

ДІАГНОСТИКА СТАНУ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ І ФІЗИКИ ДО ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗАСОБАМИ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ

Бібік Г.,
м.Херсон

У системі сучасної освіти зростає роль міжпредметних зв'язків як чинника підвищення якості освіти. Саме вони відіграють важливе значення у поліпшенні практичної і науково-теоретичної підготовки школярів. Завдяки використанню міжпредметних зв'язків (МПЗ) закладається фундамент для комплексного бачення проблем та вирішення завдань, що постають перед нами у реальному житті. Застосування МПЗ в навчальному процесі формує в учнів уміння легко й усвідомлено переносити знання, набуті в одній предметній сфері, до іншої і тим самим створює можливості для виховання компетентного учня, а в подальшому і компетентного фахівця.

У педагогіці існує думка про те, що МПЗ – це одна з найважливіших психолого-педагогічних умов підвищення доступності й науковості навчання, активізації пізнавальної діяльності та удосконалення процесу формування знань, умінь і навичок учнів. Відомий методист В.М.Федорова визначає МПЗ як «відображення в змісті навчальних дисциплін тих діалектичних взаємозв'язків, які об'єктивно діють у природі і пізнаються сучасними науками» [3]. Зверев І.Д., Усова А.В. та ін. розглядають МПЗ як проблему, яку можна розв'язати шляхом системності й систематизації в організації освітнього процесу, предметній структурі навчання, змісті суміжних предметів. Питаннями використання МПЗ як процесу підвищення ефективності й результативності навчання, усунення дублювання навчального матеріалу займалися Бабанський Ю.К., Воробйов Г.В., Максимова В.М. та інші.

Проведений аналіз якості знань, умінь і навичок учнів загальноосвітніх шкіл показав, що у засвоєнні школярами базових понять існують серйозні прогалини: діти недостатньо, а іноді й зовсім не розуміють практичного значення вивчених ними теоретичних знань. Існує розрив між їхньою теоретичною і практичною підготовкою та невмінням використовувати засвоєні знання у різних життєвих ситуаціях. Саме тому одним із шляхів підвищення якості знань своїх вихованців викладачі вважають застосування в початковому процесі МПЗ.

У контексті формування компетенцій (предметних, міжпредметних і ключових) застосування зв'язків з фізикою є необхідною умовою переконання учнів у практичній значущості математичних знань, усвідомленості їх цінності для життя.

Сучасна фізика є базою всіх загально-технічних дисциплін. Таким чином, сьогодні актуально залишається проблема вдосконалення способів реалізації МПЗ математики з фізикою.

Математика надає фізиці засоби і прийоми загального й точного вираження залежностей між фізичними величинами, які були відкриті в результаті експерименту або теоретичних досліджень. Тому зміст і методи викладання фізики залежать від рівня математичної підготовки учнів.

Математика вивчає кількісні відношення та просторові форми об'єктів матеріального світу, що вже існують, або які можна сконструювати. Фізика як наука має у своїй предметній сфері задачі, що пов'язані з основними властивостями матерії. Взаємозв'язки математики й фізики визначаються насамперед загальною предметною сферою, хоча і вивчають вони її з різних точок зору. Зв'язки між математикою та фізикою можна умовно охарактеризувати так:

- 1) фізика висуває задачі і створює необхідні для їх розв'язання математичні ідеї й методи, які потім стають базою для розвитку математичної теорії;
- 2) математична теорія з її ідеями і математичним апаратом використовується для аналізу фізичних явищ, а це приводить до нової фізичної теорії, що у свою чергу, приводить до розвитку фізичної картини світу і виникнення нових фізичних проблем;
- 3) розвиток фізичної теорії спирається на математичний апарат, який сам при цьому процесі розвивається та удосконалюється [2].

Сучасний шкільний курс математики побудований на множинах, функціях, геометричних перетвореннях. Учні вивчають похідні елементарних функцій, інтеграли, диференціальні рівняння, працюють з математичними виразами. У той самий час завдання вчителя фізики полягає в тому, щоб ознайомити учнів під час вивчення фізичних явищ з теоретичними методами дослідження природи, основу яких складає математика.

Одне з головних математичних понять у шкільному курсі фізики – поняття функції. Воно містить у собі як зміни, так і відповідності, що є важливими для розкриття динаміки фізичних явищ та встановлення причинно-наслідкових зв'язків між ними. У шкільному курсі математики розглядають координатний метод, вивчають пряму та обернену пропорційні залежності, квадратичну, кубічну, показникову, логарифмічну, тригонометричні функції, будують їхні графіки, досліджують їхні властивості. Усе це дозволяє учням усвідомлювати математичні вирази фізичних законів, за допомогою графіків аналізувати фізичні явища і процеси, такі, як механічний рух, ізопроекти, коливання, спектральні коливання електромагнітних випромінювань тощо. Засвоєння координатного методу допомагає більш усвідомлено використовувати поняття системи відліку та принципу відносності руху.

Проте відсутність узгодженості у часі вивчення цих питань створює проблеми для вивчення фізики. Сьогодні вчителі відчувають гостру потребу в зміні концепції міжпредметних зв'язків фізики й математики. Реформування змісту курсу фізики в умовах зміни концепції середньої фізичної освіти повинно відбуватися тільки у тісному взаємозв'язку із реформуванням змісту курсу математики.

Мета даної статті полягала у виявленні стану готовності вчителів математики і фізики до переходу на нові показники якості освіти (компетентності) засобами міжпредметних зв'язків. До завдань, які необхідно було розв'язати для цього, увійшли:

- 1) з'ясування складу компетенцій, які необхідно формувати вчителям математики і фізики у процесі навчання учнів основної і старшої школи;
- 2) визначення взаємозв'язків навчальних курсів математики і фізики та можливих напрямів діяльності вчителів у їх реалізації;
- 3) розроблення тексту анкети для виявлення стану підготовки вчителів до реалізації компетентнісного підходу у навчанні математики і фізики засобами міжпредметних зв'язків.

З переходом школи на нові показники якості освіти загострилась проблема готовності вчителів до реалізації компетентнісного підходу у практику навчання школярів. Наказом Міністерства освіти і науки України №371 від

5.05.2008 офіційно було проголошено про перехід школи на компетентнісну освіту й визначено трирівневу ієрархію компетентностей, яких мають набувати учні в процесі вивчення шкільних дисциплін: предметних, міжпредметних і ключових. Досягнення цієї мети передбачає підготовку вчителя до їх формування під час викладання свого предмету. Тому перший блок питань, включених до анкети, містив такі, що мали на меті визначення знань про зміст кожного виду компетентностей та методику їх формування під час вивчення математики і фізики.

До другого блоку увійшли питання, що мали на меті з'ясування ступеня розуміння вчителями математики і фізики МПЗ у засвоєнні цих навчальних предметів.

Щоб дослідити, як сьогодні у школі відбувається процес реалізації МПЗ фізики і математики, як засобу формування компетентностей школярів, нами було опитано понад 130 учителів загальноосвітніх закладів міста Херсона та Херсонської області. Питання анкети, яку ми розробили для дослідження цього, були пов'язані, по-перше, із визначенням предметів шкільного навчального плану, які вчителі вважають найбільш необхідними для здійснення МПЗ, по-друге, нас цікавила їхня думка з приводу того, чи легко учні переносять знання з математики у процес вивчення фізики та які з зазначених дій (читання і побудова графіків; розв'язування графічних задач; розв'язування квадратичних, лінійних,

логарифмічних рівнянь; застосування формул зведення; геометричні побудови; дії з векторами і проєкціями; методи обчислення похибок; дії з пропорціями тощо) викликають в них найбільші труднощі. По-третє, важливо було дізнатися, під час яких видів діяльності на уроках фізики учні відчувають гостру потребу в математичних знаннях. Одним із питань анкети було питання на визначення причин невміння переносити учнями математичні знання в область фізичних знань та умінь.

Проаналізувавши відповіді викладачів на питання анкети можна зробити наступні висновки:

найчастіше використовуються зв'язки фізики з біологією, хімією, інформатикою, трудовим навчанням і математикою. Учителі вважають, що МПЗ можуть здійснюватися різними шляхами, в органічній єдності, цілеспрямовано й систематично. Але дуже прикро, що переважна більшість учителів вважають застосування в навчальному процесі МПЗ фізики й математики фрагментарним та непослідовним;

30% учителів математики визнають, що під час вивчення фізики учні дуже важко переносять знання з математики у фізичну область; 60% оцінюють уміння учнів здійснювати цей процес посередньо; 10% взагалі не змогли оцінити ступінь застосування математичних знань своїх учнів в іншій предметній сфері; що демонструє наступна діаграма (рис.1)



Рис.1

- 1) вчителі фізики вважають, що причинами невміння учнями переносити математичні знання в область фізичних знань є: абстрактний характер вивчення математики; відсутність узгоджених у часі і за змістом програм з фізики і математики; відсутність спільної роботи вчителів щодо корегування календарних планів;
- 2) викладачі математики у своїй більшості не знають, які математичні дії учні застосовують при вивченні фізичного матеріалу, (тільки 20% з них визначили розділ «Механіка»);
- 3) на думку вчителів математики, викладачі фізики

відчувають гостру потребу в математичних знаннях учнів під час розв'язання задач на побудову графіків (10%), визначення невідомого з пропорції (3%), при вивченні векторних величин (87%) (рис.2). Тоді як вчителі фізики гострими проблемами вважають: невміння здійснювати перетворення математичних виразів (22%); визначати залежності між фізичними величинами (33%); виконувати дії зі степенями (27%); записувати наближені значення фізичних величин, які учні отримують під час проведення лабораторних робіт (8%) (рис.3).

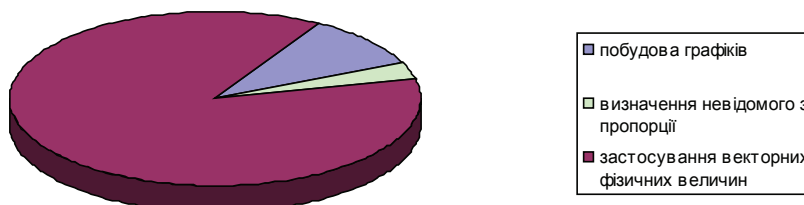


Рис.2

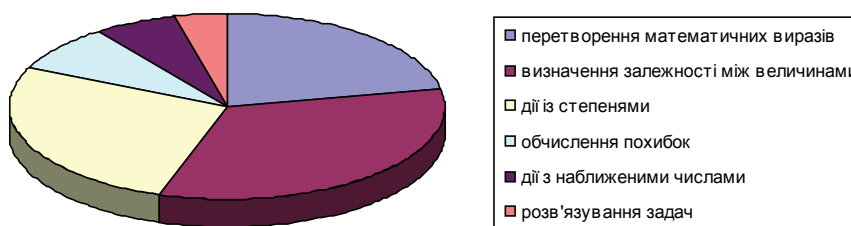


Рис.3

Така розбіжність у визначенні проблем учителями-предметниками є доказом гострої необхідності застосування МПЗ при вивченні таких предметів як математика і фізика.

За допомогою анкетування ми також мали змогу з'ясувати як сьогодні вчителі математики та фізики реалізують на практиці компетентнісний підхід. Опитані нами вчителі мали стаж роботи від 5 до 10 років (30%) та понад 10 років (70%). 58% учасників анкетування відповіли, що не обговорювали у своїй школі проблеми компетентнісного навчання і не

володіють інформацією про те, що їм треба робити для розвитку ключових компетенцій. 42% вчителів у відповідях зауважили, що ці проблеми їм знайомі. Але навіть серед цієї групи викладачів підготовленими до впровадження компетентнісного підходу до навчання своїх вихованців вважають тільки 14%. Як оцінюють ступінь своєї підготовки до реалізації цієї проблеми вчителі можна прослідкувати на наступній діаграмі.

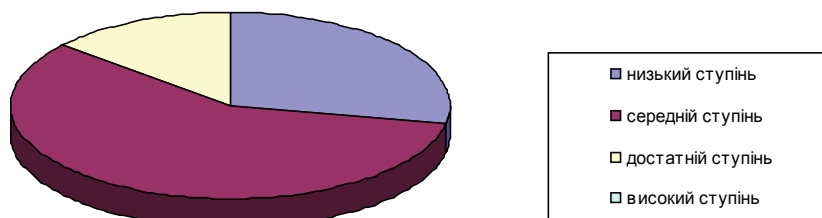


Рис. 4

У відповідях викладачів і математики і фізики відчувається стурбованість про низькі показники в навчанні їхніх вихованців. Педагоги відмічають розрізненість у тлумаченнях учнями деяких понять, що вивчаються як у курсі математики, так і в курсі фізики підтверджують наше припущення про те, що більшість з учителів не готова до формування компетентностей школярів засобами МПЗ.

Підсумовуючи результати дослідження можна стверджувати, що стан готовності вчителів математики до формування в учнів основної школи компетентностей засобами МПЗ з фізикою можна охарактеризувати як низький. За таких умов сподіватися на високі показники навчання учнів математики не можна. А це означає, що проблема розроблення методичного забезпечення цього процесу є актуальною і вимагає активізації науковців у її розв'язанні.

Література та джерела

1. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А.В.Хуторской // Народное образование. – 2003. – №5. – С.55-61
2. Зверев И.Д., Максимова В.Н. Межпредметные связи в связи в современной школе. – М.: Педагогика. – 1981. – С.195
3. Федорова В.Н. Межпредметные связи естественнонаучных и математических дисциплин //Межпредметные связи естественно-математических дисциплин: Пособие для учителей. Сб. статей / под ред. В.Н.Федоровой. – М.: Просвещение, 1980. – С.3-40

В статті розглянуто проблему формування у учасників ключових компетентностей посредством міжпредметних зв'язів математики з фізикою

The author of the article has considered the issues of formation of key pupils competencies by means of intersubject connections of mathematics and physics in the educational proces of secondary school as from position of a mathematics teacher to the position of a physics teacher.