

8. Платонов К.К. Структура и развитие личности [Текст] / К. К. Платонов. – М.: Наука, 1986. – 256 с.
9. Усова А.В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики [Текст] / А.В. Усова, А.А. Бобров. – М.: Просвещение, 1968. – 112 с.

Иваницкая Н.А.

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА
ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ
У УЧЕНИКОВ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ**

В статье раскрыты признаки психологической готовности учеников основной школы к исследовательской деятельности и рассмотрены группы умений, которые входят в состав исследовательских умений.

Ключевые слова: основная школа, исследовательская деятельность, исследовательские умения.

Ivanytska N.A.

**PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL FOUNDATION OF ORGANIZATION OF PROCESS
TO FORM RESEARCHES HABITS OF PUPIL OF SECONDARY SCHOOL**

This article is consider the signs of psychology's prepare of pupils of secondary school to experiment and consider the groups of skills, that go to skills of experiment.

Key words: signs of psychology's prepare, secondary school, skills of experiment.

УДК 372.853

Білянська О.М.

**ФІЗИЧНЕ СПОСТЕРЕЖЕННЯ – МЕТОД НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ
І МЕТОД НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СУЧАСНІЙ ШКОЛІ**

У статті визначаються взаємозв'язки між фізичним науковим спостереженням і навчальним фізичним спостереженням. Розглянуті шляхи формування умінь учнів проводити фізичне спостереження.

Ключові слова: фізичне спостереження; метод пізнання; метод навчання; уміння.

Сучасними навчальними програмами і підручниками з фізики передбачається знайомство учнів із фізичним спостереженням на самому початку вивчення курсу – з 7 класу. Аналіз літературних джерел показує, що ознайомлення із спостереженнями подаються дуже спрощено, як правило, у готовому вигляді, через повідомлення результатів спостереження, переважно до підручників не входять завдання на проведення фізичних спостережень, не порівнюються між собою буденні і наукові спостереження. Так, наприклад, у сучасному підручнику фізики 7 класу [3] у викладі навчального матеріалу є цікаві смислові пункти: “спостерігаємо...”, “спостерігаємо й пояснюємо...”, проте в основі такого спостереження переважно розглядаються готові ілюстрації до тексту, і спостереження мало відрізняється від традиційної демонстрації вчителя.

У працях з дидактики фізики М.С.Білого, А.О.Боброва, А.І.Бугайова, П.О.Знам'янського, С.Ф.Покровського, О.В.Сергеєва, А.В.Усової та ін. спостереження розглядаються як один із основних методів навчання фізики. У дослідженні О.В.Сергеєва [5], та його подальших працях було доведено, що метод спостережень повинен застосовуватися в основній школі як самостійний метод вивчення фізичних явищ у природі, побуті, оточуючій техніці, сільському господарстві і на уроках. Причому методологічною основою фізичних навчальних спостережень є наукові спостереження.

Проте *проблема* формування умінь учнів проводити самостійні фізичні спостереження на основі реалізації взаємозв'язків між науковим і навчальним спостереженнями ще далека від ефективного вирішення у практиці школи.

Метою статті є визначення взаємозв'язків між фізичним науковим спостереженням і навчальним фізичним спостереженням, а також шляхів формування уміння учнів проводити фізичне спостереження

Вивчення фізики не можливе без спостереження – емпіричного методу пізнання, що лежить в основі встановлення наукових фактів.

Фізичне спостереження відносять до базових емпіричних методів пізнання природи, адже спостереження є складовою частиною усіх інших емпіричних методів: вимірювання і експерименту. Науковим спостереження стає у випадку цілеспрямованого пізнання природних явищ і процесів.

Філософія науки безпосередньо в акті спостереження виокремлює: 1) об'єкт спостереження; 2) суб'єкт; 3) засоби; 4) умови спостереження; 5) систему знання, виходячи з якої задають мету спостереження і інтерпретують його результати. Всі ці компоненти акту спостереження слід враховувати при повідомленні результатів спостереження для того, щоб його зміг повторити будь-який інший спостерігач. Найважливішою вимогою до саме *наукового* спостереження є вимога інтерсуб'єктності – будь-який інший спостерігач може його повторити з однаковим результатом. Інтерсуб'єктивність забезпечує нас від помилок того чи іншого спостерігача. Тільки за умов виконання цієї вимоги результат спостереження буде включений у науку. Специфікою спостереження порівнянно з іншими видами практики є те, що воно виключає безпосередню фізичну взаємодію з об'єктом (або цією взаємодією можна знехтувати) [2]. До середини ХХ століття така специфіка спостереження декларувалася у *принципі нейтральності спостереження*, за яким вважалося, що у спостереженні об'єкт є таким самим, як і поза спостереженням. Дослідження у квантовій фізиці, нанотехнологіях і наносвіті суттєво порушили принцип нейтральності спостереження. Об'єкти за таких умов стають надзвичайно “залежними” від спостереження, якому передують певні підготовчі процедури.

Серед інших важливих вимог-умов і принципів-вимог для проведення пізнавального методу *наукового спостереження* слід назвати забезпечення: достатнє у часі і посилене сприйняття; протоколювання ходу і результатів спостереження; різноманіття спостережень; теоретичної невантаженості.

По-перше, необхідно забезпечити достатньо протяжне у часі та високоякісне сприйняття об'єкта (наприклад, потрібно мати хороший зір, слух і т.п., або хороші прилади, що посилюють природну здатність сприйняття людини. Потрібно посилити увагу, щоб намагатися помічати найменші зміни об'єкта, що вислизують від звичайного поверхневого сприйняття.

По-друге, потрібно, не покладаючись на власну пам'ять, спеціально фіксувати результати спостережень, наприклад, завести журнал спостережень, де записувати час і умови спостереження, описувати отримані результати (такі записи ще називають протоколами спостережень).

По-третє, корисно сприймати об'єкт у більш різноманітних умовах – у різний час, в різних місцях, і т.п., щоб отримати більш повну чуттєву інформацію про об'єкт.

По-четверте, для наукового спостереження не треба поспішати якимось чином пояснювати прояви спостережуваного об'єкта, висувати ті чи інші гіпотези. До деякої міри дослідникові корисно залишатися безпристрасним, незмінно і неупереджено реєструючи все, що відбувається (така незалежність спостереження від раціональних форм мислення зветься *теоретичною невантаженістю* спостереження) [1: 64].

Слід визнати, що результат спостереження як емпіричного методу пізнання, завжди містить елемент суб'єктивності, в першу чергу, на етапі теоретичної інтерпретації спостережуваного (згадаємо в історії фізики теорії теплороду, ефіру, які здавалося б теж ґрунтувалися на результатах спостережень). Адже результати спостережень навіть спільноти вчених однієї наукової епохи можуть бути інтерпретовані іншим чином чи відкинуті зовсім у наступні епохи, проте інтерсуб'єктивність спостереження свідчить про його *відносну* об'єктивність.

Спостереження можна класифікувати на *прямі* й *опосередковані* (непрямі), хоча чітке розмежування між ними існує не завжди. Дослідники виокремлюють також *озброєні* спостереження (з приладами, наприклад, з мікроскопом тощо) і *неозброєні*; *польові у природі* (спостереження у природному середовищі існування об'єкта) і *лабораторні* (в штучному середовищі); побутові (у домашньому середовищі), *професійні* (у професійному середовищі і професійній діяльності), *модельні* (за комп'ютером, з допомогою засобів анімації і т.п.); *короткотривалі* і *лонгітюдні (довготривалі)* та ін.

Під час безпосереднього прямого спостереження дослідник спостерігає сам обраний об'єкт. Але у фізиці це можливо далеко не завжди (зокрема рух і взаємодію молекул, елементарних часток та ін. неможливо спостерігати безпосередньо). Властивості таких об'єктів визначаються лише опосередковано – через їхню взаємодію з іншими об'єктами. Непряме спостереження ґрунтується на певних зв'язках між властивостями безпосередньо неспостережуваних об'єктів і спостережуваними проявами цих властивостей [2]. Збільшення кількості сучасних приладів, що використовуються при спостереженні, їх модернізація на основі цифрової обчислювальної техніки, призводить до поширення непрямих спостережень дослідника за приладами або навіть монітором комп'ютера.

Наприклад, вивчаючи властивості руху молекул води (нанооб'єктів), дослідник безпосередньо вивчає лише рух набагато більших за розмірами, але спостережуваними в оптичному мікроскопі броунівських частинок, що є результатом взаємодії броунівських частинок з молекулами рідини. За характером руху броунівських частинок дослідник за допомогою теоретичної інтерпретації робить висновки про поведінку і властивості руху молекул (хаотичність, залежність швидкості руху від температури і т.п.).

Спостереження вважають різновидом наукової практики. Це зумовлено тим, що спостереження суттєво передбачає матеріальну діяльність, пов'язану з самим актом чуттєвого сприйняття, використання приладів і т.п.

Слід відзначити, що через спостереження в науку проникає деякий суттєвий і непостійний за різних умов “антропологічний фактор”. Як відзначає В.І.Моїсєєв, даний фактор ніколи не слід забувати під час оцінювання рівня можливостей людської науки [1].

Отримані результати спостережень містять у собі об'єктивну і надзвичайно важливу інформацію й унікальні відомості для конкретного реального об'єкта для даних умов і моменту часу. Окрім того, результати фізичних спостережень складають основу фактів, на яких будується наука фізика.

Показово, що історія фундаментальних відкриттів, що ґрунтуються на досить простих спостереженнях, не вичерпується періодом розвитку класичної фізики, та знаходить своє продовження у сучасності. Наведемо приклад сучасного наукового спостереження, що цілком відповідає шкільній програмі і результати якого були оцінені Нобелівським комітетом з присудження премій.

У 1958 році П.О.Черенков, І.Є.Тамм і І.М.Франк нагороджуються Нобелівською премією з фізики “за відкриття й інтерпретацію “ефекта Черенкова”. Манне Сігбан із Шведської королівської академії наук у своїй промові відзначив, що відкриття явища, відомого нині як ефект Черенкова, є цікавим прикладом того, як відносно просте фізичне спостереження може призвести до важливих відкриттів і прокласти нові шляхи для подальших досліджень” [7]. Зараз ефект Вавілова-Черенкова (випромінювання Вавілова-Черенкова) широко використовується у фізиці для реєстрації і дослідження релятивістських частинок (природи, визначення їх швидкості та енергії, знака, заряду та ін.). За допомогою черенковського лічильника (детектора) у США було відкрито антипротон (1955 рік).

У 1934 році Павло Олексійович Черенков проводив експериментальне дослідження люмінесценції розчину солей урану під дією гамма-випромінювання і зафіксував *за результатами спостереження* слабе голубе світіння, викликане швидкими електронами.

Досліди П.О. Черенкова, проведені в лабораторії С.І. Вавілова, дозволили визначити особливості світіння: властиве для всіх чистих і прозорих рідин, мало залежить від хімічного складу, має поляризацію з переважною орієнтацією електричного вектора вздовж напрямку

первинного пучка, і, на відміну від люмінесценції, не має температурного і домішкового затухання. С.І. Вавіловим була сформульована гіпотеза, що світіння пов'язане з рухом швидких електронів.

Повне теоретичне пояснення відкриття Павла Олексійовича Черенкова зробили Ігор Євгенович Тамм і Ілля Михайлович Франк у 1937 році: світіння виникає у прозорому середовищі зарядженими частинками, які рухаються зі швидкостями, що перевищують фазову швидкість поширення світла у цьому середовищі (електронами, які рухалися із швидкістю, більшою за швидкість поширення світла у рідині) [4].

Цікавим є безпосереднє спостереження ефекту Вавілова-Черенкова у природі, але в малодоступних місцях і за дуже незвичних умов – на великих океанських глибинах. Традиційне уявлення про те, що на великих глибинах в океані дослідника спіткає повна темрява (світло з поверхні розсіюється і поглинається товщиною води), не відповідає дійсності. Як наслідок розпаду радіоактивних ізотопів калію-40 в океанічній воді, спостерігається слабе голубе світіння Вавілова-Черенкова [2].

Практика навчання шкільного курсу фізики свідчить, що для учнів є дуже важливим принципове питання: чим спостереження у фізичній науці, як і в цілому наукове, принципово відрізняється від повсякденного, буденного? Існуючі підручники і посібники нівелюють відповідь на це непросте запитання.

В.І.Моїсеєв дає визначення, що принципово не розрізняє останні, але розглядає їх у плані переходу від кількості в якість: наукове спостереження – це в принципі те ж саме спостереження, що і в побуті, у повсякденному житті, але всіляко посилене різними додатковими ресурсами: часом, підвищенням уваги, нейтральністю, різноманіттям, протоколюванням, інтерсуб'єктивністю, ненавантаженістю. Це особливо педантичне почуттєве сприйняття, кількісне посилення якого здатне нарешті дати якісну різницю у порівнянні з повсякденним сприйняттям і закласти основу наукового пізнання [1: 64].

Існують різні підходи до філософії спостереження. Діалектичний матеріалізм розглядає спостереження "...як початковий етап емпіричного дослідження, який полягає в цілеспрямованому сприйнятті предметів і явищ дійсності для отримання безпосередніх чуттєвих даних про об'єкт *пізнання*. Поряд з експериментом спостереження становить складову частину досліду. ... З розвитком наукового спостереження на перший план дедалі більше виступають такі його сторони, як мета, план, система методів і осмислення результатів, їхній контроль. Унаслідок цього у спостереженні зростає роль теоретичного мислення. Розробка плану і підготовка спостереження потребують деяких попередніх знань про об'єкт. З розвитком науки структура спостереження ускладнюється. Використання технічних приладів для спостереження неможливе без постійного кодування й розкодування набутою з їхньою допомогою інформації. Роль спостереження зростає в ході *науково-технічного прогресу*. Зміна характеру праці за доби науково-технічної революції супроводиться перетворенням деяких функцій праці на специфічний різновид спостереження за технологічним процесом та його регулювання. Наслідки спостереження дістають логічний вираз в описі. Разом з експериментом спостереження готує емпіричний матеріал для теоретичних узагальнень і, навпаки, – є формою емпіричної перевірки теоретичних положень" [5: 495–496].

Крайніми течіями у філософії спостереження, на думку В.І.Моїсеєва, є феноменалізм і ноуменалізм [1: 64–65]. Феноменалізм стверджує, що спостерігатися і бути науковим може тільки те, що сприймається зовнішніми органами почуттів – зором, слухом, смаком і т.п. Прикладом феноменалізму може бути неопозитивізм. Навпаки, ноуменалізм (від латинського *поштен* – сутність) передбачає можливість спостереження не тільки на основі зовнішніх, але і внутрішніх органів почуттів – інтуїції, інтелектуального споглядання, інтроспекції. До філософії ноуменалізму можна віднести німецького вченого В.Дільтея, який покладав, що на основі інтроспекції (самоспостереження) суб'єкт здатний спостерігати ноумени власного внутрішнього світу. У цьому випадку залишається лише акуратно описати ці структури. Вочевидь, обидва ці напрями є крайніми позиціями, між якими знаходиться реальний процес

наукового спостереження. З одного боку, спостереження у науці переважно стосується до об'єктів зовнішніх органів почуттів – і в цьому доля істини феноменалізму. З другої сторони, у науці науковим завжди вважалися не тільки дані зовнішнього спостереження, але і різноманітні форми раціонального пізнання, які не можливо спостерігати зовнішніми органами почуттів. Навіть раціональні форми наукового пізнання, виражені у різного роду математичних структурах, володіють емпіричними реалізаціями і зберігають до деякої міри зв'язок зі спостережуваними об'єктами. Єдність феноменів і ноуменів у процесі наукового спостереження можна виразити в філософії наукового принципу спостережуваності: об'єкт наукового пізнання є єдністю феноменів і ноуменів.

Висновки: фізичне спостереження у шкільному курсі повинно розглядати-ся у двох взаємодоповнюючих аспектах: 1) як метод наукового пізнання (відомості про роль спостережень в історичних дослідках і відкриттях); 2) як метод навчання фізики – засобами проведення навчальних фізичних спостережень.

Навчальні фізичні спостереження є квазінауковими. У курсі фізики середньої школи досить важко витримати всі умови-вимоги для здійснення наукового спостереження, робити важливі філософські узагальнення. Наприклад, умови теоретичної ненавантаженості, різноманітності спостережень і т.п. Тому на початку вивчення фізики навчальні фізичні спостереження можуть ґрунтуватися і навіть співпадати з звичайними, побутовими спостереженнями. Разом з тим, важливо на конкретних прикладах фізичних спостережень як історичних, так і під час проведення реального демонстраційного експерименту, послідовно і поступово знайомити учнів з умовами проведення наукових спостережень, формувати вміння самостійно проводити такі спостереження. Такі навчальні спостереження поступово *посилюються* під керівництвом вчителя, зокрема у профільній школі, різними додатковими ресурсами: часом, підвищенням уваги, нейтральністю, різноманітністю, протоколюванням, інтерсуб'єктивністю, ненавантаженістю.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з удосконаленням і експериментальною перевіркою методичної системи формування вміння учнів проводити самостійні навчальні спостереження.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Никифоров А.Л. Философия науки: история и методология. Ч.II. Некоторые проблемы философии науки [Электронный ресурс]: А.Л.Никифоров. Режим доступа: <http://www.philsci.univ.kiev.ua/biblio/nic.html>
2. Моисеев В.И. Философия и методология науки [Электронный ресурс]: В.И.Моисеев. – 238 с. Режим доступа: http://polbu.ru/moiseev_sciencesphilo
3. Эффект Черенкова // Википедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Эффект_Черенкова
4. Физический энциклопедический словарь /А.М.Прохоров. М.: Советская энциклопедия, 1984. – 1238 с.
5. Філософський словник / За редакцією члена-кореспондента АН УРСР В.І.Шинкарука. – К.: Головна ред. УРЕ АН УРСР, 1973. – 600с.
6. Сергеев А.В. Наблюдения учащихся по физике на первой ступени обучения: автореф. дисс. на соискание научн. степени канд. пед. наук: спец. 13731 “Методика преподавания физики” /А.В.Сергеев – Ленинград: ЛГПИ им. А.И.Герцена, 1970. – 18с.
7. Фізика. 7 клас: Підручник / Ф.Я.Божинова, М.М.Кірюхін, О.О.Кірюхіна. – Х.: Видавництво “Ранок”, 2007. – 192 с.

Белянская О.Н.

ФИЗИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ – МЕТОД НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ И МЕТОД ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

В статье определяются взаимосвязи между научным наблюдением и учебным физическим наблюдением. Рассмотрены пути формирования умения учащихся проводить физическое наблюдение.

Ключевые слова: физическое наблюдение; метод познания; метод обучения; умение.

PHYSICAL SUPERVISION – A METHOD OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND A METHOD OF TRAINING TO THE PHYSICIST AT MODERN SCHOOL

In article interrelations between physical scientific supervision and educational physical supervision are defined. Ways of formation of ability of pupils are considered to spend physical supervision.

Key words: physical supervision; a knowledge method; a training method; ability.

УДК 371.321.1: 53(045)

Мєняйлов С.М., Бодненко Т.В.

ПОЕТАПНИЙ КОНТРОЛЬ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ДИФЕРЕНЦІЙНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

У статті запропоновано ієрархію рівнів засвоєння навчального матеріалу з фізики, а також послідовність їх контролю. Поєднання багатоваріантності питань з чіткою їх послідовністю сприяє індивідуалізації та диференціації навчання фізики.

Ключові слова: рівні засвоєння навчального матеріалу з фізики, пізнавальна діяльність, послідовність контролю, профільне навчання.

Перехід української школи на профільне навчання породжує проблему збереження цілісності викладання фізики, оскільки різна кількість годин, яка виділяється на фізику у класах різного профілю, може призвести до фрагментації навчального матеріалу з фізики. Велику роль для того, щоб при вивченні різних розділів фізики в учнів створювалася єдина фізична картина світу відіграє вироблення єдиного алгоритму при проведенні заходів контролю.

Аналіз розвитку науково-методичних засад навчального тестування у вітчизняній дидактиці фізики провів Головка М.В. [2]. Педагогічний контроль загалом розглядається як система завдань зростаючої складності, створювана з метою якісного вимірювання і об'єктивної оцінки рівня підготовленості учнів. Педагогічні умови, за яких контроль стає засобом реалізації навчальних, розвивальних і виховних цілей уроку при диференційному підході до навчання фізики визначено В.Д. Шарко та Т.С. Колечинцевою [4]. Методики та засоби навчання фізики в профільній школі розробляють також і російські науковці [3]. Однією з головних складових контролю є фізичні задачі, узагальнений алгоритм розв'язування фізичних задач у профільному навчальному середовищі представлено А.І. Павленко та А.І. Вагіс [1].

Статтю присвячено проблемі пошуку загальних закономірностей та особливостей пізнавальної діяльності учнів з фізики та запропоновано послідовність контролю цієї діяльності, спрямовану на досягнення запланованих навчальних результатів.

Звернемо увагу на те, що необхідно розрізняти пізнавальну діяльність ученого, яка спрямована на отримання об'єктивно нових знань про оточуючу дійсність, раніше невідомих людству (назвемо її пізнавальною діяльністю першого роду), і пізнавальну діяльність учня (пізнавальна діяльність другого роду, або навчально-пізнавальна діяльність). Укажемо на дві головні відмінності між цими видами діяльності:

1. Учений відкриває об'єктивно нові знання, які є досягненням для всього людства. Учень отримує знання, які є суб'єктивно новими для нього особисто, запозичуючи при цьому досвід діяльності вченого.

2. Результати пізнавальної діяльності вченого відокремлюються від суб'єкта цієї діяльності, у той час, як результати пізнавальної діяльності учня є його особистим надбанням і не можуть бути відділені від нього.

На основі аналізу психолого-педагогічних засад процесу оволодіння новими знаннями з фізики розроблено ієрархію рівнів засвоєння навчального матеріалу із фізики, що дало