Олександр Іванович Іваницький ORCID ID : 0000-0002-3351-0571

доктор педагогічних наук, професор, Запорізький
національний університет
м. Запоріжжя, Україна ival01011958@gmail.com

ФОРМУВАННЯ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ПРОФЕСІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ІНВАРІАНТІВ НАВЧАЛЬНО- ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У статті розглянуто ієрархію рівнів конкретизації інваріантів діяльності вчителя й учнів на прикладі вивчення фізичних понять. Виділено перелік фахових компетентностей, до структури яких входять здатності усвідомлено і доцільно застосовувати інваріанти навчально-пізнавальної діяльності. Формування у майбутніх вчителів фізики зазначених здатностей виконує завдання формування комплексу фахових компетентностей, змістом цього формування є вивчення змісту інваріантів, створення умов для неодноразового застосування їх студентом як у квазіпрофесійному навчанні, так і в умовах педагогічної практики та власного педагогічного дослідження. Виділено інваріанти акмеологічного формування авторських систем діяльності майбутніх учителів фізики. Застосуванню цих інваріантів студенти навчаються у процесі порівняльного вивчення реальних авторських систем діяльності.

Ключові слова: інваріант навчальної діяльності, здатність, рівень конкретизації інваріанта, компетентність, контекстний підхід, акмеологічний підхід.

Вступ. Модернізацію процесу професійної підготовки майбутнього вчителя в сучасному закладі вищої освіти слід розглядати як процес, що значною мірою сприяє створенню і становленню тих умов, які роблять реально можливим ефективне формування загальних і фахових компетентностей. Відбулися значні зміни у професійній підготовці майбутніх вчителів. На відміну від попередніх десятиліть, коли підготовка вчителів здійснювалася в рамках відповідних наукових спеціальностей, відбулося виділення напряму 01 Освіта / Педагогіка та в його межах спеціальності 014 Середня освіта, яка містить 14 предметних спеціальностей, зокрема, і предметну спеціальність 014.08 Середня освіта (Фізика). Можна стверджувати, що створено міцне підґрунтя для більш якісної психолого-педагогічної й методичної підготовки майбутнього вчителя фізики, для розширення і поглиблення змісту його професійної підготовки. Проте традиційна лекційно-практична система навчання, що продовжує домінувати у закладах вищої освіти, не відповідає викликам сьогодення і потребує суттєвої модернізації. Одним із шляхів цієї модернізації є створення освітньо-професійних програм на компетентнісній основі, націлених на формування загальних і фахових компетентностей як здатностей до соціалізації та провадження професійної діяльності. Формування у майбутніх вчителів фізики здатностей усвідомлено і доцільно застосовувати інваріанти навчальної діяльності у процесі навчання фізики виконує завдання формування комплексу загальних і фахових компетентностей. І в цьому контексті дослідження умов формування зазначених здатностей є актуальною проблемою дидактики вищої школи.

У загальнопедагогічному плані компетентнісний підхід у педагогіці вищої школи розробляли І. Дичківська, Я. Кодлюк, О. Локшина, О. Овчарук, О. Пометун та багато інших дослідників. Застосуванню компетентнісного підходу у професійній підготовці майбутніх вчителів фізики присвячені роботи А. Андреєва, П. Атаманчука, І. Богданова, І. Бургун, В. Заболотного, А. Куха, А. Павленка, Н. Подопригори, В. Шарко та ін. Зокрема, питання дефініції понять «компетентність» і «компетенція» та

характеристики їх складових, підходи і тенденції до їхнього вживання у науковому обізі зарубіжних дослідників всебічно проаналізовано у роботах В. Заболотного (2009), О. Овчарук (2004), В. Шарко (2006).

Професійну підготовку майбутнього вчителя фізики на засадах компетентнісного і акмеологічного підходів розглянуто у наших дослідженнях (Іваницький, 2014). Нормативне визначення поняття «компетентність» закріплено у Законі «Про освіту» (2017): «компетентність – динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність». На компетентнісному підході ґрунтується розробка Державних стандартів вищої освіти, освітньо-професійних програм, в його рамках виділяються загальні та фахові компетентності та відповідні їм результати навчання, які формулюються у вигляді переліку здатностей фахівця здійснювати певну професійну діяльність (Іваницький, 2018). Саме на основі компетентнісного підходу доцільним видається формування здатностей майбутнього вчителя фізики до застосування інваріантів навчально-пізнавальної діяльності вчителя і учнів у процесі навчання фізики.

Інваріант – це припис, орієнтовна основа діяльності вчителя й учнів. Він складається з опису послідовності дій як уявлення вчителя (учня) про майбутню діяльність. Залежно від рівня конкретизації можна виділити різні типи інваріантів: план, проект, програма, підхід, принципи, мета, метод, організаційні форми навчання фізики, способи навчальної діяльності, алгоритм (Іваницький, 2001). Наведеному визначенню інваріанта також відповідають узагальнені плани вивчення фізичного поняття, закону, теорії, явища, об'єкту, установки та ін., які були розроблені А. Усовою та А. Бобровим ще у 1988 р. та широко застосовувалися у практиці роботи шкіл, зокрема українських.

Однак питання забезпечення ефективної професійної підготовки майбутніх вчителів фізики шляхом формування здатностей до застосування інваріантів навчально-пізнавальної діяльності у процесі навчання фізики ще не досліджені належним чином.

Тому **метою статті** є обґрунтування методики формування у майбутніх учителів фізики професійної здатності до застосування інваріантів навчально-пізнавальної діяльності. У ході дослідження застосовано комплекс **методів**, зокрема аналіз психолого-педагогічної та методичної літератури з проблеми дослідження, акмеологічне порівняння різних систем діяльності вчителів фізики, обсерваційні методи, контент-аналіз, моделювання процесу навчання фізики.

Методологічне підґрунтя інваріантів навчального процесу. З точки зору діяльнісної теорії процес навчання фізики у закладах середньої освіти можна характеризувати діяльністю учителя і учнів, що реалізується певним способом. У нашому дослідженні формами існування способу діяльності є інваріанти діяльності вчителя і учнів при навчанні фізики. Такі способи навчальної діяльності транслюються як елементи технології навчання фізики.

Наявність інваріантів навчального процесу з фізики має глибинне методологічне підґрунтя, що сягає розуміння інваріантності складу дії: орієнтовна, виконавча та контроль-оцінювальна частини (П. Гальперін, Н. Талізін). Проте за О. Леонтьєвим, діяльність – це сукупність дій, зумовлених спільним мотивом. Тому діяльність учителя й учнів із вивчення навчальної теми з фізики, як

і будь-яку іншу діяльність, можна розбити на три етапи: вступно-мотиваційний (орієнтувальна частина); операційно-пізнавальний (виконавча частина) та рефлексивний (контроль-оцінювальна частина) (Л. Фрідман). Така функціональна модель діяльності вчителя і учнів є інваріантом більш високого рівня (узагальненим інваріантом) і вимагає певної конкретизації.

Ступінь представленості інваріантів у навчальному процесі різний. Конкретні інваріанти представлені більш очевидно, ніж інваріанти більш високого рівня. Наприклад, чітко виражені інваріанти діяльності вчителя фізики при виконанні традиційної лабораторної роботи: формулювання мети, опис послідовності виконання роботи, демонстрація зразків проведення вимірювань, моніторинг виконання роботи учнями з корекцією їхньої діяльності, підведення підсумків

виконання лабораторної роботи. У зв'язку з тим, що інваріанти більш високого рівня вочевидь не втілені в технології навчання, необхідна спеціальна робота з їхньої реконструкції. Отже, технологія навчання фізики постає як втілення інваріантів діяльності учителя і учнів. Проте транслюються і реалізуються не окремі інваріанти, а їхнє поєднання у вигляді складних як у функціональному, так і в елементному плані структур.

Умовно фізику як навчальний предмет структурно можна подати у вигляді двох блоків: змістового і технологічного (Іваницький, 2001). До змістового блоку входять основні знання шкільного курсу фізики, представлені у програмі, такі, як факти, поняття, закони, теорії, фізична картина світу. Допоміжні знання є необхідними складовими ієрархії цілей навчання фізики. До них належать методологічні, світоглядні, історико-наукові, оцінювальні, міжпредметні знання, віднесення яких до групи допоміжних знань зовсім не означає їх низького статусу у структурі змістового блоку, про що свідчить Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти (2011).

Система способів навчальної діяльності вчителя й учнів, яка використовується при формуванні фізичних понять.

Фізичні поняття, що вивчаються у курсі фізики середньої школи, утворюють досить струнку систему, в якій існує тісний взаємозв'язок як між окремими поняттями, так і між їх групами.

Так, для розуміння поняття «напруженість електричного поля» необхідне знання понять про силу і заряд, а для розкриття змісту такого поняття, як «внутрішня енергія», необхідне знання учнями понять про кінетичну і потенціальну енергії руху і взаємодії молекул тіла. Ця взаємозалежність фізичних понять (і законів) є характерною особливістю фізики і повинна знайти своє відображення у способах навчальної діяльності учнів при вивченні фізики.

Складність методичної роботи вчителя, пов'язаної з виділенням інваріантів навчального процесу з фізики та їх реалізацією, зумовлена тим, що у підручниках і програмах з фізики не розкривається зміст дій з формування і застосування знань. Проте, попри значну кількість елементів фізичного знання кожен з них належить одній з таких груп: поняття про фізичний об'єкт,

фізичні явища, фізичні величини; фізичні закони; наукові факти; фізичні теорії; вимірювальні прилади і технічні пристрої.

Можна виділити *узагальнений інваріант способів навчальної діяльності учнів*, що відповідає кожному елементу знання: а) *діяльність зі створення знання*; б) *розпізнавання ситуацій, що відповідають знанню*; в) *відтворення ситуацій, що відповідають знанню*. Проте і такий інваріант є занадто загальним і вимагає конкретизації. А ця конкретизація, у свою чергу, теж має свої рівні. Розглянемо ієрархію рівнів конкретизації інваріантів діяльності вчителя й учнів на прикладі вивчення фізичних понять.

Процес формування фізичного поняття залежить від його обсягу і може здійснюватися як різною послідовністю способів навчальної діяльності, так і за допомогою різних засобів і організаційних форм навчання фізики. За О. Бугайовим процес формування фізичного поняття полягає у послідовному розкритті якісних і кількісних властивостей предметів і явищ, доведеному до їхнього словесного означення і свідомого практичного використання.

Для першого етапу характерним є *спостереження об'єктів і явищ*. У логічному плані – це сходження від конкретного до абстрактного, що полягає у накопиченні емпіричного матеріалу. Завершується перший етап висновком про необхідність уведення нового поняття. Наприклад, вивчення різних випадків руху тіл, коли поступово зменшується вплив сил тертя й опору та інших видів сил на поступальний рух тіла, дозволяє ввести поняття інерції як явища збереження тілом швидкості за відсутності або компенсації дії на нього інших тіл.

Другий етап полягає у *формулюванні визначення поняття і наповненні його конкретним змістом*. При цьому у логічному плані відбувається зворотне (стосовно до першого етапу формування поняття) сходження від абстрактного до конкретного. Так, щодо поняття інерція дається його означення, вивчаються характерні особливості і прояви в житті і в техніці.

Виділимо послідовність дій учителя й учнів, закладену в узагальнений

інваріант формування фізичного поняття.

Інваріант вивчення фізичного поняття

1. Накопичення спостережень і створення основи для введення нового поняття.

2. Вибір і науковий аналіз конкретної ситуації, що забезпечує виникнення у свідомості учнів нового поняття; використання модельних уявлень.

3. Аналіз вивчуваного об'єкта (явища, величини, моделі) і виявлення його зв'язків з іншими об'єктами (явищами, величинами, моделями).

4. Формулювання означення поняття.

5. Конкретизація і розвиток понять (рух від абстрактного до конкретного).

Проте цей інваріант діяльності вчителя й учнів є узагальненим і охоплює вивчення принаймні чотирьох категорій понять: а) поняття про явища (дифузія, інерція, конвекція, електризація та ін.); б) поняття про фізичні величини (швидкість, прискорення, маса, сила та ін.); в) поняття про фізичні об'єкти (пружинний маятник, електрон, електричне поле і ін.); г) поняття про фізичні моделі (матеріальна точка, абсолютно тверде тіло, математичний маятник, ідеальний газ та ін.) (Іваницький, 2014). Тобто, йдеться проузагальнений інваріант навчальної діяльності, який у реальному навчальному процесі розщеплюється на чотири конкретизованих інваріанти залежно від категорії поняття. Власне кажучи, під час конструювання навчального процесу з фізики вчителю слід віддавати перевагу останнім інваріантам, тоді як при теоретичному вивченні навчального процесу з фізики у середній школі більш перспективним є розгляд узагальненого інваріанту. Це зумовлено насамперед необхідністю більш широкого погляду на навчальний процес із фізики і значною варіативністю його складових частин. Також для узагальнених інваріантів характерна відсутність рецептурності, здебільшого притаманна більш конкретизованим інваріантам.

Наявність інваріантів навчально-пізнавальної діяльності вчителя та учнів у процесі навчання фізики ми використали у процесі професійної підготовки майбутніх учителів фізики спеціальності 014 Середня освіта за предметною спеціалізацією 014.08 Середня освіта (Фізика). Зазначені інваріанти були основою для

моделювання професійної діяльності майбутнього вчителя фізики.

Розглянемо загальні і фахові предметні компетентності, що містяться у освітній програмі підготовки бакалаврів предметної спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика) Запорізького національного університету, на предмет наявності здатностей, пов'язаних із застосуванням інваріантів навчально-пізнавальної діяльності вчителя і учнів.

Серед загальних предметних компетентностей (тобто, фахових компетентностей, спільних для всіх предметних спеціальностей спеціальності 014 Середня освіта) та спеціальних (предметних) компетентностей, притаманних предметній спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика), в першу чергу, привертають увагу такі (Іваницький, 2018):

Фахові компетентності, спільні для всіх предметних спеціальностей

1. Здатність до формування в учнів ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв'язків.

2. Володіння основами цілепокладання, планування та проектування процесу навчання учнів.

3. Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів.

4. Здатність до критичного аналізу, діагностики й корекції власної педагогічної діяльності, оцінки педагогічного досвіду.

Спеціальні (предметні) компетентності:

1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні й практичні знання з фізики та методики навчання фізики у вирішенні професійних завдань.

2. Здатність до організації й реалізації освітнього процесу з фізики в базовій середній школі.

3. Здатність доцільно і критично застосовувати фізичні поняття, закони, принципи, теорії у поєднанні з необхідним математичним інструментарієм для пояснення фізичних явищ і процесів із використанням сучасних засобів навчання.

4. Здатність до організації та проведення шкільного фізичного експерименту із застосуванням всіх його видів в освітньому процесі з фізики.

5. Здатність розв'язувати задачі шкільного курсу фізики різного рівня складності та пояснювати їх розв'язання учням.

Всі зазначені компетентності (тобто, 4 з 7 наявних у проекті Стандарту фахових компетентностей, спільних для всіх предметних спеціальностей, та 5 з 8 спеціальних (предметних) компетентностей) опосередковано містять здатності до застосування інваріантів навчально-пізнавальної діяльності вчителя і учнів у процесі навчання фізики. Наприклад, здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів ґрунтується на об'єктивних критеріях та показниках, в якості яких і будуть інваріанти навчальної діяльності. Сформованість у майбутнього вчителя фізики здатності застосовувати інваріанти вивчення учнями поняття про фізичний об'єкт, фізичні явища, фізичні величини; фізичні закони; наукові факти; фізичні теорії; вимірювальні прилади і технічні пристрої сприяє формуванню всіх вказаних вище компетентностей.

Ці ж висновки можна зробити, розглянувши узагальнений інваріант дій учителя фізики, що складає послідовність певних етапів, необхідних у рамках будь-якої технології навчання фізики. Це своєрідний

«каркас» у роботі вчителя, узагальнений алгоритмічний припис, виконуючи який, учитель зможе знайти в межах кожного етапу варіанти організації навчальних взаємодій, зумовлені як змістом навчального матеріалу, так і цілями навчання в конкретних умовах навчального процесу. Таким чином, сама послідовність етапів діяльності вчителя – це інваріант, а операційний склад цих етапів – варіативна складова, яка конструюється вчителем відповідно до умов навчання. Подамо ці етапи у їхній логічній послідовності:

1. Науково-методичний аналіз навчального матеріалу, його структурування і виділення елементів засвоєння, побудова знакових моделей – структурно-логічних схем (СЛС) різного ступеня узагальненості, виділення наукових і методичних ідей.

2. Цілепокладання – виділення і формулювання діагностичним чином системи цілей навчальної діяльності.

3. Моделювання діяльності учителя та учнів на основі виділення етапів вивчення даного

фрагменту навчального матеріалу з фізики.

4. Конструювання системи дидактичних матеріалів, необхідних для узгодженого зворотного зв'язку в системах «вчитель фізики – учень» та «учень – класний колектив», для забезпечення ефективної і результативної самостійної роботи учнів, для контролю, самоконтролю і корекції навчальної траєкторії учня на основі діагностичного цілепокладання та його ієрархізації.

5. Планування системи навчального експерименту (демонстраційний, фронтальний, практикум з фізики, індивідуальні експериментальні завдання).

6. Планування роботи з навчальними завданнями.

7. Створення технологічної карти вивчення теми.

Здатність застосовувати узагальнений інваріант діяльності вчителя фізики знову ж є складовим елементом будь-яких зазначених загальних фахових компетентностей.

Більшість здатностей застосовувати інваріанти навчально-пізнавальної діяльності у процесі навчання фізики формувалися протягом вивчення дисциплін «Теорія і методика навчання фізики» (вивчається протягом 5-7 семестрів, на її вивчення виділено 14 кредитів), «Практикум зі шкільного фізичного експерименту» (5 семестр, 4 кредити) та низки спецкурсів на основі акмеологічного і контекстного підходів.

Провідне значення в аспекті формування у майбутніх учителів фізики професійної здатності до застосування інваріантів навчально-пізнавальної діяльності має дисципліна «Теорія і методика навчання фізики» з огляду на обсяг цієї дисципліни і ключову роль у методичній підготовці майбутнього вчителя фізики. На лекційних заняттях студентів знайомимо зі змістом інваріантів навчальної діяльності вчителя й учнів у процесі навчання фізики, здійснюємо конкретизацію інваріантів і показуємо зразки їхнього застосування у навчальному процесі (академічне навчання, згідно термінології А. Вербицького стосовно контекстного навчання (Вербицький, 2003)), на практичних заняттях обов'язковою умовою

розкриття тієї чи іншої теми у процесі виступу студентів є моделювання фрагментів уроків фізики, що містять окремі інваріанти (квазіпрофесійне навчання).

Під час вивчення дисципліни «Практикум зі шкільного фізичного експерименту» студенти знайомлять з інваріантами діяльності вчителя і учнів, пов'язаними зі шкільним фізичним експериментом. Під час виконання і здачі лабораторних робіт студенти повинні продемонструвати застосування відповідних інваріантів (квазіпрофесійне навчання).

Під час проходження навчальної педагогічної практики студенти здійснюють акмеологічне порівняльне вивчення авторських систем діяльності вчителів, виділяючи і аналізуючи застосовані ними інваріанти. Під час проходження виробничої педагогічної практики викладачі-методисти прослідковують і аналізують застосування майбутніми вчителями фізики відповідних інваріантів навчально-пізнавальної діяльності (навчально-професійна діяльність).

Таким чином, формування у майбутніх учителів фізики професійної здатності до застосування інваріантів навчально-пізнавальної діяльності відбувалося шляхом вивчення студентами змісту інваріантів, їхніх специфічних властивостей, показу застосування інваріантів викладачами, створення умов для неодноразового застосування їх студентами як у квазіпрофесійному навчанні, так і в умовах педагогічної практики та власного педагогічного дослідження.

Висновки. Виділено узагальнений інваріант способів навчальної діяльності учнів, що відповідає кожному елементу знання: а) діяльність зі створення знання; б) розпізнавання ситуацій, що відповідають знанню; в) відтворення ситуацій, що відповідають знанню. Розглянуто ієрархію рівнів конкретизації інваріантів діяльності вчителя й учнів на прикладі вивчення фізичних понять. Залежно від рівня конкретизації виділено різні типи інваріантів: план, проект, програма, підхід, способи навчальної діяльності, алгоритм.

Виділено узагальнений інваріант дій учителя фізики, що складає послідовність семи етапів: науково-методичний аналіз навчального матеріалу; цілепокладання; моделювання діяльності учителя та учнів; конструювання системи дидактичних матеріалів; планування

системи навчального експерименту; планування роботи з навчальними завданнями; конструювання технологічної лінії вивчення теми.

Подано перелік фахових компетентностей, до структури яких входять

здатності усвідомлено і доцільно застосовувати інваріанти навчально-пізнавальної діяльності. Формування у майбутніх вчителів фізики зазначених здатностей виконує завдання формування комплексу загальних і фахових компетентностей. Змістом формування у майбутніх учителів фізики професійної здатності до застосування інваріантів навчально-пізнавальної діяльності є вивчення змісту інваріантів, їхніх специфічних властивостей, створення умов для неодноразового застосування їх студентами як у квазіпрофесійному навчанні, так і в умовах педагогічної практики та власного педагогічного дослідження.

Виділено інваріанти акмеологічного формування авторських систем діяльності (АСД) майбутніх учителів фізики, якими постають критерії оцінки і самооцінки компонентів АСД. Застосуванню цих критеріїв студенти навчаються у процесі порівняльного вивчення реальних авторських систем діяльності викладачів у процесі професійної підготовки у закладі вищої освіти, вчителів фізики – під час педагогічної практики у закладах середньої освіти, елементів авторських систем діяльності майбутніх вчителів фізики – у процесі квазіпрофесійного навчання.

Основними напрямками продовження дослідження ми вбачаємо формування у майбутніх учителів фізики професійної здатності до застосування інваріантів навчально-пізнавальної діяльності шляхом урізноманітнення форм і методів професійної підготовки, зокрема, застосування методів активного навчання та проблемно-проектної діяльності студентів.

Література

- Вербицкий А. А., Дубовицкая Т. Д. Контексты содержания образования. Москва : РИЦ МГОПУ им. М. А. Шолохова, 2003. 80 с.
- Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти.
URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF>
- Заболотний В. Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа : монографія. Вінниця : «Едельвейс і К», 2009. 454 с.
- Закон України «Про освіту», 2017. Розділ І. Загальні положення: 15) компетентність. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
- Іваницький О. І. Сучасні технології навчання в середній школі. Монографія. Запоріжжя : Прем'єр, 2001. 266 с.
- Іваницький О. І. Професійна підготовка майбутнього вчителя фізики в умовах інформаційно-освітнього середовища. Монографія. Запоріжжя : ЗНУ, 2014. 230 с.
- Іваницький О. І. Формування фахових компетентностей майбутніх учителів фізики в процесі самостійної роботи. *Вісник Запорізького національного університету*. Педагогічні науки. Вип. 1(30). Запоріжжя : ЗНУ, 2018. С. 107-113.
- Овчарук О. В. Розвиток компетентнісного підходу: стратегічні орієнтири міжнародної спільноти. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи* / Під заг. ред. О. В. Овчарук. Київ : «К.І.С.», 2004. 112 с.
- Шарко В. Д. Теоретичні засади методичної підготовки вчителя фізики в умовах неперервної освіти : дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2006. 542 с.

References

- Verbitskii, A. A., Dubovitskaia, T. D. (2003). Konteksty soderzhaniia obrazovaniia [Contexts of educational content]. Moscow : RPC of MSOPU n.a.M. Sholokhov (rus).
- Derzhavnyi standart bazovoi i povnoi zahalnoi serednoi osvity [State standard of basic and complete general secondary education]. (2011). Retrieved from : <https://cutt.ly/RrZNGqw> (ukr).
- Zabolotnyi, V. F. (2009). Formuvannia metodychnoi kompetentnosti uchytelia fizyky zasobamy multymedia [Formation of methodical competence of Physics teacher by means of multimedia]. Vinnytsia : Edelweis i K. 454 (ukr).
- Zakon Ukrainy «Pro osvitu», 2017. Rozdil I. Zahalni polozhennia: 15) kompetentnist [Law of Ukraine "On Education", Section 1. General provisions: 15) Competence]. Retrieved from : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>. (ukr).
- Ivanytskyi, O. I. (2001). Suchasni tekhnolohii navchannia v serednii shkoli [Modern technologies of teaching in secondary school]. Zaporizhzhia : Premier (ukr).
- Ivanytskyi, O. I. (2014). Profesiina pidhotovka maibutnoho vchytelia fizyky v umovakh informaciiino-osvitnoho seredovyscha [Professional training of future Physics teacher in information and educational environment]. Zaporizhzhia: ZNU. (ukr).
- Ivanytskyi, O. I. (2018). Formuvannia fakhovykh kompetentnostei maibutnikh uchyteliv fizyky v protsesi samostiinoi roboty [Formation of professional competences of future Physics teacher in the process of self-study]. *Visnyk Zaporizkoho nacionalnoho universytetu*. Pedagogichni nauky, 1(30). Zaporizhzhia : ZNU. 107–113. (ukr).
- Ovcharuk O. V. (Ed). (2004). Rozvytok kompetentnisnoho pidkhodu: stratehichni oryentiry mizhnarodnoi spilnoty [Development of competence approach. Strategic guidelines of the international community]. *Kompetentnisnyi pidkhid u suchasni osviti: svitovyi dosvid ta ukraiynski perspektyvy*. Kyiv : K.I.S. (ukr).
- Sharko V. D. (2006). Teoretychni zasady metodychnoi pidhotovky vchytelia fizyky v umovakh neperervnoi osvity [Theoretical bases of methodical preparation of Physics teacher in the context of continuous education]: Thesis for a Doctor Degree in Pedagogy / National Pedagogical Drahomanov University. Kyiv (ukr).

**ФОРМИРОВАНИЕ У БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ
ФИЗИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ К ПРИМЕНЕНИЮ
ИНВАРИАНТОВ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Александр Иваницкий, доктор педагогических наук, профессор, профессор
кафедры общей математики, Запорожский национальный университет, г. Запорожье,
Украина, ival01011958@gmail.com**

В статье рассмотрена иерархия уровней конкретизации инвариантов деятельности учителя и учащихся на примере изучения физических понятий. Выделен перечень профессиональных компетенций, в структуру которых входят способности осознанно и целесообразно применять инварианты учебно-познавательной деятельности. Формирование у будущих учителей физики указанных способностей выполняет задачу формирования комплекснопрофессиональных компетенций, содержанием этого формирования является изучение содержания инвариантных, создание условий для неоднократного применения их студентом как в квазіпрофесійному обучении, так и в условиях педагогической практики и собственного педагогического исследования. Выделены инварианты акмеологического формирования авторских систем деятельности будущих учителей физики. Применению этих инвариантов студенты учатся в процессе сравнительного изучения реальных авторских систем деятельности.

Ключевые слова: инвариант учебной деятельности, способность, уровень конкретизации инварианта, компетентность, контекстный подход, акмеологический подход.

**ENABLING FUTURE TEACHERS OF PHYSICS TO APPLY
INVARIANTS OF EDUCATIONAL AND COGNITIVE
ACTIVITIES**

**Oleksandr Ivanytskyi, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor at the
Department of Genral Mathematics, Zaporizhzhia National University, Zaporizhzhia, Ukraine, e-
mail: ival01011958@gmail.com**

The article examines the concept of invariant which is presented as an indicative framework for teachers and students and describes a sequence of actions which reflect teacher's understanding of future activities. The author identifies a generalized invariant of students' educational activity methods which corresponds to each element of knowledge: a) activity on knowledge creation; b) recognition of situations that correspond to knowledge; c) reproduction of situations that correspond to knowledge. The article also considers the hierarchy of invariant specialization levels in terms of teacher and students' work in the context of teaching physics notions. To acquire the skill to use educational invariants in their professional activity, future teachers of physics are supposed to do specially selected tasks which enable them to vary the acquired skills and abilities for a more profound learning. To achieve this, students should be provided with guidelines which help them unify educational process and create real situations that reflect their own learning activities. These guidelines are descriptions of invariants to train physics teachers and students. In addition, authorial system of future physics teachers' activities is invariant according to the criteria for evaluation and self-assessment of authorial system components work.

Future teachers of physics' skill to use invariants of educational activities was acquired due to the fact that their professional training was based on the context approach which implements a dynamic model of students' educational activity: from their own educational activities (in the form of lectures) through quasi- professional (role and business games) and educational-professional (research work of students, pedagogical practice) to the professional activity of the teacher of physics.

Key words: invariant of educational activity, skill, level of invariant specialization, competence, context approach, acmeological approach.

Стаття надійшла до редакції / Received
8.05.2019.

Прийнята до друку / Accepted 21.06.2019.