

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра методики викладання фізики і хімії

Електронний збірник науково-методичних праць
Рівненського державного гуманітарного університету

**ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ І ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

**(ДО 20-ти РІЧЧЯ КАФЕДРИ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ ТА
ХІМІЇ РДГУ)**

Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету.

Випуск 21

Рівне – 2017

УДК: 370:371:372:373:378

ББК 74.20

Т 59

Збірник науково-методичних праць “**Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін**”. Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. Випуск 21. – Рівне: Волинські обереги, 2017 р. – 175 с.

ISBN 978-966-416-187-6

Даний збірник науково-методичних праць містить статті з актуальних проблем теорії та методики навчання природничо-математичних дисциплін, методики і техніки навчального експерименту, зокрема, шкільного фізичного експерименту, з проблем організації і проведення дослідництва учнів. У ряді праць висвітлено процес становлення експериментального методу пізнання природничих наук, зокрема показано історію становлення і розвитку наукового фізичного експерименту. Опубліковані матеріали можуть бути корисними для науковців, використані учителями фізиками та інших природничих дисциплін, викладачами дидактики фізики, студентами природничо-математичних спеціальностей педагогічних університетів.

УДК: 370:371:372:373:378

ББК 74.20

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ (затверджена Вченою радою РДГУ 26.05.2016 р., протокол № 5):

Головний редактор: Тищук Віталій Іванович, кандидат педагогічних наук, професор, зав. кафедри Методики викладання фізики і хімії РДГУ.

Заступники головного редактора:

1. **Галатюк Юрій Михайлович**, кандидат педагогічних наук, професор кафедри Методики викладання фізики і хімії.
2. **Семешук Ігор Лаврентійович**, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри Методики викладання фізики і хімії.

Члени редакційної колегії:

1. **Бомба Андрій Ярославович**, доктор технічних наук, професор кафедри інформатики та прикладної математики;
2. **Вербець Владислав Володимирович**, доктор педагогічних наук, професор кафедри соціології;
3. **Грицай Наталія Богданівна**, доктор педагогічних наук, професор кафедри біології;
4. **Карпенчук Світлана Григорівна**, доктор педагогічних наук, професор кафедри теорії і методики виховання;
5. **Колупасєв Борис Сергійович**, доктор хімічних наук, професор, зав. кафедри фізики;
6. **Лісова Світлана Валеріївна**, доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри теорії і методики професійної освіти;
7. **Лисиця Андрій Валерійович**, доктор біологічних наук, професор кафедри екології, географії і туризму;
8. **Литвиненко Світлана Анатоліївна**, доктор педагогічних наук, професор кафедри вікової і педагогічної психології;
9. **Малафійк Іван Васильович**, доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри загальної і соціальної педагогіки та управління освітою;
10. **Пелех Юрій Володимирович**, доктор педагогічних наук, професор; проректор з науково-педагогічної та навчально-методичної роботи;
11. **Петренко Оксана Борисівна**, доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри теорії і методики виховання;
12. **Руденко Володимир Миколайович**, доктор педагогічних наук, професор кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та методики викладання інформатики;

Друкується за рішенням Вченої Ради Рівненського державного гуманітарного університету (протокол № 5 від 25 травня 2017 р.).

За достовірність фактів, дат, назв і т. п. відповідають автори статей. Думки авторів можуть не збігатись з позицією редколегії. Рукописи після рецензії не повертаються.

Адреса редакції: 33000, м. Рівне, вул. Остафова, 31. Рівненський державний гуманітарний університет

ISBN 978-966-416-187-6

© Рівненський державний гуманітарний університет, 2017

1. КАФЕДРА МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ ТА ХІМІЇ Рівненського державного гуманітарного університету – 20-ть років творчого зростання.....	3
2. ГАЛАТЮК Ю.М. Проблема детермінізму в організації творчої навчально-пізнавальної діяльності.....	9
3. ЗАССКИНА Т.М. Особливості розроблення підручників з фізики для основної та старшої школи..	13
4. ТИЩУК В.І., НЕЧИПОРУК Б.Д., СЕМЕЩУК І.Л. Методика проведення фундаментальних дослідів Франка і Герца у навчальному експерименті з фізики.....	19
5. ГОЛОВКО М.В. Проблема якості шкільного підручника як пріоритетний напрям сучасної дидактики фізики.....	30
6. ШИШКІН Г.О. Стан підготовки майбутніх учителів до технічної творчості.....	34
7. ТИЩУК В.І. Теорія й експеримент при вивченні кількісних характеристик розпаду радіонуклідів.	38
8. ВОЙТОВИЧ І.С., СЕРГІЄНКО В.П. Навчання фізики майбутніх фахівців з комп'ютерних наук...	48
9. ГОЛОВІНА Н.А., ГОЛОВІН М.Б., КОБЕЛЬ Г.П. До питання методики політехнічної освіти у курсі фізики.....	52
10. ОСТАПЧУК М.В. Методика теоретичного вивчення теми з фізики «дія магнітного поля на струм і заряди» в класах природничо-математичного профілю.....	56
11. ГАЛАТЮК Т.Ю., ГАЛАТЮК М.Ю., ГАЛАТЮК Ю.М. Застосування інформаційних технологій у процесі формування методологічної культури учнів у навчання фізики в старшій школі.....	63
12. ТКАЧЕНКО І.А. Застосування компетентнісного підходу у методичній підготовці майбутніх учителів астрономії.....	68
13. МИСЛІНЧУК В.О., БОЛБА М.Л. Методичні основи використання саморобного обладнання з астрономії.....	72
14. НЕПОРОЖНЯ Л.В. STEM–освіта як засіб розвитку природничо-наукової компетентності школярів.....	75
15. ГРИЦАЙ Н.Б. Технологія «майстерня» у методичній підготовці майбутніх учителів біології....	80
16. МЕЛЬНИК Ю.С. Особливості методики формування предметної компетентності засобами фізичних задач.....	86
17. КИРИЛЬЧУК О.С., МИСЛІНЧУК В.О. Предметна компетенція сучасного вчителя фізики основної школи.....	91
18. БІЛЕЦЬКИЙ В.В. Особливості методики національно-патріотичного виховання під час вивчення курсу фізики.....	93
19. ЗАССКІН Д.О. Принципи добору змісту курсу фізики для профільного рівня	97
20. ЛЕБЕДЬ О.О., МИСЛІНЧУК В.О. Кейс-метод як форма інтерактивного навчання фізики	101
21. ГАЛАТЮК Ю.М., ГАЛАТЮК М.Ю., ГАЛАТЮК Т.Ю. Формування узагальненого уміння розв'язувати фізичні задачі у процесі творчої пізнавальної діяльності.....	104
22. СЕМЕЩУК І.Л., ПРИХОДЧУК Ю.М., ТИЩУК В.І. Оптимізація окремих питань курсу фізики шляхом реалізації міжпредметних зв'язків.....	111
23. МАРТИНЮК О.С., ВОЙТОВИЧ Т.В. Особливості формування та оцінювання інформатичної компетентності майбутніх учителів фізики.....	115
24. СЕМЕРНЯ О.М. Дієвість як вияв професійної дії у вчителя фізики.....	120
25. ЯРОШКО І.А., ДЕРЕВЕНЧУК Р.М. Формування понять власної і домішкової провідності напівпровідників на основі зонної теорії.....	124
26. ЗИКОВА К.М. Антропний принцип при вивченні фундаментальних фізичних констант.....	128
27. ШЕВЧУК Т.М. Синергетика науки і освіти у формуванні фахової компетентності учителів фізики.....	132
28. КОСОГОВ І.Г. Фізико-технічне моделювання у навчальному процесі старшої школи.....	137
29. СПІЙ В.В. Вплив політехнічного складника предметної компетентності з фізики на професійне самовизначення школярів.....	141
30. АРЕНДАРЧУК О.Ю., ЧЕРТКОВ А.М., ТИЩУК В.І. Проектний метод у навчанні фізики.....	145
31. ПОЛІЩУК Т.П., НЕЧИПОРУК Б.Д., ТИЩУК В.І. Нова лабораторна робота з наноб'єктами для фізичного практикуму у випускному класі.....	147

32. МУЛЯР В.П., ПЕТРУК О.Ю., ПРИЙМАК Р.О. Комп'ютерні технології у проведенні демонстраційного фізичного експерименту в загальноосвітній школі.....	151
33. НАДАХОВСЬКИЙ М.М., МАЗУРЕЦЬ Я.С. Інноваційні підходи до методики вивчення квантової фізики.....	154
34. РАБОТЮК М.К., РАБОТЮК В.М. Особливості вивчення зміни агрегатних станів води.....	156
35. ФЛОРАК Н.Л., НАДАХОВСЬКИЙ М.М. Вивчення фундаментального досліду С.І. Вавілова про квантову природу світла.....	158
36. ШАРАБУРА А.О. Формування дослідницької компетентності учнів на уроках фізики.....	161
37. МАЗУРЕЦЬ Я.С., ФЛОРАК Н.Л. Вивчення фундаментальних фізичних дослідів у шкільному курсі.....	164
38. ДАНИЛЮК Р.Е. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроці хімії з використанням інформаційно-комунікаційних технологій.....	167

НАУКОВЕ ЕЛЕКТРОННЕ ВИДАННЯ
*Теорія та методика вивчення
природничо-математичних і технічних дисциплін*

ЕЛЕКТРОННИЙ ЗБІРНИК НАУКОВО-МЕТОДИЧНИХ ПРАЦЬ
Рівненського державного гуманітарного університету
Випуск 21

Відповідальний за підготовку збірника до видання: Тищук В.І.

Комп'ютерна верстка: Власюк В.В.

Т 59 Теорія та методика вивчення природничо-математичних і технічних дисциплін: Збірник науково-методичних праць: Рівненський державний гуманітарний університет. Вип. 21. – Рівне: Волинські обереги, 2017. – 175 с.

ISBN 978-966-416-187-6

Даний збірник науково методичних праць містить статті з актуальних проблем теорії та методики навчання природничо-математичних дисциплін, методики і техніки навчального експерименту, зокрема, шкільного фізичного експерименту, з проблем організації і проведення дослідництва учнів. У ряді праць висвітлено процес становлення експериментального методу пізнання природничих наук, зокрема показано історію становлення і розвитку фізичного експерименту.

Опубліковані матеріали можуть бути корисними для науковців, використані учителями фізиками і інших природничих дисциплін, викладачами методики фізики, студентами фізичних спеціальностей педагогічних університетів та інститутів.

УДК: 370:371:372:373:378

ББК 74.20

Видавництво не несе відповідальність за зміст, ймовірні помилки і неточності видання

Адреса редакції: 33028, м. Рівне, вул. Остафова, 31
Рівненський державний гуманітарний університет,
кафедра методики викладання фізики та хімії (тел. 22-67-75)

Підписано до друку 26.05.2017 р. Формат 60x84 1/8. Папір офсет.
Гарнітура «Times». Друк офсет. Ум. друк. арк. 22,32. Наклад 100 пр. Зам. 57.

Надруковано в друкарні видавництва «Волинські обереги».
33028 м. Рівне, вул. 16 Липня, 38; тел./факс: (0362) 62-03-97;
e-mail: oberegi@mail15.com

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єкта
видавничої справи ДК № 270 від 07.12.2000 р.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ У НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СТАРШІЙ ШКОЛІ

Розгортається проблема формування методологічної культури в процесі навчального пізнання. Розкриті можливості застосування інформаційних технологій для розвитку методологічної культури учнів у процесі вивчення фізики в старшій школі.

Ключові слова: методологічна культура, інформаційні технології, навчальна діяльність.

Рассматривается проблема формирования методологической культуры учащихся в процессе учебного познания. Раскрыты возможности применения информационных технологий в развитии методологической культуры учащихся в процессе изучения физики в старшей школе.

Ключевые слова: методологическая культура, информационные технологии, учебная деятельность.

Actualization of problem of development of methodological culture is in the process of educational cognition. The exposed possibilities of application of information technologies are for development of methodological culture in the process of study of physics.

Key words: methodological culture, information technologies, educational activity.

Постановка проблеми. Культура особистості – складне, багатогранне утворення, що проявляється і формується в усіх сферах життєдіяльності. Методологічна культура є важливою складовою загальної культури. Високий рівень її розвитку є запорукою успішної діяльності. Це стосується усіх видів діяльності, у тому числі й навчально-пізнавальної. Якщо розглядати проблему розвитку методологічної культури в процесі навчання фізики, то треба відмітити, що окремі її елементи завжди були представлені як в нормативних документах (в освітньому стандарті, у навчальних програмах), так і в науково-педагогічних дослідженнях. Однак, цього не можна сказати стосовно методологічної культури як цілісності, як інтегральної якості суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності, що характеризує його навчальні досягнення.

Важливим компонентом методологічної культури є експериментальний компонент. Практика свідчить, що ознайомлення учнів з експериментальним методом пізнання у навчанні фізики, реалізація основних дидактичних функцій навчального фізичного експерименту пов'язані з цілою низкою суперечностей, вирішення яких можливе лише завдяки комплексному підходу в контексті вирішення такої непростой, на наш погляд, цілісної проблеми, як формування методологічної культури учнів.

Експериментальна культура – важливий компонент методологічної культури, системне утворення, яке складається із сукупності відповідних розумових і практичних здібностей, умінь, навичок, пізнавальних мотивів, а також методологічних знань і є продуктом цілеспрямованої навчально-пізнавальної діяльності.

Експериментальна культура – це не тільки експериментальні уміння і відповідні методологічні знання. Їх ми розділяємо умовно, пам'ятаючи, що вміння – це знання в дії. Крім того, це своєрідний спосіб мислення, відповідна мотиваційно-ціннісна і світоглядна орієнтація суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності.

Наприклад, коли мова йде про фізичне мислення, то мають на увазі саме те, що є невід'ємним атрибутом експериментальної культури. Адже під фізичним мисленням “розуміють уміння спостерігати явища, розкладати явища на складові частини і встановлювати між ними основні зв'язки й залежності...” [3, с. 182].

Дидактика фізики, як і вся педагогічна наука, покликана досліджувати і обслуговувати навчально-виховний процес, який у свою чергу виконує соціальне замовлення суспільства. Суспільство розвивається, змінюються реалії життя, з'являються нові вимоги до випускника школи. Як наслідок, по-іншому розставляються акценти в педагогічній науці, змінюються об'єкти і проблематика науково-педагогічних досліджень.

Акцентологія, як відомо, для дидактики завжди була актуальною. Нерідко зміна акцентів супроводжувалася появою нових проблем, провокувала зміну педагогічної парадигми, породжувала інновації.

Цей процес на разі триває і знаходить своє відображення в нових нормативних документах. Наприклад, у новому Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти [4], що ґрунтується на компетентнісному, особистісно зорієнтованому і діяльнісному підходах, велика увага приділяється методологічній складовій змісту освіти і процесу навчання. В цьому контексті, на наш погляд, проблема формування методологічних знань і розвитку методологічної культури набуває неабиякої актуальності.

Аналіз наукових публікацій. В основі методологічної культури лежать методологічні знання. Методологічні знання – це, насамперед, знання методів науки, тобто методів наукового пізнання як емпіричного, так і теоретичного рівнів [1].

В даному контексті актуальною є проблема ефективного поєднання емпіричного й теоретичного у навчанні фізики. Мова йде про методи емпіричного рівня пізнання (спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент), теоретичного (ідеалізація, формалізація, абстрагування, моделювання, гіпотеза), а також методів які застосовуються на емпіричному й теоретичному рівнях досліджень (аналіз і синтез, узагальнення, індукція та дедукція) [2].

Відомо, що схема наукового пізнання вибудовується як сходження від емпіричного до теоретичного з постійним оберненим зв'язком. Емпіричний і теоретичний рівні пізнання є протилежностями єдиного процесу, які заперечують і зумовлюють один одного [6]. І хоча процес наукового фізичного пізнання, який являє собою багатоступінчастий цикл переходу емпіричного змісту експериментальних фактів і спостережень в теоретичну площину модельних і логічних конструктів, не може бути беззастережно перенесений у навчальний процес, все ж таки у науково-методичній літературі [1, 6] обґрунтовано доводиться необхідність і доцільність такого підходу.

Методологічна культура тісно пов'язана з пріоритетом творчої навчально-пізнавальної діяльності. Ця діяльність є різновидом загального процесу пізнання, ґрунтується на спільних з процесом пізнання закономірностях і тому має з ним схожість у структурі, методах і прийомах мислення. Відповідно пізнання школяра, яке спрямоване на оволодіння результатами наукового пізнання, не може розвиватись на методологічних засадах, які відрізняються від тих, що складають основи розвитку самої науки [1]. Зокрема, навчальний процес інтерпретується як просторово-часова модель наукового пізнання: навчальний процес відрізняється від наукового пізнання відповідних явищ і законів насамперед кількістю затраченого часу, потрібного для досягнення кінцевого результату [5]. У зв'язку з цим процес навчання можна вважати моделлю наукового пізнання.

В теорії і методиці навчання фізики існує ряд фундаментальних досліджень [1,7], де обґрунтовано відстоюється концепція навчання, філософською основою якої є сучасний метод наукового пізнання. Суть методу полягає в модельному відображенні дійсності. Щоб пізнати явище дослідник спочатку збирає і систематизує емпіричні факти. Потім, завдяки їхньому аналізу і систематизації, на основі здогадки висувається гіпотеза і будується модель досліджуваного явища. Як правило, модель володіє такими властивостями, логічні наслідки з яких дозволяють не тільки пояснити причинно-наслідкові зв'язки між накопиченими фактами, але й передбачити нові явища і зв'язки (евристична функція теоретичної моделі). Дидактичний аспект концепції полягає в тому, що, не зважаючи на усі відмінності між науковим і навчальним пізнанням, в обох випадках процес відбувається за загальною схемою наукового пізнання. У випадку, коли в навчальному процесі цього не має, мова може йти лише про запам'ятовування, а не про засвоєння знань [7, с. 28]. Психологічною основою концепції є визнання досвіду пізнавальної діяльності у вивченні фізики вирішальним фактором навчання та інтелектуального розвитку учня. Знання з предмету засвоюються продуктивно лише в тому випадку, коли вони є предметом пізнавальної діяльності.

Отже, будь-яка навчальна діяльність є пізнанням, в тому розумінні, що пізнання – це здобуття знань. У випадку наукового пізнання – це здобуття об'єктивно нових знань і воно завжди є творчою діяльністю, що повністю або частково відтворює цикл творчого пізнання: факти → модель-гіпотеза → наслідки → експеримент [7]. Тимчасом, навчальна діяльність передбачає здобуття нових знань на суб'єктивному рівні, через процедуру застосування тих самих наукових прийомів і методів. Така діяльність, як правило, є пізнавальною і творчою.

Цілі статті, постановка завдання. Вирішення проблеми розвитку методологічної культури у процесі вивчення фізики потребує створення належних дидактичних умов. Це можливо завдяки застосуванню адекватних дидактичних засобів. Обґрунтування і створення дидактичних умов розвитку методологічної культури – актуальна науково-педагогічна проблема, важливим аспектом вирішення якої є сучасні комп'ютерні технології. Нижче, ми хочемо зупинитися на деяких конкретних прикладах застосування комп'ютера у навчально-пізнавальній діяльності з фізики.

Виклад основного матеріалу. Одним із таких засобів є табличний процесор Microsoft Office Excel. В даному контексті він є засобом розвитку методологічної культури і елементом її змісту. Програма Excel дозволяє створювати графічні інтерпретації навчальних фізичних експериментів, здійснювати необхідні обчислення тощо. Ще однією важливою обставиною, яка спонукає застосовувати саме Excel, є та, що ця програма вивчається в шкільному курсі інформатики. А отже, є можливість для реалізації міжпредметних зв'язків фізики з інформатикою та інформатики з фізикою.

Методологічний аспект застосування табличного процесора полягає у розширенні можливостей ознайомлення учнів з прийомами наукового пізнання, одним з яких є моделювання. Відомо, що активна пізнавальна діяльність учнів реалізується у процесі розв'язування теоретичних та експериментальних фізичних задач, в основі розв'язування яких лежить метод моделювання. Як правило, в ході розв'язання теоретичної задачі будується теоретична модель, яка має три складові: фізичну, математичну і графічну, а розв'язок експериментальної задачі містить ще й модель експерименту. Продемонструємо викладене вище на прикладах розв'язування конкретних задач.

Задача. Для визначення питомої теплоємності кристалічної речовини був проведений експеримент з вимірювання залежності температури 1 кг цієї речовини від кількості наданого тепла. За результатами експерименту, наведеними у таблиці, знайти питому теплоємність речовини. Вважати, що теплообмін з оточуючим середовищем відсутній.

$Q, \text{кДж}$	0,0	14,0	21,0	24,0	28,0	44,0	68,0	85,0	95,0	115,0
$t, \text{°C}$	100,0	200,0	255,0	268,0	299,0	309,0	423,0	505,0	552,0	648,0

Розглянемо зміст основних етапів навчально-пізнавальної діяльності.

1. Розв'язок задачі на основі відомої теоретичної моделі. Температура речовини і підведена кількість теплоти пов'язані формулою: $Q = cm(t - t_0)$. (1)

Звідки слідує, що залежність температури від кількості теплоти є лінійною: $t = \frac{Q}{cm} + t_0$. (2)

Відповідно, питома теплоємність: $c = \frac{Q}{m(t - t_0)}$. (3) Скориставшись формулою (3),

обчислимо питому теплоємність речовини на основі емпіричних даних, поданих у таблиці. Для цього достатньо скористатися двома послідовними значеннями на початку таблиці:

$$c = \frac{Q}{m(t - t_0)} = \frac{14,0 - 0}{1 \cdot (200 - 100)} = 0,14 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}} \right).$$

Відповідно, залежність температури від кількості отриманої речовиною теплоти має вид:

$$t = \frac{Q}{0,14m} + t_0. \quad (4)$$

На перший погляд, задача розв'язана. Проте виникає питання, на скільки дана теоретична модель узгоджується з результатами експерименту. Для цього розглянемо графічну модель явища, використавши табличний процесор Excel.

2 Моделювання фізичного явища в середовищі табличного процесора Excel. В середовищі Excel (рис. 1) створимо таблицю, куди занесемо експериментальні дані (перший та другий стовпці), а також теоретичні значення температури t_T , обчислені за формулою (4), що відповідають заданим значенням кількості теплоти (третій стовпець). Побудуємо відповідні графіки для температур t_T і t_e .

3. Аналіз графічних моделей. Як бачимо, графік, що побудований на основі теоретичної моделі є прямою лінією, а графік, що відображає результати досліду, на проміжку $Q \geq 28,0 \text{ кДж}$ відрізняється

від теоретичного. В інтервалі $28,0 \leq Q \leq 44,0$ (кДж) температура t_e не змінюється, а на проміжку $Q \geq 44,0$ кДж графік є прямолінійним, але нахилений під іншим кутом, ніж на проміжку $Q \leq 28,0$ кДж.

Пояснення: пряма пропорційність виконується у випадку, коли агрегатний стан речовини не змінюється; при переході речовини з одного агрегатного стану в інший температура лишається сталою. Отже, на проміжку $Q \geq 44,0$ кДж графік відображає нагрівання речовини вже в іншому агрегатному стані, з іншою питомою теплоємністю. Знайдемо її:

$$c_2 = \frac{\Delta Q}{m(t - t_0)} = \frac{115,0 - 68,0}{1 \cdot (648,0 - 423,0)} = 0,10 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \right).$$

Наведемо ще один приклад навчально-пізнавальної діяльності з використанням табличного процесора Excel, яка моделює процес наукового пізнання.

Задача. Завдяки експерименту було встановлено, що в електричному колі, яке складається з реостата і батареї сухих гальванічних елементів, сила струму із збільшенням опору реостата зменшується, але ця залежність не є обернено пропорційною. При збільшенні кількості послідовно з'єднаних елементів у батареї (при збільшенні ЕРС) сила струму в колі зростає, але ця залежність не є прямо пропорційною. Встановити формулу залежності сили струму від параметрів електричного кола.

1. Висунення гіпотези. Побудова теоретичної моделі. На основі викладених в задачі фактів робиться припущення, що джерело чинить власний опір електричному струму, а отже, є необхідність

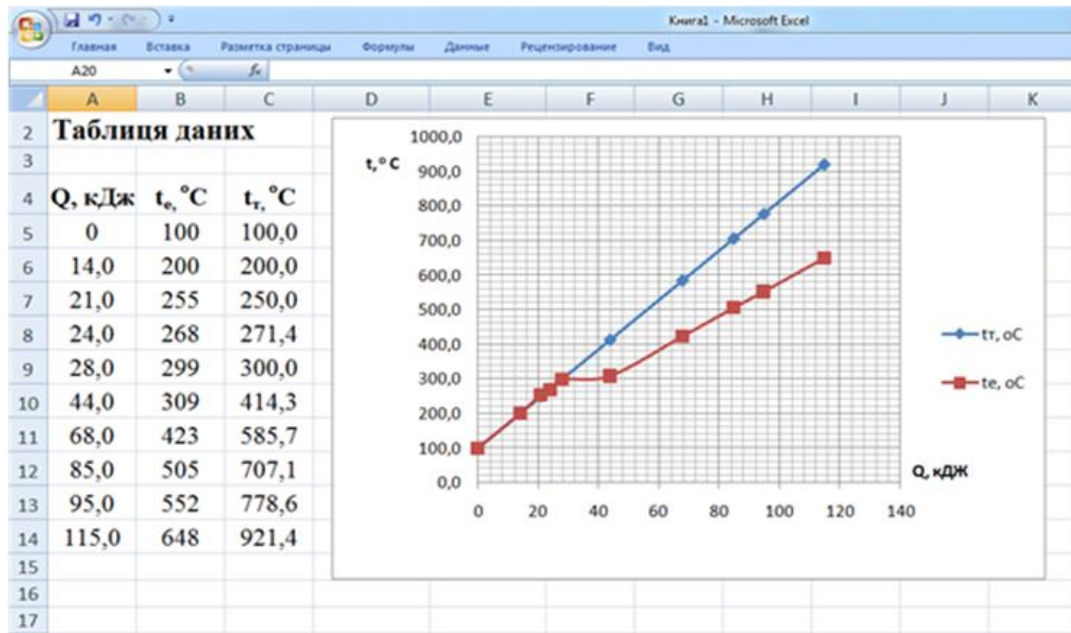


Рис. 1. Графічна модель явища в середовищі Excel.

враховувати внутрішній опір джерела На основі актуалізації знань про фізичний зміст ЕРС

джерела струму, аналогії із законом Ома для ділянки кола ($I = \frac{U}{R}$), а також застосування методу найменувань одиниць розмірності фізичних величин висувається припущення (гіпотеза), що формула сили струму для замкнутого електричного кола має вигляд: $I = \frac{E}{R + r}$. (1)

2. Формулювання наслідку з гіпотези. З формули (1), як наслідок, отримується функціональна залежність: $U = E - Ir$, (2) де $U = IR$ – напруга на зовнішній ділянці кола.

Отже, якщо параметри джерела струму (E, r) є сталими величинами, то графіком залежності між U і I має бути пряма лінія. Щоб переконатися в цьому учні за допомогою табличного процесора

Microsoft Office Excel будують графік теоретичної залежності $U_m(I)$ за формулою (2), для джерела з ЕРС $E=4,5\text{ В}$ і внутрішнім опором $r=1,30\text{ Ом}$ (рис. 2).

Формула (2) має гіпотетичний характер, тому має бути перевірена експериментально.

3. Експериментальна перевірка наслідку (перевірка гіпотези). Для проведення експерименту складається електричне коло за схемою (рис. 3). Відповідна експериментальна установка зображена на рис. 4.

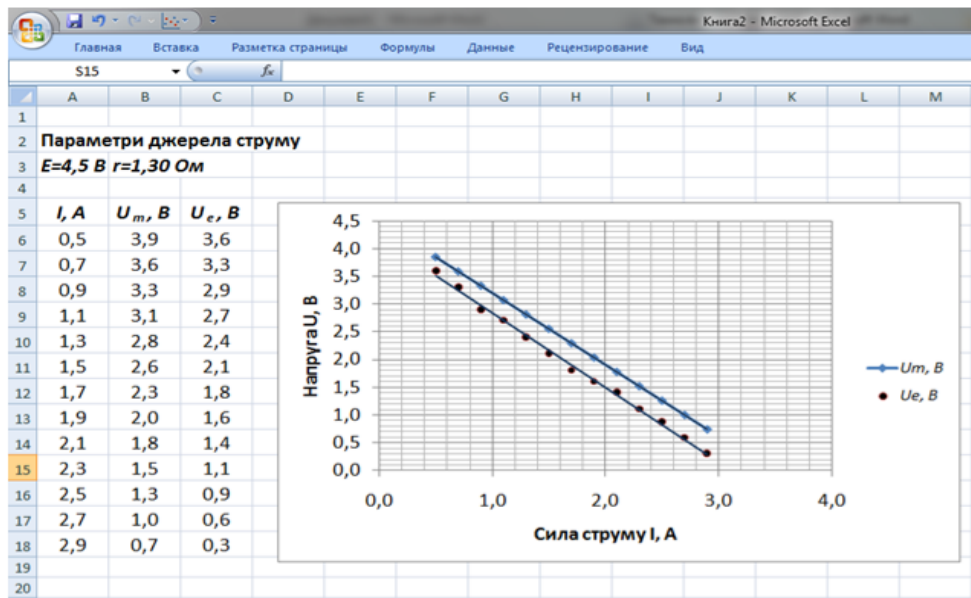


Рис. 2.

Джерелом струму служить сухий гальванічний елемент. За допомогою реостата досягаються фіксовані значення сили струму (перший стовпець таблиці на рис. 2) і визначаються відповідні значення напруги U_e (третій стовпець таблиці). За допомогою Microsoft Office Excel будують експериментальний графік залежності $U_e(I)$ (нижній графік на рис. 2). Як видно, цей графік так само, як і теоретичний, є прямолінійним, що наочно засвідчує правильність формули (2). А отже, формула (1) є також правильною. Таким чином, висунута гіпотеза отримала своє експериментальне підтвердження. Висновок: сила струму в замкнутому колі дорівнює відношенню електрорушійної сили джерела до повного опору кола. Це, власне, і є закон Ома для замкнутого кола.

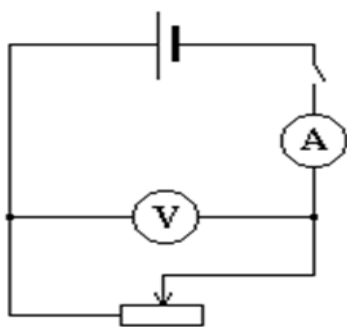


Рис. 3.

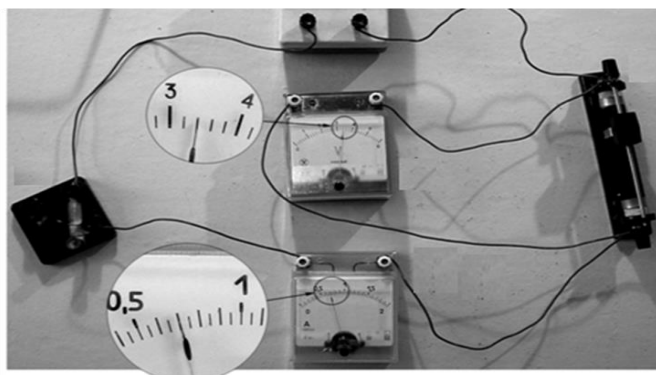


Рис. 4. Експериментальна установка.

Наведені вище приклади демонструють фрагменти навчально-пізнавальної діяльності, що моделює процес наукового пізнання. Як бачимо, використання комп'ютерної підтримки в даному випадку має неабияке значення.

Висновок. Викладені вище теоретичні положення і методичні моделі навчально-пізнавальної діяльності, що стосуються проблеми розвитку методологічної культури, дозволяють стверджувати наступне:

- Методологічна культура є важливою характеристикою суб'єкта навчально-пізнавальної діяльності, дидактичною категорією, яка відображає результативність фізичної освіти.
- Дидактичним механізмом розвитку методологічної культури є залучення учнів до навчально-пізнавальної діяльності, яка моделює процес наукового пізнання.
- Важливим засобом реалізації такої діяльності є використання інформаційних технологій, однією з яких є табличний процесор *Microsoft Office Excel*.
- Умовою ефективного використання табличного процесора Excel, як засобу розвитку методологічної культури учнів, є тісна інтеграція курсів інформатики і фізики.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Галатюк Ю.М. Методологія фізичної науки в контексті проектування творчої навчально-пізнавальної діяльності / Ю.М. Галатюк // Наукові записки. – Випуск 82. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2009. Частина 2. – С. 17-21.
2. Галатюк М.Ю. Діалектика емпіричного і теоретичного у розвитку творчої навчально-пізнавальної діяльності з фізики / М.Ю. Галатюк, Ю.М. Галатюк // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т.Г. Шевченка. Випуск 57. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧОПУ, 2008. - № 57. С. 33-35.
3. Гончаренко С.У. Формування наукового світогляду учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя / С.У. Гончаренко. – К.: Рад. шк., 1990. – 208 с.
4. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. - Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua/index.php/ua/>.
5. Калапуша Л.Р. Моделювання у вивченні фізики / Л.Р. Калапуша. – К.: Рад. школа, 1982. – 158 с.
6. Ляшенко О.І. Взаємозв'язок теоретичного та емпіричного в навчанні фізики: автореф. дис... на здобуття наук. степеня д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія і методика навчання фізики / О.І. Ляшенко. – К., 1996. – 50 с.
7. Разумовский В.Г. Физика в школе. Научный метод познания и обучение / В.Г. Разумовский, В.В. Майер. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 463 с.

УДК 373

ТКАЧЕНКО І.А.

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХІДУ У МЕТОДИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ АСТРОНОМІЇ

Анотація: Стаття присвячена проблемам підготовки майбутнього вчителя астрономії шляхом оволодіння ним сукупністю ключових компетентностей і компетенцій. Доведено, що фундаментальна підготовка студентів з природничо-наукових спеціальностей неможлива без послідовного і систематичного формування природничо-наукового світогляду у майбутніх фахівців.

Abstract: The article is devoted to the problems of preparation of modern future teacher of astronomy. The teacher should have by universal and professional competencies. Fundamental training of students from natural science disciplines is impossible without a consistent and systematic formation of natural scientific outlook of future specialists.

Перехід від знанневої до компетентнісної парадигми освіти у вищій школі супроводжується пошуком адекватного сучасним умовам змістового наповнення елементів педагогічної системи, підбору й чіткого розмежування методів, засобів, форм навчання; розуміння й ефективного застосування методик навчання та інноваційних педагогічних технологій. Система методичної підготовки вчителя – це, перш за все, педагогічна система, що включає в себе сукупність функціональних і структурних компонентів, взаємодія яких породжує інтегративну якість особистості вчителя – методичну готовність, яка орієнтована на завдання педагогічної системи вищого порядку – професійної підготовки. Методична підготовка майбутніх учителів дозволяє розглядати її, по-перше,