

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. ЗАССКИН 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.

2. Як виховати справжню людину // Сухомлинський В.О. Вибрані твори. – у 5-ти томах. – Т. 4 – К.; Рад. школа, 1974.
3. Бех І.Д. Інваріанти особистісно-орієнтованого підходу до виховання дитини // Початкова школа. – 2001. – №2. – С. 3-8.
4. Мірошник З. Організація співпраці в умовах особистісно-орієнтованого навчання. // Рідна школа. – 2000. – №9. – С. 25-26.
5. Купцова В. Про особистісно-зорієнтоване навчання. // Дивослово. – 2000. – №7 – С. 44-46.
6. Національна доктрина розвитку освіти.
7. Калошин В.Ф. Пошукова активність - основа творчості // Обдарована дитина. 2001. № 3. - С. 2-5.

УДК 372

МАЗУРЕЦЬ Я.С., ФЛОРАК Н.Л.

Рівненський державний гуманітарний університет

ВИВЧЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ДОСЛІДІВ У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ

Переліки фізичних дослідів, передбачених програмами, містять певну кількість таких, які у свій час були поворотними пунктами, основними віхами у розвитку науки. Завдяки їм в значній мірі торувались нові шляхи у фізиці, започатковувались нові її області. нові методи наукових досліджень, кардинально змінювалось розуміння фізичних процесів, формувався науковий світогляд, розвивалась техніка, виробництво і т.д. Зараз загально визнано, що вони складають емпіричний базис сучасних фізичних теорій, експериментальну основу фізичної науки – це так звані фундаментальні фізичні досліді. Вони тісно пов'язані з основними положеннями фізичних теорій: завдяки узагальненню і усвідомленню встановлених фактів народжувались нові гіпотези, достовірність яких перевірялась експериментом. Так, підставою Дж. Кл. Максвелу для висловлення гіпотез слугували фундаментальні досліді Х. Ерстеда, А.-М. Ампера, М. Фарадея. Ці гіпотези, в свою чергу, перетворились в основні положення загально визнаної теорії лише після перевірки їх наслідків знову ж таки у фундаментальних дослідіх Генр. Герца, П. Лебедева. Визначну роль у розвитку фізичних теорій відігравали фундаментальні досліді, завдяки яким встановлювались важливі фізичні константи. Це, наприклад, досліді О. Ремера, А. Фізо, Л. Фуко, А. Майкельсона по визначенню швидкості світла. Можна стверджувати, що фундаментальні наукові досліді органічно пов'язані зі всіма елементами фізичних теорій і зі всіма найважливішими етапами їх розвитку. Тому, опускаючи, минаючи фундаментальні досліді, неможливо з достатньою науковістю і без логічних протиріч висвітлити в шкільному курсі основи пануючих нині фізичних теорій. Це зумовлює необхідність вести мову не просто про ознайомлення учнів з фундаментальними фізичними дослідіми, а про ґрунтовне їх вивчення.

Роль фундаментальних дослідів у розвитку фізичних знань різноманітна: а) одні з них відкрили нові області досліджень і стали першоджерелами нових фізичних теорій (досліді Х. Ерстеда, Генр. Герца, О. Столетова, І. Пулюя, А. Беккереля та ін.); б) інші підтверджували існуючі в свій час теоретичні передбачення (досліді Дж. Франка, Густ. Герца, Е. Резерфорда, Ф. Содді та ін.); в) бували випадки, коли результати дослідів приходили у протиріччя з самою теорією, яка в своєму розвитку створила умови для постановки даних дослідів, а це призводило до виникнення нових ідей, теорій (досліді А. Майкельсона, Е. Морлі, Дж. Релея, Дж. Джінса, Е. Резерфорда та ін.); г) в історії фізичної науки зустрічались досліді, результати яких після впорядкування та систематизації створювали реальні можливості для народження нової теорії (досліді Ш. Кулона, А.-М. Ампера, М. Фарадея та ін.); д) досліді, які однозначно і з достатньою точністю дозволяли встановити значення основних фізичних констант (досліді Г. Кавендіша, А. Авагадро, І. Фізо, А. Майкельсона та ін.).

В залежності від наукової і технічної значущості фундаментальні досліді можна розділити на такі п'ять груп. 1). Досліді, які стали емпіричним базисом у виявленні фізичних законів і у становленні наукових теорій. Наприклад, в механіці, – досліді Г. Галілея, в молекулярній фізиці, – досліді Р. Бойля, Е. Маріотта, в електродинаміці, – досліді Ш. Кулона, Г. Ома, Х. Ерстеда, А.-М. Ампера, в квантовій фізиці, – О. Столетова, А. Беккереля, Е. Резерфорда. 2). Досліді, що дозволили виявити фізичні явища, які надалі знайшли широке використання в побуті, виробництві,

науці, техніці. Наприклад, досліди Л. Гальвані (електричний струм), Х. Ерстеда (магнітна дія струму), О. Попова (радіозв'язок), В. Рентгена (рентгенівське випромінювання). 3). Досліди, на основі яких згодом були розроблені нові, широко розповсюджені зараз експериментальні методи. Наприклад, метод атомних і молекулярних пучків (дослід О. Штерна), метод схрещених полів (дослід Дж. Дж. Томсона), спектроскопічний метод (досліди Р. Бунзена, Г. Кірхгофа), метод рентгеноструктурного аналізу (досліди В. Рентгена, М. Лауе), метод мічених атомів (досліди І. Жоліо-К'юрі, Ф. Жоліо-К'юрі), голографічний метод (досліди Д. Габора, Ю. Денисюка, Е. Лейта) та ін. 4). Досліди, що лежать в основі сучасного промислового виробництва, створення високих технологій, які дали розвиток найбільш важливим напрямкам науково-технічного прогресу. Це досліди стосовно електромагнітної індукції (електроенергетика), індукваного випромінювання (лазерні технології), поділу ядер урану (ядерна енергетика) тощо. 5). Досліди, завдяки яким були встановлені і розраховані фізичні константи: швидкість світла, гравітаційна стала, число Авагадро, елементарний електричний заряд, стала Планка та ін. Деякі фундаментальні досліди можна продемонструвати учням на наявному у фізичному кабінеті обладнанні, деякі інші – повторені учнями при виконанні лабораторних робіт фізичного практикуму. Але у всіх випадках себе виправдовує така послідовність розгляду фундаментальних дослідів: 1). З'ясовується історичний етап у розвитку фізичної науки. Учитель повідомляє обставини, які склались на момент проведення фундаментального дослідів в тій області фізичної науки, до якої цей експеримент відноситься. Учні висловлюють свої міркування і подають пропозиції щодо проведення “вирішального” дослідів. 2). Встановлюється гносеологічна мета. В бесіді з учнями з'ясовується основне призначення і роль даного фундаментального дослідів для тієї чи іншої області фізичної науки. 3). З'ясовується, як здійснювалась розробка експериментального методу, тобто, як формувалась гіпотеза дослідів, як створювалось або підбиралось експериментальне обладнання, як проводились вимірювання, як фіксувалась отримана наукова інформація і які вибирались способи аналізу результатів даного експерименту. 4). Здійснюється словесний опис ходу і умов, які супроводжували цей фундаментальний дослід. Тут важливим є акцентування уваги учнів на з'ясуванні фізичного принципу, який реалізовано під час проведення даного експерименту. Доцільно наголосити на оригінальних ідеях вченого, а також розкрити позитивні людські риси автора фундаментального дослідів як видатної особистості. 5). З'ясовується, які здійснено узагальнення на основі результатів, отриманих з фундаментального дослідів. Вони необхідні для усвідомлення отриманих даних, їх значення для побудови фізичної картини світу, а також для встановлення філософської і світоглядної оцінок ролі використаних експериментальних методів у пізнання природи.

Для організації активної пізнавальної діяльності учнів при вивченні фундаментальних дослідів значну користь приносить використання відповідно підібраних учителем завдань (запитання, вправи, задачі). Такі завдання можуть використовуватись для запобігання чи подолання типових труднощів у розумінні учнями основного змісту кожного із вказаних фундаментальних дослідів. Щоб уявити роль фундаментального дослідів, в кожному конкретному випадку учням потрібно встановити його взаємозв'язок із фізичною теорією. Цей взаємозв'язок здійснюється через логічні компоненти, властиві даному експерименту, і в загальному випадку має такий вид. Наслідки теорії виступають в якості гіпотези, яка перевіряється експериментально, що й визначає мету даного фундаментального дослідів. Вибирається той чи інший спосіб відтворення фізичного явища в контрольованих умовах, тобто зароджується і формується основна ідея експерименту. Вона конкретизується методикою і технікою проведення дослідів аж до з'ясування послідовності необхідних операцій, вимірювань, схеми установки і т.п. Отримані експериментальні дані дослідів піддаються логіко-математичному опрацюванню, отримані результати порівнюються, зіставляються з гіпотезою і робиться висновок про їх узгодженість чи протиріччя. Так, наприклад, для розуміння ролі фундаментальних дослідів О. Столетова в обґрунтуванні квантової теорії світла, учням потрібно чітко усвідомити, як мало б протікати явище фотоефекту згідно наслідкам хвильової теорії світла, встановити протиріччя їх результатам реального експерименту і зробити висновок про необхідність створення нової теорії.

Помилкові або неповні уявлення учнів про логічні компоненти можуть створити нові труднощі у вивченні і розумінні цінності проведених в свій час фундаментальних фізичних дослідів. 1). Вони можуть негативно позначитись на розумінні учнями ідеї дослідів, будови і принципу дії використаної експериментальної установки, запропонованої методики експерименту. Адже вибір способів контрольованого відтворення фізичного явища чи процесу і наступних його спостережень та

проведення кількісних вимірювань в кінцевому рахунку залежить від гіпотези, яка перевіряється у фундаментальному досліді чи серії дослідів. Саме гіпотеза й визначає мету, ідею і методику виконуваного дослідження, вона вимагає чіткого і ясного розуміння учнями того, що і як досліджується (чи досліджувалось) експериментально. 2). Вони можуть викликати труднощі в учнів щодо оцінки реально отриманих з проведених дослідів остаточних результатів. Адже самі по собі накопичені експериментальні дані без зв'язку з гіпотезою і застосованою методикою дослідження не мають вагомого наукового і пізнавального сенсу. Наприклад, спостережуване явище зависання чи переміщення краплі масла в електростатичному полі плоского конденсатора в дослідях Р. Міллікена учням відоме з раніше вивчених тем курсу фізики і тому не дає нічого нового. Але усвідомлення учнями ідеї досліді, розуміння вибраної методики, з'ясування гіпотези про те, що під дією світла крапля втрачає дискретну кількість електрики (електричного заряду) дозволяють зовсім інакше бачити ті ж самі явища зависання або переміщення зарядженої краплі в електричному полі і розуміти висновки, сформульовані за результатами експерименту. Все це вимагає формування в учнів чіткого уявлення про те, що і як в даному фундаментальному досліді досліджується, тобто розуміння ними гіпотези, ідеї досліді, принципу дії експериментальної установки, вибраної методики дослідження. Одна з причин, яка породжує перелічені труднощі, полягає в тому, що мета, ідея, методика і висновки з проведеного фундаментального досліді явно не виявляються в дії експериментальної установки, а можуть бути усвідомлені учнями лише в результаті їх активного мислення. Тому завдання, які учні будуть виконувати під керівництвом учителя на уроці або самостійно, сприятимуть активізації мисленевої діяльності учнів і досягненню бажаного педагогічного ефекту. Такі завдання повинні задовольняти методичним вимогам, а саме: 1) акцентувати увагу учнів на виокремлених питаннях, задачах; 2) вимагати їх розв'язання в процесі вивчення конкретного фундаментального досліді; 3) приводити до осмислення взаємозв'язку фундаментального досліді із фізичною теорією; 4) матеріалізувати в свідомості учнів узагальнений план вивчення фундаментального наукового досліді (гіпотеза — мета — ідея — методика проведення — результати — значення для теорії), який у наступному відіграє роль орієнтира для аналізу відомостей про інші фундаментальні фізичні досліді; 5) включати таку інформацію про фундаментальний фізичний дослід, яка деталізує, актуалізує, доповнює його опис у підручниках. Деталізація дозволяє розбивати складне питання на більш прості, посилює для учнів дозу, супроводжувати їх вказівками, спрямованими на повніше засвоєння основного його змісту. Актуалізація досягається акцентуванням в описі досліді найголовнішого, представленням його у формі запитання чи задачі. Зміст завдань і вказівок до них повинні передбачати і спонукати учнів до виконання різноманітних мисленевих операцій: порівняння, аналогії, аналізу і синтезу, доведення та ін. Все це разом забезпечує застосування знань про найбільш суттєві сторони фундаментального досліді на всіх рівнях засвоєння: від простого відтворення до розв'язання творчих задач, що сприяє розвитку мислення учнів.

Для прикладу наведемо фрагмент навчального матеріалу, де розглядається фундаментальний дослід, який був проведений Джеймсом Франком та Густавом Герцом. Насправді була проведена низка дослідів, розпочата в 1913 році, методика і техніка проведення яких поступово удосконалювалась. У 1917 році ними була віднайдена правильна інтерпретація отриманої ступінчатої кривої. Але це вже було отримане під впливом ідей Нільса Бора, які на той час стали загальноновизнаними. Зазначимо, що в навчальну літературу увійшли описи одиничних фундаментальних дослідів, які по суті є акумулюванням низки проведених вченими протягом деякого часу наукових експериментів. При цьому слід мати на увазі, що вчені, прізвища яких поєднані з описом фундаментального досліді, використовували удосконалені ними, але вже відомі в науці експериментальні установки і методики постановки експерименту, а їх ідеї, методики та установки знаходили подальший розвиток у наукових пошуках інших вчених. Так Дж. Франк і Г. Герц скористались експериментальною установкою, яка була розвитком вже відомої в науці установки Філіпа Ленарда, використаної ним в 1902 році для дослідження явища фотоелектричного ефекту. А, в свою чергу, В. Девіс і Ф. Гуше, удосконаливши метод і установку Дж. Франка і Г. Герца, увівши ще одну сітку, провели дослідження, які дозволили розрізнити потенціали збудження від іонізаційних. Для того, щоб з цих фундаментальних дослідів учні могли зробити висновок про дискретний характер зміни енергії атома, їм потрібно: 1). Встановити за графіком характер залежності анодного струму від напруги; 2). Пов'язати стрибкоподібну зміну сили струму із зміною кількості електронів, які досягли анода; 3). Зробити

висновок про стрибкоподібну зміну кінетичної енергії електронів; 4). Встановити причину втрат енергії електронами в умовах даного досліду; 5). Дослідити характер зіткнень електронів з атомами парів ртуті чи інертного газу; 6). Проаналізувати зміну енергії атома у випадку пружних і не пружних співударів; 7). Сформулювати висновок про дискретний характер зміни енергії атома.

Зрозуміло, що однієї тільки чуттєвої наочності, яка досягається при демонстрації подібного досліду або його моделі, ще недостатньо для всебічного сприйняття такого роду складних і змістовно насичених експериментів. Учні зазнають значних труднощів як у їх розумінні, так і у відтворенні при відповіді довгої і розгалуженої мережі умовисновків. Використання в таких випадках послідовності завдань допомагає учням розшифрувати інформацію, яку видають прилади, і встановити взаємозв'язок спостережуваних у досліді явищ з досліджуваними. Вони, крім іншого, дозволяють великий за обсягом і складний за змістом фактичний матеріал розчленувати на окремі, посильні для засвоєння учнями дози, допомагають зрозуміти логіку наукового дослідження, а також планувати логічно обґрунтовану, лаконічну відповідь. Нижче наведені приклади таких завдань для вивчення фундаментального досліду Дж. Франка і Г. Герца: 1). Розгляньте на малюнках в підручнику схему і отриману в дослідах Франка і Герца залежність сили анодного струму від напруги між катодом і сіткою. Як можна пояснити зростання сили струму на окремих дільницях і різкий спад її в деяких точках за умови неперервного збільшення напруги? 2). Що в цих дослідах могло бути причиною зміни кількості електронів, які досягли анода, якщо кількість випущених катодом електронів підтримувалась незмінною? 3). Які електрони могли досягти анода і приймати таким чином участь у створенні анодного струму? 4). Які можливі причини втрат енергії електронами в умовах даного експерименту? 5). Дослідіть експериментальну криву, подану на малюнку, і обґрунтуйте, чи відбувається передача енергії атомам ртуті при зіткненні їх з електронами, якщо енергія останніх а) $0 < E < 4,9$ еВ; б) $4,9$ еВ $< E < 9,8$ еВ; в) $E = 4,9$ еВ; г) $E = 9,8$ еВ? 6). Узагальніть результати попереднього завдання і виберіть з наведених нижче тверджень ті, які вірно описують характер зміни енергії атомів ртуті в дослідах Франка і Герца. А). Енергія атомів може змінюватись неперервно. Б). Зміна енергії атома носить дискретний характер. В). Енергія атомів може змінюватись на будь-яку, довільну величину. Г). Енергія атомів може змінюватись лише на цілком визначену величину. 7). Який висновок про характер зміни енергії атомів будь-якої речовини можна зробити на основі результатів фундаментального експерименту Дж. Франка і Г. Герца?

ЛІТЕРАТУРА:

1. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики (с начала XIX до середины XX вв.). – М.: Наука, 1979. – 317 с.
2. Тищук В.І., Костюкевич Д.Я. Спостереження дискретності енергетичних станів атомів. // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – № 3. – С. 35 – 36.
3. Шахмаев Н.М., Павлов Н.И., Тыщук В.И. Физический эксперимент в средней школе: Колебания и волны. Квантовая физика. – М.: Просвещение, 1991. – 223 с.

УДК 371

ДАНИЛУК Р.Е.

Рівненський природничо-математичний ліце «Елітар»

АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОЦІ ХІМІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

В статті розкрито впровадження інформаційних технологій в системі нової сучасної школи в умовах закладів нового типу. Розкрито структуру системного мислення та схему раціонального впровадження пізнавальної діяльності ліцеїстів з хімії.

In the article the introduction of information technologies in the new modern school facilities in terms of a new type. The structure of the system of rational thinking and scheme implementation learning of school pupils in chemistry.

В інформатизованому суспільстві без оволодіння початковою комп'ютерною грамотністю й уміння використовувати комп'ютерні засоби для вирішення певних задач немислима реалізація творчого потенціалу людини в сучасній науці, культурі, виробництві, ділових і інших сферах життя. Випускник сучасної школи повинен уміти самостійно, активно діяти, приймати рішення, гнучко адаптуватися до умов життя, що змінюються, володіти високим рівнем толерантності. Формування