

**Національний педагогічний університет
імені М.П.Драгоманова**

АНІСІМОВ Анатолій Юрійович

УДК 372.853

**РОЗВИТОК МЕТОДИКИ СКЛАДАННЯ ТА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ
ЗАДАЧ В УМОВАХ РЕАЛІЗАЦІЇ СТАНДАРТИВ
ФІЗИЧНОЇ ОСВІТИ**

13.00.02. – теорія і методика навчання фізики

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ-2000

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Південноукраїнському державному педагогічному університеті імені К.Д.Ушинського (м.Одеса), Міністерство освіти і науки України

Науковий керівник: кандидат педагогічних наук, професор **Редько Григорій Борисович**,
Південноукраїнський державний педагогічний університет
ім.К.Д.Ушинського, професор-консультант

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, доцент, **Павленко Анатолій Іванович**,
Запорізький обласний інститут удосконалення вчителів, завідувач
кафедри педагогіки і психології та методики навчання природничо-
математичних дисциплін;
кандидат педагогічних наук, доцент, **Зорька Олександр
Володимирович**, Національний педагогічний університет
ім.М.П.Драгоманова, доцент кафедри методики викладання фізики.

Провідна установа: Кіровоградський державний педагогічний університет
ім.В.Винниченка, кафедра фізики та методики її викладання,
Міністерство освіти і науки України, м.Кіровоград.

Захист відбудеться “ 10 ” січня 2001 р., о 13-45 год. на засіданні
спеціалізованої вченої ради Д26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені
М.П.Драгоманова, 01601, м.Київ – 30, вул.Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету
М.П.Драгоманова, 01601, м.Київ – 30, вул.Пирогова, 9.

Автореферат розісланий 05.12.2000 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Коршак Є.В.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. Існуюча в Україні система освіти перебуває в стані реформування. Динамізм, притаманний сучасній цивілізації, зростання соціальної ролі особистості, гуманізація та демократизація суспільства, інтелектуалізація праці, швидка зміна техніки і технологій в усьому світі – все це потребує створення нових технологій навчання і виховання, які б відповідали сучасним вимогам. У методиці навчання фізики накопичений багатий досвід застосування різноманітних методів щодо навчання учнів розв'язувати і самостійно складати фізичні задачі, але питання підвищення ефективності цих методів залишається актуальним. Так, відповідно до нової концепції та проекту державного стандарту фізичної освіти в Україні посилені вимоги до розвитку наукового мислення учнів, ознайомлення їх з методами наукового пізнання та методологією науки. Виконати таке завдання можливо тільки завдяки підсилению практичної частини шкільного курсу фізики, зокрема, більш широкому використанню фізичних задач на уроках та в позакласній роботі. Розвиток комп'ютерної техніки, поширення її використання у загальноосвітніх школах створило передумови для формування єдиної методичної системи розв'язування і складання задач за допомогою спеціального програмного забезпечення. З'явилася можливість не тільки прискорити процес розв'язування задач за рахунок скорочення часу на математичні обчислювання, а і проводити певні дослідження. Відповідно до Державної національної програми “Освіта” (Україна XXI століття) посилена роль національного виховання у навчальному процесі. Зокрема, це формування творчої, працелюбної особистості, патріота своєї держави, розвиток індивідуальних здібностей і талантів учнів, забезпечення умов їх самореалізації. Використання на уроках актуального матеріалу в умовах складання і розв'язування фізичних задач, впровадження індивідуального підходу та диференціації у навчанні можуть допомогти вчителю у реалізації цього важливого завдання. Поширюється робота з пошуку та підтримки обдарованої учнівської молоді. Так, на виконання Указу Президента України “Про додаткові заходи щодо державної підтримки обдарованої молоді” удосконалюється система навчально-методичного забезпечення закладів освіти, розробляються нові підходи до навчання і виховання обдарованих дітей, зокрема, реалізації діяльнісного підходу у викладанні фізики через удосконалення методики навчання учнів складати і розв'язувати фізичні задачі.

Крім наведених обґрунтувань, **актуальність** теми дослідження обумовлена також й рівнем розвитку фізики, педагогіки, техніки та вимогами суспільства до рівня та змісту середньої освіти.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами полягає в тому, що розв'язання обраної проблеми та впровадження його результатів в практику роботи шкіл України відповідає вимогам рішення колегії Міністерства освіти і науки України від 17.08.2000 р. № 2/1-2 “Про перехід загальноосвітніх навчальних закладів на новий зміст, структуру і 12-річний термін навчання”, сприяє розв'язуванню основного завдання навчання – розвитку особистості кожного учня та підвищення рівня і якості його знань.

Мета дослідження - визначення найбільш ефективних в умовах навчально-виховного процесу з фізики форм організації роботи учнів зі складання і розв'язування фізичних задач, які сприяють підвищенню якості їх знань, отриманню вмій і навичок навчальної праці.

Найбільш природньою послідовністю проведення дослідження є: вивчення та критичний аналіз спеціальної методичної та педагогічної літератури; аналіз сучасного стану методики складання і розв'язування задач на уроках фізики та в позаурочній роботі; розробка змісту фізичних задач; експериментальна перевірка запропонованих розробок у навчально-виховній роботі вчителя фізики.

Об'єкт дослідження - використання фізичних задач у навчально-виховному процесі з фізики в середній загальноосвітній школі.

Предмет дослідження - різні форми організації процесу складання і розв'язування фізичних задач, його вплив на результат навчання і виховання учнів у середній загальноосвітній школі.

На підставі дослідження особливості даного об'єкту в нашій країні та за кордоном, вивчення практичного досвіду вчителів, проведення педагогічного експерименту і на підставі отриманих результатів можна сформулювати робочу **гіпотезу дослідження**: використання нових підходів до складання і розв'язування фізичних задач на уроках та у позакласній роботі зробить оптимальними зміст і структуру навчально-виховного процесу з фізики, якщо:

- завдяки задачам буде здійснено комплексний і системний підхід до навчання фізики;
- при самостійному складанні і розв'язуванні фізичних задач на основі вказівок учителя здійснюється вивчення нового навчального матеріалу;
- впроваджується система вправ з вироблення умінь і навичок, які визначені у концепції та стандарті фізичної освіти.

Виходячи із наведеної вище гіпотези дослідження та проблем фізичної освіти, в роботі передбачається вирішення таких задач:

1. Проаналізувати психолого-педагогічні особливості та методику застосування завдань на складання та розв'язування задач учнями під час навчання фізики.
2. Визначити педагогічні умови, при яких найбільш ефективно реалізуються можливості складання і розв'язування фізичних задач у середній загальноосвітній школі.

3. На основі системного підходу розробити методикау і технологію складання і розв'язування фізичних задач.
4. Визначити ефективність розроблених методичних рекомендацій щодо складання і розв'язування фізичних задач.

Методологічною основою дослідження є діалектичний та діяльнісний підхід до процесів пізнання та навчання, принципи дидактики і положення педагогічної психології. Зокрема, принципи взаємозв'язку теорії і практики при складанні і розв'язуванні фізичних задач, системний підхід як конкретизація загальнодидактичних принципів у частковій методиці викладання фізики. Виховання творчого мислення та формування наукового світогляду в навчанні фізики потребує, по-перше, засвоєння учнями змісту курсу фізики (засвоєння науки – умова формування наукових здібностей), по-друге, засвоєння знань про шляхи і засоби пізнання оточуючого світу.

Теоретичну основу дослідження складають чисельні наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених, де викладені провідні психолого-педагогічні концепції навчання учнів складанню та розв'язуванню фізичних задач. Зокрема, це наслідки досліджень П.С.Атаманчука, О.І.Бугайова, В.Є.Володарського, С.У.Гончаренка, А.А.Давидьона, Є.В.Коршака, А.І.Павленка, Г.Б.Редька, О.В.Сергеева та інш.

Під час виконання поставлених завдань застосовувались такі **методи дослідження**: вивчення державних нормативних документів щодо організації навчального процесу у середніх загальноосвітніх закладах; теоретичний аналіз філософської літератури з питань діалектичних процесів пізнання та навчання; теоретичний аналіз педагогічної, психологічної та методичної літератури з питань навчання учнів розв'язуванню задач; історичний аналіз наслідків використання задач з метою навчання фізики; вивчення стану досліджуваної проблеми в практиці шкільного навчання на основі спостереження навчального процесу, аналіз проведення позакласних заходів (олімпіад, турнірів юних фізиків, конкурсів-захистів робіт малої академії наук), бесід з учнями та вчителями фізики, вивчення і узагальнення передового педагогічного досвіду та використання власного досвіду викладання фізики в школі; проведення контрольньо-порівняльного педагогічного експерименту в середніх загальноосвітніх закладах.

Для вирішення питання про те, у якому співвідношенні знаходяться уроки розв'язування задач з використанням комп'ютерних програм у порівнянні з іншими засобами і прийомами проведення таких занять ми використовували у нашому дослідженні коефіцієнти повноти знань, умінь і навичок, які отримали учні на уроках з застосуванням комп'ютерної техніки і без неї. Результати, які були отримані за допомогою вказаних вище методів, важливі не тільки для досягнення мети дисертації, а і для впровадження їх у практику роботи з

організації складання і розв'язування фізичних задач у середній загальноосвітній школі. Вони розглядаються нами як джерело отримання нових знань (в тому числі методологічних), як важливий засіб навчання і виховання учнів, як засіб розвитку їх наукового мислення і творчості.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

- розроблена методична система складання і розв'язування фізичних задач з урахуванням вимог концепції і стандарту фізичної освіти в Україні;
- розроблена і апробована система оцінювання складності і трудності фізичних задач з урахуванням рівнів їх розуміння учнями;
- обгрунтовані місце і роль фізичних задач у навчально-виховному процесі з фізики на сучасному етапі розвитку середньої загальноосвітньої школи в Україні з урахуванням їх можливостей в реалізації принципів дидактики, інноваційних технологій сучасного уроку фізики.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці рекомендацій щодо підвищення ефективності використання задач у розв'язанні проблем середньої фізичної освіти; у визначенні вимог до підбору завдань на складання та розв'язування задач в умовах рівневої та профільної диференціації навчання фізики; у розробці тестових завдань і комп'ютерних програм, які пов'язані з роботою над фізичними задачами, критеріїв оцінки і самооцінки знань та умінь учнів.

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні аналізу особливостей використання в сучасних умовах у навчальному процесі завдань на складання та розв'язування фізичних задач як невід'ємної складової частини системи формування практичних умінь і навичок учнів з фізики; у визначенні дидактичних принципів та методичних вимог до змісту та розв'язуванню фізичних задач; у розробці тестових завдань і комп'ютерних програм, які пов'язані з роботою над фізичними задачами в умовах рівневої та профільної диференціації навчання фізики; у розробці структурної схеми уроків творчості, на яких об'єктом вивчення є процес постановки задачі та дослідження наслідків її розв'язування; у визначенні рівнів розуміння учнями умови та розв'язування фізичної задачі, критеріїв оцінювання складності і трудності фізичних задач з урахуванням рівнів їх розуміння; у розробці структурної схеми уроків з використанням тестів для визначення і розвитку конвергентного та дивергентного мислення учнів, а також узагальнення результатів вивчення питання про вплив впровадження методичної системи використання завдань зі складання і розв'язування учнями фізичних задач на формування в них почуття задоволення процесом пізнання; у безпосередній організації проведення педагогічного експерименту та обробки його результатів; консультуванні і забезпеченні методичними матеріалами учасників експерименту.

Впровадження та апробація результатів дослідження здійснювались у школах м.Одеси та Одеської області, на лекційних та практичних заняттях Південноукраїнського державного педагогічного університету ім. К.Д.Ушинського, на курсах підвищення кваліфікації вчителів фізики при Одеському інституті удосконалення вчителів, під час підготовки учнів до турнірів юних фізиків, конкурсів-захистів робіт малої академії наук, фізичних олімпіад.

Вірогідність та обґрунтування результатів дослідження забезпечується відповідністю основних положень дисертації наслідкам педагогічного експерименту, повнотою аналізу втілення рекомендованої методичної системи складання та розв'язування задач з фізики, обговоренням її структури з вчителями фізики та керівниками шкіл. Теоретичні положення дослідження та результати апробації висвітлювались на Всеукраїнських науково-методичних конференціях (м.Кам'янець-Подільський, 1997 р.; м.Одеса, 1997 р.; м.Чернігів, 1998 р.; м.Одеса, 1999 р.; м.Кіровоград, 2000 р.; м.Київ, 2000 р.), на постійно діючому Всеукраїнському семінарі “Актуальні питання методики викладання фізики” (м.Київ, 1996-1997 р.р.), на засіданнях кафедри методики навчання фізики Південноукраїнського педагогічного університету ім.К.Д.Ушинського (м.Одеса, 1997-2000 р.р.), на засіданнях кафедри методики викладання природничо-математичних дисциплін Одеського інституту удосконалення вчителів (1997-2000 р.р.), на засіданні методичного об'єднання вчителів фізики м.Одеси (1998 р.). Результати дослідження опубліковані в методичних посібниках, науково-методичних журналах, в збірниках матеріалів Всеукраїнських науково-методичних конференцій (всього 20 публікацій).

На захист виносяться такі результати дослідження:

1. Дидактичні принципи та методичні вимоги до змісту та розв'язування фізичних задач.
2. Рівні розуміння учнями умови та процесу розв'язування фізичної задачі.
3. Основні критерії щодо оцінювання рівня складності і трудності фізичних задач.
4. Методична система навчання учнів складання та розв'язуванню фізичних задач в межах запропонованої дидактичної моделі навчально-виховного процесу з фізики у середній загальноосвітній школі.
5. Тематика і зміст роботи над задачами при проведенні турнірів юних фізиків.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

Структура і обсяг роботи. Дисертація складається із вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (222 позиції) та 5 додатків. Текст дисертації викладений на 162 сторінках машинописного тексту. Додатки викладені на 68 сторінках.

У ВСТУПІ обґрунтовується вибір теми та її актуальність. Визначені об'єкт, предмет, мета, гіпотеза, завдання, викладена методологічна основа, вказані методи дослідження,

описані його етапи, охарактеризовані наукова новизна, теоретична і практична цінність роботи, сформульовані основні положення, що виносяться на захист, наведено відомості про достовірність отриманих результатів та їх апробацію.

У ПЕРШОМУ РОЗДІЛІ – “Теоретичний аналіз досвіду та тенденцій розвитку методики складання і розв’язування задач з фізики у середній загальноосвітній школі” – проведено критичний аналіз стану вирішення зазначеної проблеми, досліджені роль і місце фізичних задач в навчально-виховному процесі, розглянуті сучасні вимоги до уроку фізики і складання та розв’язуванню задач на уроках і в позаурочній роботі, вивчені психолого-педагогічні основи самостійної творчої роботи учнів, яка зв’язана з цими процесами.

Складання фізичних задач учнями, як методичний прийом, має більш, ніж п’ятидесятирічну історію. У багатьох посібниках для вчителів з методики розв’язування задач (В.Є.Володарський; П.М.Ерднієв; П.О.Знаменський; І.В.Івах, М.Г.Кікець, М.А.Килимник; С.Ю.Каменецький та В.П.Орехов) зверталася увага на самостійне складання учнями задач, як корисний педагогічний прийом, який дозволяє останнім отримати найбільш повне уявлення про задачу і процес роботи з нею. Складання задач учнями повинно входити в систему вправ, які використовуються протягом вивчення усього курсу фізики. Оптимальна кількість їх має бути достатньою для організації самостійної роботи учнів у класі і вдома з усіх тем, що вивчаються в курсі фізики. Така система знайшла найбільш повне відображення у роботах А.І.Павленка. У них уточнена мета складання учнями задач в процесі навчання фізики на різних етапах розвитку середньої школи; виявлені основні шляхи удосконалення навчання учнів складання фізичних задач, взаємний зв’язок процесів складання та розв’язку задач; запропонована методика навчання учнів складання фізичних задач.

Аналізуючи досвід роботи науковців і методистів з цієї проблеми, можна зробити висновок, що використання завдань на складання задач у середній школі значно активізує мислення учнів, сприяє індивідуалізації процесу навчання. Складаючи задачі, учні краще розуміють їх генезис, логічну структуру, глибше розуміють мотиваційну основу розв’язування фізичних задач і процесу навчання взагалі, що позитивно позначається на формуванні вміння розв’язувати задачі, самостійно оволодівати навчальним матеріалом.

Останнім часом, особлива увага приділяється нестандартним, творчим задачам, складання яких ґрунтується на винаходах. Це зумовлено тим, що навички дослідницької роботи стають для учнів основою пізнання нового в оточуючому світі. Такий підхід закладено у стандартах освіти багатьох країн світу (США, Англія, Росія), а також у проекті стандарту фізичної освіти України.

Найбільш повно питання про використання винахідницьких, дослідницьких та конструкторських задач у навчальному процесі з фізики розглянуто у роботах А.А.Давидьона,

Г.В.Касьянової, Г.Б.Редька та ін. В них дається визначення винахідницьких задач, їх систематизація за методом розв'язування, рівнем винаходу, рівнем розвитку творчої уяви та за використаним прийомом розвитку творчої уяви. Запропонована система фізичних задач для розвитку творчих здібностей учнів та методичні підходи щодо розв'язування творчих фізичних задач різних типів. Але в більшості вище згаданих робіт ще недостатньо розроблена методика складання різних видів задач, не визначені вимоги до їх змісту та критерії оцінювання такої роботи учнів. Тому, хоча важливість проблеми ніхто не заперечує, ще не багато вчителів використовують цей прийом у своїй практиці.

Використання завдань для складання задач має служити основній дидактичній меті – розширенню і поглибленню знань учнів. Нами розроблена система методичних вимог, які мають задовольняти зміст фізичних задач (складених учнями) і процес їх розв'язування. Вона дасть змогу узагальнити й упорядкувати засоби і методи підвищення ефективності цього важливого аспекту навчання фізики в середній школі. Основні положення цієї системи подано у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1.

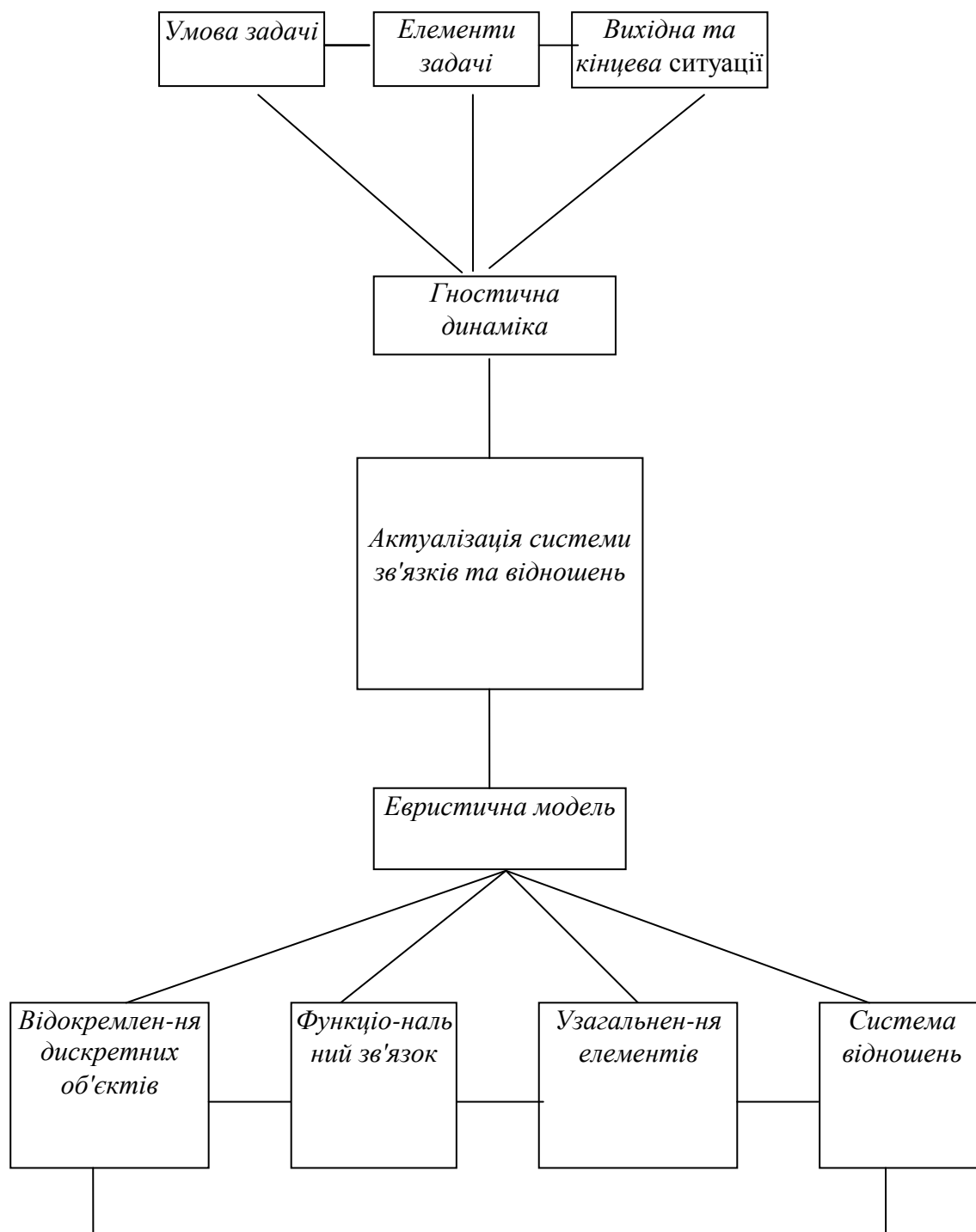
Дидактичний принцип	Методичні вимоги до змісту та розв'язування фізичних задач
Науковість	Завдання мають бути тісно пов'язані зі змістом навчального матеріалу з фізики, доповнювати його новими, конкретними прикладами і відомостями, спрямовуватися на ознайомлення учнів з об'єктивними науковими фактами методами наукового пізнання
Достовірність	Робота з конкретними об'єктами і явищами природи, однозначність вихідних і кінцевих величин, запитань та відповідей на них
Доступність	Інформація, що міститься в задачі, а також процес її розв'язування мають ґрунтуватися на запасі знань учнів і відповідати їхнім розумовим можливостям
Оптимізація	Кількість завдань на складання фізичних задач має бути достатньою для організації самостійної роботи учнів як у класі, так і в позаурочний час, і охоплювати основні теми курсу фізики, що вивчаються. Підбір задач має враховувати особливості колективу учнів у класі, обладнання фізичного кабінету (особливо для підбору творчих, експериментальних та дослідницьких задач)
Зв'язок навчання з	Завдання на складання фізичних задач мають розкривати зв'язок між

життям	явищами природи, між ними і людиною, природою і технікою
Систематичність і послідовність навчання	Складання фізичних задач учнями має ґрунтуватися на побудові системи завдань, які спрямовані на досягнення вміння моделювати вихідну ситуацію задачі. Це має бути система розрахункових і якісних задач, які пропонуються учням для розв'язування в класі, вдома, на самостійних та контрольних роботах.
Свідомість та активність учнів	Учні повинні розуміти зміст задачі, ставити запитання, що спонукають осмислити її суть, стимулюють пошук відповідей
Поєднання різних методів і форм навчання	Завдання мають сприяти виробленню в учнів практичних умінь і навичок через складання і розв'язування різних видів фізичних задач (текстові, експериментальні, якісні, творчі, розрахункові, графічні), які розв'язуються різними методами із застосуванням математичного апарату і прийомів науково-дослідницької роботи
Створення необхідних і достатніх умов для навчання	Наявність збірників задач, технічних засобів навчання, створення на уроці доброзичливих стосунків між учнями та учнями і вчителем, планування духу творчого змагання; надання необхідної допомоги учням у процесі розв'язування задач на всіх його етапах з боку товаришів та вчителя

При розв'язуванні тієї чи іншої задачі учень обов'язково звертається до умов і вимог з метою уточнення її змісту. Він фіксує при аналізі умови такі процеси і ситуації, які у традиційному викладанні не завжди є сприйнятливими: розділення об'єкту на елементи, орієнтація одного відносно іншого, перестановка об'єктів та ін. Слід також відмітити, що зв'язок цих елементів може бути ще більш помітним, якщо проаналізувати їх у структурно-функціональній послідовності (сукупності гностичних актів), бо на підставі гностичної динаміки у процесі огляду елементів вихідної ситуації, та зіставляючи її з кінцевою, учень уявляє собі динамічну модель цієї ситуації, яку, на наш погляд, можна представити у вигляді схеми (рис.1.).

Вивчення літературних джерел та передового досвіду вчителів фізики свідчить про те, що складання і розв'язування фізичних задач сприяє міцному і свідомому оволодінню знаннями, вміннями і навичками їх практичного застосування. Необхідність теоретичних знань та доцільність їх практичного використання завдяки фізичним задачам для більшості школярів є найбільш вагомим мотивом учіння.

До недавнього часу навчання в школі взагалі і фізики, зокрема, було наукоцентричним. В наш час концептуально важливим стало особистісно орієнтоване навчання, під яким ми розуміємо не навчання фізики всіх і всьому однаково, а кожного з урахуванням його особистісних якостей, здібностей, психологічних особливостей, нахилів до певних видів діяльності. Особливо корисним такий підхід є при організації самостійної роботи учнів із складання та розв'язування фізичних задач. Шлях, що веде до досягнення цієї мети, вчитель фізики прокладає через диференціацію та індивідуалізацію навчання, яка передбачає підбір задач і завдань для різних рівневих і профільних груп учнів. Таким чином, розв'язування фізичних задач та відповідна діяльність учнів вже не обмежується розглядом лише сформульованих задач у чисельних збірниках та посібниках, а стає предметом реалізації задачного підходу у викладі та поясненні навчального матеріалу. Теоретично обґрунтовані концептуальні основи використання фізичних задач у школі в нових умовах і, зокрема, посилення ролі самостійного складання і розв'язування навчальних фізичних задач учнями як метод їх навчально-пізнавальної діяльності, інструменту пізнання. Доведено, що сучасна методика навчання розв'язуванню фізичних задач у середній школі повинна враховувати і доповнюватися методикою навчання складанню фізичних задач.



У ДРУГОМУ РОЗДІЛІ - “Методика організації роботи зі складання та розв’язування фізичних задач у середній загальноосвітній школі” – наведена методика навчання складання та розв’язуванню фізичних задач з урахуванням рівнів розуміння та мислення учнів, методична система цієї роботи, визначені критерії оцінювання складності і трудності фізичних задач. Значна увага у цьому розділі приділяється методиці організації розв’язування фізичних задач за допомогою використання комп’ютерних програм.

Запропоновану методичну систему навчання учнів складання та розв’язуванню задач, яка розроблена в межах моделі навчального процесу з фізики, можна представити у вигляді схеми (рис.2.).

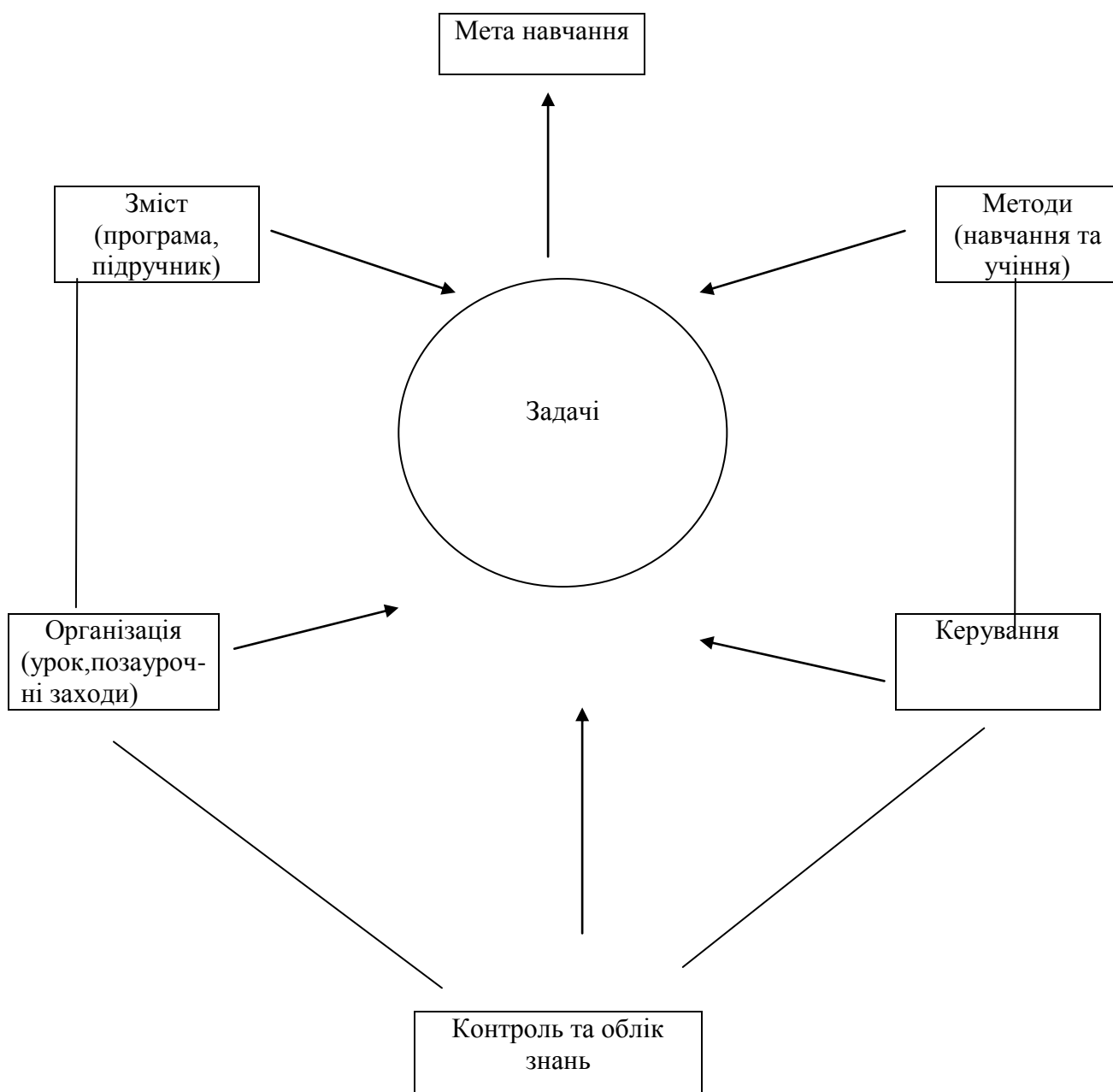


Рис.2.

Зв'язки між елементами моделі достатньо складні і лежать за межами нашого дослідження, але, не дивлячись на різноманітність функції кожного елемента, зв'язуючою ланкою всієї системи може стати фізична задача, бо підручники та посібники з фізики знайомлять учнів тільки з визначеннями, явищами та законами, а сутність фізики може бути пізнана тільки через практичне їх застосування, а саме через складання та розв'язування задач.

Коли йде мова про задачу, яка має стати цементуючим елементом моделі уроку фізики, слід, перш за все, оцінити складність задачі, її відповідність рівневій та профільній диференціації.

Об'єктивними коефіцієнтами структури задачі є: K_1 - складність структури умови, K_2 - складність структури розв'язку. Суб'єктивний фактор в процесі розв'язування задачі можна позначити коефіцієнтом $K_{\text{суб}}$, який визначає об'єм та якість знань, а також залежить від особистості, тобто від індивідуальних здібностей учня. Позначимо, що $K_{\text{труд}} = K_{\text{об}} + K_{\text{суб}}$, де $K_{\text{труд}}$ – це загальний коефіцієнт трудності. Додамо, що в коефіцієнті $K_{\text{об}}$, який відповідає по суті за архітектоніку, структуру і логіку розв'язування задачі, доцільно врахувати такі аспекти, як кількість розділів дисципліни, які потрібні для розв'язку задачі, міжпредметні зв'язки і т.п. Для структури розв'язку (складності розв'язку) можна з тим чи іншим наближенням знайти числовий вираз, виходячи з кількості операцій (кроків) розв'язування з врахуванням їх логічного характеру (“і”, “або”), згідно з існуючими ступенями свободи, тобто числом таких переходів. Якщо в алгоритмі розв'язку задачі є тільки переходи типу “і”, тобто немає вибору переходу від кроку n до кроку $n + 1$, то число ступенів свободи буде 1, якщо в алгоритмі присутні також переходи, які в графі пошуку розв'язку можна представити у вигляді розгалуження, то число ступенів свободи є 2. Тоді кількісна оцінка складності дорівнює: $K_{\text{об}} = K_1 + K_2 = a + b + c$, де a – число “і” переходів, b – число “або” переходів та c – число ступенів свободи. Цілком зрозуміло, що при цьому для різних учнів коефіцієнт складності буде різним. Набагато більшу складність має суб'єктивний фактор розв'язку задачі $K_{\text{суб}}$, як ми вже говорили, який залежить від великої кількості прийомів розумової діяльності учня та особливостей його психіки. Цей параметр є по суті “чёрним ящиком”, вимір якого дозволяє оцінити кількісно трудність задачі.

Для того, щоб оцінити аналітичні вміння школярів, була розроблена система рівнів розуміння учнями умови задачі, проблем, про які у ній йде мова, та наявність плану її розв'язку (або складання і розв'язку). Узагальнюючі ознаки цього важливого елементу процесу розв'язування (складання) фізичної задачі наведені у таблиці 2. Постійна ознака відображає незмінну послідовність етапів тлумачення умови та розв'язку задачі; змінна - ряд альтернатив

в поясненні; відкрита - вміння учня самостійно вводити додаткові умови до змісту задачі; структурна - вміння учня відокремлювати з основних компонентів підкомпоненти; аналогії - вміння учня відшукувати тотожні і подібні об'єкти та властивості. Якщо мислення розвинуте, то воно повинно мати конвергентні та дивергентні риси. За Дж.Гілфордом, логічний компонент аналітичного мислення називають конвергентним, а образний, інтуїтивний – дивергентним. Для виявлення рівня розвинутості обох складових частин, були розроблені два види тестів з урахуванням рівневої диференціації навчання фізики: на знаходження найбільш оптимального розв'язку фізичної задачі для визначення наявності ознак конвергентного мислення; на діагностування наявності елементів дивергентного мислення учнів.

Таблиця 2.

Ознака	Рівень розуміння	№ рівня
Аналогія+відкрита+структурна+постійна+змінна	Головний	I
Постійна Змінна	Основа розуміння	II
Постійна+змінна	Проміжний	III
Відкрита Відкрита+постійна+змінна	Додатковий	IV
Структурна+відкрита+постійна+змінна	Смисловий	V

На підставі аналізу виконаних учнями завдань, які запропоновані у тестах, була зроблена спроба не стільки визначити рівень розвитку конвергентного і дивергентного мислення кожного учня, скільки накреслити стратегію та шляхи подальшої роботи в цьому напрямку за допомогою нових підходів до організації роботи зі складання і розв'язування фізичних задач учнями на уроках та в позаурочний час. Тести були розроблені з врахуванням цілей навчання, вимог до знань і вмінь учнів та рівня цих знань. Перед тим, як на підставі відповідей учнів під час педагогічного експерименту робити висновки про встановлення рівня розвинутості того чи іншого типу мислення та вплив задач на цей рівень, ми перевірили зміст тестів на валідність (тобто відповідність їх стандартам фізичної освіти, програмам, підручникам) та надійність (критерієм надійності вважається середня арифметична величина засвоєння всіх питань перевірочних тестів). Встановлено, що розглянута вище цілеспрямована робота з тестами, яка передбачає ряд мислених операцій (порівняння, абстрагування, узагальнення, класифікація, систематизація) сприяє правильному формуванню загальних понять та умовиводів, розвитку логічного мислення та вміння самостійно здобувати знання.

Аналізуючи різні підходи до визначення системи, ми намагалися з'ясувати її зміст з точки зору методики навчання фізики взагалі та сукупності змісту, методів і способів розв'язування фізичних задач, зокрема. З нашої точки зору, методична система “задача” - це сукупність внутрішніх та зовнішніх зв'язків, які забезпечують інтеграцію упорядкованої множини компонентів (умова, самостійне складання умови, аналіз умови, здогадка методу розв'язування, способи розв'язування, застосування математичного апарату, аналіз отриманого результату та інше), діалектична єдність і взаємодія яких спрямовані на досягнення результату, запланованого вчителем при вивченні всього курсу фізики, окремого розділу або конкретної теми уроку. Крім того, під методичною системою складання та розв'язування задач з фізики ми розуміємо дидактичну систему, яка складається з таких частин: цілі і завдання складання та розв'язування задач; сукупність задач; методи і прийоми розв'язування задач; організація процесу роботи над задачами на уроках та в позакласній роботі; засоби навчання (моделі, комп'ютерні програми, кодотранспоранти, вимірювальні прилади); контроль і самоконтроль вмінь та навичок складання і розв'язування задач.

Це дійсно система, бо вона впорядкована, організована, і є результатом становлення та розвитку. Крім того, вона відрізняється цілісністю, співпрацею окремих частин (підсистем), сукупністю зв'язків між ними, встановленням основних критеріїв ефективності її реалізації. Задачі з фізики повинні розглядатися в органічній єдності з методом конкретної теорії. Тоді метод створює систему, а остання одержує системні властивості, лише перетворюючись в метод.

За розробленою нами системою ми перевірили наявність певних рівнів розуміння учнями умов та розв'язування задач. Встановлено, що у рамках розробленої методичної системи ефективно проходять уроки наукової “експертизи”, “винахідництва” та інші види уроків творчості.

На підставі аналізу результатів педагогічного експерименту можна вважати, що проведення таких уроків творчості в сучасних умовах розвитку шкіл України є найбільш ефективним шляхом впровадження задачного підходу в навчальний процес. Фізична задача, на нашу думку, тільки тоді отримує конкретний зміст, коли з її аналізом і розв'язком пов'язується певний визначений метод (прийом, спостереження, вимірювання). Інакше вона не зможе знайти застосування у дослідженні фізичних явищ.

Крім цього, була проведена експериментальна перевірка ефективності використання оригінальних комп'ютерних програм для удосконалення роботи з розв'язування фізичних задач.

Для опрацювання в експериментальних (10-х) класах були запропоновані задачі, для яких були розроблені комп'ютерні програми їх розв'язування. У контрольних класах учні розв'язували задачі традиційно, без використання комп'ютера.

Після роботи з комп'ютером учні експериментальних класів вміли із основних компонентів явища відокремлювати підкомпоненти, знайти їх у контексті умови і розв'язку, з'ясувати їх залежно від ускладнення матеріалу.

Нас цікавила і повнота обґрунтування етапів розв'язування задачі і його результати. У цьому аспекті головного рівня розуміння учні експериментальних класів показали найвищий результат. Крім того, учні цих класів на наступних уроках, як з використанням комп'ютера, так і без нього, показали вміння відокремлювати структурні елементи із головної проблеми розв'язуваної задачі. Необхідно було також з'ясувати, у якому співвідношенні з іншими засобами розв'язування задач застосування комп'ютеру і оптимальним. З цією метою, коефіцієнт повноти вмінь, які були отримані за допомогою комп'ютерної програми, визначався за співвідношенням:

$$K_i = \frac{1}{n \cdot N} \sum_{i=1}^N n_i$$

де: n_i - кількість ознак розуміння умови і процесу розв'язування задачі;

n - загальна кількість ознак, які перевіряються;

N - кількість учнів, які визначені за законами вибірки.

Потім таким же чином знаходилися значення цього коефіцієнта при використанні інших засобів (традиційний, за допомогою динамічної системи кодотранспорантів, альтернативний вибір запропонованих етапів розв'язування, аналіз запропонованого розв'язування) та визначалися їх співвідношення $K_1 : K_2 : K_3 : K_4 : K_5 : \dots$, за якими можна було міркувати про можливе сполучення прийомів, а не про заміну одного іншим.

Щодо запропонованих нами задач, то спостерігалася значна перевага комп'ютерного їх розв'язування. Так, якщо K_1 вважати коефіцієнтом повноти вмінь, які були отримані завдяки комп'ютерній програмі, K_2 - традиційним способом, K_3 - за допомогою кодотранспорантів, K_4 - альтернативним вибором, K_5 - аналогом готового розв'язування, то $K_1 : K_2 : K_3 : K_4 : K_5 = 0,85 : 0,69 : 0,54 : 0,63 : 0,72$. Рівень достовірності отриманих результатів визначався за методикою М.І.Грбаря та К.О.Краснянської. Похибка вимірювання визначалася за формулою:

$$\Delta K = 2 \sqrt{K_n \frac{100 - K_n}{m}}$$

де: K_n – виміряний тим чи іншим способом результат навчання у відсотках;

n – способ, за яким знаходиться значення коефіцієнта K ($n = 1, 3, 2, \dots$);

m – кількість учнів, які беруть участь в експерименті.

Визначена похибка для кожної групи учнів була малою, групи практично не відрізнялись. Отже, можна стверджувати, що застосування комп'ютерних програм розв'язування фізичних задач дійсно ефективне, бо веде до формування стійких навичок, до більш глибокого розуміння фізики, але не є єдиним можливим прийомом, про що свідчить незначна розбіжність значень коефіцієнтів. Крім того, застосування комп'ютерної техніки для розв'язування задач не повинне бути самоціллю і має впроваджуватись відповідно до цілісної системи навчання.

Таким чином, вдалося накреслити основні напрямки у розвитку методики складання і розв'язування задач з фізики у середній школі. Це опора на нову концепцію і стандарт середньої фізичної освіти в Україні; врахування і реалізація дидактичних принципів; моделювання навчального процесу з фізики та центральна, зв'язуюча роль задач у цій моделі; системний підхід до процесу складання і розв'язування фізичних задач; використання нових інформаційних технологій навчання.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ТА ВИСНОВКИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Методика викладання фізики у середній загальноосвітній школі може бути модифікована з урахуванням специфічних психолого-педагогічних ресурсів задач. Через задачі найкоротшим шляхом наукові та технічні досягнення людства надходять до школярів на достатньо високому рівні структурування навчального матеріалу з урахуванням рівневої та профільної диференціації навчання фізики.
2. Схожість процесів пізнання і навчання фізики висуває необхідність системного підходу до навчання школярів складанню і розв'язуванню фізичних задач - це дійсно система, бо ці процеси мають такі властивості: цілісність, тобто збереження якісної та кількісної сумарної стійкості всіх без винятку складових частин; конкретизація функцій всіх складових елементів; якісне осмислювання всіх частин, як організованої єдності; сукупності зв'язків, відносної автономності всіх частин, неперервності розвитку. Схожість цих процесів висуває також необхідність створення тестів на виявлення та розвиток елементів дивергентного і конвергентного мислення учнів. Самостійна робота повинна складатися з трьох завдань на визначення символічної, семантичної та образної дивергентності (конвергентності).
3. Необхідність проведення уроків творчості, на яких об'єктом вивчення є процес постановки задачі та дослідження наслідків її розв'язування.
4. У пізнавальній діяльності учнів на уроках фізики, позакласних заходах (олімпіади, турніри юних фізиків, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт МАН) чітко відслідковуються три етапи: розуміння, засвоєння та застосування знань. За наявності розуміння умови задачі у процесі її розв'язування можна встановити рівень засвоєння та

можливість використання учнем його теоретичних знань. Кожний з вищезгаданих етапів, завдяки організації процесів складання і розв'язування фізичних задач, може бути керованим. Таким чином, розуміння учнями фізичних явищ і закономірностей слід розглядати як керований процес, на всіх етапах якого важливу роль відіграє організація процесу роботи над задачами, мотивація необхідності отримання нових знань, умінь і навичок, технологія розв'язування задач, вміння конвергентно та дивергентно мислити.

5. При вивченні деяких розділів шкільного курсу фізики високу ефективність маї використання комп'ютерних програм у процесі розв'язування задач. У порівнянні з традиційним розв'язуванням, а також розв'язуванням за допомогою динамічних кодотранспорантів, альтернативним вибором готових варіантів розв'язку, коефіцієнт повноти знань при роботі з використанням комп'ютерних програм, перевищував відповідні коефіцієнти щодо вищезгаданих форм роботи на 0,13-0,22. Використання комп'ютерної техніки при розв'язуванні запропонованих нами задач передбачає такі етапи: постановка задачі; вивчення її умови; побудова математичної моделі та вибір методу дослідження; алгоритмізація, програмування; реалізація програми; аналіз результатів. Застосування комп'ютера при розв'язуванні задач не повинне бути самоціллю, а входити як складова частина до методичної системи роботи з задачами на уроках фізики.

У процесі дослідження були знайдені ознаки та рівні розуміння учнями умови задачі та механізму її розв'язування:

- головний рівень (наявність ознак розуміння за аналогією);
- основний рівень (наявність постійних та змінних ознак розуміння);
- проміжний, додатковий та смисловий (розуміння теми та структури умови задачі).

Також були визначені дидактичні принципи та методичні вимоги до складання та розв'язування задач на уроках фізики (зв'язок навчання і життя, систематичність і послідовність навчання, свідомість та активність поїднання різних методів навчання, створення необхідних та достатніх умов для навчання). Складені оригінальні тести, комп'ютерні програми та сценарії творчих уроків складання і розв'язування фізичних задач. Знайдені критерії щодо оцінювання рівнів складності фізичних задач та ознак конвергентного і дивергентного мислення учнів.

У дисертаційній роботі доведено, що подання інформації у вигляді фізичної задачі або складання задачі на основі навчальної інформації дозволяє будувати навчальний процес таким чином, що одночасно із засвоєнням змістовної сторони навчального матеріалу в учнів формується емоційне відношення до нього, що значно збагачує процес пізнання та позитивно впливає на вибір учнями майбутньої професії. Також доведено, що методика складання і

розв'язування фізичних задач на шляху розвитку методики навчання фізики взагалі, безпосередньо зв'язана з закономірностями педагогічного процесу навчання і виховання. Всі елементи системи “задача” специфічні і роблять вплив на реалізацію принципів дидактики, закономірностей часткових методик та вимог щодо оптимізації навчального матеріалу.

Основним завданням педагогічної науки з проблеми розвитку методики складання і розв'язування фізичних задач можна вважати:

- розробку та впровадження учбових комп'ютерних програм зі складання, аналізу та розв'язування фізичних задач;
- створення методичної бази для застосування експериментальних фізичних задач;
- розробку нових збірників фізичних задач з врахуванням вимог дидактики, стандарту і концепції навчання фізики;
- підвищення педагогічної майстерності вчителів з питань керування процесами складання і розв'язування фізичних задач учнями;
- розробку науково обгрунтованих методичних рекомендацій для вчителів щодо розв'язування і складання задач на уроках та в позаурочний час з усіх розділів шкільного курсу фізики.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ ВІДОБРАЖЕНИЙ У ТАКИХ ПРАЦЯХ

1. Анісімов А.Ю., Ятвецький В.М., Ятвецька Л.І. Фізичний зміст рівнянь руху тіл при побудові графіків у задачах з кінематики // Фізика та астрономія в школі. – 1996. - № 1. – С.28-31.
2. Анісімов А.Ю. Готуємось до олімпіад з фізики // Наша школа. – 1997. - № 5-6. – С.59-63.
3. Анісімов А.Ю., Колебошин В.Я. Турніри юних фізиків. Методика організації // Наша школа. – 1994. - № 6. – С.19-20.
4. Анісімов А.Ю., Ятвецький В.М., Ятвецька Л.І. Графічний метод розв'язування задач на рівняння теплового балансу // Фізика та астрономія в школі. – 1996. - № 2. – С.17-19.
5. Анісімов А.Ю. Проект державного стандарту загальної середньої освіти в Україні у дзеркалі деяких міжнародних тенденцій розвитку шкільної освіти // Наша школа. – 1997. - № 5-6. – С.2.
6. Анісімов А.Ю., Редько Г.Б. Розвиток методики складання і розв'язування задач в умовах стандартизації і диференціації навчання фізики // Фізика та астрономія в школі. – 1998. - № 2. – С.40-43.

7. Анісімов А.Ю., Парамонов І.Ю., Ятвецька Л.І., Ятвецький В.М. Аналіз розмірностей у курсі фізики середньої школи // Фізика та астрономія в школі. – 1999. - № 4. – С.48-49.
8. Анісімов А.Ю. Дидактичні вимоги до складання і розв'язування задач на уроках фізики // Фізика та астрономія в школі. – 1999. – № 3. – С.10-12.
9. Анісімов А.Ю., Зільберман А.А. Інтелектуальні змагання – важливий фактор розкриття потенційних можливостей учнівської молоді / Наша школа. – 1999. - № 5. – С.42-47.
10. Анісімов А.Ю. Розвиток методики розв'язування та складання задач з фізики в умовах впровадження державного стандарту загальної середньої освіти // Наша школа. – 2000. - № 2. – С.36-38.
11. Анісімов А.Ю., Редько Г.Б., Дзидзверг А.П. Винахідництво та експертиза науково-технічних проєктів на уроках фізики // Наша школа. – 1998. - № 1. – С.41-44.
12. Анісімов А.Ю., Дон О.М, Молодцова В.В., Ордановська О.І., Редько Г.Б., Толпекіна Г.М. Про дослідження з методики фізики в Одесі // Наука і сучасність: Зб.наук.статей НПУ ім.М.П.Драгоманова. – К.: НПУ, 1999. – С.47-52.
13. Анісімов А.Ю. Проблема складання учнями фізичних задач як частина і розвиток методики їх розв'язування на уроках // Матеріали Всеукр.конф. “Методичні проблеми учнівських і студентських олімпіад та особливості роботи з обдарованою молоддю”. – К.: ІЗМН. – 1998. – С.30-35.
14. Анісімов А.Ю., Ятвецька Л.І., Ятвецький В.М. Про необхідність урахування погрішностей при використанні лабораторних робіт у середній школі // Матеріали Всеукр.конф. “Актуальні питання комплексної освіти у спеціалізованих середніх навчальних закладах з підвищеними вимогами до вивчення природничо-математичних дисциплін”. – Одеса: ОДУ ім.І.І.Мечнікова. – 1999. – С.6-8.
15. Анісімов А.Ю., Редько Г.Б. Оптимізація методики складання та розв'язування задач в умовах нової технології фізичної освіти в Україні // Матеріали Всеукр.конф. “Стандарти фізичної освіти в Україні: технологічні аспекти управління навчально-пізнавальною діяльністю”. - Кам'янець-Подільський: ДПІ. – 1997. – С.3-4.
16. Анісімов А.Ю. Робота над фізичними задачами, як перший крок учнів до оволодіння методами наукового дослідження // Матеріали Всеукр.конф. “Фундаментальна та професійна підготовка фахівців з фізики”. – К.: НПУ ім.М.П.Драгоманова. – 2000. – С.
17. Анісімов А.Ю. Методичні особливості складання та розв'язування фізичних задач у сучасних умовах // Матеріали Всеукр.конф. “Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі”. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім.В.Винниченка, - 2000. – С.84-88.

18. Валльє О.Е., Страхов В.Г., Анісімов А.Ю. Деякі підходи до методики оцінювання складності задач в курсах природничо-математичних дисциплін // Наша школа. – 1997. - № 5-6. – С.50-51.
19. Редько Г.Б., Анісімов А.Ю. Один із принципів відбору змісту фізичної освіти та його аспекти // Матеріали Всеукр.конф. “Дидактичні проблеми фізичної освіти в Україні”.- Чернігів: Чернігівський ДПУ ім.Т.Г.Шевченка. – 1998. – С.130-131.
20. Фундаментальні фізичні константи, їх значення та застосування у системах одиниць вимірювання фізичних величин: Навчальний посібник / Анісімов А.Ю., Зенкевич І.Г., Редько Г.Б., Ковальчук В.В. / Під ред. А.Ю.Анісімова. – Одеса: ОІУВ, 1998. – 24 с.

АНОТАЦІЯ

Анісімов А.Ю. Розвиток методики складання та розв'язування задач в умовах реалізації стандартів фізичної освіти. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізики). – Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова, Київ, 2000.

Дисертацію присвячено питанню підвищення якості знань учнів на основі впровадження методичної системи складання та розв'язування фізичних задач. Робота становить собою дослідження розвитку методики складання та розв'язування фізичних задач відповідно до стандартів фізичної освіти в Україні. Визначені дидактичні принципи та методичні вимоги до змісту та розв'язування фізичних задач у середній загальноосвітній школі. Досліджено доцільність використання комп'ютерних програм при складанні та розв'язуванні фізичних задач. Розроблена методика визначення рівнів розвитку конвергентного та дивергентного мислення учнів за допомогою спеціальних тестів, завдання для яких підбираються з урахуванням психолого-педагогічних ресурсів задачного підходу у навчанні фізики. Визначені критерії, які дозволяють оцінити складність та трудність фізичної задачі, рівні самостійності дій учнів при її розв'язуванні, рівні розуміння задачі учнями.

Накреслені основні напрямки у розвитку методики складання і розв'язування задач з фізики у середній школі. Це опора на нову концепцію і стандарт середньої фізичної освіти в Україні; врахування і реалізація дидактичних принципів; моделювання навчального процесу з фізики та центральна, зв'язуюча роль задач у цій моделі; системний підхід до процесу складання і розв'язування фізичних задач; використання нових інформаційних технологій навчання.

Основні результати дослідження знайшли використання на уроках фізики в школах Одеської області, у позаурочній роботі з підготовки учнів до обласних олімпіад, турнірів юних фізиків, при підготовці доповідей фізичної секції Одеської філії малої академії наук, при проведенні занять зі студентами Південноукраїнського педагогічного університету ім.К.Д.Ушинського (м.Одеса) та слухачами курсів підвищення кваліфікації Одеського інституту удосконалення вчителів.

Ключові слова: задача, методична система, задачний підхід, психолого-педагогічні основи, рівні розуміння, дивергентне, конвергентне мислення, складність, трудність.

АННОТАЦІЯ

Анисимов А.Ю. Развитие методики составления и решения задач в условиях реализации стандартов физического образования. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (физике). – Национальный педагогический университет имени М.П.Драгоманова, Киев, 2000.

Диссертация посвящена вопросу повышения качества знаний учащихся на основе внедрения методической системы составления и решения физических задач. Работа представляет собой исследование развития методики составления и решения физических задач в соответствии со стандартом физического образования в Украине.

Определены дидактические принципы и методические требования к содержанию и решению физических задач в средней общеобразовательной школе. Предложена методика обучения составлению и решению физических задач с учетом уровней понимания и мышления учащихся, методическая система такой работы, определены критерии оценивания сложности и трудности физических задач. Для определения уровня развития составных частей аналитического мышления (конвергентного и дивергентного), разработаны тесты с учетом дифференциации в обучении физики. Установлено, что целенаправленная работа с тестами, которая предусматривает ряд мыслительных операций (сравнение, абстрагирование, обобщение, классификация, систематизация) способствует правильному формированию общих понятий и умозаключений, развитию логического мышления и умения самостоятельно получать знания. Исследована целесообразность применения компьютерных программ при составлении и решении физических задач. Установлено, что применение компьютерных программ решения физических задач ведет к формированию стойких практических навыков, которые необходимы при работе над задачами, более глубокому пониманию физики. Применение компьютерной техники при решении задач должно внедряться в соответствии с

целостной системой обучения. Предложенная методическая система “задача” – это совокупность внутренних и внешних связей, которые обеспечивают интеграцию упорядоченного множества компонентов (условие, самостоятельное составление условия, анализ условия, догадка метода решения, способы решения, применение математического аппарата, анализ полученного результата и т.д.), диалектическое единство и взаимодействие которых направлены на достижение результата, запланированного учителем при изучении всего курса физики, отдельного раздела или конкретной темы урока. Эта методическая система состоит из таких частей: цели и задания составления и решения задач; совокупность задач; организация процесса работы над задачами на уроках и во внеурочной работе; средства обучения (модели, компьютерные программы, кодотранспоранты, измерительные устройства); контроль и самоконтроль умений и навыков составления и решения задач. В соответствии с разработанной системой проверено наличие определенных уровней понимания учащимися условий и решений задач. Установлено, что в рамках разработанной методической системы эффективно проходят уроки научной “экспертизы”, “изобретательства” и другие виды уроков творчества. На основе анализа результатов педагогического эксперимента установлено, что проведение таких уроков творчества в современных условиях развития школ Украины является наиболее эффективным путем внедрения задачного подхода в учебный процесс.

Основные результаты исследования нашли применение на уроках физики в школах Одесской области, во внеурочной работе по подготовке учащихся к областным олимпиадам, турнирам юных физиков, при подготовке докладов физической секции Одесского филиала малой академии наук, при проведении занятий со студентами Южноукраинского педагогического университета им.К.Д.Ушинского (г.Одесса) и слушателями курсов повышения квалификации Одесского института усовершенствования учителей.

Ключевые слова: задача, методическая система, задачный подход, психолого-педагогические основы, уровни понимания, дивергентное, конвергентное мышление, сложность, трудность.

THE ANNOTATION

Anisimov A.Y. The developing of the methods of making up and doing sums in conditions of realization of the standards of physical education. – Manuscript.

Thesis for a candidate's degree of pedagogical sciences by speciality 13.00.02 – the theory and methods of teaching (physics). – M.P.Dragamanov National Pedagogical University, Kiev, 2000.

The dissertation is dedicated to the problem of raising the level of quality of student's knowledge on the basis of introduction the methodical system of making up and doing sums in Physics. The work is the investigation of developing the methods of making up and doing sums in Physics according to the standards of Physical education in Ukraine. Didactic principles and methodical requirements to the content and doing sums in Physics in secondary school are defined. Expediency of using computer programmes while making up and doing sums in Physics is investigated. Methods of definition the level of developing student's convergentive and divergentive thinking with the help of the special tests are worked out. The tasks for the tests were sorted out taking into consideration the psychological and pedagogical resources of the method of approach in doing sums in Physics. The criteria that allow to estimate the complication and difficulty of a physical sum, the levels of student's independent work while doing sums, the levels of student's comprehension of sums are determined. The main results of the work have found their use in Physics lessons of Odessa regional school, in out-of-school activities while preparing to the regional Olympiads, in contests for young physicists, in reports prepped by the physical department of the branch of Odessa Malaya Academy of Science, in work with students of South-Ukrainian Pedagogical University named after K.D.Ushinskiy and listeners of Odessa Institute of teacher's advanced training courses.

Key words: a sum, methodical system, the method of approach of doing sums, psychological and pedagogical basis, the levels of comprehension, convergentive thinking, divergentive thinking, complication, difficulty.

Підп.до друку 24.10.2000. Формат 60x90/16. Папір газ. Друк різнограф.
Ум.др.арк.1,34. Тираж 100. Зам.№ 179.

Редакційно-видавничий центр
Одеського інституту удосконалення вчителів
65014, м.Одеса, пров.Нахімова, 8.
Тел. (0482) 22-87-30, 729-41-28
Факс (0482) 22-34-87