

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/>

Семеніхіна О.В., Кудріна О.Ю., Удовиченко О.М., Шамо́ня В.Г. Професійна готовність використовувати електронні освітні ресурси: аналітичний критерій // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 87-91.

Semenikhina O., Kudrina O., Udovychenko O., Shamonya V. Professional Readiness Using The Software Mathematics: An Analytical Criterion // Physical and Mathematical Education : scientific journal. – 2017. – Issue 4(14). – P. 87-91.

УДК 378.018.43

О.В. Семеніхіна, О.Ю. Кудріна, О.М. Удовиченко, В.Г. Шамо́ня
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

ПРОФЕСІЙНА ГОТОВНІСТЬ ВИКОРИСТОВУВАТИ ЕЛЕКТРОННІ ОСВІТНІ РЕСУРСИ: АНАЛІТИЧНИЙ КРИТЕРІЙ (на прикладі програмних засобів математичного спрямування)

Анотація. У статті розглянуто програмні засоби математичного спрямування як електронні освітні ресурси з позицій доцільності використання їх інструментарію в розв'язуванні прикладних задач. Описано методіку провадження спецкурсу, орієнтованого на такі цілі. Наведено коротко результати педагогічного експерименту з впровадження спецкурсу, який опрацьовано за статистичним критерієм знаків. Підтверджена результативність вивчення спецкурсу на рівні значущості 0,05. Зафіксовано результати статистичних середніх та їх оцінка за критерієм Стьюдента з використанням інструментів табличного процесора.

Ключові слова: професійна готовність, критерій сформованості професійної готовності, аналітичний критерій, програмні засоби математичного спрямування.

Проблема підготовки фахівця в сучасних умовах розвитку інформаційного суспільства потребує постійної уваги, оскільки має вирішуватися у тому числі з урахуванням розвитку різних програмних засобів професійного спрямування, які варто сприймати у системі електронних освітніх ресурсів. Через це навчальні плани підготовки фахівців мають вдосконалюватися, наприклад, через запровадження різних авторських спецкурсів, покликаних формувати професійну готовність до певного виду діяльності.

Нами проаналізовано різні критерії, які використовуються для характеристики професійної готовності фахівця у галузі математики: майбутніх бакалаврів освіти у галузі математики, фізики, інформатики, бакалаврів комп'ютерних наук, бакалаврів економіки. Зокрема, за дослідженнями [1-2] критеріями готовності вчителя можуть виступати особливі психічні характеристики, моторика, пізнавальні здібності, особливості сприйняття та обробки інформації. У згаданих роботах зазначається, що має враховуватися наявність мотиваційного ставлення до такої діяльності, володіння ефективними способами й засобами досягнення цілей, здатності до творчості та рефлексії.

Ми відкидаємо обмеження характеристики готовності критеріями наявності знань та вмінь, які вдало з позицій математичної підготовки характеризуються оцінками за знання математичних понять й умінь розв'язувати математичні задачі, оскільки вважаємо, що у будь-якій професії сьогодні «знати і вміти» недостатньо. Не менш важливими у контексті формування готовності є усвідомлення необхідності впровадження програмних засобів математичного спрямування (ПЗМС) у власну професійну діяльність, інформованість про новітні інформаційні технології, знання новаторських методик роботи, налаштованість на експериментальну діяльність, готовність до подолання труднощів методичного, технічного, особистісного характеру, активно-позитивне ставлення до виконуваної діяльності, при цьому самостійність, творчість, здатність до професійної рефлексії тощо. Тому в контексті нашого дослідження для визначення рівня сформованості компонентів готовності фахівця використовувати ПЗМС ми досліджували *володіння навичками самоаналізу при використанні ПЗМС в професійній діяльності в рамках аналітичного критерію готовності до професійної діяльності на рівнях:*

- активний (активна позиція щодо власної критичної оцінки у застосуванні ПЗМС при розв’язуванні математичних задач та у професійній діяльності, сформованість системних умінь порівнювати й узагальнювати у контексті набуття досвіду використання ПЗМС);
- усвідомлений (усвідомлена позиція щодо власної критичної оцінки у застосуванні ПЗМС при розв’язуванні математичних задач та у професійній діяльності, сформованість умінь порівнювати і узагальнювати у контексті набуття досвіду використання ПЗМС);
- елементарний (критичний погляд на застосування ПЗМС при розв’язуванні математичних задач та у професійній діяльності не сформовано, спостерігаються поодинокі вміння порівнювати й узагальнювати в контексті набуття досвіду використання ПЗМС іншими, відсутнє бажання критично оцінювати власну діяльність на основі ПЗМС);
- пасивний (явне або приховане небажання аналізувати власну професійну діяльність та інших по залученню ПЗМС).

Кожний попередній рівень готовності є передумовою формування наступного, а своєчасне і об’єктивне визначення рівня сформованості дає можливість визначити шляхи саморозвитку і самовдосконалення, саме тому ми вважали за необхідне передбачити таку підготовку фахівця, яка б не лише сприяла мотивації використовувати ПЗМС під час виконання професійних завдань, а і забезпечувала формування умінь критично оцінити наявні ПЗМС на предмет досягнення швидкого результату та уникнення помилок.

Нами було висунуто гіпотезу стосовно формування критичного погляду на існуючі ПЗМС у контексті роботи фахівця: вибір ПЗМС під час навчання буде виваженим і доцільним, якщо у майбутнього фахівця будуть сформовані:

1) бачення шляху використання ПЗМС при вивченні кожної з тем курсу вищої математики (якісна статична візуалізація чи динамічна демонстрація при вивченні нової теми, дослідження властивостей певного математичного об’єкта, пошук математичних закономірностей, організація проектної роботи тощо);

2) уявлення про комп’ютерний інструментарій кожного з ПЗМС, тобто які математичні операції можна здійснити у тому чи іншому середовищі (побудови у форматі 2d, у форматі 3d, обчислення, перетворення, використання параметрів тощо);

3) вміння використати наявний інструментарій для розв’язування задач з наступним вибором такого ПЗМС, у середовищі якого за меншу кількість кроків можна буде дійти до потрібного результату.

І якщо перші дві позиції могли бути реалізовані під час слухання лекцій чи самостійного опрацювання літератури та електронних періодичних видань, то остання вимагала обов’язкової роботи з різними ПЗМС. Саме тому нами впроваджено спецкурс (робоча назва «Обчислювальний практикум»), орієнтований серед іншого на вивчення кількох ПЗМС, перелік яких спочатку визначався за рекомендаціями викладачів математики, а потім дещо змінився через появу оновлених версій окремих ПЗМС або принципово нових їх аналогів.

Авторський спецкурс передбачав залучення відібраних ПЗМС до розв’язування задач за різними темами, серед яких незмінними були: «Рівняння, нерівності та їх системи», «Вивчення початків аналізу», «Статистичні розрахунки», «Метод координат» тощо. У методичних рекомендаціях до кожної з тем і демонструвалися алгоритми розв’язування таких задач (за формулою: одна задача – одна ПЗМС, різні задачі – різні ПЗМС). Студентам під час лабораторного практикуму потрібно було здійснити подібну роботу, але особливістю було те, що вони мали увесь перелік із запропонованих викладачем задач (як правило, типові задачі теми) розв’язати у кожному із середовищ, які вивчалися (за формулою: одна задача – усі ПЗМС, які вивчалися).

У такий спосіб ми намагалися сформувати у майбутнього фахівця не лише вміння оперувати комп’ютерним інструментарієм різних ПЗМС, а й дослідити кількість кроків розв’язування однієї й тієї ж задачі у різних ПЗМС, якість візуальної підтримки, можливий формат відповіді, наявність потрібних інструментів тощо. По завершенні кожного модуля проводилася контрольна робота (як правило, три задачі, які потрібно було розв’язати інструментами тієї ПЗМС, яка на їхню думку була найдоцільнішою, та заповнити порівняльну таблицю, подібну до табл.1.

Таблиця 1

Порівняльна таблиця інструментарію ПЗМС

Інструмент, доступний з панелі або меню	MS Excel	Gran 1	Maple	GeoGebra
Визначення координат точки перетину	+	-	+	-	+	+	+			
...										
...										

Спецкурс завершувався додатковою контрольною роботою, яка містила ті самі задачі (умови були ті самі, але була інша їх послідовність та інші числові параметри) і які вже розв'язувалися студентом під час однієї з модульних контрольних робіт (комусь дісталися завдання контролю за першим модулем, комусь – за другим, комусь – за третім).

Оскільки ми вивчали формування критичного погляду на застосування ПЗМС у кожного окремого студента, то потрібні були залежні результати, але незалежні вибірки. Саме тому ми скористалися критерієм знаків, який дозволяє опрацювати такі результати за статистичними законами. При цьому нами вважалося, що у студента сформовано критичний погляд на використання ПЗМС, якщо він надає правильні відповіді на більше, ніж 60% запропонованих завдань.

Опрацювання результатів на рівні значущості 0,05 підтвердило ефективність розробленого спецкурсу: даний спецкурс сприяє формуванню критичного мислення щодо використання ПЗМС. Більше того, результати аналізу підтвердили позитивну динаміку кількості таких студентів, у яких сформувався критичний погляд на використання ПЗМС та їх інструментарій.

Динаміка рівнів навчальних досягнень за показником «Здатність до рефлексії», який нами досліджувався в рамках спецкурсу, виявилася наступною: кількість студентів з *активним рівнем* готовності за показником P1 збільшилася в контрольній групі на 6,38%, а в експериментальних групах ЕГ-1, ЕГ-2, ЕГ-3 – на 13,01%, 9,86%, 6,67% відповідно; кількість студентів з *усвідомленим рівнем* збільшилася в контрольній групі на 6,38%, у експериментальних групах – на 12,33%, 7,04%, 7,41%; кількість студентів з *елементарним рівнем* зменшилася в ЕГ-1 на 4,79% і збільшилася у ЕГ-2, ЕГ-3 та КГ на 2,11%, 5,19%, 7,09% відповідно; кількість студентів з *пасивним рівнем* зменшилася в усіх групах, причому у КГ на 19,72%, у ЕГ-1 – на 20,55%, у ЕГ-2 – на 19,01%, у ЕГ-3 – на 18,31%.

У таблицях 2-5 наведено розраховані статистичні оцінки середніх у експериментальних та контрольній групах для показника P1 на початку і наприкінці експериментального навчання.

Таблиця 2

Оцінка середніх для показника P1 аналітичного критерію по групах ЕГ-1 і КГ

Двовибірковий t-тест з різними дисперсіями	ЕГ-1 до	КГ до	ЕГ-1 після	КГ після
Середнє	31,746575	31,670213	37,150685	34,606383
Кількість	146	141	146	141
Різниця середніх гіпотези H_0	0		0	
t-статистика (експериментальне)	0,0733232		2,2995077	
t критичне двостороннє	1,9683521		1,9683819	

Такий аналіз для показника P1 груп ЕГ-1 і КГ на рівні значущості 0,05 підтверджує подібність (однорідність) вибірок на початку експерименту і їх розбіжність (статистичну відмінність) наприкінці:

нульова гіпотеза про рівність середніх приймається на початку (оскільки $t_{\text{статистичне}} = 0,0733232 < t_{\text{критичне}} = 1,9683521$), і відхиляється на користь альтернативної наприкінці, де є істотною розбіжністю результатів по середнім 37,150685 у ЕГ-1 проти 34,606383 у КГ, оскільки $t_{\text{статистичне}} = 2,2995077 > t_{\text{критичне}} = 1,9683819$).

Таблиця 3

Оцінка середніх для показника P1 аналітичного критерію по групах ЕГ-2 і КГ

Двовибірковий t-тест з різними дисперсіями	ЕГ-2 до	КГ до	ЕГ-2 після	КГ після
Середнє	31,605634	31,670213	35,820423	34,606383
Кількість	142	141	142	141
Різниця середніх гіпотези H_0	0		0	
t-статистика (експериментальне)	-0,06138		1,0901514	
t критичне двостороннє	1,968442		1,9684724	

Такий аналіз для показника P1 на рівні значущості 0,05 підтверджує подібність (однорідність) вибірок груп ЕГ-2 і КГ на початку експерименту та наприкінці, оскільки $t_{\text{статистичне}} = -0,06138 < t_{\text{критичне}} = -1,968442$ і $t_{\text{статистичне}} = 1,0901514 < t_{\text{критичне}} = 1,9684724$ відповідно.

Іншими словами, розбіжності у середніх не суттєві, а тому вважаємо відмінності показника P1 по рівнях у групах ЕГ-2 і КГ статистично однаковими.

Таблиця 4

Оцінка середніх для показника P1 аналітичного критерію по групах ЕГ-3 і КГ

Двовибірковий t-тест з різними дисперсіями	ЕГ-3 до	КГ до	ЕГ-3 після	КГ після
Середнє	31,814815	31,670213	35,511111	34,606383
Кількість	135	141	135	141
Різниця середніх гіпотези H_0	0		0	
t-статистика (експериментальне)	0,1365148		0,8269757	
t критичне двостороннє	1,9686596		1,9686916	

Такий аналіз для показника P1 на рівні значущості 0,05 підтверджує подібність (однорідність) вибірок груп ЕГ-3 і КГ на початку експерименту та наприкінці, оскільки $t_{\text{статистичне}} = 0,1365148 < t_{\text{критичне}} = 1,9686596$ і $t_{\text{статистичне}} = 0,8269757 < t_{\text{критичне}} = 1,9686916$ відповідно.

Іншими словами, розбіжності у середніх не суттєві, а тому вважаємо відмінності показника P1 по рівнях у групах ЕГ-3 і КГ статистично однаковими.

Таблиця 5

Оцінка середніх для показника P1 аналітичного критерію по групах ЕГ-1 і ЕГ-3

Двовибірковий t-тест з різними дисперсіями	ЕГ-1 до	ЕГ-3 до	ЕГ-1 після	ЕГ-3 після
Середнє	31,746575	31,814815	37,150685	35,402985
Кількість	146	135	146	134
Різниця середніх гіпотези H_0	0		0	
t-статистика (експериментальне)	-0,065425		1,6528977	
t критичне двостороннє	1,968565		1,9685339	

Такий аналіз для показника P1 на рівні значущості 0,05 підтверджує подібність (однорідність) вибірок груп ЕГ-1 і ЕГ-3 на початку експерименту та наприкінці, оскільки $t_{\text{статистичне}} = -0,065425 < t_{\text{критичне}} = 1,968565$ і $t_{\text{статистичне}} = 1,6528977 < t_{\text{критичне}} = 1,9685339$ відповідно.

Іншими словами, розбіжності у середніх не суттєві, а тому вважаємо відмінності показника P1 по рівнях у групах ЕГ-1 і ЕГ-3 статистично однаковими.

Висновки. Таким чином, статистичний аналіз виявив, що умова вивчення під час Спецкурсу різних ПЗМС позитивно впливає на формування у майбутніх фахівців умінь критично оцінити і обрати серед наявних ПЗМС найоптимальніший засіб у контексті поставлених професійних задач та використати саме ті інструменти ПЗМС, які потрібно, замість залучення зайвих.

У групах ЕГ-1 і КГ показник P1 середніх статистично відрізнявся: показник P1 для групи ЕГ-1 збільшився з 31,7 до 37,2; показник P1 для групи ЕГ-2 – з 31,6 до 35,8; показник P1 для групи ЕГ-3 – з 31,8 до 35,5; показник P1 для групи КГ – з 31,7 до 34,6. Групи ЕГ-2 і КГ були статистично однаковими. Це говорить про вплив на аналітичний компонент готовності у частині здатності до самоаналізу наступних факторів: проведення науково-методичних семінарів, використання електронних освітніх матеріалів, впровадження спецкурсу та методичних матеріалів до них.

Список використаних джерел

1. Снігур О. М. Формування вмінь використовувати засоби інформаційних технологій у майбутній професійній діяльності вчителя математики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 / О. М. Снігур. – К., 2007. – 222 с.
2. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : навч. посіб. / І. М. Дичківська. – К. : Академвидав, 2004. – 352 с.
3. Семеніхіна О.В. Теорія і практика формування професійної готовності майбутніх учителів математики до використання засобів комп'ютерної візуалізації математичних знань : дис. на здобуття ступеня докт. пед. наук : [спец.] 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»/ Донбаський державний педагогічний університет. Слов'янськ, 2017. 490 с.
4. Фридман Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с.

References

1. Snihur O. M. Formuvannya vmin' vykorystovuvaty zasoby informatsiynykh tekhnolohiy u maybutniy profesiynyi dyal'nosti vchytelya matematyky : dys. ... kand. ped. nauk : 13.00.09 / O. M. Snihur. – K., 2007. – 222 s.

2. Dychkivs'ka I. M. Innovatsiyni pedahohichni tekhnolohiyi : navch. posib. / I. M. Dychkivs'ka. – K. : Akademvydav, 2004. – 352 s.
3. Semenikhina O.V. Teoriya i praktyka formuvannya profesiynoyi hotovnosti maybutnikh uchyteliv matematyky do vykorystannya zasobiv komp'yuternoyi vizualizatsiyi matematychnykh znan' : dys. na zdobuttya stupenya dokt. ped. nauk : [spets.] 13.00.04 «Teoriya i metodyka profesiynoyi osvity»/ Donbas'kyy derzhavnyy pedahohichnyy universytet. Slovyans'k, 2017. 490 s.
4. Frydman L.M. Psykholoho-pedahohycheskye osnovy obuchenyya matematyke v shkole. – M.: Prosveshchenye, 1983. – 160 s

PROFESSIONAL READINESS USING THE SOFTWARE MATHEMATICS: AN ANALYTICAL CRITERION

Semenikhina O., Kudrina O., Udovychenko O., Shamonya V.

Makarenko Sumy State Pedagogical University, Ukraine

Abstract. *The article considers software tools for mathematics from the standpoint of whether the use of instrumentation in solving applied problems. Describes the methodology of the course focused on these goals. Given briefly the results of the pedagogical experiment on introduction of the special course, which is processed according to the criterion of signs. Confirmed the effectiveness of studying the course on a significance level of 0.05. Recorded the results of the statistical averages and their scores on the student test using the tools of the table processor.*

Key words: *professional readiness, criterion of formation of professional readiness, analytic criteria, software mathematics.*