

Названі зони встановлюються в умовах співпраці вчителя (викладача) та учнів (студентів), у процесі колективного і колективно розподіленого розв'язування окреслених типів задач. *Перетворення зони найближчого математичного розвитку в зону актуального розвитку (де відповідний тип задач розв'язується самостійно) засвідчує про нову інтелектуальну якість, перехід суб'єкта навчально-математичної діяльності (його математичних здібностей) на вищий рівень розвитку. Власне, так у навчанні математики забезпечується практичне втілення принципу розвивальної наступності.*

Підсумовуючи, зауважимо, що принцип розвивальної наступності визначає правило побудови задачної системи розвивального навчання математики, водночас він слугує основним (засадничим) положенням, за яким конструюється задачна структура навчально-математичної діяльності та окреслюються зони найближчого математичного розвитку суб'єктів цієї діяльності. Реалізація цього принципу вможливує досягнення стратегічної мети розвивального навчання математики: повноцінний розвиток учнів (студентів) на діяльнісному, генетичному, соціально-психологічно-індивідуальному вимірах особистості. Діяльний рівень представлений навчально-математичною діяльністю та узагальненими навчальними діями, генетичний – математичними здібностями (математичною обдарованістю), соціально-психологічно-індивідуальний вимір репрезентує науково-теоретичне (структурно-математичне) і творче математичне мислення.

Література

1. Семенець С. П. Методологія і теорія розвивального навчання математики: [монографія] / С. П. Семенець. – Житомир : О. О. Євенок, 2015. – 236 с.
2. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.
3. Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников / В. А. Крутецкий. – М. : Просвещение, 1968. – 432 с.

Анотація. Семенець С. П. Принцип розвивальної наступності в навчанні математики. Обґрунтовано принцип розвивальної наступності в навчанні математики, що втілюється при побудові задачної системи розвивального навчання математики, конструюванні задачної структури навчально-математичної діяльності, окресленні зон найближчого математичного розвитку суб'єктів навчання.

Ключові слова: розвивальна наступність, задачна система, навчально-математична діяльність, розвивальне навчання математики, зони найближчого математичного розвитку.

Аннотация. Семенец С. П. Принцип развивающей преемственности в обучении математике. Обоснован принцип развивающей преемственности в обучении математике, который воплощается при построении задачной системы развивающего обучения математике, конструировании структуры учебно-математической деятельности, определении зон ближайшего математического развития.

Ключевые слова: развивающая преемственность, задачная система, учебно-математическая деятельность, развивающее обучение математике, зоны ближайшего математического развития.

Summary. Semenets S. P. The Principle of educational continuity in the teaching of mathematics. Justified the principle of educational continuity in the teaching of mathematics, which is embodied in the construction of a system of problems of developmental teaching mathematics, the design of a task-curricular mathematical activities, identifying zones of proximal mathematics development of the subjects of study.

Key words: educational continuity, task system, teaching mathematical activities, developing the teaching of mathematics, the zone of proximal mathematics development.

Б. А. Сусь

доктор педагогічних наук, професор

Військовий інститут інформатизації та телекомунікацій, м. Київ

Б. Б. Сусь

кандидат фізико-математичних наук, викладач

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

bogdansus@gmail.com

ФІЗИЧНИЙ ЗМІСТ ПОНЯТТЯ «ЕЛЕКТРИЧНИЙ ЗАРЯД»

Фізика як наука невинно розвивається, але є багато традиційних проблемних питань, на які вчорашня і сучасна наука не має однозначної відповіді. До таких питань відноситься поняття «заряд». Ми вживаємо термін «електричний заряд» як щось таке, що не потребує пояснень. Ось як можна прочитати шкільному підручнику: «Електричний заряд характеризує властивість тіла до певної взаємодії... Відомою з дослідів фундаментальною властивістю електричного заряду є те, що він існує в двох видах, умовно названих додатніми і від'ємними зарядами. Заряди одного знаку відштовхуються, а протилежних знаків – притягуються» [1, с. 11]. У вищій школі становище подібне: «Всі тіла в природі здатні електризуватися, тобто набувати електричного заряду. Заряджене тіло взаємодіє з іншими

зарядженими тілами. Існує два види електрики, які умовно названі додатніми і від'ємними зарядами. Заряди одного знаку відштовхуються, а протилежних знаків – притягуються» [2, с. 9]. Зі сказаного можна розуміти, що в природі існують «заряди» і вони взаємодіють між собою. Але заряди мають одну надзвичайну особливість, про яку в навчальній літературі не говориться – **вони окремо не бувають**, а «заряджається» речовина. Ще в давнину було помічено, що коли два тіла потерти, то вони притягуються або відштовхуються. Пояснювалась така взаємодія появою на тілах додатніх чи від'ємних «зарядів». Їх може бути більше або менше і вони можуть переходити з одного тіла на інше. Тепер ми знаємо, що найменший від'ємний заряд у електрона як найменшої частинки **«електронної» речовини**. А найменший додатній заряд у протона – теж найменшої частинки **«протонної» речовини**. Ми також знаємо, що **електронна і протонна речовини – це зовсім різні речовини**. І не тому, що мають різні заряди, а **вони різні за своєю структурою**. Електрон – це елементарна частинка і поділити його на якісь складові ще не вдалося. Протон теж вважається елементарною частинкою, хоча відомо, що він складається з кварків. Так що в електрона і протона **різні речовини**, а ми кажемо, що вони мають **різні заряди** ! В часи Кулона такого не знали. Можна було б думати, що речовини електрона і протона однакові, а додатні чи від'ємні вони тому, що в них різні заряди. Та насправді **в електрона і протона різні речовини** ! Тут просто подвійна назва одного й того ж. Додатній заряд – це протонна речовина, яку умовно можна назвати «додатньою», від'ємний заряд – речовина електронна або «від'ємна». Атоми речовини складаються з протонів (ядер) і електронів. Кількість протонів дорівнює кількості електронів і загалом атом електронейтральний. Але атом можна іонізувати – відірвати від нього електрон. Тоді кажуть, що тіло заряджається. Отже, **«заряд» тіла означає переважання у ньому некомпенсованої «додатньої» або «від'ємної» речовини**. Таким чином, назва «заряд» є умовною, бо насправді йдеться про електронну чи протонну речовину. Відомий фізик-теоретик Фейнман під поняттям «заряд» так і розумів конкретні реальні частинки – додатні протони і від'ємні електрони: *«Речовина є сумішшю додатніх протонів і від'ємних електронів, які притягуються і відштовхуються з неймовірною силою... Однакові сорти речовини відштовхуються, а різні – притягуються»* [3, с. 9]. Стає зрозумілим, що насправді термін «заряд» є умовною назвою і без нього можна обійтись. Проблема тільки в традиційних уявленнях і звичках. Наприклад, закон Кулона можна сформулювати і без поняття «заряд». Тоді навіть стає зрозумілішою його інтерпретація: *«Сила взаємодії між двома точковими тілами з електронною або протонною речовиною пропорційна кількості цих речовин і обернено пропорційна квадрату відстані між тілами»*.

Звичайно, з розвитком науки змінюються уявлення і виникає необхідність зміни термінології. Так, у XVI столітті для пояснення чому є гарячі і холодні тіла придумали «теплород», який перетікає з одного тіла в інше. Потім від поняття «теплород» відмовилися. Однак питання про те, щоб відмовитись від терміну «заряд», не стоїть. Ця назва стала традиційною. Просто за цим поняттям слід розуміти не щось абстрактне, а конкретний зміст: **«заряд» – це кількість електронної чи протонної речовини**, яка бере участь у взаємодії. А в навчальній літературі слід би давати роз'яснення справжнього змісту поняття «заряд». Оскільки слово «заряд», по суті, є жаргоном, тому на письмі його доцільно брати в лапки.

Особливістю «зарядів» є те, що вони взаємодіють на відстані. Однак механізм взаємодії невідомий і його треба з'ясовувати. Важливо зрозуміти, чому заряджені тіла взаємодіють між собою? Кажемо, що «заряди» створюють навколо себе «електричні поля», через які і взаємодіють. Але що таке «поле» теж не знаємо ! Ми розмовляємо абстрактною мовою. Тому виходить, що одне невідоме, пояснюємо за допомогою іншого невідомого. Існує таке «щось» – «заряд», який створює навколо себе інше «щось» – «поле». А що таке «поле»? В математиці слово «поле» є синонімом слова «розподіл». Наприклад, цілком зрозуміло, що **«поле векторів» означає розподіл векторів** у просторі чи на площині. Електронна чи протонна речовина також створюють навколо себе «поля». Це може бути розподіл у просторі реальних частинок, які випромінює електронна чи протонна речовина. Позитивні заряджені тіла випромінюють частинки одного типу, а негативно заряджені – іншого типу. До речі, саме так пояснює взаємодію між частинками відомий фізик-теоретик Стівен Хокінг: *«У квантовій механіці передбачається, що всі сили взаємодії між частинками речовини переносяться частинками з цілочисельним спіном, рівним 0, 1 або 2. Частинка речовини, наприклад електрон або кварк, випускає частинку, яка є переносником взаємодії. В результаті віддачі швидкість частинки речовини змінюється. Потім частинка переносник налітає на іншу частинку речовини і поглинається нею. Це зіткнення змінює швидкість другої частинки, ніби між цими двома частинками речовини діє сила»*[4, с. 38]. Або: *«...електрична сила взаємного відштовхування між двома електронами виникає через обмін віртуальними фотонами, які не можна безпосередньо зареєструвати»* [4, с. 38].

Таким чином, для пояснення реальної взаємодії потрібні не тільки абстрактні міркування про існування якогось «ефіру» або «поля», створюваного умовним «зарядом», а предметні уявлення, хоча б гіпотетичні. Наявність гіпотези стимулює пошук. Принаймні, учні будуть знати ту межу, де закінчується наше розуміння сутності явища. Вживання жаргонної термінології не стимулює думки, не дає розуміння проблеми. Тому в навчальній літературі слово «поле», як жаргон, бажано брати в лапки.

Висновки. Матерія, з якої складається Всесвіт, існує у вигляді речовини і поля. Речовина відома в електронному (електрон) і протонному (протон) двох видах, які мають зовсім різну будову. Між частинками речовини існує взаємодія – частинки різної речовини притягуються між собою і утворюють електронейтральну речовину. В утворених тілах кількість додатньої і від'ємної речовини може не

співпадати – тоді кажуть, що тіло «заряджене». Традиційне фізичне поняття «електричний заряд» характеризує кількість некомпенсованої електронної чи протонної речовини, що відповідно називається «від'ємним» чи «додатнім» зарядом. При такому тлумаченні являє інтерес механізм притягування і відштовхування між електронами і протонами, який, очевидно, реалізується через невідомі частинки, що ними випромінюються. Таким чином, проблемні питання активізують розумову діяльність, тому студентів і учнів при вивченні фізики треба ознайомлювати з традиційними проблемними питаннями. Це сприяє розвитку їх світогляду, стимулює розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей.

Література

1. Бутиков Е.И. Физика. Книга 2. Электродинамика. Оптика / Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. – М. ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 336 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики, т. 2. – М. : Наука. 1978. – 480 с.
3. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике, т. 5. Электричество и магнетизм / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. – М.: Мир. 1966. – 296 с.
4. Хокинг Стивен. Краткая история времени / Стивен Хокинг. – СПб.: Амфора. 2001. – С. 38-39.

Анотація. Сусь Б.А., Сусь Б.Б. **Фізичний зміст поняття «електричний заряд».** *Розкриття фізичного змісту явища сприяє активізації процесу навчання, розвитку світогляду і творчих здібностей студентів. Розглядається традиційне проблемне питання, що таке електричний заряд. Показано, що реально це поняття характеризує кількість некомпенсованої електронної або протонної речовини.*

Ключові слова: активізація процесу навчання, творчі здібності, електричний заряд.

Аннотация. Сусь Б.А., Сусь Б.Б. **Физическое содержание понятия «электрический заряд».** *Раскрытие физического смысла явления содействует активизации процесса обучения, развитию мировоззрения и творческих способностей студентов. Рассматривается традиционный проблемный вопрос, что такое электрический заряд. Показано, что реально это понятие характеризует количество некомпенсированного электронного или протонного вещества.*

Ключевые слова: активизация процесса обучения, творческие способности, электрический заряд.

Summary. Sus B.A., Sus B.B. **The physical concept of the definition of "electric charge".** *Disclosing of physical meaning of the phenomenon contributes to enhancement of the learning process, development of vision and creativity students. Traditional problem issues what is the electric charge is considered. It is shown that this concept really describes the amount of uncompensated electron or proton substance.*

Key words: activation of the learning process, creativity, electric charge.

В. М. Торяник

кандидат біологічних наук, доцент

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, м. Суми

toryanik_vn@ukr.net

ФОРМУВАННЯ У СТУДЕНТІВ БІОЛОГІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ УМІНЬ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ЗАДАЧІ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ГЕНЕТИКИ

Зростання значення компетентності майбутнього фахівця є однією з найважливіших особливостей сучасної вищої педагогічної освіти. За результатами аналізу багатьох освітніх систем орієнтація навчальних програм на компетентнісний підхід і створення ефективних механізмів його запровадження є одним зі шляхів оновлення змісту освіти й навчальних технологій, узгодження їх із сучасними потребами, інтеграції до світового освітнього простору [1].

Компетентнісний підхід переміщує акценти з процесу накопичення нормативно визначених знань, умінь і навичок в площину формування й розвитку в учнів та студентів здатності практично діяти і творчо застосовувати набуті знання і досвід у різних ситуаціях [5]. Тому у системі компетентного підходу до навчання у вищій школі нових акцентів набувають вимоги до форм і засобів навчання.

У межах генетики як навчальної дисципліни, що є обов'язковою для підготовки бакалаврів біологічних спеціальностей класичних і педагогічних університетів, формується професійна і загальнокультурна компетентність. Зокрема, в результаті вивчення генетики студент повинен: розуміти механізми спадковості та мінливості як основи біологічної еволюції, специфіки функціонування ядерного та цитоплазматичного геномів та їх взаємодії; вільно володіти генетичною термінологією, та доцільно її використовувати; володіти методами генетичного аналізу, вміти застосовувати їх на практиці та коректно інтерпретувати результати; вміти розв'язувати генетичні задачі.

Формування у студентів умінь розв'язувати генетичні задачі – складна і, одночасно, цікава форма навчальної роботи, спрямована в кінцевому результаті не лише на формування професійних і життєвих компетентностей майбутніх біологів та учителів біології. Як різновид біологічних задач генетичні задачі виконують такі функції: навчальні (ілюстрація понять та законів; встановлення зв'язків між теорією і