

зації суспільства: Матер. доповідей Міжнарод. наук.-практ. Конф. 21-23 квітня 1999 р. – К.: КНЕУ, 1999. – Ч.1. – С.14-18.

9. Безперервна географічна освіта: інноваційні методи і технології // Матеріали IV Міжнарод. наук.-метод. семінару. – Харків. 1998.

10. Волошин А. О соціальному вихованню. – Ужгород: УНІО, 1924. – С.21.

11. Федоришин Б.О. "Психолого-педагогічні основи професійної орієнтації". Автореферат докт. дис... – К., 1996. – С.9-45.

12. Система профінформационной работы со старшеклассниками / Ред. Б.А.Федоришина. – К., 1988.

*Клименко Л.О.  
Миколаївський обласний інститут  
удосконалення вчителів,  
Клименко М.В.  
Миколаївський педагогічний університет*

## **ГУМАНІТАРИЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ ПРИ ВИВЧЕННІ ОПТИЧНИХ ЯВИЩ**

Минуло понад півтора десятка років з того моменту, коли поряд з такими пріоритетами в освіті, як інтенсифікація, оптимізація, індивідуалізація навчання, педагогіка співробітництва, зняттям яких були саме методи отримання учнями певної суми знань, постала проблема оновлення змісту шкільних дисциплін.

Потреба в оновленні аргументується декількома значущими, на наш погляд, мотивами. Серед них є такий: сучасна школа не спроможна підготувати учня до комфортного існування в нинішньому суспільстві.

У дисциплінах природничо-математичних і технічних вивчаються більше об'єкти техносфери і менше, або зовсім не вивчається, їх вплив на життя людини та інших живих організмів і неживу природу. Деякі галузі знань зовсім не беруть участі в освітньому процесі.

Вагомою складовою оновлення змісту освіти відомі вчені, педагоги, психологи вважають *гуманітаризацію* навчання [1, 4, 5, 9, 11].

Досліджуючи гуманітаризацію навчання фізики, ми з метою отримання реальної картини розуміння освітянами принципу гуманітаризації навчання, провели анкетування 216 спеціалістів загальноосвітніх шкіл: учителів фізики, хімії, біології, географії, математики, мовників, керівників – директорів та їх заступників.

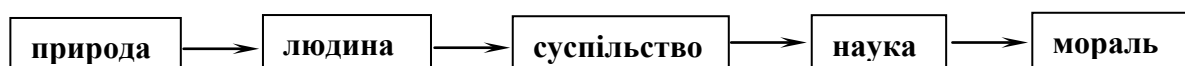
У результаті 51,7% опитаних ототожнюють поняття гуманізації та гуманітаризації. Для цього є етимологічні підстави: слово “гуманізм” походить від – людський, а “гуманітарний” – від людська природа, духовна культура.

Нам імпонують відповіді 44,7% опитаних: “гуманізація стосується питань організації освіти – управління; гуманітаризація – належить тільки процесу навчання”.

Відповіді на питання: “Яким, на Вашу думку, шкільним предметам належить домінуюче місце у вихованні в учнів гуманних рис?” розподілилися таким чином: зарубешній літературі – 63,5%, українській літературі – 60,5%, музиці – 44%, образотворчому мистецтву – 42%, біології – 41%, математиці – 40,2%, українській мові – 39%, російській мові – 38,5%, географії – 36,1%, фізиці – 31,7%, історії – 31%, ПБВ – 30,1%, іноземній мові – 29,8%, хімії – 29,4%, інформатиці – 24,5%.

Гуманітаризація сприяє розвитку особистості – так вважають 89,6% шкільних фахівців. Незначна кількість учителів фізики (17%) не згодна з тим, що потребує гуманітаризації зміст шкільної фізики, пояснюючи це тим, що зникне доказова сила фізичних законів і фізика втратить достовірність.

Проведене нами дослідження підтверджує гіпотезу про педагогічну ефективність використання гуманітарного потенціалу фізики. Ми дійшли висновку, що і можливо і потрібно гуманітаризувати як процес навчання, так і зміст фізики. Якщо гуманітаризація процесу навчання фізики передбачає розкриття і розвиток природних задатків дитини, то гуманітаризація змісту сприяє розкриттю зв’язків:



При цьому докорінно курс фізики не змінюється, змінюється його орієнтація на прикладні питання науки, на прикладну фізику.

Для експерименту нами обрано розділ “Світлові явища” курсу фізики восьмого класу та питання з оптики одинадцятого класу.

Знання з оптики мають важливе значення для розитку біології, хімії, астрономії, біофізики та інших наук; використовуються в техніці, медицині, сільському господарстві, мистецтві; взагалі потрібні людині як загальнокультурні. Проте часу на отримання учнями знань з оптики шкільними програмами відводиться менше ніж на інші питання. Тому, проведені нами контрольні роботи у восьмих і одинадцятих класах свідчать про необхідність посилення уваги, як до організації вивчення оптичних явищ у загальноосвітній школі, так і до змісту.

Підібраний нами експериментальний матеріал, який відшліфовався в ході констатуючого та пошукового експерименту, розрахований на формування в учнів кращих людських якостей – доброти, чуйності; доброзичливості; жертовності; шляхетності та інших під час вивчення оптичних явищ. Із-поміж усіх складових виховного потенціалу фізики, ми обрали найпотужніші за своїм змістом: екологічну, естетичну, історичну.

Дослідження показало, що формуванню гуманістичної спрямованості в учнів сприяє матеріал, який відповідає певним критеріям: загальнодидактичним і специфічним.

#### Загальнодидактичні критерії:

- відповідність експериментального матеріалу віковим особливостям розвитку учнів, рівню їх знань з фізики, а також – посильність;
- сприяння глибокому та міцному засвоєнню фундаментальних знань;
- ємність, насиченість науковим змістом з елементом новизни;
- відображення ролі науки і техніки у вирішенні глобальних проблем суспільства;
- варіативність змісту, яка обумовлена :
  - а) індивідуальністю вчителя (рівень його інтересів, обізнаність в досягненнях сучасної науки й техніки; прихильність до певних видів мистецтва);
  - б) профільною орієнтацією школи, класу.

## Специфічні критерії:

1. Матеріал *екологічної* тематики повинен мати трьохкомпонентну структуру:

- спонукати до певної оцінки явищ, подій тощо;
- впливати на розвиток мотиваційної сфери компонента – дія;
- збагачувати досвід практичної діяльності гуманістичної спрямованості, викликати бажання вивчати, прогнозувати, поліпшувати оточуючий світ.

2. Виховання *естетичних почуттів* повинно здійснюватися в єдності з емоціями. “Мисленню належить рішуча роль у розкритті суті речей та явищ, емоціям – у визначенні їх цінності” [2]. Матеріал про оптичні явища викликає емоції і почуття, якщо він:

- має інтегрований характер, пов’язаний з іншими науками, з деякими видами мистецтв та з історією науки й техніки;
- розкриває гармонію і узгодження з природою;
- сприяє систематизації та накопиченню переживань і тим самим формує емоційну культуру особистості.

3. Виховний аспект *історичного* матеріалу може мати місце в біографічних нарисах про життя видатних учених; у висловлюваннях про вчених або їх самих про науку, про історію відкриття.

Ефективність використання історичного матеріалу досягається при дотриманні певних умов. Матеріал повинен:

- бути правдивим і достовірним;
- відображати світогляд ученого;
- висвітлювати атмосферу в суспільстві на той час, в який робилося відкриття;
- нести в собі морально-етичну цінність та показувати морально-етичний потенціал науки; мотиви прийняття вченим якихось рішень в науці;
- яскравим і вражаючим, нести певні переживання, засудження, схвалення;
- спонукати подоланню нігілізму й зневаги до минулого у молоді.

Наведемо фрагменти конструювання експериментального матеріалу з оптики, зміст якого зорієнтований на екологічну освіту учнів, емоційно-естетичний вплив та використання історизму.

Матеріал *екологічної* орієнтації ми розділили на декілька груп – група екологія рослин, екологія тварин, екологія людини. В кожній групі виділили найпоширеніші проблеми існування об'єктів екосистеми і заклали певні педагогічні ідеї. Ідея будь-якого виховання – це перетворення знання в переконання. В переконання трансформуються не всі знання, а тільки узагальнені. Наприклад: у групі-екологія людини серед усієї кількості виділених нами проблем, візьмемо проблему харчування. Розв'язати її допомагають наукові розробки з оптики, а саме підвищення сортності рослин. Так, в інституті хімічної фізики ім. Сеченова знайшли вихід використання високоврожайних сортів пшениці (виведеної в Індії, Мексиці, Єгипті) там, де короткий світловий день. У результаті опромінення короткими сполохами білого світла (200 мкс) насіння отримує від 100 до  $5 \cdot 10^4$  таких світлових імпульсів. Сполохи стимулюють деякі фізіологічні процеси, обмін речовин, активізують виникнення в клітинах вільних радикалів, котрі створюють міцні мутагени. Існує чимало засобів підвищення врожайності рослин, тим не менше наука народжує нові. Одним з них – боротьба зі шкідниками.

Міністерство сільського господарства США провело серію експериментів з обробки ґрунту вдень і вночі. Вияснилося, що при оранці полів у темряві кількість бур'яну зменшується на 50-60%. Це підтвердило здогадку вчених про те що перегортання пластів землі у відсутності світла зупиняє розвиток дикої гірчиці, пасльону та інших. Проте обробляти землю вночі нелегко. Але можливість скоротити витрати на придбання гербіцидів та зробити свою продукцію екологічно чистою, спонукала окремих фермерів придбати для оранки ґрунту військові окуляри для бачення вночі. Інші встановили на своїх тракторах особливі фари, які не розсіюють світло, а спрямовують його паралельно до поверхні землі і не дають падати на перегорнутий пласт. Такі факти з одного боку підвищують інтерес учнів до оптики, з другого – привертають до думок про дбайливе ставлення науки та її представників – учених, дослідників до життя людей, тим самим впливають на виховання в учнів бережливого ставлення до оточуючого світу.

Вищим етапом розвитку людських почуттів є *естетичні почуття*. Показником рівня духовного життя людини може бути рівень естетичних почуттів. Це стверджували стародавні філософи Греції Платон, Арістотель, Плутарх. Так вважали і вважають відомі філософи, педагоги, психологи ХХ століття – Л.Виготський, Я.Мамонтов, В.Сухомлинський, В.Додонов, І.Зязюн.

Формування естетичних почуттів висуває перед учителем особливі завдання: вміння викликати в учнів емоційні реакції; почуття захоплення і гніву; піднесеного й граціозного; почуття близького, рідного, милого.

Емоції так само, як і мислення виконують функції такої обробки первинної інформації про світ, у результаті якої ми здатні формувати свою думку про нього.

Форма емоційного процесу залежить від особливостей подразника, який його викликав.

У розробленому нами експериментальному матеріалі з оптики роль сигнальних подразників виконували природа та її явища, факти, цифри, інформації, досліди, тощо.

Найдавнішим вихователем людей є природа. Її вплив на нас відбувався ще до появи педагогіки, психології, фундаментальних наук, шкіл.

У нашому випадку в учнів народжувалися емоції від такого матеріалу, який висвітлював неперевершеність форм, поєднання ритмів, фарб, пропорцій та симетрії.

Унікальним проявом організованості росту в природі є “золотий переріз”. Його закономірність виявляється у самих різних речах: рості кристалу шкарлупи яйця; будові деяких хімічних сполук; в енергетичних переходах елементарних частинок; у розташуванні голок кактусів; у генних структурах живих організмів. Ця закономірність існує в будові окремих органів людини і тіла в цілому.

У восьмому класі вивчається будова ока людини. На відміну від минулих років у сучасних підручниках фізики нового покоління [12] це питання розглядається більш детально: дається поняття і призначення жовтої і сліпої плями, які створюють поле ясного зору та загальне поле зору.

Але вченими досліджено, що око людини – це досконале творіння природи згідно принципу золоті пропорції: пропорційні величини поля ясного зору та загального поля зору; сліпа пляма правого ока дзеркально відбивається в сліпій плямі лівого ока. Навіть передача інформації мозку знаходиться у співвідношенні золотого перерізу. Синхронна робота мозку, ока та серця під час сприйняття та переживання прекрасного і дає людині відчуття гармонії, естетичного переживання.

Якщо навчальний матеріал екологічної та емоційно-естетичної орієнтації розрахований на формування таких гуманістичних якостей, як доброта, чуйність, бережливість, милосердя, та інші, то *історичний* націлює учнів на дотримання морально-етичних норм життя. Досягнення в галузі оптики та історія цього напрямку науки містять в собі приклади самовідданого служіння своїй справі окремих учених і винахідників.

Пояснення райдуги в історії науки засвідчується 1637 роком за авторством Рене Декарта. Але першу спробу зробив у 1611 році архієпископ Антоніо Домініс. Його пояснення суперечило біблійському, тому він був вилучений від церкви та приречений до смертної страти. Антоніо Домініс не відрікся від своєї ідеї і помер у тюрмі, не дочекавши страти. Його тіло і рукопис були спалені.

Упроваджений у школах Миколаївської, Херсонської, Луганської, Вінницької областей розроблений нами експериментальний матеріал з оптики, дав очікувані результати.

Перед його впровадженням і після ми вивчили стани сформованості гуманістичної спрямованості учнів. З цією метою проведено тестування восьмикласників і одинадцятикласників. При конструюванні тестів нами використано психолого-педагогічну, довідникову, методичну літературу [3,6]. Тести виглядали як окремі блоки питань з варіантами відповідей на вибір. Кожний блок розрахований на визначення рівня певного показника гуманістичної спрямованості учнів.

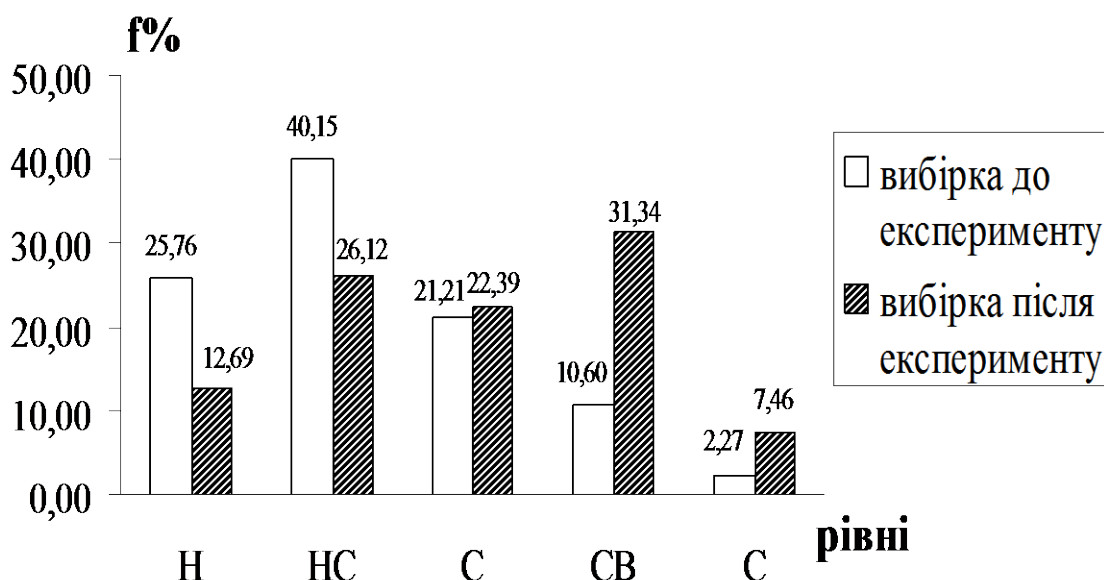
Показниками ми вважали теоретичний, мотиваційний та практичний компоненти критеріїв моральної вихованості за класифікацією Н.Стельмах [10].

Теоретичний компонент відображає рівень здібностей учня давати оцінку фактам і явищам, ситуаціям, з якими він зустрічається в своєму житті.

Мотиваційний розкриває моральну сторону вчинків і поведінки учнів, у нашому випадку: з людьми, рослинами, тваринами. Знання мотивів поведінки забезпечують підбір найбільш доцільних і ефективних засобів впливу на учнів.

Практичний компонент критеріїв визначення сформованості в учнів гуманістичних рис знаходиться в єдності з теоретичним і мотиваційним. Показником його є організованість, самостійність, відповідальність, тобто дієвість – безпосередні вчинки.

Для підрахування рівнів сформованості гуманістичних якостей нами було запропоновано шкалу від 0 до 36 балів, якій відповідали : низький (Н) рівень; низький, але наближений до середнього (НС); середній (С); середній, але наближений до високого (СВ); високий (В).

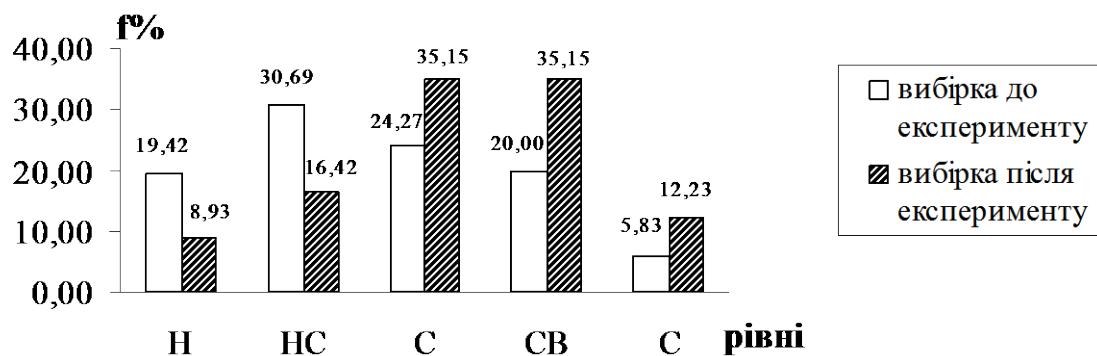


*Рис. 1 Гістограма експериментальних вибірок одинадцятикласників до і після експерименту.*

У результаті експерименту отримані зміни емпіричних частот у розподілі учнів за рівнями їх гуманістичної спрямованості. Уяву про їх характер дають гістограми.

На вертикалі –  $f(\%)$  – емпірична частота у розподілі вибірки за рівнем гуманістичної спрямованості; на горизонталі – рівні сформованості гуманістичної спрямованості.





*Рис. 2 Гістограма експериментальних вибірок восьмикласників до і після експерименту.*

Із гістограм видно, що серед одинадятикласників і восьмикласників до початку експерименту більше респондентів з низьким і з середнім, але наближеним до низького рівнями гуманістичної спрямованості. Після експерименту збільшилася частота розподілу в середньому, високому рівнях та в середньому, але наближеному до високого.

Математичну обробку отриманих результатів упровадження експериментального матеріалу ми здійснювали за методикою на основі підрахунку критерію  $\chi^2$  Пірсона. Підрахунки показали, що зміни у свідомості досліджених учнів відбулися. Більш детальний аналіз наведено у статті [8].

У цілому, розроблений варіант моделі гуманітаризації навчання фізики при вивченні оптичних явищ виявився ефективним.

### *Література*

1. Гончаренко С.У., Мальований Ю.І. Гуманітаризація загальної середньої освіти. – К. : АПНУ, 1994.
2. Додонов Б.И. В мире эмоций. – К. : Изд-во полит. лит-ры, 1987.
3. Залесский Г.Е. Психологические вопросы формирования убеждений. – М.: Изд-во Моск. унив., 1982. – 117 с.
4. Ильченко В.Р. Перекрестки физики, химии и биологии. – М.: Просвещение, 1986. – 171 с.
5. Коршак Є. Навіщо і як вивчають фізику // Фізика та астрономія в школі. – 1996. – № 1. – С.3-5.

6. Клайн Пол. Справочное руководство по конструированию тестов. – К.: 1994. – 282 с.
7. Клименко Л.О. Підготовка вчителя фізики до здійснення гуманітаризації навчання // Матеріали Міжнародної конференції “Концепція гуманізму в становленні та розвитку професійної освіти”. – Одеса: “Астро-Принт”. – 1998. – С.85-90.
8. Клименко Л.О. Діагностика ефективності експериментальної методики вивчення оптичних явищ у курсі фізики загальноосвітньої школи, спрямованої на гуманітаризацію змісту // Збірник наукових праць. – Херсон, 1999. – Вип.ІХ. – С.304-312.
9. Разумовский В.Г. Преподавание физики в условиях гуманизации образования // Педагогика. – 1998. – № 6. – С.102-110.
10. Стельмах Н.В. Вивчення моральної вихованості учнів. – Миколаїв, – 1998. – 92 с.
11. Шарко В.Д. Деякі шляхи підвищення ефективності фізичної освіти. // Матеріали Всеукраїнської конференції “Актуальні проблеми вивчення природничо-математичних дисциплін у загальноосвітніх навчальних закладах України. – Київ, 1999. – С.4-5.
12. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика. 8 клас: Підручник. – К.: Ірпінь, 1999. – 191 с.

*Левандовський В.В., Загайнова Л.І., Пастушенко К.М.  
Національний педагогічний університет  
імені М.П.Драгоманова*

## **ІНВАРІАНТИ ЯК МЕТОД ПІЗНАННЯ ЯВИЩ НАВКОЛИШНЬОГО СВІТУ, ЗАСІБ ЗАСВОЄННЯ ЗАГАЛЬНОГО СУТТЄВОГО**

Під інваріантом розуміється єдиний підхід (метод, алгоритм) до розв’язання завдань, що відносяться до різних галузей знань, явищ, процесів незалежно від специфіки конкретного навчального матеріалу одного або різних навчальних предметів. Знання універсального інваріанту або системи інваріантів незалежно від зовнішньої відмінності завдань і галузей досліджен-