

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

Рекомендовано до друку
кафедрою загальної фізики.
Протокол № 14 від 18.04.2000

Уклали: Наталія Василівна Пастернак
Христина Гнатівна Лах

ПЛАНУВАННЯ І ПРОВЕДЕННЯ УРОКІВ ФІЗИКИ

Методичні вказівки до виконання індивідуальних завдань
зі спецкурсу “Формування викладацької майстерності”
для студентів фізичного факультету

Планування і проведення уроків фізики. Методичні вказівки
до виконання індивідуальних завдань зі спецкурсу “Формування
викладацької майстерності” для студентів фізичного факультету

Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка

2000

Підписано до друку 29.06.2000. Формат 60x84/16. Папір друк. № 3.
Умовн. друк. арк. 1,0 . Тираж 100. Зам. 313.
Видавничий центр Львівського національного університету
імені Івана Франка,
79000 Львів, вул. Дорошенка, 41

ВСТУП

Урок – основна форма організації навчальних занять у середніх закладах освіти. Досягнення освітніх, розвиваючих і виховних цілей навчання (зокрема, з фізики) значною мірою зумовлене якістю і ефективністю проведення уроків.

Особливістю сучасних уроків фізики є гнучкість і варіативність їхньої структури залежно від дидактичної мети та застосовуваних методів навчання. В практиці навчання застосовують різні типи уроків. Причому, останнім часом з'явилася тенденція відходити від традиційної (класичної) структури комбінованого уроку. Серед вчителів фізики все більшої популярності набувають уроки узагальнення й систематизації знань, поглиблення знань, розвитку творчих здібностей та інші.

Для сучасного уроку характерним є застосування форм, методів і засобів навчання, які сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів, засвоєнню ними основних знань, вмінь і навичок на уроці, а, отже, зменшенню навчального перевантаження учнів, яке за даними спеціально проведених досліджень щонайменше є трикратним.

Зменшення перевантаження та прагнення досягти відповідності до здібностей, нахилів та інтересів учнів – невід'ємна умова гуманізації навчального процесу. Саме на це націлена визнана в широких освітніх колах концепція рівневої і профільної диференціації навчання, що знайшла своє вираження в нових програмах з різних навчальних дисциплін, зокрема, з фізики (1992, 1996). Ці програми вимагають від учителя вміння планувати й проводити уроки згідно з профілем навчального закладу та контингентом учнів, застосовувати відповідні методи навчання та прийоми його активізації.

Велику роль тут відіграють методологічні знання вчителя, розуміння ним логіки і структури навчального матеріалу, узагальнених питань курсу, зокрема, логіки і структури наукової теорії, процесу наукового пізнання, експериментальних методів фізичних досліджень, історії виникнення і розвитку наукових ідей тощо. Належна методологічна підготовка вчителя дасть йому змогу успішно втілювати ідею генералізації знань, забезпечувати їхню системність, глибину та інші потрібні якості без зайвого перевантаження учнів.

Значна роль на уроках фізики відводиться раціональному застосуванню технічних засобів навчання та відповідних дидактичних матеріалів (проекційної апаратури, діапозитивів, транспарантів до графопроектора, електронно-обчислювальної техніки тощо).

В останні роки змінилися традиційні погляди на організацію самостійної роботи та методи і засоби контролю й оцінювання знань, умінь і навичок учнів. Свідоме втілення діяльного підходу до побудови уроку потребує нових установок при плануванні навчального процесу.

В методичних вказівках сформульовані головні вимоги до сучасного уроку фізики, висвітлені основні методи і прийоми його підготовки та проведення, наведено приклад розробки уроку.

ХАРАКТЕРНІ ОЗНАКИ УРОКУ

Визначальною ознакою уроку є **поєднання викладу** навчального матеріалу учителем з різними видами **самостійної роботи** учнів. Водночас ставлять вимогу, щоб **основний матеріал** був засвоєний учнями **на уроці**.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО УРОКУ

Загальні вимоги до уроку стосуються:

1. Системності: а) урок повинен бути логічно вписаний у систему занять, учні мусять розуміти місце і роль матеріалу, який вивчають на уроці, в загальній системі фізичних знань; б) урок повинен мати чітку структуру, цілісний і завершений характер.

2. Цілеспрямованості: а) урок повинен вирішувати конкретні освітні, розвиваючі і виховні завдання; б) поставлені завдання мають бути розв'язані ефективно завдяки дотриманню принципів дидактики (наступності, врахування вікових особливостей, наочності тощо) та завдяки застосованим методам і прийомам активізації навчальної діяльності учнів, а також раціональній організації самостійної роботи в класі і вдома. Ефективність уроку оцінюють за рівнем засвоєння учнями основного матеріалу на цьому уроці.

3. Інформації: а) урок має бути достатньо інформативним але не повинен перевантажувати учнів, відповідати пізнавальним можливостям контингенту; б) інформація повинна бути подана порціями (дозами), на різних рівнях (основному, поглибленому тощо), систематизована і узагальнена відповідно до завдань уроку.

4. Зворотного зв'язку: а) вчитель має володіти ситуацією на уроці (про що свідчить відповідна реакція класу на дії вчителя); б) вчитель повинен постійно звертатися до класу із запитаннями і одержувати відповіді як від усього класу (інтегральна характеристика зворотного зв'язку) так і від окремих учнів (диференціальна характеристика), а також використовувати різні види контролю й оцінювання знань, умінь і навичок учнів.

ВИДИ УРОКІВ ФІЗИКИ

Залежно від головної дидактичної мети уроки фізики поділяють на такі види:

1. Урок вивчення нового матеріалу.
2. Урок формування вмінь розв'язувати задачі.
3. Урок формування експериментальних вмінь.
4. Урок узагальнення і систематизації знань.
5. Урок контролю і корекції знань.
6. Урок повторення і закріплення знань.
7. Урок поглиблення знань.
8. Урок розвитку творчих здібностей.
9. Комбінований урок.

ОСНОВНІ СТРУКТУРНІ ЕЛЕМЕНТИ УРОКУ

Кожен вид уроку має свою структуру з відповідним розподілом часу та переважаючими методами, прийомами і засобами навчання. Але, зважаючи на сформульовані попередньо вимоги, можна виділити **основні структурні елементи**, обов'язкові для будь-якого уроку, незалежно від його виду:

1. Організаційна частина, мета якої – створення робочої обстановки на уроці.
2. Повідомлення теми, мети і плану уроку (запис на дошці, використання проєкцій, плакатів тощо), з'ясування його місця і ролі в загальній системі навчання фізики, мотивація учіння.
3. Актуалізація опорних знань і чуттєвого досвіду учнів (бесіда, опитування, робота з підручником тощо).
4. Пояснення вчителя (нового матеріалу, принципу дії приладу, ходу лабораторної роботи, правил розв'язування задач, виконання самостійної роботи, виконання завдань тестового типу, роботи з підручником тощо).
5. Самостійна робота учнів (складання плану відповіді, робота з малюнками в підручнику, розв'язування вправ, задач, виконання дослідів та інше).
6. Контроль, корекція і оцінювання знань і вмінь учнів.
7. Підсумки уроку. Завдання додому.

Залежно від виду уроку можуть змінюватися пропорції між окремими його елементами, послідовність етапів, методи і засоби навчання, але перелік основних структурних елементів залишається обов'язковим.

ФОРМУЛЮВАННЯ МЕТИ І ЗАВДАНЬ УРОКУ

Мету уроку учням повідомляють у формі **конкретних вимог до знань і вмінь**, створюючи установку на засвоєння нового навчального матеріалу **на уроці**. Виробленню такої установки сприяє обов'язкова перевірка засвоєння нового матеріалу на цьому ж уроці.

Не коректно формулювати мету уроку через **діяльність вчителя** (наприклад, “Дати поняття про...”, “Ознайомити учнів з...”, “Пояснити учням...” тощо), через **діяльність учнів** (наприклад, “Розв'язати задачу на тему...”), а також **через процеси**, які не можуть бути завершеними на одному уроці (наприклад, “Формувати вміння аналізувати...”, “Розвивати самостійність” тощо). В усіх цих випадках не з'ясовано кінцевого результату. Отже, **мету треба формулювати через результати навчання**, що можуть бути виражені в **конкретних діях учнів, які можна проконтролювати й оцінити**. Критерії (еталони) цілей дає навчальна програма з фізики.

Разом з метою, вчитель формулює **освітні, розвиваючі і виховні завдання** уроку, спрямовані на досягнення цілей навчання, що вимагають тривалого часу (наприклад, формування методологічних вмінь, розвиток наукового стилю мислення, розвиток самостійності тощо). Завдання потрібно формулювати із зазначенням відповідних конкретних засобів, необхідних для їхнього виконання. Наприклад, з метою формування методологічних вмінь може бути поставлене завдання: “Показати логіку з'ясування фізичного змісту коефіцієнта

пропорційності в законі Гука” або “Пояснити учням, у чому полягає спосіб визначення одиниць вимірювання магнітного потоку” тощо.

МОТИВАЦІЯ УЧІННЯ

Після повідомлення теми уроку необхідно пояснити учням значення матеріалу, що розглядатиметься, його місце і роль у загальній системі фізичних знань. Так, перед вивченням теми “Звукові хвилі” повідомляють, що вивчення звукових явищ не лише дасть змогу зрозуміти їхню природу і властивості, але й сприятиме оволодінню загальним апаратом опису хвильових процесів будь-якої природи (зокрема, електромагнітної).

Зауважимо, що мотивацію учіння не слід розуміти спрощено, як “перекладання” вчителем у голову учня готових мотивів і цілей навчання. В широкому розумінні: формування мотивів учіння - це створення умов для появи внутрішнього потягу до навчання та його усвідомлення. Цьому, наприклад, сприяє розуміння вчителем труднощів, яких зазнає учень під час навчання, розуміння способів, за допомогою яких учень одержує результат тощо. Важливо враховувати, що учні можуть проявляти цікавість до навчання на різних рівнях: 1 - до окремих фактів чи дослідів, 2 - до узагальнень і закономірностей, 3 - до способів здобування знань, 4 - до самоосвіти. Якщо перші два шаблі більш характерні для учнів середнього шкільного віку, то два інші - для старшого. Потужним мотивуючим фактором є успішне виконання учнем навчальної роботи за рахунок **оволодіння вмінням учитися**.

АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ І ЧУТТЄВОГО ДОСВІДУ УЧНІВ

Актуальний (від лат. actualis - дійсний, сучасний) - одне із значень: “важливий у даний момент”. Розуміння учнем нового навчального матеріалу - це завжди **синтез** нових знань з попередніми знаннями учня. Тому перед вивченням нового матеріалу необхідно переконатися, чи володіють учні важливими для його розуміння поняттями, вміннями і навичками, чи розуміють зміст законів, теорій, моделей, які будуть використані при поясненні. Іншими словами, необхідно актуалізувати опорні знання.

Важливим елементом розуміння матеріалу є його **наочність**. Саме для унаочнення своїх пояснень вчитель актуалізує чуттєвий досвід учнів, використовуючи образи пам'яті (уявлення) і образи сприйняття, тобто нагадуючи учням процеси чи явища, з якими вони зустрічалися раніше (в побуті, на екскурсіях, в дослідах), а також показуючи нові досліди, в яких учні спостерігають знайомі явища. Для успішного проведення актуалізації учням на попередньому уроці дають домашнє завдання - повторити потрібний матеріал. Можна також актуалізувати знання, використовуючи підручник безпосередньо на уроці або наводячи приклади з життя, художньої літератури, періодичної преси тощо.

ПОЯСНЕННЯ ВЧИТЕЛЯ

Пояснення нового матеріалу на уроці повинно відбуватися за планом, порціями (дозами), що відповідають пунктам плану, з відповідними записами в учнівських зошитах та закріпленням кожного пункту. **Структура викладання** має відповідати структурі фізичних знань про поняття, закони, теорії та методи наукових досліджень. **Метод викладання** може бути індуктивним, дедуктивним або проблемним (з висунанням гіпотез та подальшою перевіркою), але в будь-якому випадку обов'язковим є постійний зворотний зв'язок з учнями у вигляді бесіди. В ході бесіди вчитель задає питання, на які учні можуть дати обґрунтовану відповідь, а також питання з метою створення проблемної ситуації, висунання гіпотез, планування перевірки висунутих припущень, обговорення результатів тощо.

Викладання навчального матеріалу необхідно проводити з урахуванням профільної і рівневої диференціації навчання. **Профільна диференціація** вимагає врахування специфіки класу (гуманітарний клас, клас природничо-наукового профілю чи з поглибленим вивченням фізики), а **рівнева диференціація** - врахування неоднорідності контингенту учнів за їхньою підготовкою, здібностями і прагненнями. Щоб здійснити профільну диференціацію, вчитель обирає програму з фізики для відповідного профілю (рівня загальнокультурної орієнтації - А, прикладного - В чи поглибленого - С), а для проведення рівневої диференціації, орієнтуючись на відповідну програму, виділяє матеріал, обов'язковий для засвоєння (рівень а), додатковий (рівень в) та для поглибленого вивчення для конкретного профілю (рівень с). Учнів задалегідь повідомляють про конкретні вимоги до результатів навчання на кожному рівні. Це сприяє створенню своєчасної установки на запланований рівень досягнень.

Викладаючи матеріал, учитель повинен використовувати різноманітні засоби його **унаочнення**: малюнки, плакати, макети, моделі, досліди, роздаткові матеріали тощо.

Учитель повинен проводити на уроці **узагальнення і систематизацію** знань учнів. Узагальнені знання формують на різних етапах викладання: на початку (загальна характеристика розділу або теми, місце і роль матеріалу в загальній системі фізичних знань), в середині (пояснення суті методів наукових досліджень, структури фізичних понять, законів) та в кінці (одержання висновків, обговорення їхньої ролі у формуванні елементів фізичної і наукової картини світу та узагальнених поглядів на процес наукового пізнання).

Пояснення під час демонстрування фізичних дослідів. Насамперед учитель повинен з'ясувати мету досліду та ідею його проведення, використовуючи рисунок (схему) установки та відповідні розрахунки. Після цього необхідно пояснити основні елементи установки для проведення досліду (призначення, спосіб з'єднання та дію). Якщо, скажімо, в досліді використовують електронний секундомір, обладнаний фотодатчиками, то вчитель повинен продемонструвати його дію, перекиривши рукою (або іншим

предметом) світловий пучок першого, а потім другого фотодатчика. Якщо прилад має шкалу, то необхідно навчити учнів знімати покази за шкалою, визначивши перед цим ціну поділки. Пояснювати будову кожного приладу не потрібно. Виконуючи дослід, учитель повинен пояснювати свої дії, разом з учнями знімати покази приладів, записувати результати, обговорювати їх, робити висновки, відтак, скеровувати хід думок учнів, формувати в них науковий стиль мислення.

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ УЧНІВ НА УРОЦІ

1. Самостійна робота з підручником може бути організована на різних етапах уроку (перед, під час і після пояснення нового матеріалу) та мати різну мету, наприклад, актуалізацію опорних знань, з'ясування структури тексту, виділення головного, складання плану розповіді, пошук відповідей на питання, поставлені вчителем, аналіз малюнків, графіків, схем, таблиць, пояснення досліду, який продемонстрував учитель тощо. Можуть бути проведені **уроки самостійної роботи з підручником**, які закінчують узагальнюючою бесідою, відповідями на питання, роз'ясненням незрозумілого, доповненням і уточненням знань, що супроводжуються записами у зошиті (виділенням головного, конспектуванням, складанням структурно-логічних схем, опорних конспектів тощо).

2. Складання опорних конспектів. Опорний конспект - це **скорочений запис** навчального матеріалу (у вигляді схем, малюнків, формул, коротких формулювань, окремих термінів, умовних позначень тощо), в якому у логічній послідовності розкрито головний зміст питань тієї чи іншої теми. Опорний конспект виконує ряд важливих функцій: 1. Фіксує увагу на головному. 2. Допомагає з'ясувати логіку і структуру навчального матеріалу. 3. Допомагає запам'ятовувати матеріал. 4. Сприяє системності знань. 5. Формує навички самоконтролю та інше.

3. Самостійна робота з дидактичними матеріалами - фотографіями або рисунками приладів, шкал та іншим з відповідним набором питань (наприклад, яку фізичну величину вимірює даний прилад? На постійний чи змінний струм він розрахований? Яка ціна поділки його шкали? Який клас точності приладу? Чому дорівнює абсолютна і відносна похибка для даних показів приладу?) Можна також використати як роздаткові матеріали фотографії треків заряджених частинок у камері Вільсона, стробоскопічні фотографії рухомих тіл, фотографії або рисунки установок, графіки, таблиці тощо. Відповіді на питання учень дає письмово або усно.

4. Виконання фронтальних дослідів. Фронтальний дослід або спостереження на уроці - короткочасний експеримент (до 15-ти хвилин), який є проміжною ланкою між демонстраційним експериментом і лабораторними роботами. Під час його виконання відбувається початкове формування практичних навичок під керівництвом учителя, учні набувають узагальнених вмінь самостійно проводити спостереження фізичних явищ, робити

обґрунтовані висновки. Висновки з результатів фронтальних дослідів і спостережень у багатьох випадках мають якісний характер.

Серед пропонованих у методичній літературі дослідів є, зокрема, такі:

1. Спостереження відносності траєкторії руху матеріальної точки.
2. Вимірювання періоду, швидкості та доцентрового прискорення в рівномірному русі тіла по колу.
3. Порівняння інертності двох тіл.
4. Додавання двох сил, що діють на тіло під кутом.
5. Визначення середньої кінетичної енергії руху молекул повітря.
6. Спостереження переходу насиченої пари в ненасичену.
7. Виявлення сили поверхневого натягу та впливу на поверхневий натяг активних речовин.
8. Дослідження намагнічення різних речовин.
9. Спостереження вимушених електричних коливань.
10. Спостереження поляризації світла при відбиванні від діелектрика.
11. Спостереження хімічної дії світла.

5. Виконання вправ і задач. Спочатку розв'язують вправи. Далі розв'язують типові задачі за алгоритмом, який вчитель повинен пояснити на конкретному прикладі. Після цього під керівництвом учителя учні на дошці розв'язують подібні задачі, обговорюючи їх усім класом. Умову задачі потрібно прочитати і обговорити, текст умови мусить бути весь час перед учнями. Неприпустимо, щоб умову задачі сприймали на слух. Якщо учитель пропонує учням розв'язати задачу із збірника, якого вони не мають, то потрібно записати текст умови в зошит повністю або в скороченому вигляді (тобто без числових даних, які будуть конкретизовані далі у знакової формі умови). Рівень складності задач повинен зростати поступово.

Наступні етапи передбачають підвищення самостійності - всі учні самостійно розв'язують одну і ту ж задачу, а вчитель спостерігає за ходом її розв'язання, надаючи потрібну допомогу, після чого організовує спільне обговорення. Далі учні розв'язують різні варіанти задач з подальшою індивідуальною співбесідою і на завершальному етапі виконують письмову самостійну роботу з обов'язковим контролем і оцінюванням. Усі етапи не обов'язково мають бути виконані за один урок. Можуть бути проведені окремі уроки самостійної роботи учнів. При підготовці варіантів самостійної роботи вчитель повинен дотримуватись вимог рівневої диференціації - у кожному варіанті мають бути завдання різного ступеня складності (в тому числі й творчі).

КОНТРОЛЬ І ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

За допомогою контролю здійснюють зворотний зв'язок у навчанні, а оцінювання є потужним засобом активізації пізнавальної діяльності учнів. Поточний контроль в окремих випадках може бути проведений лише з метою корекції знань і вмінь учнів (без оцінювання), підсумковий контроль обов'язково супроводжують оцінюванням.

На уроках фізики використовують різноманітні **види контролю**: усне опитування (індивідуальне, ущільнене індивідуальне, фронтальне, комбіноване); письмовий контроль (фізичні диктанти, самостійні роботи, контрольні роботи різної тривалості - від 10-15 до 45 хвилин); програмований контроль (з

використанням завдань тестового типу); контроль експериментальних вмінь (виконання демонстраційних дослідів, контрольних лабораторних робіт - фронтальних і індивідуальних). Контроль, здійснений вчителем, може бути доповнений взаємо- і самоконтролем учнів. Взаємо- і самоконтроль учнів є потужним засобом розвитку у них критичного мислення.

Контроль має різноманітні розвиваючі функції, оскільки в багатьох випадках це одночасно й засіб повторення, закріплення й систематизації знань, умінь і навичок, а також розвитку самостійності у навчанні. Кожен вид контролю має свої особливості, тому, чим більше різноманітних видів контролю використовує вчитель, тим краще здійснюється його розвиваюча функція. Контроль необхідно ретельно обдумувати й планувати. Вибір виду контролю зумовлений етапом навчання, на якому його проводять, та метою.

Контроль здійснюють згідно з цілями і вимогами до результатів навчання, сформульованими у навчальній програмі та стандарті освіти з фізики. Ці вимоги утворюють ієрархічну систему. Найзагальніші з них перелічені у вступі. Їм підпорядковані вимоги до результатів вивчення кожного розділу, які поставлено у формі: "Учень повинен знати: ... Учень повинен вміти: ...".

Контроль необхідно націлювати на з'ясування різнопланових **якостей знань, умінь і навичок** учнів, зокрема, таких:

- **обсяг** фізичних знань (межі, задані програмою)
- їх **осмисленість** (визначають за вмінням розповідати своїми словами, міркувати, пояснювати матеріал, обґрунтовувати відповідь, давати відповіді на переформульовані, порівняно зі стандартними, питання тощо)
- **дієвість** (визначають за вмінням проводити розрахунки й вимірювання фізичних величин, пояснювати фізичні явища і процеси на основі фізичних законів, теорій, моделей, розв'язувати задачі, проводити дослід, спостереження і експериментальні дослідження)
- **глибина** (визначають за рівнем засвоєння теоретичних питань курсу, вмінням використовувати теорію під час розв'язуванні складних задач, самостійного планування і проведення дослідів)
- **системність** (визначають за рівнем засвоєння узагальнених питань, що стосуються структури навчального матеріалу, зв'язків між елементами знань, шляхів наукового пізнання, методів наукових досліджень, наукової і фізичної картини світу; за вмінням висловлювати свої знання згорнуто (компактно, коротко) і розгорнуто, ілюструвати загальні положення і бачити спільне між окремими елементами знань)
- **гуманістична спрямованість** (визначають за рівнем розуміння екологічних проблем, питань, важливих для практики та пов'язаних з безпекою життя і праці, а також за рівнем обізнаності з історичних відомостей про видатних вчених і винахідників)
- **міцність знань умінь і навичок** (визначають за рівнем знань, умінь і навичок, виявлених під час повторного контролю через досить тривалий

проміжок часу після навчання, тобто під час так званого “контролю на виживання знань, умінь і навичок”)

Функції, види і форми контролю

Загальні функції контролю: констатуюча, оцінювальна, прогностична, активізуюча, розвиваюча, виховна.

1. Усний контроль

- 1.1. Індивідуальне опитування. 1.2. Ущільнене індивідуальне опитування.
1.3. Фронтальне опитування. 1.4. Комбіноване опитування.

Під час усного контролю з'ясовують рівень знань і розуміння учнями навчального матеріалу, вміння пояснювати, логічно міркувати, порівнювати, доводити свою думку, узагальнювати, вести діалог. Характер завдань і запитань при усному контролі повинен відповідати застосованій формі контролю, її загальним і специфічним функціям. Зокрема, під час фронтального опитування, як правило, задають питання інформаційного типу (за підручником), а індивідуального - аналітичного і проблемного, що вимагають активної розумової діяльності. Корисно ставити подвійні питання, наприклад: “Розповісти про струм в електролітах і порівняти його зі струмом в металевих провідниках”, “Розповісти про електромагнітні хвилі і порівняти їх зі звуковими хвилями”, “Розповісти про магнітне поле і порівняти його з електричним”, “Розповісти про явище поляризації діелектриків і порівняти його з електростатичною індукцією”. Однозначні запитання (“Що таке внутрішня енергія тіла?”, “Що називається електричним струмом?”) використовують лише як додаткові або для фронтального опитування.

2. Письмовий контроль

- 2.1. Фізичний диктант. 2.2. Фізичний переказ. 2.3. Короткочасна контрольна робота (10-15 хв.). 2.4. Контрольна робота на весь урок.
2.5. Самостійна робота.

Фізичний диктант застосовують в основному для з'ясування засвоєння знань і умінь на репродуктивному рівні та швидкості відтворення навчального матеріалу. Фізичний переказ дає можливість з'ясувати швидкість сприйняття учнем фізичного змісту прочитаного вчителем уголос тексту та його розуміння. Контрольні роботи використовують для з'ясування знань і умінь учнів в основному на алгоритмічному рівні, а самостійні - для закріплення знань і умінь, розвитку самостійності у навчанні а також для розвитку і діагностики творчих здібностей.

3. Програмований контроль

Для програмованого контролю використовують завдання тестового типу. Найчастіше - це завдання з вибором відповіді. Серед пропонуємих відповідей є одна правильна, а інші - правдоподібні або такі, які учень може одержати, зробивши типову помилку. Кількість відповідей не повинна бути ні надто малою, ані надто великою (оптимально - 4-5). Використовують також завдання

без пропонуємих відповідей. Завдання тестового типу може скласти сам учитель.

Тестами називають завдання (систему завдань) на виконання діяльності певного типу в поєднанні з системою оцінок. Тести використовують для масової стандартизованої перевірки засвоєння учнями навчального матеріалу з певної навчальної дисципліни, їх називають тестами досягнень (на відміну від тестів для перевірки інтелектуальних здібностей). Розроблення таких тестів - складна експериментальна задача, що вимагає проведення масового педагогічного експерименту та експертної оцінки для з'ясування відповідності критеріям якості, зокрема, валідності, ефективності, достовірності, диференціації та ін. Тести укладають спеціалісти, які працюють над проблемами стандартизації в освіті.

Оцінки тестів і завдань тестового типу визначають за допомогою коефіцієнта засвоєння (Кз), використовуючи шкалу переведення Кз у стандартну п'ятибальну шкалу оцінок.

Програмований контроль не дає можливості прослідкувати за логікою міркувань учня, його помилками, творчими можливостями тощо. Проте зараз вже розробляють багатоланкові і взаємозалежні тести, за допомогою яких перевіряють не лише кінцевий результат, але й найбільш важливі його етапи.

Принципи контролю

- **Повнота і системність** (спрямованість на діагностику різнопланових якостей знань, умінь і навичок учнів, застосування різних форм контролю з реалізацією притаманних їм функцій, застосування контролю на різних етапах навчання - проміжного контролю, підсумкового, “на виживання”)
- **Систематичність** (застосування контролю періодично-часто)
- **Об'єктивність** (обгрунтованість оцінки, достатні підстави для висновків)
- **Контролю підлягає лише програмний матеріал** (для відповідного профілю класу чи навчального закладу)
- **Контролю підлягають лише ті знання і вміння, які вже сформовані**
- **Вміння і навички контролюють лише на базі тієї діяльності, на якій вони формувалися** (наприклад, не можна для контролю давати учням задачі з фотоматеріалами, якщо учні до цього їх не використовували).

ЗРАЗОК ПЛАНУ-КОНСПЕКТУ УРОКУ

9-й клас. Урок 48. Вага тіла, яке рухається з прискоренням.

Тип уроку - комбінований.

Мета уроку. Учні повинні знати: 1) Умови, за яких вага тіла може бути меншою або більшою від сили тяжіння, що діє на це тіло. 2) Формули залежності ваги тіла від його прискорення, напрямленого вгору або вниз, у скалярній формі. 3*) Формулу залежності ваги тіла від його прискорення у векторній формі.

Учні повинні вміти: 1) Наводити приклади зміни ваги тіла при його прискореному русі. 2) Робити якісні висновки про вагу тіла та розраховувати її для заданих умов.

Завдання вчителя. Освітні: Формувати в учнів системні знання про сили, природу та характерні ознаки різних сил (зокрема, сили пружності, сили тяжіння, ваги) - чим вони зумовлені, від чого залежать, які ці залежності. Домогтися, щоб учні розуміли відмінність між силою тяжіння і вагою тіла. **Розвиваючі:** Розвивати вміння аналізувати спостережувані явища, робити правильні висновки, застосовувати закони Ньютона для визначення сил, що діють на тіло, за даними характеристиками руху. **Виховні:** Домагатися розуміння ролі теорії в розв'язанні практичних задач.

Прилади та обладнання. Динамометри Бакушинського, пружини, демонстраційний динамометр, два різні вантажі, штатив, нитки, ящик з піском.

Література. 1. Кікоїн І.К., Кікоїн А.К. Фізика. Підручник для 9 класу середньої школи. 2. Римкевич А.П. Збірник задач з фізики. 3. Ненюк П.Ф. Уроки фізики у 9 класі.

Структура уроку

Номер і назва етапу	Тривалість	Зміст етапу	Засоби навчання
1. Організаційна частина	2 хв.	Організація учнів до навчання	
2. Перевірка домашнього завдання	7 хв.	Перевірка письмового домашнього завдання з одночасним виконанням самостійної роботи, що передбачає програмований контроль	Картки з завданнями і картки для відповідей
3. Актуалізація опорних знань	5 хв.	Фронтальне опитування з одночасною перевіркою (лаборантом) самост. роботи. Повідомлення результатів сам. роботи	Перфокарти для контролю
4. Вивчення нового матеріалу	20 хв.	Створення проблемної ситуації за допомогою демонстраційних дослідів. Повідомлення теми і мети уроку, мотивація учіння. Пояснення нового матеріалу.	Дем. досліди з динамометрами і вантажами /3/. Рисунок на дошці.
5. Закріплення знань	8 хв.	Фронтальне опитування. Розв'язування задачі на дошці	Записи на дошці
6. Підсумок уроку. Завдання додому	3 хв.	Повідомлення оцінок за урок. Загальна оцінка роботи класу. Завд. додому: § 46 /1/, задачі: №№ 224, 225, *221 /2/. Пояснення вчителя щодо виконання домашнього завдання	Записи на дошці

Конспект уроку

1. Організаційна частина.

2. Перевірка домашнього завдання.

Задача № 199 /2/. Тіло кинули вертикально вгору зі швидкістю 20 м/с. Написати рівняння залежності $y(t)$. Визначити, через який проміжок часу тіло буде на висоті 15 м. Вісь y напрямлена вертикально вгору; при $t=0, y=0$.

Коротка умова: Тіло кинули вертикально вгору.

Дано:	Рисунок	Розв'язання
$v = 20 \text{ м/с}$		$y(t) = vt - gt^2 / 2$ Р СІ: $y(t) = 20t - 4,9t^2$
$y(0) = 0$		$4,9t^2 - 20t + y = 0$ Р $t = (20 \pm \sqrt{400 - 19,6y}) / 9,8$
$y) / 9,8$		
$y(t) - ?$		$t_1 = (20 - \sqrt{400 - 19,6 \cdot 15}) / 9,8 = 1,0 \text{ (с)}$
$t(15 \text{ м}) - ?$		$t_2 = (20 + \sqrt{400 - 19,6 \cdot 15}) / 9,8 = 3,1 \text{ (с)}$

Контрольна робота

(карточки з завданнями додаються)

Варіант 1.

- Від чого залежить прискорення тіла, кинутого вертикально вгору, поблизу поверхні Землі? (Опором повітря знехтувати). (а) тільки від початкової швидкості; б) тільки від початкової висоти; в) від початкової висоти і початкової швидкості; г) не залежить від початкових умов).
- Як зміниться прискорення вільного падіння тіла при його переміщенні з полюса на екватор? (а) збільшиться удвічі; б) зменшиться удвічі; в) трохи зменшиться; г) трохи збільшиться).
- Як зміниться прискорення вільного падіння тіла, якщо його підняти на висоту, що дорівнює радіусу Землі? (а) збільшиться удвічі; б) зменшиться удвічі; в) збільшиться в чотири рази; г) зменшиться в чотири рази).
- Яка природа сили пружності і сили тяжіння? (а) сили пружності - гравітаційна, сили тяжіння - електромагнітна; б) сили пружності - електромагнітна, сили тяжіння - гравітаційна; в) обох сил - гравітаційна; г) обох сил - електромагнітна).
- Чи залежать гравітаційна і пружна взаємодії між тілами від їхніх координат? (а) гравітаційна залежить, пружна - ні; б) пружна залежить, гравітаційна - ні; в) не залежать; г) залежать).

Варіант 2.

- Від чого залежить прискорення тіла, кинутого вертикально вниз, поблизу поверхні Землі? (Опором повітря знехтувати). (а) від початкової висоти і початкової швидкості; б) не залежить від початкових умов; в) тільки від початкової висоти; г) тільки від початкової швидкості).

2. Як зміниться прискорення вільного падіння тіла при його переміщенні з екватора на полюс? (а) трохи збільшиться; б) трохи зменшиться; в) збільшиться удвічі; г) зменшиться удвічі).
3. Як зміниться прискорення вільного падіння тіла, якщо його опустити з висоти, що дорівнює радіусу Землі, на земну поверхню? (а) збільшиться удвічі; б) зменшиться удвічі; в) збільшиться в чотири рази; г) зменшиться в чотири рази).
4. Яка природа сили пружності і сили тяжіння? (а) обох сил - гравітаційна; б) обох сил - електромагнітна; в) сили пружності - гравітаційна, сили тяжіння - електромагнітна; г) сили пружності - електромагнітна, сили тяжіння - гравітаційна).
5. Чи залежать гравітаційна і пружна взаємодії між тілами від їхніх координат? (а) не залежать; б) залежать; в) гравітаційна залежить, пружна - ні; г) пружна залежить, гравітаційна - ні).

3. Актуалізація опорних знань

Фронтальне опитування

1. Що таке сила тяжіння? 2. Що таке вага тіла? 3. Чим відрізняється вага тіла від сили тяжіння, що діє на це тіло? 4. Яка природа ваги? 5. Як можна визначити вагу тіла? 6. Чому дорівнює вага нерухомого тіла в інерціальній системі відліку? 7. Чому дорівнює вага тіла, що рухається рівномірно прямолінійно в інерціальній системі відліку? 8. Які закони використовують для визначення ваги тіла відомої маси?

4. Вивчення нового матеріалу.

Демонстраційні досліді

1. Зважуємо вантаж. Динамометр показує 1 Н.
2. Вимірюємо динамометром силу, при якій нитка розривається (2 Н).
3. Підвішуємо вантаж на нитці. Нитка витримує вантаж
4. Відводимо вантаж убік так, щоб нитка розташувалась горизонтально і відпускаємо вантаж. Під час проходження вантажу через нижню точку траєкторії нитка рветься.

Формулюють проблему: чому в одному випадку нитка не рветься, а в іншому рветься?

Учні висувують гіпотези : (1) в другому випадку на тіло, крім ваги, діє ще якась додаткова сила; (2) вага тіла залежить від швидкості рухомого тіла; (3) вага тіла залежить від його прискорення. Під час аналізу гіпотез відкидають першу і другу. Ставлять завдання перевірити третю гіпотезу.

Повідомлення теми і мети уроку. Учні записують у зошит тему і план уроку: 1. Вага тіла, що рухається з прискоренням, напрямленим угору. 2. Вага тіла, що рухається з прискоренням, напрямленим униз. 3*. Узагальнена формула ваги тіла. **Актуалізація чуттєвого досвіду учнів:** Учні згадують свої відчуття під час перебування в рухомому ліфті, літаку тощо. **Мотивація**

уміння: Вчитель розповідає про переважання льотчиків та космонавтів, про небезпеку переважань, про важливість вміння розраховувати вагу.

Обговорення ідеї розв'язання проблеми: Як ми визначали вагу нерухомого тіла? вагу тіла, яке рухається рівномірно? які закони використовували? Чи можна застосувати цей метод для визначення ваги тіла, яке рухається з прискоренням?

Застосування теорії для розв'язання проблеми. Вчитель разом з учнями розглядає різні випадки: 1. Рівноприскорений рух тіла на підставці (або підвішеного на нитці): а) вертикально вгору; б) вертикально вниз. 2. Рівноспівільнений рух тіла: а) вертикально вгору; б) вертикально вниз. Вчитель на дошці, а учні в зошитах, виконують рисунки і виводять формули залежності ваги тіла від його прискорення (в скалярній формі). Роблять якісні висновки – коли вага тіла збільшується, зменшується. * Роблять узагальнення і записують узагальнену формулу для ваги (у векторній формі), розглядають приклад її застосування.

Перевірка висновків. Досліди: 1) Зменшення ваги тіла під час прискореного руху тіла вертикально вниз. 2) Збільшення ваги тіла під час прискореного руху тіла вертикально вгору.

Розв'язання проблемної ситуації (повертаються до обговорення дослідів, зроблених на початку уроку).

Зразок опорного конспекту учня

Вага діє на опору або підвіс.

Рівномірний рух
не впливає на вагу тіла

Рис.1.

Прискорений рух впливає на вагу тіла:
а) якщо напрям **a** протилежний до напрямку **g**

- вага збільшується;

$$P=N; \quad mg - N = -ma;$$

$$N = mg + ma; \quad R = mg + ma = m(g+a)$$

Рис.2.

б) якщо напрям **a** збігається з напрямом **g** -
вага зменшується (якщо $a \neq g$):

$$P=N; \quad mg - N = ma;$$

Рис.3.

$$N = mg - ma; \quad R = mg - ma = m(g - a).$$

Щоб визначити вагу тіла, яке рухається з прискоренням угору або вниз, застосовуємо II і III закони Ньютона.

- 5. Закріплення знань.** 1) Запитання з §31 підручника (фронтальне опитування). 2) Задача 1 вправи 14 підручника (фронтальне обговорення). 3) Задача 3 вправи 14 підручника (учень розв'язує на дошці).

Коротка умова: На скільки зменшиться вага автомобіля в найвищій точці опуклого моста?

Дано:

$$R = 100 \text{ м}$$

$$m = 2000 \text{ кг}$$

$$v = 60 \text{ км/год}$$

$$DR = ?$$

Рисунок

Розв'язання

$$P = N; \quad mg - N = ma;$$

$$N = mg - ma; \quad R = mg - ma; \quad R = mg;$$

$$DR = R - R = mg - ma - mg = -ma$$

$$= -mv^2 / R;$$

$$DR = -2000 \text{ кг} (60 \cdot 1000 / 3600) \text{ м / с} / 100 \text{ м} = -5600 \text{ Н.}$$

6. Підсумок уроку. Завдання додому.

Список літератури

1. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. - М.: Просвещение, 1981.
2. Клос С.С. Методичні вказівки до вивчення курсу "Методика викладання фізики" для студентів фізичного факультету. - Львів: ЛДУ, 1981.
3. Ерунова Л.И. Урок физики и его структура при комплексном решении задач обучения. - М.: Просвещение, 1988.
4. Підвищення ефективності уроків фізики / Зб. статей за ред. О.І.Бугайова. - К.: Рад. школа, 1986.
5. Бойчук В.І., Дробчак Я.А., Шаромова В.Р. Підвищення пізнавального інтересу учнів на уроках фізики. - Дрогобич: ОІУВ, 1990.
6. Пляцко Р.М., Гнатик Б.І. Шаромова В.Р. та ін. Фізика. 7-9 класи. Методичні матеріали вчителям фізики. - Львів: ОІУВ, 1990.
7. Усова А.В., Вологодская З.А. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе. - М.: Просвещение, 1981.
8. Сычевская З.В., Смолянец В.В., Бовтрук А.Г. Проверка результативности обучения физике. - К.: Рад. школа, 1986.
9. Ланина И.Я. Формирование познавательных интересов учащихся на уроках физики. - М.: Просвещение, 1985.
10. Гайдучок Г.М., Нижник В.Г. Фронтальный эксперимент з фізики в 7-11 класах середньої школи. - К.: Рад. школа, 1989.