особистості, яка поєднує в собі математичні знання, уміння, навички, особистісні якості, які обумовлюють мотиви, готовність і здатність розв'язувати професійні завдання, здатної до розуміння суті методу математичного моделювання та спроможність його застосовувати у професійній сфері, усвідомлюючи весь результат діяльності.

Спираючись на вищезазначене, будемо розуміти наступні *складові математичної компетентності учнів закладів професійної (професійно-технічної) освіти* :

– мотиваційна складова – система мотивів, цілей, потреб та прагнень до вивчення математики, удосконалення знань, умінь та досвіду математичної діяльності для кращого засвоєння циклів загальнопрофесійної та професійно-теоретичної підготовки;

– когнітивна складова – сукупність математичних знань, умінь та досвіду теоретичного і практичного характеру для використання при вивченні інших предметів;

– діяльнісна складова – комплекс математичних умінь (аналітичних, обчислювальних, алгоритмічних, функціональних, геометричних, стохастичних, імовірнісних, математичного моделювання) для розв'язування типових практичних задач методами математики;

– рефлексивно-ціннісна складова – адекватний самоаналіз і самооцінка результатів своєї математичної діяльності, прагнення до підвищення результатів своєї діяльності, розуміння ролі математичної компетентності як однієї з провідних соціальних цінностей.

– особистісна складова – здатність до вольових напружень, наполегливості, витривалості, стриманості тощо.

Стандарт професійної (професійно-технічної) освіти (СП(ПТ)О) [2; 3] визначає для учнів закладів ЗП(ПТ)О машинобудівного профілю три групи компетентностей: загальнопрофесійні, ключові та професійні. Згідно з цим документом, під загальнопрофесійними компетентностями розуміють знання та уміння, що є загальними (спільними) для професії.

Під ключовими компетентностями, згідно зі Стандартом, розуміють загальні здібності й уміння (психологічні, когнітивні, соціально-особистісні, інформаційні, комунікативні), що дають змогу особі розуміти ситуацію, досягати успіху в особистісному і професійному житті, набувати соціальної самостійності та забезпечують ефективну професійну й міжособистісну взаємодію.

Під професійними компетентностями розуміють знання та уміння особи, які дають їй змогу виконувати трудові функції, швидко адаптуватися до змін у професійній діяльності та є складовими відповідної професійної кваліфікації.

Серед спеціальностей, які пропонують ЗП(ПТ)О машинобудівного профілю є спеціальності «Верстатник широкого профілю» та «Електрогазозварник». За період навчання в учнів, що обрали спеціальність «Верстатник широкого профілю», мають бути сформовані наступні професійні компетентності [3]:

- оброблення поверхонь деталей на токарних верстатах;
- оброблення поверхонь деталей на фрезерних верстатах;
- оброблення поверхонь деталей на шліфувальних верстатах;
- оброблення поверхонь деталей на свердлильних верстатах.

Учні, які обрали спеціальність «Електрогазозварник», мають оволодіти наступними професійними компетентностями [2]:

- підготовка до виконання і закінчення робіт;
- забезпечення безпечної і безаварійної роботи устаткування;
- виконання робіт з зварювання простих деталей, вузлів і конструкцій;
- виконання робіт з зварювання простих та середньої складності деталей, вузлів і конструкцій;
- виконання робіт з зварювання середньої складності деталей, вузлів і конструкцій.

Професійні компетентності майбутніх робітників машинобудівного профілю для кожної професії є своїми, специфічними. Учні набувають цих компетентностей безпосередньо під час професійно-теоретичної та професійно-практичної підготовки. Загальнопрофесійні компетентності учні набувають у процесі загальнопрофесійної підготовки.

Проаналізувавши СП(ПТ)О 7212.С.28.00-2015 [2] за спеціальністю «Електрогазозварник» і СП(ПТ)О 8211.С.25.62-2017 [3] та спеціальністю «Верстатник широкого профілю», можемо виділити наступні спільні загальнопрофесійні компетентності майбутніх робітників машинобудівного профілю:

- оволодіння основами трудового законодавства;
- оволодіння основами галузевої економіки та підприємництва;
- оволодіння основами матеріалознавства;
- оволодіння основами технічного креслення;
- оволодіння основами електротехніки з основами промислової електроніки;
- оволодіння основами допусків та технічних вимірювань;
- дотримання та виконання вимог з охорони праці, пожежної та електробезпеки, виробничої санітарії, ліквідації аварій та їх наслідків та правил надання долікарської допомоги;

– оволодіння основами роботи на персональному комп'ютері.

Отже, загальнопрофесійні компетентності відображають специфіку професійної діяльності майбутніх робітників машинобудівного профілю, вони необхідні для здійснення основних її видів.

У таблиці 1. представлено зв'язок між складовими математичної компетентності та загальнопрофесійними компетентностями майбутніх робітників машинобудівного профілю.

**Таблиця 1.**

**Зв'язок складових математичної компетентності зі загальнопрофесійними компетентностями машинобудівного профілю**

<b>Складові математичної компетентності</b>	<b>Зміст загальнопрофесійних компетентностей</b>
Мотиваційна складова	- бути здатним поставити мету і сформулювати завдання, пов'язані з реалізацією професійних завдань
Когнітивна складова	- знання математичної символіки для вираження кількісних і якісних властивостей об'єктів; - вміння використовувати основні поняття і методи геометричних побудов і вимірювань; - вміння використовувати для вирішення виробничих завдань методи математики та інших наук; - вміння написати бізнес-план; розрахувати: прибутковість, рентабельність та амортизацію підприємства
Діяльнісна складова	- вміти робити необхідні обчислення для вирішення теоретичних і прикладних задач за фахом; - вміння побудувати та/або читати креслення майбутнього виробу; - вміння конструювати технологічну модель типового завдання за фахом
Рефлексивно-ціннісна складова	- вміння складати звіт по роботі; - вміння дослідити ефективність та оцінити застосовність отриманих результатів; - вміння розробляти заходи попередження утворення дефектів і технологію їх усунення
Особистісна складова	- вміння відстоювати власні трудові права

Розвиток математичної компетентності покращує процес формування загальнопрофесійних компетентностей учнів ЗП(П)О машинобудівного профілю. Це в свою чергу стає якісним підґрунтям для формування професійних компетентностей учнів ЗП(ПТ)О машинобудівного профілю. Тобто математична компетентність допомагає запуститися механізму взаємодії загальнопрофесійних компетентностей та професійних компетентностей для формування кваліфікованих робітників машинобудівного профілю (рис. 1). Такий робітник відповідатиме вимогам на сучасному ринку праці.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Математична компетентність майбутнього робітника машинобудівного профілю – спроможність інтегрувати досвід математичної діяльності у професійну сферу. Математична компетентність має п'ять складових: мотиваційну, когнітивну, діяльнісну, рефлексивну та особистісну. Вона займає особливе місце серед низки компетентностей, оскільки є ключем для кращого розуміння та оволодіння загальнопрофесійними та професійними компетентностями. Це в свою чергу приводить до формування кваліфікованого робітника машинобудівного профілю, який відповідає вимогам сучасного ринку праці.

Роботу виконано за підтримки МОН України (держ. реєстрац. номер 0117U003909).



**Рис. 1. Місце математичної компетентності у системі професійних компетентностей майбутніх робітників машинобудівного профілю**

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Головань, М. С. (2012). Математичні компетентності чи математична компетентність? Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс-2012», 1, 36–38. (Holovan, M. S. (2012). Mathematical competences or Mathematical competence? Development of intellectual skills and creative abilities of students while learning subjects of natural and mathematical cycle “ITM\*plus – 2012”, 1, 36–38).
2. Державний стандарт професійно-технічної освіти. Професія: Електрогазоварник. Режим доступу: [https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/elektroga\\_zozvarnik-2015m-k.doc](https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/elektroga_zozvarnik-2015m-k.doc). (State standard of vocational education. Profession: Electro-gas welder. Retrieved from: [https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/elektroga\\_zozvarnik-2015m-k.doc](https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/elektroga_zozvarnik-2015m-k.doc)).
3. Державний стандарт професійно-технічної освіти. Професія: Верстатник широкого профілю. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/verstatnik-shirokogo-profilu> (State standard of vocational education. Profession: A wider worker. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/pto/standarty/verstatnik-shirokogo-profilu>).
4. Зіненко, І. М. (2009). Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2, 165–174. (Zinenko, I. M. (2009). Pedagogical sciences: theory, history, innovative technologies, 2, 165–174.)
5. Раков, С. А. (2005). Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти. Математика в школі, 5, 2–7. (Rakov, S. A. (2005). Formation of school-leaver’s mathematical competence as a mission of mathematics education. Mathematics at School, 5, 2–8).
6. Тарасенкова, Н. А., Кірман В. К. (2008). Зміст і структура математичної компетентності учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Математика в школі, 6, 3–9. (Tarasenkova, N.A, Kirman, V.K. (2008). The content and the structure of mathematical competence of students of secondary school. Mathematics in school, 6, 3-9)
7. Тарасенкова, Н. А., Богатирьова, І. М., Коломієць, О. М., Сердюк, З. О. (2015). Засоби перевірки математичної компетентності в основній школі. Science and education a new dimension, 26, 12-18. (Tarasenkova, N. A., Bogatyreva, I. M., Kolomiets, O.M. & Serdiuk, Z. O. (2015). Facilities of verification of mathematical competence at basic school. Science and education a new dimension, 26, 12-18.)

8. Тарасенкова Н. А. (2016) Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект. Математика в рідній школі, 11, 26-30. (Tarasenkova, N.A, (2016). Competence approach in teaching mathematics: theoretical aspect. Mathematics in school, 11, 26-30.)

**Тинькова Д. С. Математическая компетентность как составляющая системы профессиональных компетентностей будущих рабочих машиностроительного профиля.**

*В статье рассмотрен вопрос определения специфики математической компетентности как составляющей системы профессиональных компетентностей будущих рабочих машиностроительного профиля.*

*На основе изучения научно-педагогической литературы осуществлен анализ определений математической компетентности и составляющих математической компетентности. На основе анализа нормативно-правовых документов приведен перечень общепрофессиональных компетентностей будущих рабочих машиностроительного профиля.*

*В ходе исследования определено понятие математической компетентности учащихся профессионально-технических учреждений машиностроительного профиля. Выделены составляющие математической компетентности учащихся профессионально-технических учреждений машиностроительного профиля: мотивационный, когнитивный, деятельностный, рефлексивно-ценностный и личностный и раскрыто их суть.*

*В результате исследования автором представлена связь между составляющими математической компетентности и общепрофессиональными компетентностями будущих рабочих машиностроительного профиля. Автором обозначено место математической компетентности в системе профессиональных компетенций будущих рабочих машиностроительного профиля.*

*Автор делает вывод о целесообразности развития математической компетентности учащихся профессионально-технических учреждений машиностроительного профиля.*

**Ключевые слова:** математическая компетентность, профессионально-техническое учреждение, машиностроительный профиль.

**Tinkova D. Mathematical competence as a component of the system of professional competencies of future workers of machine building profile.**

*In the article the question of definition of specificity of mathematical competence as a component of the system of professional competencies of future workers of machine building profile is considered. Based on the study of scientific and pedagogical literature, the analysis of definitions of mathematical competence and components of mathematical competence is carried out. A list of general professional competencies of future workers in the machine building based on the analysis of regulatory legal documents. In the course of the research, the concept of mathematical competence of pupils of vocational school of a machine-building profile was defined. The components of mathematical competence of pupils of vocational school of a machine-building profile are singled out: motivational, cognitive, activity, reflective-valuable and personal and their essence is revealed. As a result of the research, the author presents a connection between the components of mathematical competence and general professional competence of future workers in the machine building profile. The author indicates the place of mathematical competence in the system of professional competencies of future machine building workers. The author makes a conclusion about the advisability of developing the mathematical competence of pupils of vocational school of a machine-building profile.*

**Key words:** mathematical competence, vocational school, machine-building profile.