

**ФОРМУВАННЯ АКТИВНОСТІ Й САМОСТІЙНОСТІ УЧНІВ
ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ НА ПЕРШОМУ ЕТАПІ
ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ШКОЛІ**

Анотація: у статті розглядаються питання методики організації діяльності учителя й учнів з розв'язування фізичних задач, спрямованих на підвищення активності й самостійності учнів, формування ключових компетенцій.

Ключові слова: пізнавальна активність, самостійність, коментовані вправи, якісні та кількісні задачі, довгострокові завдання, компетенція.

Грунтуючись на засадах особистісно зорієнтованого, компетентнісного і діяльнісного підходів та розглядаючи активізацію різних методів навчання фізики слід виходити з наступних основних положень:

1. Організація активної пізнавальної діяльності учнів при використанні різних методів навчання сприяє глибокому, усвідомленому засвоєнню навчального матеріалу, формуванню вмінь і навичок самостійної роботи. З іншого боку, активність учнів при виконанні певних видів робіт залежить від якості раніше засвоєних знань і від стану сформованості існуючих у них компетенцій.

2. Формування вмінь і навичок самостійної роботи йде одночасно двома шляхами, назвемо їх радіальним і концентричним. У першому випадку вчитель веде учнів від прилучення до свого досвіду до виконання аналогічних робіт, надаючи учням усе більшу самостійність, а від них — до самостійного творчого виконання завдань учителя.

У той же час уміння й навички самостійної роботи, одержувані при проходженні окремої теми, замикають деяке цілком певне коло (концентр) знань.

При переході до наступної теми іноді доводиться починати з робіт, що передбачають невелику самостійність учнів, що важливо враховувати при

плануванні систем робіт.

Ключові компетенції (як окремі, так і в цілому) поступово накопичуються в учнів, перетворюючись у своєму розвитку в систему, і стають надбанням учня.

3. Вивчення одного питання теми може включати різноманітні роботи учнів, сприяє повторенню, з'ясуванню, закріпленню навчального матеріалу. Одночасно залежно від завдань, що ставляться перед окремими роботами учнів, ці роботи можуть виконувати функції контролю, закріплення знань. Це вказує на можливість такої організації навчального процесу, яка характеризується великою активністю й самостійністю учнів, контролем над навчальними досягненнями протягом усього уроку, а не на окремому його етапі.

4. Логіка предмета й навчального процесу припускає розгляд системи робіт у системі уроків, що дозволяє деякі підготовчі роботи перенести з уроку виконання самостійної роботи на ряд попередніх уроків.

5. Формування ключових компетенцій відбувається під час роботи учнів як на уроці, так і вдома, що вказує на необхідність певних домашніх завдань.

У педагогічній літературі й у практиці роботи шкіл велика увага приділяється розв'язуванню задач, зокрема розв'язуванню фізичних задач. Поряд з великим загальноосвітнім значенням задач з фізики, розв'язування їх на уроках сприяє організації самостійної роботи, під час якої найбільш повно формуються вміння й навички самостійних розрахунків, розвивається логічне мислення учнів. Загальновідомо, що самостійність думки, уміння розбиратися у взаємозв'язку фізичних явищ і робити правильний логічний умовивід і висновки – характерні риси розв'язування якісних задач. Розв'язок якісних задач дозволяє з'ясувати, наскільки глибоко розуміють учні вивчений матеріал. Одночасний розв'язок їх сприяє перевірці засвоєння вивченого.

Якісні задачі служать, зокрема, для збудження діяльності учнів на уроці, викликаючи інтерес до роботи, підтримуючи його самим ходом розв'язування, тому що усне розв'язування задач, маючи форму "питання-відповідь", припускає залучення великої кількості учнів до їхнього розв'язання.

Зупинимось на деяких питаннях методики розв'язування кількісних задач.

Загальноприйнятими є вимоги до переходу від простих задач до більш складних і від колективного розв'язування до самостійного. Перші задачі розв'язуються вчителем або учнями, причому дії записуються на дошці, переслідуючи мету залучення учнів класу до досвіду вчителя.

Після такої попередньої роботи треба переходити якомога швидше до самостійного розв'язування за наявними у кожного учня текстів задач.

Однак як бути з колективним розв'язуванням завдань, особливо коли весь хід розв'язку записується на дошці? Яку роль відіграє така діяльність в активізації навчального процесу?

У методичній літературі це питання ще не одержало досить повного вирішення.

Необхідно, ґрунтуючись на вже досягнутому педагогічною наукою й практикою роботи шкіл, розглянути активність і самостійність учнів при використанні різних прийомів роботи, систематизувати цей матеріал, указавши його роль у формуванні ключових компетенцій.

Розглядаючи процес розв'язування задач, можна виділити наступні його етапи:

1. З'ясування умови задачі.

У цій частині учень повинен насамперед зрозуміти, що потрібно знайти в результаті розв'язку.

Під час розв'язування тренувальних завдань питання звичайно містить вказівку до дії. У комбінованих задачах цього звичайно немає.

Наприклад, задача: Який тиск спричиняє поршень насоса, якщо площа поршня $2,5\text{см}^2$ і прикладена до штока поршня сила 50Н ?

У цій задачі питання й дані умови можуть відразу вказати на виконання дії.

Ще один приклад задачі: Тиск, спричинений у даній місцевості ґрунтом на плуг, рівний $0,4\text{кН/см}^2$. Визначте силу опору ґрунту тракторному плугу,

який має захват 175см при глибині оранки 20см.

У цій задачі, незважаючи на наявну вказівку "визначити силу опору", необхідно насамперед розібрати, що це за сила, і з'ясувати її зв'язок із силою тиску.

Задача: Пліт складається з 12 сухих ялинових брусів. Довжина кожного бруса 4м, ширина 30см і висота 25см. Чи можна на цьому плоті переправити через ріку автомобіль вагою в 1т?

Якщо при з'ясуванні умови цієї задачі не встановиться необхідність порівняння сили, що виштовхує, з вагою плота й машини, на основі аналізу явища, то говорити, звичайно, про свідоме розв'язування майже неможливо.

Отже, у засвоєння умови задачі входить аналіз того явища, про який говориться в умові.

На початку вивчення фізики в школі важливий і запис умови, тому що тут учні знайомляться із правильним оформленням умови й наступного розв'язку.

2. Усвідомивши фізичну сутність завдання, чітко представивши, що потрібно знайти, учень повинен проаналізувати умову, намітити план розв'язку. У цій частині роботи учень повинен згадати фізичні закономірності, які буде використовувати під час розв'язування.

Дуже часто доводиться доповнювати умову, залучаючи або табличні дані, або дані, отримані з інших джерел, тому що відсутність їх не дає можливості застосування певної закономірності.

3. Маючи план розв'язку, учень виконує його.

У цій роботі важливе свідоме застосування формул, тому що попередній план розв'язку ще не повністю визначає використання саме цих закономірностей.

4. Правильність розв'язку визначається аналізом результату.

Ці чотири етапи розв'язування фізичних задач узгоджуються із планом вольової, свідомої, цілеспрямованої діяльності (узагальненим планом діяльності), що визначає будь-яку самостійну роботу.

Розглянемо діяльність учнів при різних формах організації розв'язування

задач, установивши, яку роль відіграють вони у формуванні вмінь і навичок самостійного їх розв'язування.

Відомі три форми розв'язування розрахункових задач: 1) колективне, 2) індивідуальне, 3) змішане розв'язування. При колективному розв'язуванні один учень (або, у випадку розв'язування перших завдань, учитель) розв'язує все завдання на дошці (демонструючи зразок діяльності), учні – у себе в зошитах. Незважаючи на деяку пасивність фронтальної роботи, що визначається самою формою організації діяльності з розв'язування задач, й у цьому випадку можлива активізація роботи класу й самостійність учнів у роботі.

1. На першому етапі роботи усвідомлюється й записується умова задачі.

У цій частині роботи активність класу виступає у вигляді самостійного запису умови, при наявності вміння, або супроводжується питаннями вчителя, коли учні зустрічаються з труднощами при її виконанні.

З'ясування фізичної сутності пропонується або учневі біля дошки, доповнення, виправлення, уточнення якого супроводжується учнями класу, або вчителем, або проводиться у вигляді бесіди. Отже, ця частина роботи характеризується комбінацією індивідуальної роботи з колективною.

2. Засвоївши й записавши умову задачі, учень біля дошки, спираючись на питання задачі (або по-новому сформульованого питання), аналізує умову.

Аналіз припускає: а) як можна знайти шукану величину; б) які дані є для цього; в) яких немає і як їх довідатися; г) які додаткові (табличні) дані ще потрібні.

Отже, одночасно з аналізом умови з'являється й план розв'язку, який при розв'язку більш складних задач слід повторити, запропонувавши це зробити учневі біля дошки або викликавши учня з місця.

Більша роль надається в цій роботі учневі біля дошки, але інші учні не пасивні, вони беруть активну участь у виправленні й доповненні аналізу.

3. Намітивши план розв'язку, учні приступають до його виконання. Учень біля дошки пише формулу в словесній або буквеній формі, учень із місця (за

бажанням або за вимогою вчителя) роз'яснює зміст виконуваної дії.

Коментування дій передбачає з'ясування:

- а) з якою метою знаходиться дана величина;
- б) чому користуємося даною формулою;
- в) аналіз фізичного змісту формули.

Таке коментування дій вимагає активної розумової діяльності, постійної уваги всіх учнів класу, підсилює зв'язок індивідуальної роботи з колективною. Роз'яснення формули робить роботу більш свідомою, що надає більшу допомогу учням, у яких виникають труднощі під час розв'язування задач, слугує закріпленню визначень, понять.

4. Задача розв'язана, але робота ще не завершена, розглядається реальність отриманого результату.

При розв'язуванні тренувальних вправ від учнів вимагається пояснення отриманого результату. Наприклад, під час розв'язування задач на густину, запитується: Як розуміти, що густина (згідно з розв'язком) дорівнює стільки-то г/см^3 , кг/дм^3 , т/м^3 . Розглянемо здійснення цього плану розв'язку на конкретному прикладі.

Задача: Пліт складається з 12 сухих ялинових брусів. Довжина кожного бруса 4м, ширина 30см і висота 25см. Чи можна на цьому плоті переправити через річку автомобіль вагою 10кН?

1. Читається й записується умова задачі.

– Як ви розумієте питання задачі?

(Автомобіль можна буде переправити через річку тільки тоді, коли його вага й вага плота будуть меншими за виштовхувальну силу).

– Як можна по-іншому сформулювати питання задачі?

(Знайти вагу плота й машини та порівняти із виштовхувальною силою).

2. – Проаналізуйте умову задачі, указавши, що відомо для знаходження цих величин, а що треба знайти і як.

(Відома вага автомобіля, а вага плота, виштовхувальна сила не відомі. Щоб знайти вагу плота, потрібно знати його об'єм і густину ялини, яку можна

знайти в таблиці). Знаходять густину ялини й записують в умові.

(Виштовхувальна сила дорівнює вазі витисненої плотом води. Об'єм плота можна знайти по його розмірах. Густина води рівна 1 г/см^3). Записується в умову задачі.

– Повторіть план розв'язку задачі.

(Потрібно знайти об'єм плота, його вагу, а потім вагу води, яку може витиснути пліт).

3. Розв'яжуйте.

– Чому рівний об'єм одного бруса? ($V = 4\text{м} \cdot 0,3\text{м} \cdot 0,25\text{м} = 0,3\text{м}^3$)

– Чому рівний об'єм плота? ($V = 0,3\text{м}^3 \cdot 12 = 3,6\text{м}^3$)

– Як визначити вагу плота? ($P = \rho \cdot V$)

– Чому користуємося такою формулою?

(Густина — це величина, що показує, яку масу має один кубічний метр ялини; помноживши на об'єм, знаходимо масу $3,6\text{м}^3$ її.

$$(m = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 3,6\text{м}^3 = 1800\text{кг}. \quad P = 1800\text{кг} \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 18000\text{Н})$$

– Яка вага плота й автомобіля? ($P = 18000\text{Н} + 10000\text{Н} = 28000\text{Н}$)

– Чому дорівнює виштовхувальна сила? ($F = \rho \cdot V \cdot g$)

– Поясніть виконувану дію.

(За законом Архімеда сила, що виштовхує, дорівнює вазі витисненої тілом рідини. Вага витисненої рідини дорівнює добутку її густини на об'єм

зануреної частини тіла і на сталу g . $F = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 3,6\text{м}^3 \cdot 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} = 36000\text{Н}$)

– Чи можна переправити автомобіль на такому плоті? (Можна).

– Як ви вважаєте, чи реальний цей результат?

(Звичайно, тому що густина ялини у два рази менша густини води. Це значить, що на ялиновому плоті можна переправляти вантажі, рівні вазі плота).

Звичайно, розв'язок завдання в такому плані зустрічає спочатку певні труднощі, учителям часто доводиться виправляти, уточнювати відповіді учнів.

При систематичному ж використанні цього прийому робота не займатиме

великого додаткового часу.

Характерними помилками при проведенні цього виду розв'язування фізичних задач є:

1. Відсутність чіткого розмежування етапів розв'язку.
2. Питання вчителя є в більшості випадків навідними, а не мають на меті розкриття фізичної сутності виконуваної дії.
3. Учитель вимагає самостійного виконання дій, а учні списують із дошки. Учитель переконується в неефективності такого виду розв'язку. Це впливає з неправильного розуміння завдань, що ставляться перед колективною роботою.

Подібна робота проводиться й під час коментованих вправ на місцях без записів на дошці. Цей тип розв'язування задач відрізняється від колективного розв'язування із записом дій на дошці тим, що учень не має можливості лише копіювати дані й дії, написані на дошці. Він повинен розуміти принципи розв'язування задач, інакше він не буде розуміти коментування.

Під час коментованих вправ при розв'язуванні задач кожний з учнів очікує, що вчитель вимагатиме коментування, що змушує думати над її розв'язком.

Коментовані вправи допомагають учням подумки представити коментовану дію та її зміст.

Розглядаючи роль коментованих вправ у формуванні вмінь і навичок самостійного розв'язування, можна зазначити, що вони займають проміжне місце між колективним і індивідуальним розв'язком. У 7-му класі, через ще не сформоване вміння, коментовані вправи є наступним розв'язком після колективного, тому що дозволяють стежити за ходом думки учня, продовжуючи роботу над планом розв'язку. Вони сприяють більш швидкому формуванню вміння правильно записувати умову.

Якщо вирішуються завдання, аналогічні засвоєним, то доцільніше колективний розв'язок із записом на дошці замінити коментованими вправами.

Отже, коментовані вправи можуть відігравати роль як первісне засвоєння

розв'язку задач даного типу, так і вправами при їх розв'язку. Ці вправи можуть бути перевіркою вмінь, що формуються, і засвоєних знань в окремих учнів.

При індивідуальному розв'язуванні задач виявляється найбільша активність і самостійність учнів, тому що вони самостійно здійснюють усі етапи розв'язку.

Варіюючи участь школярів у самостійній роботі з того або іншого пункту розв'язку, учитель може виділяти, закріплювати, перевіряти засвоєний або засвоюваний матеріал.

Види робіт учнів при змішаному розв'язку завдань, виходячи із плану розв'язку, можуть бути такими:

1. Колективно розбирається запис умови задачі та її фізична сутність, учні самостійно аналізують умову, розв'язують задачу.
2. Учні усвідомлюють умову задачі, записують її, колективно складається план розв'язку, далі задача розв'язується самостійно.
3. Коментуються тільки виконувані дії.
4. Результат аналізується колективно, іншу частину роботи учні виконують самостійно.
5. Комбінація різних видів робіт (1-4).

Застосування будь-якого виду змішаного розв'язку визначається в цей момент об'єктивними умовами (необхідність перевірити певного матеріалу, перевірити певні вміння в окремого учня, допомогти в розв'язку й т.п.) і озброює вчителя різноманітними засобами роботи з учнями, коли, не знижуючи активності й самостійності їх, в індивідуальний розв'язок вклинюється колективна робота.

Змішаний розв'язок дозволяє також проводити або індивідуальний, або фронтальний контроль над знаннями, уміннями й навичками учнів.

Більшу роль у формуванні вмінь самостійного розв'язування і в засвоєнні знань відіграє складання задач.

Доцільно складання задач проводити за пропонованим учням планом:

- 1) визначити, яку величину необхідно знайти;

- 2) виходячи з яких закономірностей вона буде знайдена;
- 3) які дані потрібні в умові;
- 4) скласти текст умови.

Пояснити цей план учням можна на простих конкретних прикладах.

Даний вид роботи для учнів 7 класу ще представляє деякі труднощі, тим більше, що на перших етапах вивчення фізики учні повинні навчитися насамперед роботі з готовою умовою при різній організації розв'язування завдань.

Одним з видів робіт, що готують учнів до самостійної роботи зі складання завдань, є "пропонування" умов задач.

Учитель читає питання задачі, наприклад: "Знайти тиск тіла на ґрунт". Учні говорять, які дані повинні бути в умові. Вимога пояснити, чому вони так думають, сприяє розумінню фізичного змісту задачі.

Цьому ж сприяє розв'язок задач, у яких замало даних або "нічого не дане". До них відносяться й експериментальні задачі, у яких для доповнення умов залучається експеримент.

Більша активність учнів при розв'язуванні експериментальних завдань пояснюється тим, що учні залучаються до планування й здійснення експерименту.

Таким чином, розглядаючи різні види робіт учнів із розв'язування і складання задач, видно, що в кожному випадку можна організувати навчальний процес так, щоб він характеризувався великою активністю й самостійністю учнів класу. Водночас, кожна робота як на уроці, так і вдома повинна вкладати свій внесок у формування ключових компетенцій.

Список використаних джерел:

1. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти // <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>
2. Каленик В.І., Каленик М.В. Питання загальної методики навчання фізики /Пробний навчальний посібник. – Суми. Редакційно-видавничий відділ СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2000. – 125с.

Anotation: In article questions of a technique of the organization of activity of the teacher and pupils according to the solution of the physical tasks directed on increase of activity and independence of pupils, formation of key competences are considered.

Key words: cognitive activity, independence, commented exercise, qualitative and quantitative problems, long-term tasks, competence.

M.V. Kalenyk

Sumy state pedagogical university of the name of Anton Makarenko

**FORMATION ACTIVITY AND INDEPENDENCE OF PUPILS
WHEN SOLVING PROBLEMS IN THE FIRST STAGE
STUDY PHYSICS AT SCHOOL**

Транслітераційний переклад списку використаних джерел:

1. Dergavnyi standart bazovoi i povnoi zagal'noi seredn'oi osvity // <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>

2. Kalenyk V.I., Kalenyk M.V. Pytannia zagal'noi metodiki navchannia fiziki /Probnyi navchalnyi posibnyk. – Sumy. Redakcijnno-vydavnychij viddil SumDPU imeni A.S.Makaranka, 2000. – 125s.

Відомості про авторів:

Каленик Михайло Вікторович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри фізики Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка

Домашня адреса: 40024, м. Суми, вул. Харківська, буд.46, кв. 41

E-mail: mkalenik@mail.ru

Контактний телефон: 0508766674, 0969666258, 0542(36-21-62)

Kalenyk Myhailo Viktorovich – candidate of pedagogical sciences, associate professor, associate professor of department of physics Sumy state pedagogical university of the name of Anton Makarenko.

Domestic address: 40024, Sumy, street. Kharkivs'ka, 46, apt. 41

E-mail: mkalenik@mail.ru

Pin telephone: 0508766674, 0969666258, 0542(36-21-62)