

Г. П. ПОЛОВИНА,  
кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
В. О. НОВГОРОДСЬКИЙ,  
студент II курсу фізико-математичного факультету  
Криворізького педагогічного інституту  
ДВНЗ «Криворізький національний університет»

## РОЗВИТОК САМОСТІЙНОСТІ МИСЛЕННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

The development of thinking independence when studying physics.

The independent educational activity with need arises at development of independence of thinking as motivations of training is considered. Key words: independent activity, independence of thinking interest to physics.

Сучасна українська школа характеризується таким поняттям, як формалізм, в якому учень виступає об'єктом навчання, а вчитель – суб'єктом. Тобто, грубо кажучи, вчитель пояснює учню матеріал, а учень сприймає його, але не відбувається головне: обговорення матеріалу й перевірка того, як учень засвоїв матеріал. Це відбувається із-за обмалі часу. А тому вчитель вимушений оцінювати знання учнів за допомогою тестів, диктантів, контрольних чи лабораторних робіт. У вчителя немає часу, а в учня можливості висказати свою думку, показати, що його знання – не просто заучені формули та закони, а що він мислить творчо, що він може застосувати свої знання в незнайомій ситуації та самостійно добувати знання. На нашу думку, головна мета сучасної шкільної освіти – не дати учню певний багаж знань, а навчити учня самому знаходити матеріал, привити йому любов до самовиховання.

Продукт діяльності вчителя – це розвинена особистість учня, який зможе використовувати набуті знання на практиці, тобто в житті.

Вважається, що фізика – складний, і для багатьох нецікавий предмет. Складний із-за того, що матеріал математизований, описуються складні явища, які інколи лякають. А нецікавий, бо немає необхідної візуалізації. В фізиці існують закони, які важко зрозуміти без наочного пояснення. Саме для цього потрібно застосовувати деякі візуальні технології, щоб учні краще розуміли матеріал. Це можуть бути всілякі лабораторні роботи, демонстрації, дослідницькі задачі, творчі роботи, бесіда з висококваліфікованими вчителями.

В фізиці є теми, які важко зрозуміти, одна із таких тем – електрика. Найчастіше, особливо дівчата, цю тему взагалі не розуміють, із-за того що вони не бачать, куди підставляти формули, бо не розуміють фізичного змісту величин, що входять у формули. При вивченні електростатики учням показують електрометри, електроскопи, взаємодію зарядів різних чи однакових знаків за допомогою султанчиків. В цих демонстраціях інтерес викликають різні методи електризації. А тому, після пояснення вчителя, учні ставлять ряд питань. Наприклад: як можна повторити ці демонстрації в домашніх умовах? Де і як можна зберігати одержані одноіменні заряди?

Ефектна демонстрація з султанчиками викликала таке запитання: чи можна до двох султанчиків приєднати додатний та від'ємний полюси від хімічного джерела струму, чи буде той же ефект як і від заряджання султанчиків ебонітовою паличкою? А коли вивчили потенціал електричного поля, у учнів виникло питання: чи можна електрометр зарядити так, як ми його заряджали від ебонітової палички. Щоб розв'язати цю задачу, треба було самостійно визначити, до якого потенціалу заряджається електрометр від ебонітової палички і до якого потенціалу від батарейки. Виявляється, що батарейка заряджає електрометр до такого потенціалу, що його недостатньо для виявлення, бо в батарейки потенціал в сотні разів менший, ніж у зарядженої ебонітової палички. Тобто електрометр не здатний його виявити.

Учням надається можливість зробити цей експеримент самостійно. І тут вони одержують величезну інформацію для роздумів, бо електрометр не заряджається, хоч теоретично повинен заряджатися.

Після багатьох спроб учні самостійно приходять до висновку, що на ебонітовій паличці заряди знаходяться на всій поверхні, до якої доторкується речовиною іншого хімічного складу. І щоб зарядити електрометр, цей заряд треба знімати з достатньо великої поверхні зарядженого тіла. Це “відкриття” знадобиться їм, щоб зрозуміти провідність провідників та непровідність діелектриків.

Питання, які ставлять учні під час пояснення (труднощі на шляху здійснення цього експерименту самими учнями):

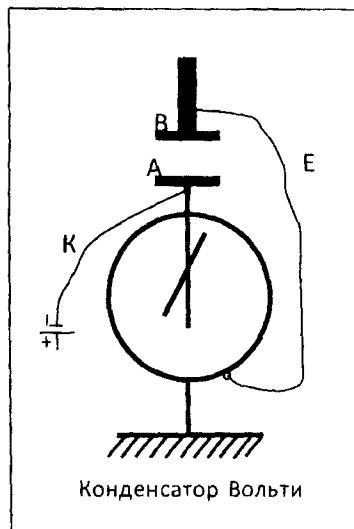
1. До електрометра підноситься ебонітова паличка і доторкується однією точкою, стрілка електрометра відхиляється, а після віднесення електрометр не заряджений. Чому? Що треба зробити, щоб електрометр був заряджений і після віддалення ебонітової палички?

2. Складність одержання зарядів при різних способах електризації (тертя, передача готового заряду, метод електростатичної індукції). Дуже важливо, щоб учні власноруч одержали заряди, щоб зрозуміти що таке заряд і як він передається та чому?

3. Чому заряд зникає з зарядженого електрометра?

При розв'язуванні цих та інших питань та їхньому експериментальному розв'язку, учень має в повній мірі привчатися до самостійного навчання.

Якщо ми бажаємо виявити лише електризацію деякого тіла, потенціал якого такий низький, що електрометр не дає ніякого відхилення, то можна використати електрометр з конденсатором, побудований вперше Вольтю (1782). Він складається з двох, з'єднаних між собою, круглих металевих пластин А і В, покритих на сторонах, які можна підносити або віддаляти одну від іншої тонким ізолюючим шаром лаку. Пластина А (колекторна) приєднується безпосередньо з електрометром і проводом К з'єднується з досліджуванним тілом; пластина В (конденсуюча) має ізолюючу ручку. Ця пластина з допомогою проводу Е може бути з'єднана з землею, з коробкою електрометра або з будь-яким іншим тілом. Досліджуване тіло з'єднують провідником К з колекторною пластинкою А; конденсуюча пластина В той же час накладена на А і з'єднана з землею. Потім видаляють провідник і знімають В. Якщо досліджуване тіло має електричний потенціал, стрілка електрометра відхиляється. Якщо ізолюючі шари лаку нанесені тонко і рівномірно, то при знятті В потенціал збільшується приблизно у 100 разів.



Конденсатор Вольти використовується для досліджування потенціала гальванічних елементів.

Сам експеримент:

На початку експерименту електрометр не заряджений  $q_1=0$ . Формула для плоского конденсатора  $C=\epsilon\epsilon_0 S/d$ , тобто  $C$  обернено-пропорційно  $d$ , при збільшенні  $d$  зменшується  $C$ . В даному експерименті ми надаємо від батарейки заряд  $q$ , зарядивши пластину до потенціалу  $\phi$ . Потенціал залежить від заряду, який одержує конденсатор. Змінюючи ємність конденсатора (зменшивши), змінимо (збільшимо) потенціал. Учням пропонується оцінити ємність конденсатора на початку експерименту та в кінці. На початку експерименту конденсатор має велику ємність за рахунок наявності між його пластинами мікронної товщини лаку. Потім, коли ми вже зарядили конденсатор, піднімаємо верхню пластину конденсатора, бачимо що стрілка електрометра відхиляється. Це говорить про наявність значної різниці потенціалів між пластинами конденсатора. Коли ми піднімали верхню пластину, ми збільшували  $d$ , тобто зменшували  $C$ .  $C = \frac{q}{\phi}$ , отже потенціал збільшується, причому збільшується до такої міри, що цю зміну може зафіксувати електрометр. До такого висновку приходять учнівський колектив, самостійно обговорюючи ті процеси, які відбуваються під час експерименту.

Самостійне мислення в учнів розвивалося під час самостійного експериментального дослідження тих процесів, які були до цього не зрозумілі. Експеримент відповідав на поставлені питання, але виникали нові, які потрібно було вирішувати в ході експерименту. Поява питань в учнів під час пояснення нового матеріалу, постановка цілей та задач для експерименту, застосування творчого підходу до вирішення конкретних питань – все це розвиває самостійне, творче мислення.