

Д. С. Лазаренко

Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

ВИКОРИСТАННЯ ПРИНЦИПУ НАСТУПНОСТІ ПРИ ВИВЧЕННІ РОЗДІЛУ МЕХАНІКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

У статті розглядається проблема реалізації принципу наступності при вивченні розділу механіки в основній школі. Проаналізовано наступність вивчення розділу механіки між предметами природознавство і фізика основної школи.

Ключові слова: принцип наступності, розділ механіка, природознавство, фізика основної школи, педагогічний принцип.

Постановка проблеми. Система шкільної освіти, що склалася в Україні, включає значний обсяг природничо-наукових знань, формування яких здійснюється в процесі вивчення окремих навчальних предметів, перш за все таких, як фізика, хімія, біологія, географія, астрономія. Загальний об'єкт вивчення: «природа» залишається розчленованою між окремими навчальними предметами. Диференційоване вивчення природи не сприяє формуванню у школярів цілісної картини з його єдністю і різноманітним властивостей живої і неживої природи; перешкоджає здійсненню системного підходу в навчанні; не дозволяє показати єдність законів природи, їх вживаність до космічних об'єктів і живих організмів; не сприяє розумінню глобальних і регіональних екологічних проблем; не дає можливості в достатній мірі показати вплив чинників природного середовища на живий організм, викласти проблеми походження Сонячної системи, еволюцію зірок і Всесвіту в цілому. Вирішення будь-якої серйозної проблеми вимагає вивчення природних явищ і процесів з різних сторін, дослідження кожного явища залученням методів різних наук.

Вихід з ситуації, що створилася, бачиться в розробці нових учбових планів і програм, в ліквідації багатопредметності за рахунок інтеграції споріднених учбових дисциплін. Інтеграція учбових дисциплін не може бути зведена до простого підсумовування окремих учбових курсів. Цей процес вимагає істотної переробки структури і змісту учбових предметів, посилення в них загальних ідей і теоретичних концепцій на основі реалізації принципу наступності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми наступності навчання присвячені праці І.В. Борисенко, В.М. Кожевнікова, В.В. Петренко, І.М. Реутова, В.А. Федяєва, С.Д. Цвілик, В.І. Шавальова та інші, вони розглядали наступність навчання в загальноосвітній школі та вищому закладі освіти. Особливу цікавість викликають дослідження наступності навчання фізики між такими ланками: основна школа – старша школа – вища школа – ВНЗ (О.Г. Мороз, М.В. Дідовик, Є.С. Ключ). Вивченню наступності між дошкільною та початковою ланками освіти присвячені твори Т.І. Манула, Л.А. Порядченко, Д.І. Струнникова, Т.О. Фадеева. Л.М. Рибалко досліджувала наступність формування цілісних знань про природу між молодшою школою та 5-6 класами. Досить широко висвітлюються в роботах А.В. Самсонової та А.М. Смірнова вивчення елементів фізики в молодших класах.

Мета статті: показати шляхи використання принципу наступності при вивченні розділу механіки, починаючи з курсу природознавства 5-6 класи та аналіз наступності вивчення розділу механіки між предметами природознавство і фізика основної школи.

Виклад основного матеріалу. В педагогічній літературі поняття «наступність» трактується по-різному. Наприклад, у педагогічній енциклопедії «наступність» в межах одного навчального предмету трактується так: «Наступність у навчанні полягає у встановленні необхідного зв'язку і правильного співвідношення між частинами одного навчального предмета на різних ступенях його вивчення. Поняття наступності характеризує також вимоги, що висуваються до знань та умінь учнів на кожному етапі навчання, до форм, методів і прийомів пояснення нового навчального матеріалу і до всієї подальшої роботи щодо його засвоєння» [4, с.312]. К.Д. Ушинський розглядає наступність як «педагогічне правило, від якого залежить успіх будь-

якого навчання» [8]; В.О. Сухомлинський зазначав, що наступність у навчанні це не тільки умінь вчителя під час викладання нового матеріалу спиратись на знання, що уже є в учнів, розвивати і вдосконалювати їх, але й продумана підготовка учнів до здобування нових знань [7].

Всі ці та інші тлумачення поняття «наступність» засвідчують його багатоаспектність. Зокрема, наступність, як соціальне явище, означає зв'язок між різними етапами розвитку суспільства, його культури, науки і школи. Як педагогічний принцип, наступність визначає тісний зв'язок деяких компонентів, змісту, форм, методів навчання на різних його етапах і дозволяє осмислити вивчений матеріал на більш високому рівні, закріпити здобуті знання новими, розкрити нові зв'язки, завдяки чому збільшується якість засвоєння знань, умінь і навичок. Цей принцип передбачає готовність випускників школи до навчання у вищому навчальному закладі, здатність до систематичної розумової праці та самоосвіти.

Основними дидактичними умовами реалізації принципу наступності в навчанні розділу механіки є:

- ◇ дотриманість принципу систематичності та послідовності у змісті фізичної освіти загальноосвітньої школи;
- ◇ вільне орієнтування вчителя фізики у змісті навчальних програм з фізики загальноосвітніх шкіл, в яких закладені основи фізичної освіти;
- ◇ обізнаність навчальних суб'єктів (вчитель – викладач) з дидактичною системою, принципами її функціонування, особливо з методологічним принципом наступності;
- ◇ систематичне застосування форм, методів і засобів активізації навчально-пізнавальної діяльності учнівської молоді та студентів.

Наступність є головною умовою існування будь-якої системи навчання. Її відсутність між окремими ланками, етапами призводить до зниження ефективності навчання в цілому.

Принцип наступності може бути реалізований в методиці формування понять, як показує практика, доцільно використати плани узагальнювального характеру, за якими розкривається суть того чи іншого поняття, закону тощо [6]. Бо саме вони є складовою змісту і понять основ усіх природничих наук. Оскільки деякі поняття розділу механіки є фізичними величинами, то можна запропонувати такий план розповіді узагальнювального характеру: властивість, що її характеризує дана фізична величина; її визначення; формула, покладена в основу визначення, зв'язок з іншими величинами; одиниці фізичної величини; способи її вимірювання [6].

Найперші та найбільш сприятливі можливості для формування понять з'являються на уроках природознавства. Проте з основними поняттями механіки учні стикаються значно раніше. Ще в дошкільному віці, бавлячись з іграшками, дитина дізнається, що вони можуть бути різної маси, довжини, об'єму. Отже, перше практичне ознайомлення з основними характеристиками тіла починається ще з іграшок та інших оточуючих дитину предметів.

Велика кількість фізичної інформації, що її учні отримують у дошкільному віці з початкових класів за програмою, не завжди буває для них зрозумілою. Тому завдання природознавства як першого предмета, що «відповідає» за формування фізичних понять, властивостей предметів навколишнього світу, навести узагальнені поняття за загальним планом про розміри, об'єм, масу і звести ці відомості до певної системи. Підготовка вважатиметься вдалою, якщо учні знатимуть: основні одиниці Міжнародної системи (СІ); кратні та часткові одиниці величин та їх позначення; як пе-

ретворювати (обчислювати) кратні одиниці в основні й навпаки; що процес вимірювання – це експеримент (дослід) для обчислення значення фізичної величини за допомогою спеціальних технічних засобів; методи порівняння з мірою (вимірювання лінійних розмірів за допомогою міри довжини – лінійки з поділками, вимірювання об'єму за допомогою мір місткості – мензурки, вимірювального циліндра) – практичне ознайомлення; як працювати з приладами порівняння (компараторами) – рівноплечими терезами, в яких порівнюється маса тіла з мірами маси (гирями), – практичне ознайомлення; правила користування засобами вимірювальної техніки (мірами: лінійка з поділками, мензурка, вимірювальний циліндр; приладами порівняння: рівноплечі терези).

Таким чином, реалізація наступності сприяє кращому розумінню учнями явищ різної природи, закріпленню в їх свідомості поняття про єдність та різноманітність, що лежить, як правило, в основі розвитку природи. Для знаходження спільного між тими чи іншими явищами, чи процесами необхідно в них сформулювати чіткі й міцні знання в кожному навчальному предметі з урахуванням його специфіки.

Виходячи з сказаного, спробуємо встановити предметні та міжпредметні зв'язки в самому змісті навчального матеріалу та особливості методики здійснення цих зв'язків. Простежимо змістову наступність між природознавством і фізикою основної школи з розділу механіки.

Саме в 5 класі формується перше наукове розуміння поняття маси. Тому сформулювати знання треба так, щоб учень під час навчання фізики в 7-9 класах тільки їх доповнював і не переучувався.

В курсі природознавства маса розглядається як одна з властивостей тіл. Тіла відрізняються не тільки розміром, формою, кольором, але і масою. Для порівняння мас різних тіл вводиться *еталон кілограма*, ретельно виготовлений зразок у вигляді циліндрової гирі. Разом з позначенням маси вводиться її одиниця вимірювання (кг, грам, міліграм, та ін.), співвідношення між одиницями, *метод вимірювання маси* – зважування тіл за допомогою важільних терезів [9].

Згідно з чинною навчальною програмою шкільного курсу фізики поняття про масу розглядається спочатку в 7 класі, в першій темі розділу «Будова речовини», та у 8 класі під час вивчення взаємодії тіл. На основі дослідів і спостережень учні встановлюють, що всі тіла мають властивість гравітаційно взаємодіяти з іншими тілами (або всі тіла мають таку властивість, як інертність), потім роблять висновок про те, що існує ще міра цієї властивості, яку називають масою тіла. Така методика введення поняття про масу тіла формує неправильні уявлення про те, що всі тіла мають властивість – інертність (або гравітацію), а окремо ще існує фізична величина – маса, яка є мірою (характеристикою) цієї властивості. Не обгрунтовується, чому масу тіла як властивість зберігати свою швидкість можна вимірювати за допомогою терезів, адже так само вимірюють властивість тіла гравітаційно взаємодіяти із Землею [3, с.117].

В основній школі учні опановують суть основних фізичних понять, оволодівають науковою термінологією, у них розвиваються експериментальні вміння. Курс фізики основної школи ґрунтується на пропедевтиці фізичних знань, тому правильна методика введення поняття про масу має розпочинатися з 5 класу. У 5-6 класах здобуті фізичні знання розвиваються в основному завдяки експериментальній діяльності, а головне – набувають емпіричного сенсу окремі фізичні терміни (одним з яких є маса) [6].

Таким чином, під час пропедевтичного вивчення поняття маси в курсі природознавства 5 класу необхідно орієнтуватися на таке.

1. У розділі 2 «Всесвіт як середовище життя людини» торкнутися питання гравітаційної взаємодії або всесвітнього тяжіння. Краще це зробити під час розгляду питань теми: «Сонце. Сонячна система. Рух планет навколо Сонця». Пояснити дітям, що не лише Земля, а й будь-яке тіло мають властивість притягувати тіла.

2. Виводячи поняття маси як характеристику тіла під час вивчення теми «Тіла і речовини, що оточують людину», ми розглядаємо масу саме як властивість тіла граві-

таційно взаємодіяти з іншими тілами на прикладах, пов'язаних з повсякденним життям, не наголошуючи при цьому на самому означенні «маса». Наприклад, маса колоди дерева в багаті разів більша за масу поліна з цього самого дерева. Таким чином, маси однорідних тіл тим більші, чим більший об'єм цих тіл. Якщо об'єми рівні, то й маси рівні.

Таке споріднення фізики з природознавством учні відчують ще більше, коли в 7 класі згідно з навчальною програмою вперше вводиться поняття про масу тіла. І вводиться означення маси – властивість тіла гравітаційно взаємодіяти з іншими тілами.

У 8 класі під час вивчення розділу «Взаємодія тіл» маса розглядається саме після вивчення явища інерції, поняття про масу вводиться як властивість тіла зберігати стан спокою або рівномірного прямолінійного руху за відсутності дії на нього інших тіл [6]. На основі цього аналізу робимо висновок про існування властивості тіл зберігати власну швидкість і вводимо назву цієї властивості – маса тіла (інертна маса тіла).

У 8 класі обов'язково треба з учнями підбити підсумок. Маса тіла – фізична величина, що в одних явищах (інерції) виявляється як властивість тіла зберігати стан спокою або рівномірного прямолінійного руху за відсутності дії на нього інших тіл, в інших явищах (тяжінні) – як властивість тіла гравітаційно взаємодіяти з іншими тілами. Маса тіла можна вимірювати або за зміною швидкостей тіл під час їх взаємодії, або за гравітаційним притяганням, наприклад до Землі. При цьому результат вимірювання буде однаковим [3].

Характеристики механічного руху дітям 5-го класу вже відомі з молодшої школи, вводяться нові поняття: «механічний рух», «траєкторія», «швидкість» та ін.

Розглядаючи наступність викладання фізики в 6-му класі, здається, що пропедевтичний курс фізики розпочинається тільки з другого півріччя при вивченні теми: «Рукотворні системи», та це тільки на перший погляд. Розглянуті в 5-му класі процеси здійснюються за визначеними законами руху матерії [5]. У 6-му класі процес руху в першому півріччі розглядається, наприклад, як всмоктування кореннями рослин рідини з ґрунту, виділення газів з навколишнього середовища, переміщення органічних речовин, викликаного основними функціями життя, визначає ріст і розвиток живого організму. Уже в другому семестрі, коли учні знайомляться з темою «Рукотворні системи» продовжується вивчення механічного руху: переміщення предметів в результаті прикладання сил вже як явне пропедевтичне знання фізики. У результаті в свідомості учнів здійснюється процес наукового осмислення як накопичених попередніх уявлень, так і нових знань. Виникає наступність не тільки в методах навчання, як об'єктивної умови в методах пізнавальних процесів, а й наступність в самому засвоєнні, яка сприятиме готовності розуму до наступних фаз розвитку.

Перші відомості *про силу* учні отримують з повсякденного досвіду. Вони звичайно пов'язують її з мускульним зусиллям. Тому вже в курсі природознавства дається наукове формування *сили як характеристики дії одного тіла на інше, в результаті якого змінюється швидкість тіла*. Формування поняття продовжується на декількох уроках, і учні повинні засвоїти, що для кожної сили вказується точка додатку, напрям і модуль. Крім того, вводяться *позначення сили, одиниця вимірювання ньютон і спосіб вимірювання динамометр* [10].

Таким чином при вивченні деяких понять механіки в 5-му класі виконуються майже всі дидактичні вимоги наступності всередині предмета. Але, на жаль, аналіз з огляду наступності між предметами одного і того ж циклу показав, що одні й ті ж самі питання, явища, величини повторюються з певним інтервалом часу (1,5-2 роки), тобто спочатку вивчаються в 5-му класі, а потім в 7-му, відповідаючи при цьому внутрішнім проблемам свого предмету і теми, без логіки формування фізичних уявлень та понять. Для запобігання цього необхідно здійснити наступність на суміжних роках навчання «Природознавства» 5-6 класів, бо на цьому етапі майже не виконується, й дидактичні вимоги горизонтальної наступності вивчення фізичних понять, а окремі, не пов'язані між собою єдиною пізнавальною ме-

тою питання не формують собою визначену і цілісну систему. Те ж саме стосується наступності вивчення механіки між 6-м і 8-м класом. Для усунення цього необхідно більше уваги приділяти наступності пізнавальної діяльності учнів, проведенню фронтального експерименту в класі і домашніх умовах, проведення екскурсій. Останні є дуже важливими для учнів 5-6 класів, бо сприяють розкриттю фізичної

суті явищ природи, з метою ілюстрації й закріплення вивчених фізичних закономірностей, процесів і явищ.

На основі вище сказаного був проведений аналіз використання наступності між предметами природознавство і фізика основної школи з розділу механіки, який показаний в таблиці 1.

Таблиця 1

ПРИРОДОЗНАВСТВО		ФІЗИКА	
5 клас	6 клас	7 клас	8 клас
Характеристики тіла: маса.		Маса тіла (гравітаційна) Одиниці маси тіл. Вимірювання маси тіл.	Інертна маса тіла. Вага тіла.
Практична робота: «Визначення маси та розмірів різних тіл».		Практична робота № 4. Вимірювання маси тіл.	
	Тема 1. Організм як жива система. Рослини, тварини. Ріст та розвиток. Живлення його типи. Обмін речовин і енергії.		Механічний рух. Перетворення енергії.
Явища природи: механічні, теплові, електричні, магнітні, хімічні, звукові, світлові.		Механічні, теплові, електричні, хімічні, магнітні, звукові, оптичні явища.	Механічний рух. Відносність руху. Види рухів. Коливальний рух. Маятники.
	Тема 3. Рукотворні системи. Машини та механізми, їх роль у житті людини.		Машини і механізми. ККД. «Золоте правило механіки». Теплові двигуни. Двигуни внутрішнього згорання.
	Сила. Види сил. Практична робота: «Вимірювання сили».	Взаємодія тіл. Сила – міра взаємодії.	Сила, одиниці сили. Сила тяжіння, тертя, пружності, Додавання сил, рівновага сил. Практична робота №5. Виготовлення динамометра. Практична робота №6. Вимірювання ваги тіл за допомогою динамометра. Практична робота №7. Визначення коефіцієнта тертя ковзання.
Місяць.			Обертальний рух тіла. Період обертання. Місяць – природний супутник Землі.
Земля – планета сонячної системи.		Земне тяжіння.	Земне тяжіння. Вага. Сила тяжіння. Невагомість.
	Робота		Механічна робота. Потужність.
	Енергія (види енергії).	Енергія.	Кінетична і потенціальна енергія. Перетворення енергії. Закон збереження механічної енергії.
	Прості механізми.		Момент сили. Умова рівноваги важеля. Блок. Прості механізми. Практична робота №8. З'ясування умови рівноваги важеля. Практична робота №10. Визначення ККД похилої площини.

Висновки. Наступність спрямовує увагу вчителя на врахування логіки предмета і його окремих розділів, на своєчасне підвищення вимог до учнів на наступних етапах навчання. Наступність у навчанні розділу механіки реалізується через опору на вже відомий учням матеріал. Такий підхід передбачає взаємодію старих і нових знань, а, отже, сприяє утворенню системи міцних і глибоких знань, умінь і навичок. Вивчення механічних явищ повинно відбуватися за принципом від простого до складного, від неповного знання до більш повного. Це сприяє тому, що система раніше засвоєних знань і умінь, на яку спираються учні, ускладнюється через уведення нових структурних одиниць. Отже, наступність характеризується осмисленням пройденого на новому, вищому рівні, підкріпленням уже наявних знань новими, розкриттям нових зв'язків, завдяки чому рівень знань, умінь і навичок учнів постійно зростає. Передумовою успішної реалізації принципу наступності є не лише встановлення взаємозв'язку між раніше набутими і новими знаннями, а й додержання єдиних вихідних позицій у навчанні розділу механіки в шкільному курсі фізики.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження лежать у площині використання даного матеріалу при викладанні фізики в загальноосвітній школі та вищих навчальних закладах.

Список використаних джерел:

1. Божинова Ф.Я. Фізика 7 клас : підручник / Ф.Я. Божинова, М.М. Кірюхін, О.О. Кірюхіна. – Х. : Ранок, 2007. – 192 с.

2. Божинова Ф.Я. Фізика 8 клас : підручник / Ф.Я. Божинова, І.Ю. Ненашев, М.М. Кірюхін. – Х. : Ранок – НТ, 2008. – 256 с.
 3. Поняття маси в шкільному курсі фізики : зб. наук. праць студентів і молодих науковців “Фізика. Новітні технології навчання” / наук. ред. С.П. Величко. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2010. – Вип. 8. – 230 с.
 4. Преемственность // Педагогическая энциклопедия. – М. : Советская энциклопедия, 1966. – Т. 4. – С. 312.
 5. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Природознавство, 5–6 кл. – К. : Перун, 2005.
 6. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7–12 кл. – К. : Перун, 2005.
 7. Сухомлинський В.О. Забезпечення наступності в навчанні / В.О. Сухомлинський // Радянська школа. – 1958. – № 12. – С. 17-25.
 8. Ушинский К.Д. Избранные педагогические сочинения : [в 2-х т.] / К.Д. Ушинский. – М., 1974. – Т. 2. – 488 с.
 9. Ярошенко О.Г. Природознавство 5 клас : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / О.Г. Ярошенко, В.І. Баштовий, Т.В. Коршевнюк ; за ред. О.Г. Ярошенко. – К. : Генеза, 2005. – 128 с.
 10. Ярошенко О.Г. Природознавство 6 клас : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / О.Г. Ярошенко, В.І. Баштовий, Т.В. Коршевнюк ; за ред. О.Г. Ярошенко. – К. : Генеза, 2006. – 160 с.

In the article the problem of realization of the following principle is examined at the study of section of mechanics at basic school. The following of study of section of mechanics is analysed between objects natural history and physics of basic school.

Key words: following principle, section of mechanic, natural history, physics of basic school, pedagogical principle.

Отримано: 4.06.2012