

Але поступово у системі наводиться порядок і друге начало бере своє: гроза «видихається», хмари, що безсистемно клубочуться, у кінцевому підсумку перетворюються на нічний туман. Неважко прийти до висновку, що у даній місцевості друге начало термодинаміки набуло сили. Але атмосфера над даною місцевістю – система відкрита, коли йдеться про речовину. Це означає, що вона обмінюється речовиною з іншими системами. І вже наступного дня з інших місцевостей сюди можуть надійти нові великі маси пересиченої пари. І тоді описаний синергетичний механізм утворення структур так чи інакше знову повториться стільки ж мільярдів років, скільки гримлять над Землею місцеві грози. Ця схожість підтверджує універсальність другого начала термодинаміки.

Ставимо проблемне запитання: за яких умов можна вивести термодинамічну систему з рівноваги? Для цього потрібні лише невеликий зовнішній поштовх, який остаточно введе її з термодинамічної рівноваги. Можливі такі варіанти каталізатора: горіння сміттєзвалищ, штабелів старих автопокришок з чорним димом до небес, чи горить торф'яне болото, або пролетів літак з вихлопом двигунів, викинувши кіптяву в атмосферу. Таким каталізатором може бути наденергійна частинка космічного проміння, що породжує у атмосфері зливу з мільярдів вторинних електронів і мезонів, які у великому об'ємі багаторазово інтенсифікували конденсацію.

Далі конденсація розвивається сама по собі за рахунок усе більш інтенсивного виділення прихованої теплоти переходу «пара-рідина». Пропонуємо суб'єктам навчання згадати добре засвоєне, що ця теплота породжує висхідні конвективні потоки повітря. Вони переносять величезні маси перенасиченої пари в більш холодні області атмосфери. Там знижені температури знов-таки багаторазово інтенсифікують процес конденсації. Цей процес захоплює такі висоти, яким у горах відповідає зона вічних снігів і льодів. На таких висотах крапельки туману стають кристаликами льоду, а ті, у свою чергу, діють як каталізатори подальшої конденсації. Тоді над структурами купчасто-дошової хмари швидко утворюється характерна розмита градова структура. Повна просторова симетрія пересиченої пари порушилася. З неї утворилися видимі хмарні структури, які чітко орієнтовані в просторі.

Як правило до цього моменту здійснюваного аналізу термодинамічного процесу утворення грозових хмар труднощів не виникає. Але в цій системі не припиняються й непомітні процеси формування нерівноважної системи електричних потенціалів. Видимі для спостерігачів є лише акти їх вирівнювання у вигляді розрядів блискавок між хмарами й хмарами та землею. Полинули потоки дощу, наголошуємо: потоки, а не рівний дощ. Це означає подальше зниження рівня симетрії, подальше структурування парорідинної системи в просторі. Виникла велика охолоджена зона. Постає логічне запитання: що далі? За рахунок променистого теплообміну з віддалених областей у цю зону поступає тепло, яке також інтенсивно охолоджується. Суб'єктам навчання стає зрозумілим механізм формування уже нових грозових осередків. Поступово вони об'єднуються й починається сильна місцева гроза.

Наголошуємо, що на прикладах, які розглянули, яскраво виявляється основний принцип кібернетичної причинності: малий зовнішній вплив спричинює значні наслідки.

УДК 373.5.016:53(076)

Т. Г. Чижська

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

## ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗНАТЬ УЧНІВ У КЛАСАХ ГУМАНІТАРНОГО ПРОФІЛЮ

Для усунення протиріч між необхідністю підвищення рівня знань учнів і існуючою методикою викладання запропоновано модернізовану особистісно-орієнтовану методику навчання фізики учнів гуманітарних класів старшої школи.

**Ключові слова:** фізичні знання, учні гуманітарних класів, особистісна орієнтація, модернізована методика.

**Постановка проблеми.** Актуальність розробки педагогіко-психологічної методичної системи підвищення якості засвоєння фізичних знань учнями класів гуманітарного профілю базується на трьох аспектах: низької зацікавленості цих учнів у вивчанні фізики, розвитку новітніх особистісно-орієнтованих прийомів навчання і виникненні низки протиріч між

Але синергетика, на відміну від кібернетики Вінера-Шеннона, не задовольняється їх абстрактно-математичним описом, який усувається від конкретних фізичних, хімічних та інших механізмів їх реалізації. Навпаки, основну увагу вона приділяє саме цим конкретним механізмам. І в результаті виявляє закономірності самоорганізації кібернетичних систем, їх внутрішньої активності та саморозвитку.

**Висновок.** З позиції синергетики в навчанні студентів фізики немає абсолютної безструктурності, абсолютного безладу; навіть хаос стає предметом науки. І хаос, і випадковість, і дезорганізація можуть бути не лише руйнівними, але в певних обставинах містять в собі творчий і конструктивний початок.

Концептуально-методологічна новизна ідей самоорганізації пов'язана з визнанням здатності різних систем до саморозвитку не лише за рахунок припливу енергії, інформації, речовини ззовні, але передусім за рахунок використання своїх внутрішніх можливостей.

Таким чином, педагогічна синергетика, як один з методів інновацій в навчанні фізики, може виступити методологічною основою для прогностичної і управлінської діяльності у сучасному світі. Синергетика орієнтована на пошук деяких універсальних законів еволюції відкритих нерівноважних систем будь-якої природи. З використанням ідей синергетики, по-перше, стає очевидним, що складноорганізованим системам не можна нав'язувати шляхи їх розвитку; по-друге, синергетика свідчить про те, що будь-яка складноорганізована система має, як правило, не єдиний, а безліч власних, таких, що відповідають її природі шляхів розвитку; по-третє, синергетика демонструє, що хаос може виступати механізмом самоорганізації і самодобудування структур, видалення зайвого.

### Список використаних джерел:

1. Богуславский М.В. Синергетика и педагогика / М.В. Богуславский // *Magister*. – 1995. – № 2.
2. Ігнатова В.А. Педагогічні аспекти синергетики / В.А. Ігнатова // *Педагогіка*. – 2001. – № 8. – С. 26-31.
3. Курілін О. Використання синергетики в умовах профільного навчання / О. Курілін, М. Садовий // *Фізика. Нові технології навчання* : збірник наук. пр. студ. і молодих науковців. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2011. – Вип. 9. – 280 с. – С. 117-122.
4. Николіс Г. Самоорганізація в неравновесных системах: от диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации / Г. Николіс, И. Пригожин. – М. : Мир, 1979. – 512 с.
5. Хакен Г. Синергетика / Г. Хакен. – М. : Світ, 1980. – С. 13-18.

In the article a pedagogical synergetic as one of methods of innovations is examined in the studies of physics, that assists updating of maintenance, methods and forms of studies with the calculation of such factors, as an openness, self organization, creativity, extraordinary thinking, management and self-government.

**Key words:** synergetic, pedagogical synergetic, principles of synergetic, synergetically approach, innovations, traditions.

Отримано: 25.08.2012

тивного мислення учнів, а також певною розбіжністю між теоретичними знаннями та зрозумілими життєвими прикладами. Другий аспект обумовлено такими тенденціями останніх років, як врахування індивідуально-психологічних особливостей кожного учня, демократизація та гуманізація освіти, диференціація навчання та генералізація знань. До третього аспекту відносяться, зокрема, наступні протиріччя: між особливостями сприйняття інформації гуманітаріями та існуючою системою викладання, розрахованою переважно на «технарів»; між необхідністю формування в учнів потреби у саморозвитку та спрямованістю існуючої освітньої системи на засвоєння знань; між потребою у формуванні системних знань і теоретичного мислення та існуючим недосконалим підходом до узагальнення знань; між необхідністю у формуванні способів і навичок діяльності та відсутністю відповідної спеціальної підготовки.

Таким чином, для гармонічного розвитку інтелекту і здібностей учнів класів гуманітарного профілю, усунення протиріч, які істотно гальмують процес вивчення ними фізики, а також для максимального підвищення зацікавленості учнів у цьому процесі, доцільно розробити і застосувати певну методику навчання фізики, орієнтовану на особистісні особливості кожного окремого учня.

#### Аналіз останніх досліджень з вирішення проблеми.

Для розуміння загального напрямку розробки методики формування фізичних знань учнів сучасних шкіл доцільно розглянути історію розвитку методології шкільного курсу фізики [1-4]. Дослідники (О.В. Школа, Н.Л. Сосницька, К.О. Волошина) виділяють вісім історичних періодів розвитку вітчизняної методології навчання фізики. Кожний з цих періодів характеризується певними надбаннями. Наприклад, на першому етапі (середина XVII–XVIII ст.) превалювала середньовічна схоластична книжково-словесна методологія, з'явилися перші навчальні посібники з фізики. Сучасний етап, що розпочався близько 1991 року, характеризується орієнтацією освіти на розвиток національної самосвідомості; зміною освітніх підходів з радянських авторитарних на нові демократичні; гуманізацією освіти шляхом визначення найвищою цінністю людської особистості. В руслі цих тенденцій повинні виконуватися сучасні роботи з формування фізичних знань учнів старших класів середньої школи.

Це підтверджується, якщо розглянути сучасні приклади створення методик викладання фізики учням гуманітарних класів. Так, в своїй роботі [5] В.О. Праг запропонував комплексний підхід до створення основ методичної системи викладання фізики учням гуманітарних класів. Недоліком такого підходу є недостатня особистісна орієнтація методики викладання та її перевантаженість, пов'язана із намаганням максимально врахувати весь комплекс навчальних аспектів. Інші підходи, запропоновані різними авторами в останні 10 років, були менш насиченими і мали певні сильні сторони. Так, технологія Т.О. Гуріної спрямовані на досягнення стандартного обсягу знань [6]; методика О.А. Дзякової спрямована на розуміння учнем фізичної картини всесвіту [7]; підхід Л.О. Клименко є системним [8]; методика Л.П. Серафімової спрямована не лише на формування системних знань, але й на формування наукового мислення [9]; М.О. Первушина робить акцент на виборі доступного для гуманітаріїв математичного апарату [10]; В.І. Бурак пропонує генералізацію та диференціацію знань [11]. Проте всі ці методики або не враховують особистісний підхід до навчання учнів, або роблять це неповною мірою.

За нашою думкою, якщо викладання фізики учням старших класів гуманітарного профілю і, зокрема, завдання для самостійного виконання, побудувати, спираючись на базові особистісні особливості цих учнів, зокрема враховуючи їхні психотипи, соціонічні типи і типи сприйняття, то у їхній свідомості закладається підґрунтя для формування зацікавленості та покращення запам'ятовування навчального матеріалу, що наразі призводить до підвищення ефективності засвоєння знань з фізики.

**Мета статті.** Для перевірки цієї гіпотези доцільно розробити та обґрунтувати методичну систему, спрямовану на реалізацію педагогіко-психологічних засад підвищення якості засвоєння знань з фізики учнями класів гуманітарно-

го профілю за рахунок формування зацікавленості та покращення запам'ятовування навчального матеріалу.

**Виклад основного матеріалу.** Визначити шляхи впливу особистісно-орієнтованої навчальної методики на учнів гуманітарних класів можливо за допомогою запропонованої О.І. Бугайовим структури викладання фізики [12]. Згідно неї окрім надання учням певного стилю мислення, експериментальних умінь і дослідницьких навичок, розуміння сутності фізичних явищ і необхідності дотримання основних фізичних законів у повсякденному житті, вміння застосовувати основні фізичні закони на практиці, необхідно сформувати в них теоретичне, практичне, критичне та креативне мислення, а також зацікавленість у подальшому знайомстві із фізичними уявленнями про всесвіт. Тоді учні зацікавляться вивченням фізики і отримають для цього певну мотивацію.

Сказане реалізується в процесі суб'єкт-суб'єктних відношень між вчителем фізики і учнем гуманітарного класу. Якщо детально розглянути ці відношення, можна побачити, що окрім недостатньої вмотивованості учнів важливою є проблема недостатності зворотного зв'язку «вчитель – учень» та «учень – вчитель». Це може призводити до перетворення суб'єкт-суб'єктних відношень «вчитель – учень» на суб'єкт-об'єктні. Тому при формуванні фізичних знань учнів гуманітарного профілю необхідно реалізувати вказаний зворотний зв'язок.

Для розробки особистісного підходу до навчання учнів гуманітарного профілю ми пропонуємо враховувати їхні соціонічні типи, психологічні типи та типи сприйняття ними інформації. Згідно типам особистості учнів й повинні розроблятися шляхи підвищення ефективності методики викладання. Тоді вони базуватимуться на диференційованому підході до розробки завдань для учнів з урахуванням типів сприйняття інформації, психологічних і соціонічних типів.

Можна запропонувати наступне формування особистісно-орієнтованих методів навчання фізики учням класів гуманітарного профілю (рис. 1). Спочатку визначаються типи сприйняття учнів гуманітарного класу. Далі виокремлюються найбільш розповсюджені типи сприйняття, психологічні та соціонічні типи. Орієнтуючись на них, формується навчальний план проведення занять з фізики у першій та другій роки навчання, відповідно до стандартної навчальної програми. Відповідно складається конспект уроку, навчальний матеріал якого спрямовано на визначені типи сприйняття; вибираються задачі, максимально орієнтовані на визначені типи сприйняття; складаються домашні завдання, а завдання для контрольних, самостійних і лабораторних робіт, також орієнтовані на визначені типи сприйняття. Заняття проводяться із застосуванням методик розвитку критичного, креативного і теоретичного мислення, покращення запам'ятовування тощо. Моніторинг занять і оцінювання учнів дають змогу динамічно реалізувати зворотний зв'язок (наприклад, завдяки діалогу «вчитель – учень» на кожному уроці). Це надає можливість внесення необхідних коректив у формування навчальних планів.

Проведені нами дослідження показали, що серед учнів гуманітарних класів за типом сприйняття інформації превалюють візуали; за соціонічними типами – екстраверти IV і III квадрати та інтроверти II квадрати; серед психологічних типів – циклоїдний, екзальтований і гіпертимний. Для порівняння було проведено аналіз особистісних особливостей учнів класів природничого профілю навчання. Цей аналіз показав, що серед «технарів» за типом сприйняття інформації превалюють кін естети; за соціонічними типами – ірраціональні екстраверти II квадрати, ірраціональні інтроверти III і IV квадрати, а також раціональні інтроверти II квадрати; серед психологічних типів – шизоїдний та епілептоїдний по 20%, демонстративний 15% і ригідний (застриючий) 10%.

Для навчання фізики у класі гуманітарного профілю нами пропонується структура побудови уроку, наведена на рис. 2. Її відмінність від традиційного уроку міститься не лише у введенні таких зрозумілих гуманітаріями підходів, як розв'язування фізичних кросвордів, написання історичних творів тощо, але й у наявності зворотного зв'язку, реалізованого через рефлексію учня. Також нами пропонується вибір типів задач з фізики для учнів гуманітарного класу за умов особистісно-орієнтованого навчання.

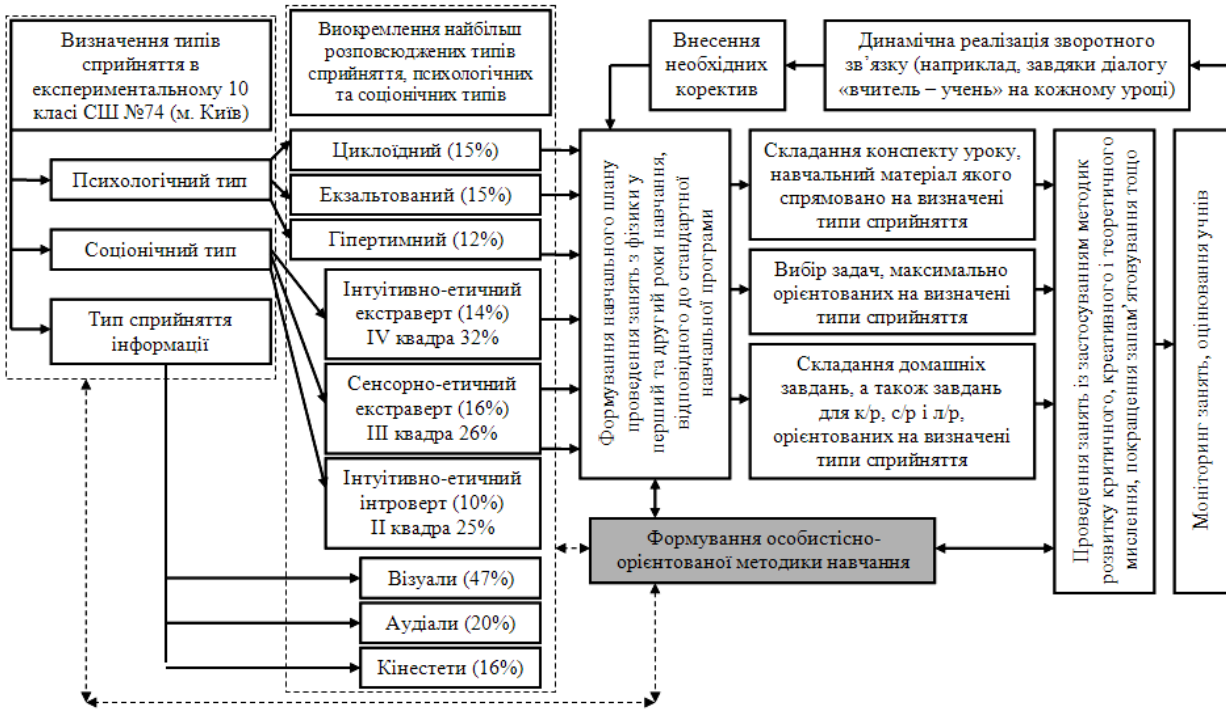


Рис. 1. Формування особистісно-орієнтованих методів навчання фізики учням класів гуманітарного профілю

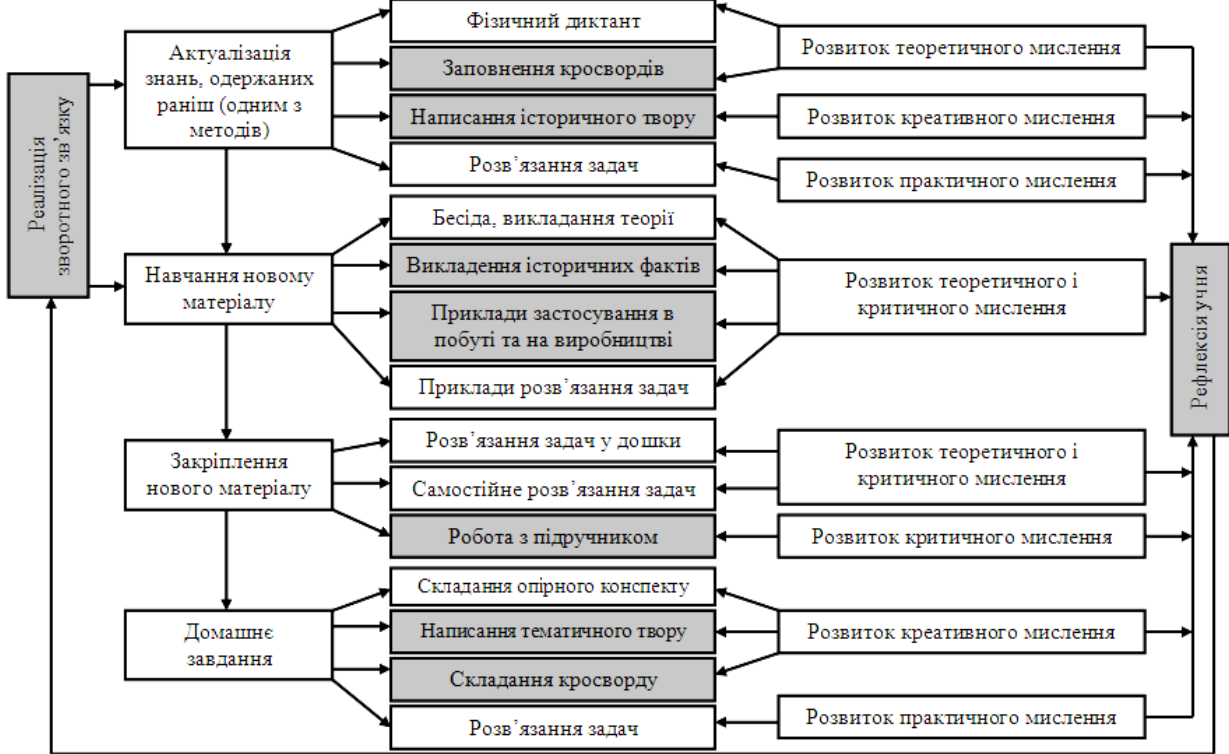


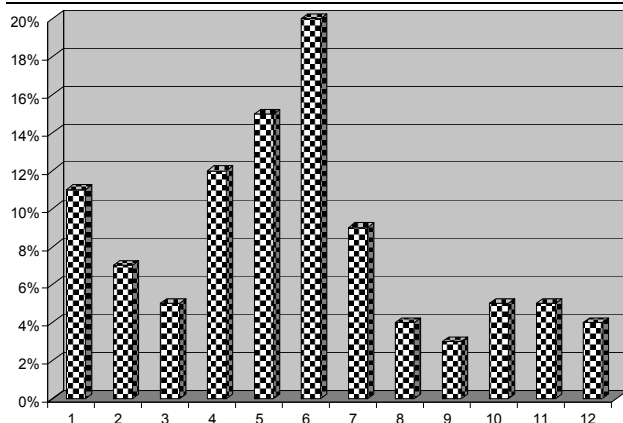
Рис. 2. Структура пропонованої побудови уроку з фізики у класі гуманітарного профілю і її відмінність від традиційного уроку

Для оцінки результатів застосування розробленої особистісно-орієнтованої методики навчання предмету «фізика» проводили педагогічний експеримент, в якому було задіяне загалом близько 400 учнів. Для диференційованого оцінювання знань учнів застосовували такий комплексний критерій, як навчальна успішність і якість знань. Критерій оцінювали за таким показником, як річна оцінка за 10 і 11 класи.

Для визначення міри впливу кожної із залежних та незалежних складових на загальну семестрову (а потім і річну) оцінку навчальної успішності учня застосували метод експертних оцінок. Для цього було проведено опитування серед 14 вчителів фізики, які викладають свій предмет в класах гуманітарного профілю. Вони оцінили у відсотках значущість впливу тієї чи іншої складової на формування загальної оцінки. Результати анкетування вчителів було усередне-

но для одержання вагових коефіцієнтів складових семестрової оцінки, прийнятої за 100% (рис. 3). Як бачимо, загальна вагова частка складових, які залежать від розробленої особистісно-орієнтованої методики, переважає. Це свідчить про значну впливовість цієї методики. Співставлення вагових відсотків для незалежної та залежної часток дозволяє очікувати, що в ідеальному випадку вона виявиться приблизно втричі ефективнішою за існуючу методику.

Обробка результатів застосування розробленої методики викладання фізики учням класів гуманітарного профілю різних шкіл і ліцеїв показала, що рівень знань учнів експериментальних груп покращився відносно контрольних (в яких навчання відбувалося за традиційною методою) приблизно на 20%. Достовірність отриманих при проведенні педагогічного експерименту результатів підтверджена перевіркою за U-критерієм Манна-Уїтні.



**Рис. 3.** Результат експертного оцінювання вагових коефіцієнтів складових семестрової відмінки (усереднено за даними 14 експертів): незалежні складові – 1) відповідь біля дошки; 2) відповідь з місця; 3) складання конспекту за підручником; залежні складові – 4) розв'язування задач; 5) самостійна робота; 6) контрольна робота; 7) лабораторна робота; 8) фізичні диктанти; 9) «летючки»; 10) складання власного опорного конспекту; 11) написання реферату або твору; 12) звіт про відвідування музею або лабораторії

**Висновки.** Розроблено модернізовану особистісно-орієнтовану методику навчання фізики учнів гуманітарних класів старшої школи, яка містить три основні моменти:

✓ по-перше, згідно розподілу за відсотком типів сприйняття інформації підбирається відповідна кількість тієї чи іншої форми подання матеріалу з переважною орієнтацією на домінуючу серед учнів репрезентативну систему;

✓ по-друге, виходячи із особливостей домінуючих соціонічних типів, корегується зміст лекцій та семінарів таким чином, щоб при наявності стандартної інформації лишити незмінним базове змістовне значення, натомість змінивши стилістику викладення і змістивши смислові наголоси;

✓ по-третє, враховуючи психологічні типи домінуючої групи учнів, підбираються найбільш прийнятні види виховної та навчально-методичної роботи.

#### Список використаних джерел:

1. Школа О.В. Історія зародження, становлення та розвитку наукових шкіл методики навчання фізики в Україні : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика) / О.В. Школа. – Запоріжжя, 1997. – 181 с.
2. Школа О.В. Критерії періодизації та основні періоди розвитку методичної думки з фізики в Україні [Електронний ресурс] / О.В. Школа. – Режим доступу : <http://conference.mdpu.org.ua/viewtopic.php?t=56>.

3. Сосницька Н.Л. Формування і розвиток змісту шкільної фізичної освіти в Україні (історико-методологічний контекст) : автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика) / Сосницька Наталя Леонідівна. – К., 2008. – 40 с.
4. Волошина К.О. Періодизація розвитку змісту шкільного підручника з фізики в Україні / К.О. Волошина // Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2009. – Вип. 82(1). – С. 20-24.
5. Праг В.А. Организационно-педагогические основы методической системы обучения физике в классах гуманитарного профиля : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01, 13.00.02 / Праг Валерий Александрович. – Вологда, 2002. – 190 с.
6. Гурина Т.А. Технологии обучения физике учащихся классов гуманитарного профиля : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Гурина Татьяна Александровна. – М., 2001. – 221 с.
7. Дьякова Е.А. Обобщение знаний учащихся по физике в старших классах средней (полной) школы : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Дьякова Елена Анатольевна. – М., 2002. – 18 с.
8. Клименко Л.О. Гуманитаризация навчання фізики в загальноосвітній школі при вивченні оптичних явищ : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – теорія і методика навчання (фізика) / Клименко Людмила Олексіївна. – К. : Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова, 2003. – 207 с.
9. Серафимова Л.П. Методика использования динамической модели физического познания в базовой подготовке по физике учащихся классов с гуманитарным профилем обучения : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Серафимова Людмила Прокопьевна. – Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет, 2003. – 24 с.
10. Первушина М.О. Физика в школе гуманитарного профиля : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – теор. и метод. обучения и воспитания (физика, уровень общ. образов.) / Первушина Марина Олеговна. – СПб. : Рос. гос. педаг. ун-т им. А.И.Герцена, 2006. – 16 с.
11. Бурак В. І. Методика навчання електромагнетизму в основній школі в умовах диференціації навчання : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика) / Бурак Володимир Іванович. – К. : Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова, 2009. – 24 с.
12. Бугайов О.І. Концепція фізичної освіти у 12-річній загальноосвітній школі. (проект) / О.І. Бугайов // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – № 6. – С. 6-13.

To resolve the contradictions between the need to enhance students' knowledge and existing methods of teaching offered upgraded student-centered methods of teaching physics students humanities classes of high school.

**Key words:** physical knowledge, students humanities classes, personal orientation, modernized technique.

Отримано: 7.09.2012