

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

КУШПІТ УЛЯНА ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 378:37.011.33:53

ДИСЕРТАЦІЯ

**ІНТЕГРАТИВНИЙ ПІДХІД ДО РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ
ІНШОМОВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ**

015 Професійна освіта (за спеціалізаціями)

01 Освіта / Педагогіка

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

(підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник

Стечкевич Олег Орестович,
кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник

Львів – 2020

АНОТАЦІЯ

Кущиніт У. В. Інтегративний підхід до розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями). – Національний університет «Львівська політехніка». – Львів, 2020.

Актуальність дослідження. Нові соціальні умови визначають актуальність удосконалення професійної підготовки сучасного вчителя, що висвітлено в офіційних документах, зокрема таких як Національна доктрина розвитку освіти України (2002) та Державна програма «Вчитель» (2002). Особливо важливого значення набуває сьогодні підготовка фахівців до іншомовного спілкування, оскільки володіння іноземною мовою є важливою умовою для опрацювання інформаційних джерел, науково-дослідної діяльності, удосконалення професійної підготовки, професійної взаємодії із закордонними колегами, а також для мобільності здобувачів освіти та викладачів.

Професійна іншомовна підготовка фахівця повинна забезпечити знання та вільне володіння однією-двома європейськими мовами: на ці виклики сьогодення повинна відповідати освіта. У зв'язку із цим, постійно зростає значення іноземних мов практично в усіх галузях людської діяльності, позаяк іноземна мова інтенсивно стає політичним і соціально-економічним механізмом культурологічного та міжнаціонального контакту поміж представниками міжнародної спільноти. Це підвищує статус іноземної мови як загальноосвітнього і професійно спрямованого навчального предмета у закладі вищої освіти.

Одна з основних складових Національної доктрини розвитку освіти України у XXI сторіччі – забезпечення умов для підготовки педагогів, які втілюватимуть на практиці новітні та ефективні навчальні методики й технології,

за одночасної інтеграції всіх етапів навчально-виховного процесу з найкращими досягненнями міжнародної культури.

У Законі «Про освіту» (2017) зазначено, що післядипломна освіта передбачає набуття нових та вдосконалення раніше набутих компетентностей на основі здобутої вищої, професійної (професійно-технічної) або фахової передвищої освіти. Післядипломна освіта охоплює: спеціалізацію, перепідготовку, підвищення кваліфікації, стажування. Згідно із Законом «Про вищу освіту» (2014) післядипломну освіту здійснюють заклади післядипломної освіти або відповідні структурні підрозділи закладів вищої освіти і наукових установ.

Відповідно до 59 статті Закону «Про освіту» (2017), професійний розвиток педагогічних працівників передбачає постійну самоосвіту, участь у програмах підвищення кваліфікації та будь-які інші види і форми професійного зростання. Підвищення кваліфікації може здійснюватися за різними видами (навчання за освітньою програмою, стажування, участь у сертифікаційних програмах, тренінгах, семінарах, семінарах-практикумах, семінарах-нарадах, семінарах-тренінгах, вебінарах, майстер-класах тощо) та у різних формах (інституційна, дуальна, на робочому місці (на виробництві) тощо). Вид, форму та суб'єкта підвищення кваліфікації обирає вчитель.

Існуючі моделі професійного розвитку вчителів потребують змін відповідно до трансформації післядипломної педагогічної освіти, зміни нормативно-правової бази щодо суб'єктів, які можуть підвищувати кваліфікацію педагогів. Фахова підготовка вчителя фізики має спиратися на компоненти знань, яким в освітньому процесі та навчальних планах закладів вищої освіти не надається достатньої уваги. Таким аспектом підготовки вчителя фізики є іншомовна складова, оскільки сформована іншомовна компетентність учителя позитивно впливає на його готовність до професійної діяльності загалом. Без належної іншомовної підготовки значно звужуються можливості сучасного вчителя в удосконаленні власної професійної підготовки, оскільки це суттєво

обмежує йому доступ до іноземних джерел інформації, роботу з комп'ютерною технікою за наявності іншомовних програм і редакторів.

Різноманітні аспекти досліджуваної проблеми відображені у працях науковців. Важливе значення відіграють наукові розвідки, що висвітлюють теоретичні й методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики (Брославська, 2018; Володько, 2000; Воротникова, 2018; Гусак, & Ковальчук, 2011; Іваницький, 2005, 2017; Кнорр, 1999; Коврижных, & Верстаков, 2005; Кузьменко, 2013; Кух, 2012, 2018; Луцин, 2016; Ніжегородцев, 2014; Ніколаєв, 2011; Опачко, 1918; Пайкуш, 2004, 2007; 2004; Ткаченко, & Черевань, 2017; Швай, 2011; Шишкін, 2013; Школа, 2016).

Значну увагу науковці приділяли суті іншомовної компетентності як мети та результату професійної освіти, висвітлювали теорію та практику вивчення іноземної мови майбутніми фахівцями різних спеціальностей (Абрамович, 2005; Айнутдинова, 2012; Амеліна, & Аззоліні, 2006; Баркасі, & Баркасі, 2015; Батищева, 2019; Вовчаста, 2017; Гальскова, 2009; Гапон, 2003; Гапоненко, 2003; Герасимчук, 2016; Глушаниця, 2016; Говорун, 2013; Демченко, 2014; Іванова, 2010; Івасів, 2017; Канюк, 2013; Карнаухова, 1998; Кнодель, 2000; Ковальчук, 2013; Комарова, 1996; Кучай, 2016; Ємельянова, & Аврамович, 2016; Краснопера, 2013; Мартинова, 2012; Муқан, 2017; Крутов, & Попов, 1989; Осова, 2018; Павелків, 2019; Бакаєва, Борисенко, Зуєнок, & Іваніщева, 2005; Рябоконт, 2005; Тарасенко, & Куликова, 2019; Тинкалюк, 2009; Хмілярчук, 2003; Хоменко, 2015; Худзей, 2013; Чернявський, 2017; Шеверун, 2014; Шмуля, 2019; Яцишин, 2002, 2004).

Зокрема педагогічні технології навчання іноземних мов здобувачів освіти у закладах вищої освіти покладені в основу наукових досліджень таких дослідників як Куц, 2017; Миколук, 2014; Муқан, Пастирська, & Кравець, 2020; Осіпчук, 2018; Саєнко, 2015; Секрет, 2011; Якушко, 2016. Методику викладання іноземних мов у закладах освіти аналізували (Пасічник, & Єгоров, 2000). Низка праць висвітлює проблеми формування професійно значущих якостей майбутнього вчителя іноземної мови (Волошина, 2018; Котенко, 2011;

Микитишин, 2016; Миронець, 2018; Морська 2003; Муравйова, 2010; Нечипорук, 2014; Рубель, 2015; Стиркіна, 2001).

Важливим аспектом дослідження є компетентнісний підхід та професійна компетентність фахівця (Драч, 2011; Заблоцька, 2008; Корчевський, 2013; Криштанович, Козловська, Опачко, & Миськів, 2020; Локшина, 2007; Мруга, 2007; Селевко, 2004; Тархан, 2010; Чернобай, 2014). Іншомовну компетентність як пріоритетний напрям у змісті професійної підготовки педагогів у країнах Європи досліджували (Максименко, 2012; Марченко, 2007; Мельник, 2016; Петрушкова, 2018).

Неабияке значення надано питанням підготовки англomовного вчителя фізики; проблемам інтеграції фахового й мовного навчання (Байбакова, 2013; Волошенко, 2019; Курашвили, 2002; Салькова, 1988; Сальник, 2018; Усенко, 1994; Меньяйлов, 2006; Микитенко, 2013).

Важливе значення для нашого дослідження мають напрацювання вітчизняних дослідників, які аналізували питання інтеграції методів навчання іноземних мов у закладах вищої освіти; досліджували інтеграційні процеси як чинник підвищення якості освіти майбутніх вчителів фізики (Антонова, & Ващук, 2017; Арцишевська, 2007; Білик, & Ключковська, 2016; Білик, 2009; Варданян, 2016; Васіна, 2006; Вознюк, 2009; Гвоздева, 2007; Гур'євська, 2010; Дик, 1987; Дольнікова, 2001; Дьомін, 2000; Ключковська, 2006; Козловський, 2018; Козловський, Козловська, & Білик, 2019; Коротун, 2016; Куриленко, 2013; Левченко, 2009; Логинова, 2007; Мачинська, 2017; Новиков, 1996; Пастирська, 2011; Пеняева, 2003; Петров, 2005; Рафальська, 2013; Саксонова, 2005; Селевко, 2004; Сидорчук, 2008; Сікорський, 2014; Сліпчишин, 2006; Сосницька, 2012; Тархан, 2010; Тройницька, 2002; Чапаев, 1998; Шубіна, 2002).

Досліджувану проблему вивчали й зарубіжні науковці. Зокрема, основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання розглядали (Douglas, 1998; Giancoli, & Doughas, 1995; Ohanian, & Hans, 1989; Serway, & Raymond, 1996; Smirnova, & Blohina, 2003; Young, & Hugh, 1996). Проблеми формування професійно значущих якостей

майбутнього вчителя іноземної мови вивчали (Basturkmen, 2006, Byram, & Brumfit, 2002; Cortes, 2004; Hyland, 2008; Morska, Horpinich, & Olendr, 2018; Nguyen, & Nguyen, 2017; Parkinson, 2013; Starfield, 2014; Kramersch, 2004 та ін.). На необхідності впровадження інтеграційних процесів як чинника підвищення якості освіти вчителя фізики у своїх дослідженнях наголошували Aljiffri, 2010; Chambers, 2005; Ciolan, 2008; Fan, 2004; Kupertz, 2011; Pelgrum, & Sulym, 2018 та ін.).

Водночас, малодослідженою залишається проблема формування і розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу.

Це зумовлює низку суперечностей між: об'єктивними вимогами до професійної іншомовної компетентності вчителя фізики та реальним станом навчання іноземній мові у закладах вищої освіти, передусім, за освітньо-професійними програмами підготовки бакалаврів; необхідністю застосування інтегративного підходу до вивчення спеціальних дисциплін й іноземної мови та ізольованості вивчення цих дисциплін на практиці; можливостями послуговування іншомовною професійною інформацією в електронних мережах та недостатнім рівнем володіння іноземною мовою вчителем фізики для їх використання у професійній діяльності.

Актуальність проблеми та недостатнє теоретичне й практичне її розроблення, об'єктивна необхідність розв'язання суперечностей зумовили вибір теми дослідження: «Інтегративний підхід до розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики».

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити педагогічні умови застосування інтегративного підходу до розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики.

Відповідно до визначеної мети окреслено такі **завдання**:

- 1) на основі аналізу стану досліджуваної проблеми в педагогічній теорії та практиці виявити особливості розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу;

- 2) теоретично обґрунтувати педагогічні умови моделювання розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу;
- 3) розробити методiku використання іншомовних джерел інформації вчителем фізики у професійній діяльності та відповідне науково-методичне забезпечення, методичні матеріали для викладачів та студентів.
- 4) визначити критерії, показники та рівні розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу та експериментально перевірити ефективність обґрунтованих педагогічних умов на практиці.

Об'єкт дослідження – професійна компетентність вчителя фізики.

Предмет дослідження – розвиток професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтеграції.

Гіпотеза дослідження. Рівень професійної іншомовної компетентності вчителя фізики підвищиться за виконання таких умов: використання інтегративного підходу до формування іншомовної компетентності вчителя фізики; забезпечення мотивації іншомовної підготовки вчителя фізики; обґрунтування та упровадження фахової компетентності вчителя фізики «готовність до іншомовної професійної діяльності» з відповідно визначеними критеріями та рівнями; розроблення методик та науково-методичного забезпечення реалізації моделі, яка презентує сутність та шляхи розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що *вперше* теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено педагогічні умови розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу (забезпечення мотивації іншомовної підготовки вчителя фізики та її реалізація у системі «мета-засіб-результат» (метою є іншомовна компетентність, засобом – використання інтегративного підходу, а результатом – підвищення якості підготовки вчителя фізики); обґрунтування фахової компетентності вчителя фізики «готовність до іншомовної професійної

діяльності»; інтегративний підхід до розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики; розроблення методик та науково-методичного забезпечення реалізації моделі); визначено методологічні підходи (компетентнісний, інтегративний, структурний та системний) як теоретичну базу розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики; *розроблено* модель розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу, визначено критерії та рівні сформованості професійної іншомовної компетентності вчителя фізики.

Удосконалено методичні засади розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики.

Уточнено сутність поняття «професійна іншомовна компетентність вчителя фізики».

Подальшого розвитку набули положення щодо реалізації можливостей використання інтегративного підходу у розвитку професійної компетентності вчителя фізики.

Практичне значення результатів дослідження полягає в тому, що його матеріали (педагогічні умови, модель застосування інтегративного підходу до розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики, науково-методичні рекомендації) можуть використовувати працівники закладів післядипломної педагогічної освіти, закладів вищої освіти у процесі підвищення кваліфікації та підготовки вчителя фізики, керівники структурних підрозділів з метою удосконалення програм професійної підготовки майбутніх учителів фізики. Результати дослідження, матеріали публікацій, обґрунтовану термінологію та базу даних можуть застосовувати дослідники для здійснення подальших педагогічних досліджень, присвячених проблемам підвищення кваліфікації учителів.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (240 найменувань, з них – 60 іноземними мовами), 15 додатків на 83 сторінках. Загальний обсяг дисертації становить 300 сторінок, основний зміст викладено на

187 сторінках. Робота містить 24 рисунки та 10 таблиць на 15 сторінках.

У **вступі** обґрунтовано актуальність та доцільність дослідження; вказано на зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; визначено об'єкт, предмет, мету, завдання і методи дослідження; зазначено джерельну базу; окреслено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів; висвітлено апробацію та впровадження результатів дослідження; зазначено особистий внесок здобувача та подано структуру й обсяг дисертаційної роботи.

У першому розділі **«Професійна іншомовна компетентність вчителя фізики як педагогічна проблема»** – проаналізовано поняття «професійна компетентність вчителя фізики», подано характеристики та вимоги до професійної підготовки сучасного вчителя фізики, представлено можливості його професійного розвитку у системі підвищення кваліфікації та післядипломної освіти; обґрунтовано розвиток професійної компетентності вчителя фізики в контексті провідних методологічних підходів (компетентнісний, інтегративний, структурний та системний), виявлено сутність та особливості професійної іншомовної компетентності вчителя фізики.

У другому розділі **«Педагогічні умови реалізації моделі розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу»** – запропоновано модель розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики, обґрунтовано педагогічні умови реалізації моделі у контексті використання іншомовних джерел інформації у професійній діяльності вчителя фізики.

У третьому розділі **«Дослідно-експериментальна перевірка ефективності розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики»** – здійснено експериментальну перевірку ефективності педагогічних умов формування та розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики. Описано методику проведення констатувального та формувального етапу експериментального дослідження, критерії, показники та рівні сформованості професійної іншомовної компетентності вчителя фізики.

Визначено перспективні напрями подальших педагогічних розвідок.

Ключові слова: вчитель, вчитель фізики, компетентність, іншомовна компетентність, професійна іншомовна компетентність, розвиток, інтегративний підхід, практика.

ABSTRACT

Kushpit U.V. Integrative Approach to the Development of Professional Foreign Language Competence of Physics Teachers. – Qualificative research paper as a manuscript.

The thesis for the Degree of Doctor of Philosophy in the specialty 015 – Professional Education (by specialization). – Lviv Polytechnic National University. – Lviv, 2020.

Research topicality. New social conditions determine the relevance of improving the professional training of the modern teacher, which is reflected in official documents, in particular, such as the National Doctrine of Educational Development of Ukraine (2002) and the State Program “Teacher” (2002). The particular importance today is the preparation of specialists for foreign language communication, as knowledge of a foreign language is an important condition for the processing of information sources, research activities, improvement of professional training, professional interaction with foreign colleagues, and also for the mobility of learners and teachers.

Professional foreign language training of a specialist should provide knowledge and fluency in one or two European languages: education needs to respond to these challenges. According to this, the importance of foreign languages is constantly increasing in all areas of human activity, as foreign language becomes an intensive political and socio-economic mechanism for cultural and international contact between representatives of the international community. This increase the status of a foreign language as a general and professionally oriented subject in higher education.

One of the main components of the National Doctrine for the Development of

Education of Ukraine in the 21st Century is the providing of conditions for the training of teachers who will objectify into practice the latest and effective teaching methods and technologies, while integrating all stages of the educational process with the best achievements of international culture.

In the Law “On Education” (2017) is noted that the postgraduate education provides for the acquisition of new and improvement of previously acquired competences on the basis of higher, professional (vocational-technical) or professional higher education. Postgraduate education covers: specialization, retraining, advanced training, internships. According to the Law “On Higher Education” (2014), postgraduate education is carried out by postgraduate education institutions or relevant structural units of higher education institutions and scientific institutions.

According to the Article 59 of the Law “On Education” (2017), the professional development of teaching staff involves continuous self-education, participation in advanced training programs and any other types and forms of professional development. Upgrading qualification can be done in different types (education, training, internships, participation in certification programs, trainings, seminars, workshops, seminars-practices, seminars-conferences, seminars-trainings, webinars, workshops, etc.) and in various forms (institutional, dual, in the workplace (at work), etc.). The type, form and subject of the qualification is chosen by the teacher.

Existing models of teachers’ professional development require changes in line with the transformation of postgraduate pedagogical education, and the changes in the normative legal base according to subjects that may increase teachers’ qualifications. The professional training of a physics teacher should be based on the components of knowledge that are not given sufficient attention in the educational process and curricula of higher education institutions. This aspect of training a physics teacher is a foreign language component, since the foreign language competence of the teacher has a positive effect on his / her readiness for professional activity in general. Without proper foreign language training, the abilities of a modern teacher to improve his or her professional trainings are greatly narrowed, as these significantly limit him / her access to foreign sources of information, work with computer equipment in the

presence of foreign language programs and editors.

Various aspects of the researching problem are reflected in the writings of scientists. The important values are the scientific researches that clarify the theoretical and methodological foundations of preparing a future physics teacher (Broslavska, 2018; Volodko, 2000; Vorotnykova, 2018; Husak, & Kovalchuk, 2011; Ivanytskyi, 2005, 2017; Knorr, 1999; Kovryzhnykh, & Verstakov, 2005; Kuzmenko, 2013; Kukh, 2012, 2018; Lushchyn, 2016; Nizhehorodtsev, 2014; Nikolaev, 2011; Opachko, 1918; Paikush, 2004, 2007; 2004; Tkachenko, & Cherevan, 2017; Shvai, 2011; Shyshkin, 2013; Shkola, 2016).

Scientists paid considerable attention to the essence of foreign language competence as the purpose and result of professional education, and covered the theory and practice of learning a foreign language by future specialists of different specialties (Abramovych, 2005; Ainutdynova, 2012; Amelina, & Azzolini, 2006; Barkasi, & Barkasi, 2015; Batyshcheva, 2019; Vovchasta, 2017; Halskova, 2009; Hapon, 2003; Haponenko, 2003; Herasymchuk, 2016; Hlushanytsia, 2016; Hovorun, 2013; Demchenko, 2014; Ivanova, 2010; Ivasiv, 2017; Kaniuk, 2013; Karnaukhova, 1998; Knodel, 2000; Kovalchuk, 2013; Komarova, 1996; Kuchai, 2016; Yemelianova, & Avramovych, 2016; Krasnopera, 2013; Martynova, 2012; Mukan, 2017; Krutov, & Popov, 1989; Osova, 2018; Pavelkiv, 2019; Bakaeva, Borysenko, Zuienok, & Ivanishcheva, 2005; Riabokon, 2005; Tarasenko, & Kulykova, 2019; Tynkaliuk, 2009; Khmiliarchuk, 2003; Khomenko, 2015; Khudzey, 2013; Cherniavskyi, 2017; Sheverun, 2014; Shmulia, 2019; Yatsyshyn, 2002, 2004).

In particular, pedagogical technologies for teaching foreign language learners in higher education institutions form the base of research by such researchers as Kuts, 2017; Mykoliuk, 2014; Mukan, Pastyrskaya, & Kravets, 2020; Osipchuk, 2018; Saienko, 2015; Sekret, 2011; Yakushko, 2016. The methodology of teaching foreign languages in educational institutions was analyzed (Pasichnyk, & Yehorov, 2000). A number of research works highlight the problems of the formation of professionally significant qualities of a future foreign language teacher (Voloshyna, 2018; Kotenko, 2011; Mykityshyn, 2016; Myronets, 2018; Morska, 2003; Muraviova, 2010; Nechyporuk,

2014; Rubel, 2015; Styckina, 2001).

An important aspect research is the competence approach and professional competence of the specialist (Drach, 2011; Zablotska, 2008; Korchevskyi, 2013; Kryshchanovych, Kozlovska, Opachko, & Myskiv, 2020; Lokshyna, 2007; Mruha, 2007; Selevko, 2004; Tarkhan, 2010; Chornobai, 2014). Foreign language competence was explored as a priority in the content of professional training teachers in European countries (Maksymenko, 2012; Marchenko, 2007; Melnyk, 2016; Petrushkova, 2018).

A decent meaning is provided to questions such as the training of the English-speaking physics teacher; problems of integration of professional and language training (Baibakova, 2013; Voloshenko, 2019; Kurashvily, 2002; Salkova, 1988; Salnyk, 2018; Usenko, 1994; Mienailov, 2006; Mykytenko, 2013).

The great importance for our research are the findings of domestic researchers who have analyzed the integration of foreign language teaching methods in higher education institutions; investigated integration processes as a factor in improving the quality of education of future physics teachers (Antonova, & Vashchuk, 2017; Artsyshevska, 2007; Bilyk, & Kliuchkovska, 2016; Bilyk, 2009; Vardanian, 2016; Vasina, 2006; Vozniuk, 2009; Hvozdeva, 2007; Hurievska, 2010; Dyk, 1987; Dolnikova, 2001; Domin, 2000; Kliuchkovska, 2006; Kozlovskyi, 2018; Kozlovskyi, Kozlovska, & Bilyk, 2019; Korotun, 2016; Kurylenko, 2013; Levchenko, 2009; Lohynova, 2007; Machynska, 2017; Novykov, 1996; Pastyrskaya, 2011; Peniaeva, 2003; Petrov, 2005; Rafalska, 2013; Saksonova, 2005; Selevko, 2004; Sydoruk, 2008; Sikorskyi, 2014; Slipchyshyn, 2006; Sosnytska, 2012; Tarkhan, 2010; Troinitska, 2002; Chapaev, 1998; Shubina, 2002).

Foreign scientists also studied the researching problem. In particular, the basics of preparing a future physics teacher for innovative learning technologies were considered (Douglas, 1998; Giancoli, & Doughas, 1995; Ohanian, & Hans, 1989; Serway, & Raymond, 1996; Smirnova, & Blohina, 2003; Young, & Hugh, 1996). Problems of formation of professionally significant qualities of a future foreign language teacher were studied (Basturkmen, 2006; Byram, & Brumfit, 2002; Cortes, 2004; Hyland, 2008; Morska, Horpinich, & Olendr, 2018; Nguyen, & Nguyen, 2017;

Parkinson, 2013; Starfield, 2014; Kramsch, 2004 and others). The necessity of introducing integration processes as a factor in improving the quality of education of a physics teacher in their researchings were emphasized (Aljiffri, 2010; Chambers, 2005; Ciolan, 2008; Fan, 2004; Kupertz, 2011; Pelgrum, & Sulym, 2018 etc.).

At the same time, the problem of forming and developing a professional foreign language competence of a physics teacher based on an integrative approach remains unresolved.

This leads to a number of contradictions between: the objective requirements for the professional foreign language competence of a physics teacher and the real state of teaching a foreign language in higher education institutions, first of all, for educational and professional programs of bachelor's training; the necessity of applying an integrative approach to the study of special subjects and a foreign language and the isolation of the study of these disciplines in practice; opportunities for the provision of foreign language professional information in electronic networks and the lack of proficiency in a foreign language teacher of physics for their use in professional activity.

The actuality of the problem and the lack of theoretical and practical development of it, the objective necessity of solving the contradictions led to the choice of the dissertation research topic: **“An integrative approach to the development of professional foreign language competence of a physics teacher”**.

The research aim is theoretically to substantiate and experimentally to verify the pedagogical conditions for applying an integrative approach to the development of a professional foreign language competence of a physics teacher.

According to the research aim the following **objectives** have been defined:

- 1) to identify the peculiarities of the development of a professional foreign language competence of a physics teacher on the basis of an integrative approach based on the analysis of the state of the investigated problem in pedagogical theory and practice;
- 2) theoretically to substantiate the pedagogical conditions for modeling the development of professional foreign language competence of a physics teacher on the basis of an integrative approach;

- 3) to develop a method for using foreign language sources of information by a physics teacher in a professional activity and appropriate scientific and methodical support, methodical materials for teachers and students;
- 4) to define criteria, indicators and levels of formation of professional foreign language competence of the teacher of physics on the basis of integrative approach and to experimentally test the effectiveness of valid pedagogical conditions in practice.

The research object is a professional competence of a physics teacher.

The research subject is a development of professional foreign language competence of physics teacher on the principles of integration.

Research hypothesis. The level of professional foreign language competence of a physics teacher will increase in case of implementation such conditions: the use of an integrative approach to the formation of foreign language competence of a physics teacher; providing the motivation for foreign language training of physics teachers; substantiation and introduction of professional competence of a physics teacher “readiness for foreign language professional activity” with appropriately defined criteria and levels; the development of methods and scientific and methodical support for the implementation of the model, which presents the essence and ways of the development of professional foreign language competence of a physics teacher.

Scientific novelty of the results obtained lies in the fact that *for the first time* theoretically substantiated and experimentally tested pedagogical conditions of the development of professional foreign language competence of the physics teacher based on an integrative approach (providing the motivation of foreign language training of physics teacher and its implementation in the system “purpose-means-result” (the purpose is a foreign language competence, the means is the use of an integrative approach, and the result is the improving quality of physics teacher training); substantiation of professional competence of the physics teacher “the readiness for foreign language professional activity”; an integrative approach to the development of a foreign language competence of a physics teacher; the development of methods and scientific and methodical support for the implementation of the model); methodological approaches (competence, integrative, structural and systematic) *have*

been defined as a theoretical basis for the development of professional foreign language competence of a physics teacher; the model of the development of professional foreign language competence of physics teacher on the basis of integrative approach *has been developed*, criteria and levels of formation of professional foreign language competence of teacher of physics *have been determined*.

The methodical foundations of the development of professional foreign language competence of a physics teacher *have been improved*.

The essence of the concept of "professional foreign language competence of a physics teacher" *has been clarified*.

The positions concerning the realization of the possibilities of using the integrative approach in the development of the professional competence of a physics teacher *gained further development*.

The practical value of research results lies in the fact that its materials (pedagogical conditions, model of application of integrative approach to the development of professional foreign language competence of a physics teacher, scientific and methodical recommendations) can be used by employees of postgraduate pedagogical education institutions, institutions of higher education in the process of professional development and training of a physics teacher, the heads of structural subdivisions to improve the training programs of future physics teachers. Research results, publications, substantiated terminology and database can be used by researchers to carry out further pedagogical research devoted to the teachers' training problems.

Structure and volume of the thesis. The paper consists of introduction, three chapters, conclusions to the chapters, general conclusions, references (240 items, 60 of them are in foreign languages), and 15 appendices on 83 pages. Total volume of the thesis is 300 pages, main content containing 187 pages. The paper includes 24 figures and 10 tables on 15 pages.

In the **introduction** the topicality and relevance of the research are justified; the relationship of the thesis with academic programs, curricula, themes are outlined; object, subject, aim, objectives, and methods of the research are defined; the source

base is specified; scientific novelty and practical value of the obtained results are outlined; approbation and implementation of the research results are clarified; personal author's contribution is defined; structure of the submitted thesis is presented.

In the first chapter “**Professional foreign language competence of the physics teacher as a pedagogical problem**” – the concept of “professional competence of the physics teacher” is analysed, the characteristics and requirements for professional training of the modern physics teacher are presented, the possibilities of his/her professional development in the system of advanced training and postgraduate education are presented; the development of professional competence of physics teacher in the context of leading methodological approaches (competence, integrative, structural and systemic) is substantiated, the essence and peculiarities of professional foreign language competence of physics teacher are revealed.

In the second chapter “**Pedagogical conditions of realization the model of the development of professional foreign language competence of a physics teacher on the basis of integrative approach**” – the model of the development of professional foreign language competence of physics teacher is offered, pedagogical conditions of realization of model in the context of use of foreign language information are substantiated.

In the third chapter “**Experimentally-investigative verification of the effectiveness of the development of professional foreign language competence of a physics teacher**” – an experimental verification of the effectiveness of pedagogical conditions for the formation and development of a foreign language competence of a physics teacher is done. The method of conducting the ascertaining and formative stage of the experimental research, the criteria, the indicators and levels of formation of the professional foreign language competence of the physics teacher are described.

The perspective directions of further pedagogical researches are defined.

Key words: teacher, physics teacher, competence, foreign language competence, professional foreign language competence, development, integrative approach, practice.

Список публікацій здобувача

Публікації, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

Колективна монографія

1. Білик, О. С., & Кушпіт, У. В. (2018). Інтеграція методів навчання як засіб формування іншомовної компетенції майбутнього вчителя фізики. *Engineering sciences: development prospects in countries of Europe at the beginning of the third millennium, vol. 1.* (р. 23-24). Stalowa Wola, Poland: Izdevnieciba “Baltija Puplishing”.

Публікації у виданнях,

що включені до міжнародних наукометричних баз даних

2. Кушпіт, У. В. (2018a). Інтеграція змісту навчання як засіб формування іншомовної компетенції майбутнього вчителя фізики. *Молодий вчений, 11(63),* 243-247.

3. ¹ Кушпіт, У. В. (2018b). Інтегративний підхід до іншомовної професійної підготовки вчителя фізики: постановка проблеми. *Інноваційна педагогіка, 6,* 171-174.

Публікації у наукових фахових виданнях України

4. Кушпіт, У. В. (2019b). Педагогічні умови формування іншомовної компетентності майбутнього вчителя фізики на основі інтегративного підходу. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітніх школах, 63(1),* 130-133.

5. Кушпіт, У. В. (2020). Розвиток професійної іншомовної компетентності вчителя фізики: методика та практика інтегративного підходу. *Інноваційна педагогіка, 22, Т. 2,* 95-99.

Публікації у періодичних фахових виданнях інших держав

6. Якимович, Т. Д., Білик, О. С., & Кушпіт, У. В. (2019). Інтегративний підхід до методів підготовки вчителів в умовах змішаного навчання. *Балканско научно обозрение, Т. 3, 2(4),* 73-75.

¹ Видання водночас включене до переліку наукових фахових видань України.

Публікації в інших виданнях України

7. Стечкевич О. О., & Кушпіт, У. В. (2020a). Експериментальна перевірка ефективності інтегративного підходу до розвитку іншомовної професійної компетенції вчителя фізики. *Молодий вчений*, 3(79), 126-130.

Науково-методичні рекомендації

8. Кушпіт, У. В. (2019f). *Розвиток професійної іншомовної компетентності вчителя фізики: інтегративний підхід: науково-методичні рекомендації*. Львів, Україна: Видавництво Львівської політехніки.

Публікації, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації

9. Кушпіт, У. В. (2018с). Проблема підготовки вчителя фізики до інтеграції знань в контексті його іншомовної підготовки. *Людина та соціум: сучасні проблеми взаємодії (психологічні та педагогічні аспекти): матеріали міжнародної науково-практичної конференції, Ч. 2.* (с. 79-83). Львів, Україна: «Львівська педагогічна спільнота».

10. Кушпіт, У. В. (2018d). Професійна компетентність вчителя фізики: проблеми іншомовної підготовки. *Modern educational space: the transformation of national models in terms of integration: Proceedings of International scientific conference.* (p. 18-21). Leipzig, Germany: Leipzig University, Faculty of social sciences and philosophy.

11. Козловська, І. М., & Кушпіт, У. В. (2018). Підготовки вчителя фізики до інтеграції знань учнів з фізики та англійської мови. *Психологія та педагогіка: історія розвитку, сучасний стан та перспективи досліджень: збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції.* (с. 78-82). Одеса, Україна: «Південна фундація педагогіки».

12. Кушпіт, У. В. (2019с). Інтегральна компетентність вчителя фізики: підготовка до англійської мови викладання предмета. *Управління в освіті: збірник матеріалів ІХ Міжнародної науково-практичної конференції.* Ю. Козловський (ред.); (с. 178-179). Львів, Україна: Інститут права та психології НУ «Львівська політехніка».

13. Кушпіт, У. В. (2019d). Концептуальний аспект формування іншомовної

компетентності майбутнього вчителя фізики. Міжнародна науково-практична конференція «Психологія і педагогіка на сучасному етапі розвитку наук: актуальні питання теорії і практики»: збірник наукових робіт учасників міжнародної науково-практичної конференції. (с. 55-58). Одеса, Україна: ГО «Південна фундація педагогіки».

14. Кушпіт, У. В. (2019е). Мотивація навчання іноземної мови майбутніми учителями фізики. Сучасні тенденції розвитку освіти і науки в інтердисциплінарному контексті. Діалог культур як чинник інтеграції: матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції. І. Зимомря, В. Ільницький, Д. Романюк, & А. Сохал (ред.); (с. 107-108). Варшава-Ужгород-Херсон, Україна: Посвіт.

15. Білик, О. С., & Кушпіт, У. В. (2019). Інтегративні форми та методи навчання у вищих технічних навчальних закладах. *Роль і місце психології і педагогіки у формуванні сучасної особистості: збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції*. (с. 82-84). Харків, Україна: Центр педагогічних досліджень.

16. Гаврилюк, М. В., Савка, І. В., & Кушпіт, У. В. (2019). Можливості інтеграції знань та вмінь у професійній іншомовній підготовці фахівців. *Perspectives of world science and education: abstracts of the II International scientific and practical conference*. (p. 189-192). Osaka, Japan: CPN Publishing Group.

17. Kozlovska, I., Savka, I., & Kushpit, U. (2019). Features of formation of foreign language competency of the future physics teacher: integrated approach. *Annual conference on current foreign languages teaching issues in higher education: Conference proceedings*. (p. 120-122). Kyiv, Ukraine: National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute".

18. Козловська, І. М., & Кушпіт, У. В. (2020). Диференційований підхід до вивчення курсу фізики у закладах професійно-технічної освіти. Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні тенденції та фактори розвитку педагогічних та психологічних наук»: збірник тез наукових робіт учасників міжнародної науково-практичної конференції. (с. 33-36). Київ, Україна: ГО

«Київська наукова організація педагогіки та психології».

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	2
ABSTRACT	10
ВСТУП	24
РОЗДІЛ 1. ПРОФЕСІЙНА ІНШОМОВНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА	34
1.1. Професійна компетентність вчителя фізики в контексті сучасних методологічних підходів	34
1.2. Сутність та особливості професійної іншомовної компетентності вчителя фізики	60
Висновки до першого розділу	78
РОЗДІЛ 2. ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ МОДЕЛІ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ ІНШОМОВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ НА ЗАСАДАХ ІНТЕГРАТИВНОГО ПІДХОДУ	81
2.1. Модель розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу	81
2.2. Педагогічні умови розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики	100
2.3. Методика роботи вчителя фізики з іншомовними професійними джерелами інформації	119
Висновки до другого розділу	139
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ ІНШОМОВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ	143
3.1. Рівні розвиненості та критерії розвитку професійної іншомовної	

компетентності вчителя фізики	143
3.2. Планування, організація та етапи проведення констатувального експерименту	159
3.3. Перевірка ефективності розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики та аналіз результатів експериментального дослідження	173
Висновки до третього розділу	184
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	187
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	192
ДОДАТКИ	218

ВСТУП

Актуальність дослідження. Нові соціальні умови визначають актуальність удосконалення професійної підготовки сучасного вчителя, що висвітлено в офіційних документах, зокрема таких як Національна доктрина розвитку освіти України (2002) та Державна програма «Вчитель» (2002). Особливо важливого значення набуває сьогодні підготовка фахівців до іншомовного спілкування, оскільки володіння іноземною мовою є важливою умовою для опрацювання інформаційних джерел, науково-дослідної діяльності, удосконалення професійної підготовки, професійної взаємодії із закордонними колегами, а також для мобільності здобувачів освіти та викладачів.

Професійна іншомовна підготовка фахівця повинна забезпечити знання та вільне володіння однією-двома європейськими мовами: на ці виклики сьогодення повинна відповідати освіта. У зв'язку із цим, постійно зростає значення іноземних мов практично в усіх галузях людської діяльності, позаяк іноземна мова інтенсивно стає політичним і соціально-економічним механізмом культурологічного та міжнаціонального контакту поміж представниками міжнародної спільноти. Це підвищує статус іноземної мови як загальноосвітнього і професійно спрямованого навчального предмета у закладі вищої освіти.

Одна з основних складових Національної доктрини розвитку освіти України у XXI сторіччі – забезпечення умов для підготовки педагогів, які втілюватимуть на практиці новітні та ефективні навчальні методики й технології, за одночасної інтеграції всіх етапів навчально-виховного процесу з найкращими досягненнями міжнародної культури.

У Законі «Про освіту» (2017) зазначено, що післядипломна освіта передбачає набуття нових та вдосконалення раніше набутих компетентностей на основі здобутої вищої, професійної (професійно-технічної) або фахової передвищої освіти. Післядипломна освіта охоплює: спеціалізацію, перепідготовку, підвищення кваліфікації, стажування. Згідно із Законом «Про

вищу освіту» (2014) післядипломну освіту здійснюють заклади післядипломної освіти або відповідні структурні підрозділи закладів вищої освіти і наукових установ.

Відповідно до 59 статті Закону «Про освіту» (2017), професійний розвиток педагогічних працівників передбачає постійну самоосвіту, участь у програмах підвищення кваліфікації та будь-які інші види і форми професійного зростання. Підвищення кваліфікації може здійснюватися за різними видами (навчання за освітньою програмою, стажування, участь у сертифікаційних програмах, тренінгах, семінарах, семінарах-практикумах, семінарах-нарадах, семінарах-тренінгах, вебінарах, майстер-класах тощо) та у різних формах (інституційна, дуальна, на робочому місці (на виробництві) тощо). Вид, форму та суб'єкта підвищення кваліфікації обирає вчитель.

Існуючі моделі професійного розвитку вчителів потребують змін відповідно до трансформації післядипломної педагогічної освіти, зміни нормативно-правової бази щодо суб'єктів, які можуть підвищувати кваліфікацію педагогів. Фахова підготовка вчителя фізики має спиратися на компоненти знань, яким в освітньому процесі та навчальних планах закладів вищої освіти не надається достатньої уваги. Таким аспектом підготовки вчителя фізики є іншомовна складова, оскільки сформована іншомовна компетентність учителя позитивно впливає на його готовність до професійної діяльності загалом. Без належної іншомовної підготовки значно звужуються можливості сучасного вчителя в удосконаленні власної професійної підготовки, оскільки це суттєво обмежує йому доступ до іноземних джерел інформації, роботу з комп'ютерною технікою за наявності іншомовних програм і редакторів.

Різноманітні аспекти досліджуваної проблеми відображені у працях науковців. Важливе значення відіграють наукові розвідки, що висвітлюють теоретичні й методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики (Брославська, 2018; Володько, 2000; Воротникова, 2018; Гусак, & Ковальчук, 2011; Іваницький, 2005, 2017; Кнорр, 1999; Коврижных, & Верстаков, 2005; Кузьменко, 2013; Кух, 2012, 2018; Лушин, 2016; Ніжегородцев, 2014; Ніколаєв,

2011; Опачко, 1918; Пайкуш, 2004, 2007; 2004; Ткаченко, & Черевань, 2017; Швай, 2011; Шишкін, 2013; Школа, 2016).

Значну увагу науковці приділяли суті іншомовної компетентності як мети та результату професійної освіти, висвітлювали теорію та практику вивчення іноземної мови майбутніми фахівцями різних спеціальностей (Абрамович, 2005; Айнутдинова, 2012; Амеліна, & Аззоліні, 2006; Баркасі, & Баркасі, 2015; Батищева, 2019; Вовчаста, 2017; Гальскова, 2009; Гапон, 2003; Гапоненко, 2003; Герасимчук, 2016; Глушаниця, 2016; Говорун, 2013; Демченко, 2014; Іванова, 2010; Івасів, 2017; Канюк, 2013; Карнаухова, 1998; Кнодель, 2000; Ковальчук, 2013; Комарова, 1996; Кучай, 2016; Ємельянова, & Аврамович, 2016; Краснопера, 2013; Мартинова, 2012; Мукан, 2017; Крутов, & Попов, 1989; Осова, 2018; Павелків, 2019; Бакаєва, Борисенко, Зуєнок, & Іваніщева, 2005; Рябоконт, 2005; Тарасенко, & Куликова, 2019; Тинкалюк, 2009; Хмілярчук, 2003; Хоменко, 2015; Худзей, 2013; Чернявський, 2017; Шеверун, 2014; Шмуля, 2019; Яцишин, 2002, 2004).

Зокрема педагогічні технології навчання іноземних мов здобувачів освіти у закладах вищої освіти покладені в основу наукових досліджень таких дослідників як Куц, 2017; Миколіук, 2014; Мукан, Пастирська, & Кравець, 2020; Осіпчук, 2018; Саєнко, 2015; Секрет, 2011; Якушко, 2016. Методику викладання іноземних мов у закладах освіти аналізували (Пасічник, & Єгоров, 2000). Низка праць висвітлює проблеми формування професійно значущих якостей майбутнього вчителя іноземної мови (Волошина, 2018; Котенко, 2011; Микитишин, 2016; Миронець, 2018; Морська 2003; Муравйова, 2010; Нечипорук, 2014; Рубель, 2015; Стиркіна, 2001).

Важливим аспектом дослідження є компетентнісний підхід та професійна компетентність фахівця (Драч, 2011; Заблоцька, 2008; Корчевський, 2013; Криштанович, Козловська, Опачко, & Миськів, 2020; Локшина, 2007; Мруга, 2007; Селевко, 2004; Тархан, 2010; Чернобай, 2014). Іншомовну компетентність як пріоритетний напрям у змісті професійної підготовки педагогів у країнах

Європи досліджували (Максименко, 2012; Марченко, 2007; Мельник, 2016; Петрушкова, 2018).

Неабияке значення надано питанням підготовки англomовного вчителя фізики; проблемам інтеграції фахового й мовного навчання (Байбакова, 2013; Волошенко, 2019; Курашвили, 2002; Салькова, 1988; Сальник, 2018; Усенко, 1994; Меньяйлов, 2006; Микитенко, 2013).

Важливе значення для нашого дослідження мають напрацювання вітчизняних дослідників, які аналізували питання інтеграції методів навчання іноземних мов у закладах вищої освіти; досліджували інтеграційні процеси як чинник підвищення якості освіти майбутніх вчителів фізики (Антонова, & Ващук, 2017; Арцишевська, 2007; Білик, & Ключковська, 2016; Білик, 2009; Варданян, 2016; Васіна, 2006; Вознюк, 2009; Гвоздева, 2007; Гур'євська, 2010; Дик, 1987; Дольнікова, 2001; Дьомін, 2000; Ключковська, 2006; Козловський, 2018; Козловський, Козловська, & Білик, 2019; Коротун, 2016; Куриленко, 2013; Левченко, 2009; Логинова, 2007; Мачинська, 2017; Новиков, 1996; Пастирська, 2011; Пеняева, 2003; Петров, 2005; Рафальська, 2013; Саксонова, 2005; Селевко, 2004; Сидорчук, 2008; Сікорський, 2014; Сліпчишин, 2006; Сосницька, 2012; Тархан, 2010; Тройницька, 2002; Чапаев, 1998; Шубіна, 2002).

Досліджувану проблему вивчали й зарубіжні науковці. Зокрема, основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання розглядали (Douglas, 1998; Giancoli, & Doughas, 1995; Ohanian, & Hans, 1989; Serway, & Raymond, 1996; Smirnova, & Blohina, 2003; Young, & Hugh, 1996). Проблеми формування професійно значущих якостей майбутнього вчителя іноземної мови вивчали (Basturkmen, 2006, Byram, & Brumfit, 2002; Cortes, 2004; Hyland, 2008; Morska, Horpinich, & Olendr, 2018; Nguyen, & Nguyen, 2017; Parkinson, 2013; Starfield, 2014; Kramsch, 2004 та ін.). На необхідності впровадження інтеграційних процесів як чинника підвищення якості освіти вчителя фізики у своїх дослідженнях наголошували Aljiffri, 2010; Chambers, 2005; Ciolan, 2008; Fan, 2004; Kupertz, 2011; Pelgrum, & Sulym, 2018 та ін.).

Водночас, малодослідженою залишається проблема формування і розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу.

Це зумовлює низку суперечностей між: об'єктивними вимогами до професійної іншомовної компетентності вчителя фізики та реальним станом навчання іноземній мові у закладах вищої освіти, передусім, за освітньо-професійними програмами підготовки бакалаврів; необхідністю застосування інтегративного підходу до вивчення спеціальних дисциплін й іноземної мови та ізолюваності вивчення цих дисциплін на практиці; можливостями послуговування іншомовною професійною інформацією в електронних мережах та недостатнім рівнем володіння іноземною мовою вчителем фізики для їх використання у професійній діяльності.

Актуальність проблеми та недостатнє теоретичне й практичне її розроблення, об'єктивна необхідність розв'язання суперечностей зумовили вибір теми дослідження: **«Інтегративний підхід до розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дисертаційного дослідження відповідає науковому напрямку кафедри педагогіки та інноваційної освіти Національного університету «Львівська політехніка» «Теоретико-методичні засади професійного розвитку особистості». Дисертація виконана в межах науково-дослідної роботи «Теоретико-методичні засади професійного розвитку особистості в умовах євроінтеграційних процесів» (номер державної реєстрації 0116U004108).

Тема затверджена вченою радою Інституту гуманітарних та соціальних наук (протокол №4 від 24.10.2018) та уточнена Вченою радою Інституту права, психології та інноваційної освіти Національного університету «Львівська політехніка» (протокол №18/20 від 10.02.2020).

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити педагогічні умови застосування інтегративного підходу до розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики.

Відповідно до визначеної мети окреслено такі **завдання**:

- 1) на основі аналізу стану досліджуваної проблеми в педагогічній теорії та практиці виявити особливості розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу;
- 2) теоретично обґрунтувати педагогічні умови моделювання розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу;
- 3) розробити методiku використання іншомовних джерел інформації вчителем фізики у професійній діяльності та відповідне науково-методичне забезпечення, методичні матеріали для викладачів та студентів.
- 4) визначити критерії, показники та рівні розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу та експериментально перевірити ефективність обґрунтованих педагогічних умов на практиці.

Об'єкт дослідження – професійна компетентність вчителя фізики.

Предмет дослідження – розвиток професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтеграції.

Гіпотеза дослідження. Рівень професійної іншомовної компетентності вчителя фізики підвищиться за виконання таких умов: використання інтегративного підходу до формування іншомовної компетентності вчителя фізики; забезпечення мотивації іншомовної підготовки вчителя фізики; обґрунтування та упровадження фахової компетентності вчителя фізики «готовність до іншомовної професійної діяльності» з відповідно визначеними критеріями та рівнями; розроблення методик та науково-методичного забезпечення реалізації моделі, яка презентує сутність та шляхи розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики.

Для досягнення мети та розв'язання визначених дослідницьких завдань використовувався комплекс взаємопов'язаних **методів дослідження**: *теоретичні*: аналіз філософської, психолого-педагогічної і методичної літератури, нормативно-правових документів у галузі освіти; аналіз та

узагальнення педагогічного досвіду; моделювання; систематизація, узагальнення та формулювання на їх основі висновків дослідження; *емпіричні* – опитування, спостереження, бесіди, анкетування, тестування; педагогічний експеримент (констатувальний та формувальний етапи) з метою перевірки ефективності пропонованої моделі; *статистичні* – методи математичної статистики для обробки й узагальнення результатів дослідницько-експериментальної роботи, перевірки їхньої достовірності, з'ясування кількісних залежностей між явищами та процесами, що вивчалися.

Методологічну основу дослідження формують філософські положення про взаємозв'язок загального й унікального; інтеграцію теорії і практики; неперервний розвиток особистості; динамічність розвитку неперервної професійної освіти на основі принципів цілісності, структурованості, практичної спрямованості, функціональності, культуровідповідності, полікультурності, активного навчання, партнерства і паритетності стосунків; концепції акмеології та аксіології.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що *вперше* теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено педагогічні умови розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу (забезпечення мотивації іншомовної підготовки вчителя фізики та її реалізація у системі «мета-засіб-результат» (метою є іншомовна компетентність, засобом – використання інтегративного підходу, а результатом – підвищення якості підготовки вчителя фізики); обґрунтування фахової компетентності вчителя фізики «готовність до іншомовної професійної діяльності»; інтегративний підхід до розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики; розроблення методик та науково-методичного забезпечення реалізації моделі); визначено методологічні підходи (компетентнісний, інтегративний, структурний та системний) як теоретичну базу розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики; *розроблено* модель розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу, визначено критерії та рівні сформованості професійної

іншомовної компетентності вчителя фізики.

Удосконалено методичні засади розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики.

Уточнено сутність поняття «професійна іншомовна компетентність вчителя фізики».

Подальшого розвитку набули положення щодо реалізації можливостей використання інтегративного підходу у розвитку професійної компетентності вчителя фізики.

Практичне значення результатів дослідження полягає в тому, що його матеріали (педагогічні умови, модель застосування інтегративного підходу до розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики, науково-методичні рекомендації) можуть використовувати працівники закладів післядипломної педагогічної освіти, закладів вищої освіти у процесі підвищення кваліфікації та підготовки вчителя фізики, керівники структурних підрозділів з метою удосконалення програм професійної підготовки майбутніх учителів фізики. Результати дослідження, матеріали публікацій, обґрунтовану термінологію та базу даних можуть застосовувати дослідники для здійснення подальших педагогічних досліджень, присвячених проблемам підвищення кваліфікації учителів.

Результати дослідження **впроваджено** у роботу Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (довідка № 06/10 від 24.02.2020), Волинського інституту післядипломної педагогічної освіти (довідка №166/02-13 від 26.02.2020), Львівського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти (довідка №100 від 26.02.2020), Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» (довідка №708/01-14 від 27.02.2020), Закарпатського Інституту післядипломної педагогічної освіти Департаменту освіти і науки Закарпатської обласної державної адміністрації (довідка №09-10/126 від 27.02.2020).

Особистий внесок здобувача. У працях, опублікованих у співавторстві, автору належить: Білик, & Кушпіт (2018, 2019), Якимович, Білик, & Кушпіт

(2019) – адаптація інтеграції методів навчання до розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики, зокрема в умовах змішаного навчання; Козловська, & Кушпіт (2018, 2020) – поєднання інтеграції та диференціації у розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики; Kozlovska, Savka, & Kushpit (2019), Гаврилюк, Савка, & Кушпіт (2019) – обґрунтування та шляхи інтеграції знань і вмінь у професійній іншомовній підготовці фахівців.

Апробація результатів дослідження. Основні положення, висновки, рекомендації й результати дослідження обговорено на 10 міжнародних науково-практичних конференціях, зокрема, «Психологія та педагогіка: історія розвитку, сучасний стан та перспективи досліджень» (Одеса, 2018), «Людина та соціум: сучасні проблеми взаємодії (психологічні та педагогічні аспекти)» (Львів, 2018), «Modern educational space: the transformation of national models in terms of integration» (Leipzig, Germany, 2018), «Роль і місце психології і педагогіки у формуванні сучасної особистості» (Харків, 2019), «Сучасні тенденції розвитку освіти і науки в інтердисциплінарному контексті. Діалог культур як чинник інтеграції» (Варшава, Польща, 2019), «Управління в освіті» (Львів, 2019), “Annual conference on current foreign languages teaching issues in higher education” (Kyiv, 2019), «Можливості інтеграції знань та вмінь у професійній іншомовній підготовці фахівців» (Osaka, Japan, 2019), «Психологія і педагогіка на сучасному етапі розвитку наук: актуальні питання теорії і практики» (Одеса, 2019), «Сучасні тенденції та фактори розвитку педагогічних та психологічних наук» (Київ, 2020).

Основні положення роботи доповідалися на наукових семінарах та засіданнях кафедри іноземних мов і кафедри педагогіки та інноваційної освіти Національного університету «Львівська політехніка» (2018-2020 рр.).

Вірогідність результатів дослідження забезпечується методологічною обґрунтованістю вихідних позицій; використанням методів, що відповідають меті та завданням дослідження; аналізом науково-педагогічних джерел та нормативно-правової документації в галузі освіти, позитивними результатами

впровадження матеріалів дослідження у роботу закладів системи освіти України.

Публікації. Основні результати дослідження висвітлено у 18 публікаціях: 1 розділ колективної монографії; 2 статті у виданнях, включених до наукометричних баз даних; 2 статті у наукових фахових виданнях України; 1 – у періодичному фаховому виданні іншої держави; 1 стаття в іншому виданні України; 10 праць апробаційного характеру; 1 науково-методичні рекомендації.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (240 найменувань, з них – 60 іноземними мовами), 15 додатків на 83 сторінках. Загальний обсяг дисертації становить 300 сторінок, основний зміст викладено на 187 сторінках. Робота містить 24 рисунки та 10 таблиць на 15 сторінках.

РОЗДІЛ 1

ПРОФЕСІЙНА ІНШОМОВНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

У першому розділі «Професійна іншомовна компетентність вчителя фізики як педагогічна проблема» висвітлено професійну компетентність вчителя фізики в контексті сучасних методологічних підходів, а також представлено результати аналізу сутності й особливостей професійної іншомовної компетентності вчителя фізики.

1.1. Професійна компетентність вчителя фізики в контексті сучасних методологічних підходів

На сучасному етапі підготовка вчителів фізики ведеться відповідно до галузевого стандарту вищої освіти, вимог до мінімуму змісту і рівня фахової підготовки для отримання кваліфікації «вчитель». Особливістю такої освітньої програми є «зміна цільових домінант: переорієнтація цілей підготовки із загальнонаукової на професійно-педагогічну, з методичної на дидактичну. «Професійна компетентність випускника педагогічного закладу вищої освіти визначається володінням цілісною сукупністю всіх елементів системи освіти, а не кожним з них окремо. Саме об'єднанням усіх елементів освіти в цілісну професійну діяльність визначається роль і значення вимог до системної підготовки фахівця» (Кух, 2018, с. 3).

«Роль учителя розширюється і набуває нового соціального значення, а потреби суспільства зумовлюють необхідність пошуку шляхів альтернативного використання ресурсів, розширення доступу до навчальних можливостей, популяризації педагогічної професії, стимулювання та підтримки активного навчання вчителів, реконцептуалізації традиційної організації початкової та післядипломної педагогічної освіти» (Барабаш, Бусько, Істоміна, Муқан, &

Шийка, 2018, с. 150).

Одним із завдань сучасної концепції фізичної освіти є оволодіння методологією фізичного знання, набуття творчого досвіду прикладного застосування фізичних явищ і закономірностей. Мета фізичної освіти полягає в забезпеченні засвоєння наукових і прикладних основ фізики на рівні інтелектуального, світоглядного і соціально-культурного збагачення особистості. «Підготовка вчителя фізики на основі формування його предметної компетентності виступає однією із головних умов цілеспрямованої підготовки професійної майстерності особистості» (Ніколаєв, 2011, с. 161).

Як стверджує Кух (2018), концепція фізичної освіти, також окреслює конкретні завдання навчання щодо оволодіння основами фізичної науки та формування фізичної картини світу, що «охоплює всі соціальні сфери життя; оволодіння методологією фізичного знання; набуття творчого досвіду прикладних застосувань фізичних явищ і закономірностей; опанування гуманітарною складовою змісту фізики як компонентою культури» (с. 17). Фахову фізичну освіту можна покращити завдяки оновленню предметних, а також створенню інтегративних курсів. «В Україні модернізується зміст шкільної освіти, дидактична система, методика, оновлюються педагогічні технології, досліджуються можливості використання інноваційних методів навчання, розробляються критерії оцінювання роботи освітніх інституцій» (Mukan, Kravets, & Khamulyak, 2016, p. 27).

Нинішній розвиток дидактики фізики дуже динамічний, що пов'язано із: «розвитком концепції компетентностей; впровадженням профільних методів; появою низки методичних напрямів, підручників і збірників задач; зміною змістової та процесуальної складових фахової практики педагога; зміною громадськості, зумовленою розвитком інформаційних технологій (електронні посібники, що є доповненням звичних підручників) (Сосницька, 2012, с. 332).

Система підготовки сучасного вчителя фізики повинна забезпечити його здатністю здійснювати управління розвитком особистості учня засобами навчальної дисципліни (див. Додаток А, Додаток Б).

Як зазначає Опачко (2018), така готовність відображає рівень майстерності управління навчанням, що ґрунтується на:

- знаннях і вміннях проектувати методичну систему, для чого необхідно здійснювати цілепокладання (визначення стратегічних, тактичних, локальних, операційних, діагностичних цілей для максимальної індивідуалізації і диференціації процесу навчання); планування (змісту, процесу і результату навчання у відповідності до цілей навчання; варіативність та інваріантність у плануванні); структурування (поурочне, блочне, модульне тощо); і прогнозування (передбачення можливості для стимулювання творчості);
- здатності забезпечувати організаційно-управлінську діяльність (добір адекватних методів, форм, засобів, технологій навчання та контролю за рівнями засвоєння знань);
- майстерності моделювання (особистісно орієнтованого, інформаційно-комунікативного розвивального середовища, ситуацій взаємодії та стилів управління);
- знаннях і вміннях забезпечувати діагностику процесу навчання (успішності, ефективності середовища і взаємодії, методичної системи) та самодіагностику;
- здатності до самоменеджменту (на основі актуалізації механізмів саморегуляції та самоконтролю, самокорекції та самовдосконалення) (с. 5).

Важливу роль у підготовці фахівців відіграють професіограми. Професіограма, або освітня характеристика, як головна складова галузевого стандарту вищої освіти, є своєрідним еталоном, що містить сукупність науково обґрунтованих вимог до загально-педагогічних і спеціальних знань, умінь, навичок та особистісних якостей сучасного вчителя загальноосвітньої школи. Як суспільно визнаний нормативний документ вона визначає не тільки стратегію і тактику побудови навчально-виховного процесу у закладі вищої освіти, спрямованого на формування цілісної особистості педагога, його професійне зростання і самоствердження, але й слугує своєрідною формою моніторингу рівня та якості підготовки до професійної діяльності. Тож під професійною компетентністю вчителя розуміють його особисту здатність до ефективного

здійснення педагогічної діяльності (Школа, 2016, с. 164).

Підготовка вчителя фізики «на основі формування його предметної компетентності виступає однією із головних умов цілеспрямованої підготовки професійної майстерності особистості. Процес розвитку професійних компетентностей вчителя фізики здійснюється на основі ключових компетентностей. В основі базових компетентностей вчителя фізики – компетентності функціональні» (Кух, 2012, с. 45).

Важливим аспектом формування компетентності фахівця є у цьому випадку тісний взаємозв'язок оновлених програм вивчення курсу фізики зі змістом професійних набутоків учителя.

Найбільш ефективною є методологія, в межах якої професійна діяльність учителя фізики розглядається як цілісне й багатоконпонентне явище, а професійний розвиток є розвитком особистості вчителя у професійному контексті на основі акумуляції знань, що формуються з досвідом та на основі систематичного аналізу власної педагогічної діяльності (Mukan, Fuchyla, & Ihnatiuk, 2017).

Значна роль у розвитку професійної компетентності вчителя фізики належить системі підвищення кваліфікації та післядипломної освіти. Також «додаткова професійна освіта є елементом безперервної освіти і самостійним напрямом у професійній освіті. Мета освітньої установи в системі додаткової освіти – створити умови для оволодіння актуалізованими знаннями, для відпрацювання нових умінь, навичок та набуття якостей, необхідних для вирішення практичних завдань на високому професійному рівні» (Нечипорук, 2014, с. 18).

Унормування різних форм післядипломної освіти: формальної, неформальної, інформальної та поступовий перехід до сертифікації вчителів, надання можливості здійснювати вільний вибір щодо термінів, тематики, форм освіти (очна, дистанційна, змішана) забезпечує розвиток різноманітних моделей професійного розвитку вчителя з використанням нових освітньо-професійних програм та обміну досвідом у неформальних конференціях EdCamp

(Воротнікова, 2018, с. 26).

Самостійний вибір термінів навчання і перехід до неперервного навчання створює передумови запровадження пролонгованої моделі професійного розвитку, яка потребує надання певних сертифікатів, документів, що засвідчують проходження кожного етапу підвищення кваліфікації (із зазначенням термінів, тематики, програми, участі вчителя).

Для інституцій, які проводять підвищення кваліфікації постає задача – створити велику кількість освітньо-професійних програм з різними термінами навчання. Така варіативність забезпечення професійного розвитку вчителів у системі післядипломної педагогічної освіти передбачає наявність великої кількості різних навчальних планів, пропозиції різних графіків, форм та технологій навчання, що характерні для диференційованої моделі (див. Таблицю 1.1).

Представлені моделі, що класифіковані на основі способів опанування освітньо-професійною програмою, призначені для реалізації конкретної програми, яка охоплює цілі навчання, запропоновані навчальні заходи і методи оцінки. В умовах реформування післядипломної освіти є потреба у відкритості таких програм (наприклад, оприлюднення на сайтах інституцій).

Найчастіше в післядипломній освіті використовується «каскадна» модель», де знання передаються від експертів, як правило, за допомогою семінарів і навчальних занять. Моделі наставництва або коучингу стають більш поширеними завдяки розвитку інформаційно-комунікаційних технологій і отримання вчителями права планувати власний професійний розвиток та обирати інституції або тренерів, експертів, адже сьогодні спостерігаємо зростання кількості науково-педагогічних джерел, у яких висвітлюється важливість застосування інформаційно-комунікаційних технологій в освіті (Mukan, Noskova, & Zinchuk, 2019).

Існуючі моделі професійного розвитку вчителів потребують змін відповідно до трансформації післядипломної педагогічної освіти, зміни нормативно-правової бази щодо суб'єктів, які можуть підвищувати кваліфікацію

педагогів. Учитель є творцем і несе відповідальність за власний професійний розвиток та отримує права вибору форм, методів свого навчання, інституцій та термінів підвищення кваліфікації.

Таблиця 1.1

**Критерії для побудови моделей професійного розвитку вчителів
(за Воротніковою, 2018)**

Критерій	Показники	Приклад моделі
Термін навчання	- короткострокові, - довгострокові (продовжені в часі)	продовжена
Форма навчання	очна, дистанційна, змішана	особистісно-орієнтована
Тематика навчання	- фахові заняття (відповідно до спеціалізації і діяльності вчителя). - теорії та методи навчання застосування	компетентнісна, моделі опанування освітньо-професійних програм
Форми супроводу	тьютор, тренер, коуч, без супроводу	наставництва
Вибір інституції, експертів, тренерів	- інститути післядипломної освіти, - Edcamp (неформальні конференції), - масові відкриті онлайн курси (МООС), - стажування (в тому числі міжнародні), - інші організації (громадські, комерційні)	моделі на основі використання ІКТ, диверсифікована, міжгалузева модель
Рівень професійного розвитку вчителя (професіоналізація, майстерність, творчість, новаторство)	- участь в якості слухача, участь в якості тренера, - знання передаються каскадно від експертів, які готують нових експертів - самоосвіта	соціально-професійна
Вибір форми навчання	формальна, неформальна, інформальна, інтеграція форм	особистісно-орієнтована
Місце навчання	- на робочому місці (організація, яка навчається) - з відривом від виробництва (тренінгові центри, стажування) - дуальна освіта (навчальний	«Організація, яка навчається», міжгалузева модель
Методи навчання	метод проектів, кейсів, тренінг, обмін досвідом, сертифікаційні програми, вебінари, майстер-	моделі на основі використання ІКТ, соціально-професійна

В Україні почали більш широко запроваджуватись диверсифіковані,

пролонговані, особистісно-орієнтовані та міжгалузеві моделі професійного розвитку вчителів. Система післядипломної педагогічної освіти має запропонувати кожному вчителю індивідуальну модель професійного розвитку, що реалізує його потреби і забезпечить диверсифікацію навчальних ресурсів та їхню якість.

Найефективніша та методологія, в якій фаховість учителя-фізика розглянуто як єдине й багатогранне явище. Педагог покликаний ділитися з учнями найновішими знаннями та вміннями, прогнозувати і наголошувати на тенденціях, що об'єктивно розвиваються.

В основу концепції професійної компетентності вчителя фізики покладено низку методологічних підходів. Тому зупинимось на тих, які використовувалися у нашому дослідженні.

Передусім, вважаємо за доцільне розглянути компетентнісний підхід. Основу компетентнісного підходу, на відміну від традиційного «знаннєвого», становлять дещо інші функції педагога і здобувача освіти під час навчального процесу, мета навчальної практики за результатами навчання. Хоча він і багато в чому схожий на особистісно орієнтований та діяльнісний підходи (Заблоцька, 2008, с. 63).

За Селевко (2004), під компетентнісним підходом слід розуміти поступову переорієнтацію «панівної навчальної парадигми з переважаючим передаванням знань, формуванням навичок, забезпеченням умов для опанування низки кваліфікацій, що формують можливості, спроможність випускника виживати і впевнено почуватися в сучасному різнобічному соціально-політичному, ринково-економічному, інформаційно й комунікаційно насиченому просторі» (с. 138). Завдяки компетентнісному підходу отримуємо високоінтелектуальну особистість, спроможну до конструктиву в плинному світі, спроможну до ефективної обробки даних, продукування ідей, успішного вирішення конкретних життєвих та фахових проблем (Локшина, 2007, с. 16).

Із переходом від кваліфікаційної до компетентнісної моделі випускника, освітня мета пов'язана не лише з виконанням певних фахових функцій, а й з

інтегрованими вимогами до результатів навчального процесу. Вітчизняний соціально-економічний розвиток потребує інформації стосовно визначення напрямів формування і розвитку компетентності спеціалістів (Драч, 2011).

Треба зазначити, що компетентнісний підхід не замінює звичний знаннєвий, а доповнює його особистісною й діяльнісною спрямованістю. Окрім здобуття знань, опанування процесами й засобами діяльності – важлива складова розвитку особистості здобувача освіти.

Альтернативною домінуючою в стандартах другого покоління предметно-знаннєвої моделі підготовки фахівця повинен бути компетентнісний підхід.

Такий підхід стає щораз актуальнішим у сучасних умовах, оскільки «на актуальність впровадження компетентнісного підходу вказує стійкий попит на особистість з розвинутим інтелектом, здатну конструктивно спілкуватися у багатофакторному світі, ефективно обробляти інформацію, продукувати ідеї, успішно вирішувати конкретні життєві та професійні проблеми» (Локшина, 2007, с. 16).

Компетентнісний підхід уможливив розкриття змісту компетентності дидактичного менеджменту як здатності (готовності) особистості до здійснення управління навчанням. Підготовка вчителів, опираючись на рекомендації європейських експертів, ураховує, що в оцінці рівня професійної кваліфікації вчителя підвищується роль зовнішнього аудиту (незалежної оцінки аудиторів, батьків, учнів, студентів, які співпрацюють зі школою, освітніх менеджерів), що передбачає відкритість педагога до нових форм організації навчання, взаємодії, співпраці. Окрім того, серед навичок, якими повинен володіти сучасний учитель, називають навички тестування. Велике значення у підготовці європейських педагогів надається посиленню науково-дослідної роботи вчителів. У визначенні «кола повноважень» дидактичного менеджменту, крім урахування досвіду європейських колег, виходимо з розуміння того, що особливість компетентнісної підготовки – це не засвоєння готового знання, а набуття знань у процесі розробки конкретних проектів (у нашому дослідженні – це робота студентів над проектуванням «Системи управління навчанням фізики») на основі інтеграції

теорії і практики (Опачко, 2017, с. 14).

Компетентнісний підхід є логічним продовженням, діалектичним розвитком когнітивного підходу, який панував в освіті в останні десятиліття. Розширення полягає у доповненні системи знань, умінь та навичок ідеями діяльнісного та особистіно орієнтованого підходів.

Принципово новим є і вираження оцінювання навчальних та професійних досягнень фахівця, яка представлена низкою загальних та спеціальних компетентностей. І власне у цьому контексті, «неперервний професійний розвиток є одним із найважливіших чинників, що сприяють підвищенню результативності навчання» (Mukan, Myskiv, & Kravets, 2016, p. 7).

Компетентнісний підхід ураховує не лише суто фахові досягнення фахівця, а передбачає, за словами Рубінштейна (2006), виховання відповідальної, моральної особистості, здатної адекватно реагувати на зовнішній світ.

Як показали результати досліджень останніх років, «сучасній людині недостатньо мати лише предметні знання, їй необхідні уміння та здібності, які дозволять здійснювати складні культуровідповідні види дій» (Тархан, 2010, с. 83). Адже ідеї енциклопедистів, пріоритету і накопичення знань, які панували у XVII-XVIII століттях, тривалий час були провідними в освіті, підміняючи її реальні цілі.

Парламентом і Радою Європи в рекомендаціях від 18 грудня 2006 року про ключові компетентності навчання протягом життя (2006/962 / EC) запропоновані Рамкові установки (англ. Framework), що містять вісім ключових компетентностей: спілкування рідною мовою, спілкування іноземними мовами, математична грамотність та базові наукові і технологічні компетентності, ІКТ-компетентність, здатність до навчання, соціальні та громадянські компетентності, почуття новаторства і підприємництва, обізнаність і здатність до самовираження в культурній сфері. Рамкові Установки (англ. Framework) ключових компетентностей України мають багато спільного із європейськими (Ключевые компетенции, 2006).

На думку Корчевського (2013), система професійної освіти, орієнтована на

компетентності, потребує ґрунтовного перегляду існуючих парадигм професійної освіти та аналізу її якісних характеристик, а також «перенесення акценту з процесу на результати навчання, ролей викладача і студента в процесі навчання, організації навчання, динаміки навчальних програм, методів оцінки тощо» (с. 121).

Наприклад, основні тенденції впровадження дистанційної освіти для розвитку компетентностей у студентів Німеччини, Іспанії, Швейцарії та Румунії реалізуються у системних заходах державного рівня, на рівні ініціатив закладів вищої освіти і мають на меті інтенсифікацію професійної діяльності викладачів та активізацію навчальної діяльності здобувачів освіти засобами електронного навчання (Секрет, 2011).

Терміни «компетентність» та «професійна компетентність» увійшли до словників із педагогіки як наукові поняття порівняно недавно. За наявності «загального побутового розуміння понять «компетентність», «компетентна людина», «компетентна поведінка», а також їх широкого використання для визначення цілей навчання або мети оцінювання не лише в науковій літературі, а й у законах та нормативних документах різних країн, «наукове визначення останніх є вельми гетерогенним, а єдине наукове визначення не сформовано а ні в межах вітчизняної або світової педагогіки, а ні в межах споріднених наук» (Мруга, 2007, с. 6).

Як зазначається в Енциклопедії освіти (2008), «професійна компетентність – це інтегративна характеристика ділових та індивідуальних властивостей професіонала, що відтворює рівень достатніх навичок, можливостей, досвіду, аби досягнути мети з того чи іншого виду фахової діяльності, а також моральну поведінку фахівця» (с. 722). Науковці по-різному трактують це поняття. Узагальнивши напрацювання дослідників у галузі педагогіки, Хоменко (2015) подає деякі визначення, які представлені у Таблиці 1.2.

Проаналізувавши низку праць з цієї тематики, ми спираємося на таке визначення: «Компетентність як результат засвоєння та опанування компетенціями, носить характер готовності до діяльності, а професійна

компетентність – це якість, яка дозволяє людині ефективно здійснювати свою професійну діяльність та досягати високих результатів у професійній діяльності. Напрямо професійної діяльності формує різновид складових професійної компетентності та їх особливостей, які повинні відповідати запитам сучасного ринку праці, забезпечуючи конкурентоспроможність фахівця» (Дольнікова, & Наконечна, 2018, с. 41).

Таблиця 1.2

Тлумачення поняття «компетентність» (за Хоменко, 2015)

№	Науковець	Тлумачення терміна «компетенції»	Відмінності у тлумаченні
1	А. Стівен	компетентність є комбінацією характеристик	наявність в особі певних здатностей для виконання конкретних завдань з можливістю оцінити результат
2	В. Краєвський та А. Хуторський	«компетентність» – низка питань, стосовно яких людина належно обізнана й досвідчена	використовують первісне значення терміну за перекладом
3	О. Поршнева	компетентності трактуються як здатність до мобілізації у безпосередньому зв'язку з ефективністю і найкращою рентабельністю акту та найповніше відтворює діяльнісну модель навчання, спрямовану на розвиток здатності «міркувати глобально», об'єднувати основні складові (знання, майстерність, навички) в єдине ціле задля одержання щонайвищого рівня виконання дії залежно від мети, ситуації, функції тощо	акцентування на інтеграції інтелектуальних якостей у процесі виконання конкретних завдань: професійних чи життєвих
4	А. Субетто	компетентність як сукупність знань, майстерності й навичок, здобутих під час навчання і необхідних для виконання конкретної роботи	
5	С. Шишов	компетентність є загальним хистом, що ґрунтується на знаннях, практиці, цінностях, уподобаннях, здобутих у процесі навчання	у формуванні та розвитку особистості наявний тісний взаємозв'язок результатів освітнього процесу та життєдіяльності особи
6	М. Громкова, В. Додонов, А. Маркова, Л. Мітіна та ін.	компетентність – готовність, яка виявлена в мобілізації всіх психофізіологічних систем людини, що забезпечують	передбачення трансформації компетентностей, набутих в освітньому процесі, в особистісні характеристики людини

		ефективне виконання професійних дій	
7	Ю. Алюшина, Н. Дмитрієвська	компетентність є цілісністю знань, досвідів і взаємин під час фахової діяльності залежно від посади, заданої ситуації та бізнес-цілей підприємства	

Професійно-педагогічна компетентність є здатністю педагога перетворювати власний фах на засоби формування індивідуальності учня з урахуванням тих обмежень і умов, яким повинен відповідати навчально-виховний процес (Кузьміна, 2010, с. 18). Брославська (2018) вважає, що професійно-педагогічна компетентність – це не лише здатність, а сутність цього поняття полягає, передусім, у наявності такої ознаки, як інтегрована особистісна якість, або ж рівень досягнення якої має характеризувати ця компетентність.

Кузьменко (2013) визначає провідні компетентності у підготовці вчителя фізики, серед яких навчальна, інформаційна, розв’язування фізичних задач, експериментальна, дослідницька та професійна (Кузьменко, 2013, с. 93).

Методичними компетентностями учителів фізики В. Ніжегородцев (2014) вважає сукупність особистісних якостей учителів фізики (мотивації, знань, умінь, навичок, ціннісно-сміслових орієнтацій, емоційно-вольової регуляції діяльності), які дозволяють продемонструвати готовність, обізнаність, відповідальність за реалізацію власної методичної діяльності у навчанні фізики. «Методичні компетентності учителів фізики як особистісні професійні якості розкриті в межах методичних компетенцій: виконання психолого-педагогічних і методичних досліджень, планування (проектування) навчально-виховної роботи, розробка і використання дидактичних і технічних засобів навчання, проведення навчальних занять, моніторинг результатів навчання і виховання учнів, підвищення педагогічної кваліфікації» (с. 7).

Упродовж навчального процесу утворюються ключові компетентності, які ґрунтуються на базових для педагога-фізика. Це зокрема компетентності «проектні (спроможність планування власної діяльності); пізнавальні

(спроможність знаходити довкола об'єкти для власних досліджень); організаційні (досвід організації колективу, групи, організації місця праці і под.); коригувальні (дії з коригування мети, вчинків, навчальної практики); інтеграційні (спроможність здійснювати синтезовані дії, міжпредметні зв'язки, тощо)» (Кух, 2012, с. 49). Отже, націленість на становлення компетентностей – перспективний напрям в освітній науці й практиці. Компетентнісним підходом передбачено конструювання змісту згори донизу, а методів його опанування знизу догори. Інакше кажучи, спершу чітко визначають модель випускника, підбираючи згодом під неї зміст для розвитку компетентностей фахівця.

На сьогодні розроблено список професійних компетентностей вчителя фізики (Ткаченко, 2017, с. 160), який охоплює:

- ключові компетентності;
- базові компетентності (психолого-педагогічні, загальнонаукові, ІКТ-компетентності);
- спеціальні компетентності: з фізики та методики її викладання.

Підґрунтям для розвитку кожної компоненти професійної компетентності вчителя фізики є низка інших компетентностей. Серед названих вище компетентностей іншомовна компетентність або ж не згадується, або ж їй надається другорядна роль.

Результати виконаного нами дослідження свідчать, що фактично кожна з визначених компетентностей вимагає іншомовної підготовки. Новітні стандарти вищої освіти України розробляються згідно з ідеями компетентнісного підходу, а в педагогічних закладах вищої освіти поширений такий поділ фахових компетентностей: соціально-особистісні, загальнонаукові, інструментальні, професійні (предметні) (Школа, 2016).

Компетентнісний підхід є основним методологічним інструментом, що використовується у підготовці фахівців, зокрема педагогів вищої школи. Відтак по-іншому визначається ціль й організовується зміст освіти, встановлюється результативність навчання, зростає системність фахової підготовки випускників, їхня готовність якісно виконувати основні соціальні й фахові завдання.

У контексті нашого дослідження важливе значення має інтегративний підхід. Поняття інтеграції досить широке й застосовуване в конкретних науках, наукознавстві, філософії науки тощо. Власне через багатогранність його застосування виникають труднощі під час аналізу тенденцій розвитку певної сфери знання людини (Антонова, & Ващук, 2017).

Науковці вважають, що найбільш доцільним шляхом професійного навчання є інтеграція, причому власне інтегративні процеси є дієвим засобом оптимізації процесу професійної підготовки та підвищення кваліфікації фахівця, але необхідною умовою використання інтегративного підходу має бути строго наукове обґрунтування кожного етапу його впровадження. Без наукового обґрунтування інтеграція може принести значну шкоду: «у результаті еkleктичності результату такої інтеграції втрачаються переваги предметного навчання і не досягаються результати власне інтеграції» (Козловський, 2018, с. 87).

Сьогодні все частіше ставиться питання про необхідність інтегрованого навчання, про необхідність об'єднати всі навчальні дисципліни загальним цілісним змістом і виробити єдині вміння і навички, способи діяльності. Це дасть змогу створити інтегровану систему розвитку комунікативної компетентності. З допомогою інтеграції кількох мовних дисциплін з фаховими дисциплінами можна домогтися ефективного розвитку професійно-комунікативної компетентності здобувачів освіти, що, своєю чергою, сприятиме формуванню всебічно розвиненої особистості фахівця, причому увага акцентується на професійній підготовці та підвищенні кваліфікації, а мовний компонент часто вважається другорядним.

Дослідження доводять, що реалізації принципу інтеграції можливо досягти шляхом злиття мовних і професійних знань, умінь і навичок, тобто за допомогою виконання англійською мовою творчих завдань, що вимагають активізації мовленнєвої та розумової діяльності. Впровадження принципу інтеграції в освітній процес є однією з основних умов формування у здобувачів освіти цілісного світогляду. Крім того, викладачам необхідно комбінувати традиційні

та інноваційні технології навчання, а також застосовувати інформаційно-комунікаційні технології (Тарасенко, 2019).

Сучасна освіта перебуває в стані інтенсивного реформування є «однією з головних причин розвитку освіти є досягнення у науково-технічній галузі. Докорінні зміни, які відбулися у самій науці, а також різноманітні наслідки науково-технічного прогресу в різних сферах суспільного життя зробили необхідним приведення у відповідність до її досягнень змісту освіти» (Арцишевська, 2007, с. 5).

Не менш важливими є також ті соціальні зміни, що відбулися і продовжують відбуватися у світі за останні десятиліття.

Особливо важлива роль належить інтеграції як методологічному інструментарію формування підготовки сучасного фахівця (Козловський, 2018). Розвиток й акцентування проблемного підходу до професійної підготовки та підвищення кваліфікації фахівців сприяє впровадженню інтегративних процесів у контексті нової галузі педагогічної науки – такої, як освітня інтегративна педагогіка.

У науковій літературі досліджуються досить широко інтеграційні процеси педагогічної інтеграції (Чапаєв, 1998), інтеграція професійної та іншомовної підготовки спеціаліста у вищій школі (Айнутдинова, 2012), інтегративність інженерно-педагогічної освіти (Петров, 2005), інтегративний підхід до вивчення фізики в підготовці вчителя трудового навчання (Шубіна, 2002) тощо. Проводяться дослідження, що висвітлюють проблему інтеграції в історичній ретроспективі (Пастирська, 2011), у професійній педагогіці (Новіков, 1998), аналізуються підходи до розв'язання проблеми інтеграції змісту освіти, де навчальний предмет розглядається як інтегрована система (Дік, 1997).

У зарубіжних дослідженнях розглядається інтеграція інформаційних та комунікаційних технологій в освіті (Bandhana, 2012), розвиток ідеї інтегративної освіти від позиції до філософії (Fan, 2004), інтердисциплінарне навчання (Wintrop, 1973), загальні положення інтеграції в освіті (Pelgrum, 2001), ефективність інтеграції для здобувачів освіти та викладачів (Christensen, 2002), інноваційні інтегративні процеси (Rogers, 2011), інтеграція в університетській

освіті (Yildirim, 2010), інтегративна професійна підготовка вчителя технічних дисциплін (Якубовски, 2003); формування здатностей використовувати інтегративний підхід у професійній діяльності тощо.

Серед зарубіжних інтеграційно-педагогічних концепцій доречно виділити дві групи. У першій з них розташовані концепції, предметом яких є безпосередньо інтеграційні процеси, відображені в їхніх назвах. Це, зокрема, «концепції інтеграції виховних потуг суспільства; внутрішньої інтеграції педагогічного знання; інтеграційного бачення освіти; синтезу дидактики; інтеграції загальної та фахової освіти; початкової фахової освіти; інтеграції та диференціації форм побудови навчального процесу; інтеграції вищої освіти і фундаментальної науки; інтегрованих закладів тощо» (Сидорчук, 2008, с. 216). Другу групу утворюють освітньо-виховні концепції, в яких інтеграційний елемент зовні не виявляється, втім імпліцитно задані їхніми характеристиками і є результатом їхньої реалізації.

Сюди належать концепції: «культурно-освітнього осередку; топографічної освіти; цілісної школи в новітній педагогіці; гуманітарно-педагогічного осередку тощо» (Сидорчук, 2008, с. 216).

Визначаючи інтеграцію як провідний принцип розвитку в сучасному світі, Алексашина (1997) вважає інтеграцію педагогічним принципом і провідною тенденцією, однак ми не повністю погоджуємося з таким трактуванням і вважаємо інтеграцію методологічним підходом чи інструментом оптимізації освітнього процесу.

Виділяються переваги інтегрованих дидактичних систем (Саксонова, 2005): ущільнення та концентрація навчальної інформації, професійна спрямованість вивчення дисциплін, цілісність та динаміка навчальних моделей, наявність ядра інтегративного базису, динамічність інтегративного процесу в контексті розвитку науки. Означено інтегративний підхід до професійно-педагогічної підготовки у закладі вищої освіти (Левченко, 2009), інтеграція професійної та іншомовної компетентності спеціаліста у вищій школі (Айнутдинова, 2012).

Інтегративний підхід узагальнює і систематизує різнопредметні знання та вміння вчителя, дозволяє бачити всі логічні структурні зв'язки між елементами професійної діяльності, координує знання з фізики та педагогічні знання вчителя. Такий підхід є строго науковим, оскільки відображає реальні тенденції розвитку науки, виробництва та суспільних процесів. Тому використання інтегративного підходу поєднує як когнітивний, так і діяльнісний компоненти.

Окрім того, сам учитель фізики теж повинен бути готовим до інтегративного навчання фізики в освітньому процесі у закладах загальної середньої освіти. Інтегративне навчання є поняттям багатограним і містить інтеграцію змісту, форм, методів та засобів навчання у єдину цілісну систему.

Дві протилежні тенденції, які стосуються проблеми наукової термінології (максимальне використання інтернаціонального компонента та максимальне використання перекладених на національну мову термінів) повинні стати основою для оптимального поєднання традиційних загальноприйнятих в усьому світі інтернаціональних фізичних термінів та розумного використання багатих можливостей української мови. Як «надмірна інтернаціоналізація нівелює можливості національних мов у контексті використання їх у точних науках, так і надмірна українізація фізико-математичного апарату може привести до національної відрубності, зменшення шансів українських фахівців зайняти відповідне місце на світовій науково-технічній арені» (Козловська, 1998, с. 277).

Сьогодні зусилля вчених спрямовані «на переосмислення змісту та форм навчання у вищій школі з метою створення нових технологій навчання: інтегративних, модульних, комп'ютерних тощо. Інтегративний підхід до змісту освіти, зокрема, інтеграція знань, передбачає такий розвиток освітнього процесу, який гарантує очікуваний кінцевий результат навчання та акцентує «зміст знань, як одного з основних елементів освіти» (Шубіна, 2002, с. 219).

Всі теоретичні положення та пояснення сутності феномена інтеграції в новітній педагогіці об'єднує загальне поняття «інтегративний підхід»: внаслідок інтеграції колись окремі елементи поєднуються й синтезується в єдину систему на базі встановлення функціональних взаємозв'язків, взаємопереходу та

доповнення, керування, переплетіння навчальних і виховних теорій тощо. До основних функцій інтеграції належать «предметно-образна, понятійна, світоглядна, діяльнісна, концептуальна тощо. Основні способи інтеграції полягають в: уніфікації, універсалізації, категоріальному синтезі, екстраполяції, узагальненні, моделюванні, систематизації» (Вознюк, 2009, с. 95).

На думку Сліпчишин (2006), основна ідея застосування інтегративного підходу до вивчення різноциклових предметів – забезпечення передумов формування образного мислення учнів фахово-технічних закладів освіти. Такими передумовами передбачено формування у свідомості студентів загальноосвітніх і фахових інтегрованих знань.

Логінова (2007) переконана, що інтегрований підхід в освіті зумовлений всезагальною єдністю світу й передбачає єдність особистості дитини, яка формується, єдність навчального процесу (взаємозв'язок процесів викладання і учіння, цілісність змісту й навчальних методів, міжпредметні зв'язки). Науковець пропонує підтримувати талановитих школярів на базі інтегративного підходу, використовуючи взаємозв'язки: школа – заклад вищої освіти (наука); школа – додаткові заняття – самостійна робота під час навчання. Одна з умов упровадження інтегративності в розвитку хисту школярів, на думку авторки, полягає в проектуванні та втіленні осібних і спільних стратегій. Осібні стратегії передбачають низку дидактичних заходів для забезпечення розвитку дитини згідно з особистими потребами й соціальним запитом батьків. Також авторка пропонує низку варіантів урізноманітнення програм: глибші знання, розробка інструментарію здобуття знань (донесення методів обробки матеріалу, вправління з різними джерелами, зокрема й іноземними, вдосконалення техніки запам'ятовування). Педагог стає супервізором: здійснює психолого-педагогічний супровід і підтримує самореалізацію. Отож, інтегративність під час роботи з талановитими особистостями – запорука єдності навчального процесу, діагностичного спрямування, свободи обрання форм, методів, засобів навчання, індивідуального ритму тощо.

Одним з важливих аспектів інтегративного підходу у професійній школі є

виявлення педагогічних умов його застосування. У цьому контексті Васіна (2006) пропонує використовувати дві групи умов – необхідні та достатні.

Ідеї інтегративності та диференціації є провідними тенденціями сучасної освіти, що забезпечують таку організацію навчального процесу, яка спрямована на створення максимального психологічного комфорту учнів та можливість їх особистісного розвитку. «Для ефективності освітнього процесу необхідно враховувати інтеграцію між змістом, темпами викладу навчального матеріалу, методами і засобами навчання, організаційними формами й індивідуальними можливостями його засвоєння. Лише при перетині інтеграційного і диференційованого підходів до навчання ці аспекти, взаємно доповнюючи один одного, дозволяють ефективно вирішувати проблеми навчання і вирішувати основне протиріччя між фронтальним способом навчання й індивідуальним процесом оволодіння знаннями» (Гвозд'ова, 2007, с. 31).

Інтегративно-диференційні процеси невід'ємні від виховної діяльності суспільства й виражаються в неодмінній потребі формувати цілісну особистість здобувача освіти, розвиваючи та вдосконалюючи його хист, моральні, фахові якості тощо. Здійснене Дольніковою (2001) наукове й експериментальне педагогічне дослідження дало підстави для висновку, що інтегративно-диференційований підхід до побудови змісту навчання просто необхідний.

Знання, основні принципи навчання, настанови, головні мотиви є надзвичайно важливими показниками розвитку професіоналізму педагогів. У результаті професійної діяльності окремі особистісні якості зливаються в єдине ціле та визначають конкретні умови діяльності вчителя. Інтегративний підхід може забезпечити розвиток у педагогів цілісної уяви, яка характеризується системними якостями внутрішньонаукової, міжнаукової та загальнонаукової складових освітнього процесу.

Ще одним важливим аспектом інтеграції є формування інтегративного мислення фахівця. Це «сприяє виробленню професійного мислення. Психологічні основи професійного навчання пов'язані з формуванням інтегративних понять, умінь і навичок узагальненого характеру, що значно

підвищує роль психологічної функції інтеграції» (Пайкуш, 2004, с. 24).

Проектування цілей, змісту і технологій інтегративної професійної освіти у контексті підготовки вчителя фізики ґрунтувалося на прагматичному принципі професійного навчання, що полягає у пріоритетності контекстного навчання здобувачів освіти, забезпечення дієвої інтеграції фізичних, педагогічних та методичних знань на базі реальних зв'язків між цими дисциплінами, що зумовлені загальною метою підвищення якості професійної підготовки та кваліфікації вчителя фізики.

Розглядаючи інтеграцію методів навчання, ми спиралися на результати дослідження Білик (2009) та власні дослідження, розвиваючи ідеї авторки в умовах тематики нашого дисертаційного дослідження. У будь-якому акті навчальної діяльності завжди поєднуються декілька методів. На початковому етапі виділяються опорні методи навчання, які допомагають формувати професійні компетентності вчителя фізики. При цьому елементи інтеграції повинні залишатися достатньо різнорідними, щоб запобігти їх синтезу: це передбачає задіявання всіх методів навчання у контексті єдиних організаційно-педагогічних вимог до змісту, а також їх координацію. Ступінь зінтегрованості методів навчання впливає на якість засвоєння знань. Для інтеграції методів навчання особливо важливим є збереження індивідуальних властивостей інтегрованих елементів. Інтеграція забезпечує системність результату взаємодії методів навчання та збереження їх індивідуальних властивостей.

Інтеграція залежить від типу закладу освіти, в якому вона здійснюється, та від умінь викладачів вибирати відповідні методи навчання за логікою змісту навчального матеріалу: який зміст – такий і метод. Оптимальним є розгляд методу як певної цілісності, що дозволить під час аналізу методів як інтегративних засобів, з одного боку, не забувати про інтегративну спрямованість методів, а з іншого – використовувати як інтегративні засоби конкретні форми їх вияву – способи і прийоми навчання. Цінність методу залежить від того, як він викликає пізнавальну, емоційну і практичну активність самих здобувачів освіти, що необхідна у дослідженні дійсності та дії на неї.

Кожна дисципліна є не тільки дидактичним відображенням відповідної науки, але й враховує інтеграційні процеси у формуванні відповідних галузей знань. Дотримання принципів інтеграції методів навчання забезпечує виконання низки вимог:

- зв'язок методу як системного об'єкту з іншими елементами педагогічного процесу;
- ефективність навчального процесу як основний критерій застосування інтеграції методів;
- стимуляція переходу навчання студентів на високий рівень;
- виявлення з допомогою інтеграції методів найсуттєвішого в предметній галузі;
- вплив на підвищення якості підготовки фахівців з урахуванням людських і технічних ресурсів;
- відповідність сучасним тенденціям розвитку професійної галузі.

У контексті нашого дослідження методики інтеграції методів навчання іноземних мов у підготовці вчителів фізики згруповано за такими напрямками:

- інтеграція методів навчання в межах окремої класифікації (основою інтеграції є професійно значуще проблемне питання чи завдання у межах однієї чи декількох навчальних дисциплін, для вирішення якого інтегруються методи навчання, які містяться в одній вибраній класифікації, наприклад класифікації за джерелами отримання знань, класифікації за рівнями включення у творчу діяльність тощо);
- інтеграція методів на основі домінуючого методу навчання (основою інтеграції є вибір провідного методу навчання, навколо якого інтегруються інші методи);
- інтеграція на основі структури методу (основою для інтеграції є поєднання структурних елементів одного з методів навчання);
- інтеграція методів за формами навчання (основою інтеграції є поєднання різноманітних методів в межах різних форм навчання);
- основою інтеграції є метапредметний підхід, який передбачає інтеграцію

великих за обсягом елементів, зокрема груп методів навчання, об'єднаних спільною кінцевою метою.

Відповідно до класифікації за джерелами отримання знань виділяють: словесні методи (джерелом знання є усне або друковане слово); наочні методи (джерелом знань є предмети, що спостерігаються, явища, наочність); практичні методи (студенти отримують знання і виробляють уміння, виконуючи практичні дії). До групи методів, основою яких є «слово», відносять методи розповіді, лекцій та дискусій, а також методи користування навчальною та спеціальною науковою літературою. Вони інтегруються з наочними методами, джерелом яких є предмети, явища, наочні посібники.

Сьогодні традиційні технічні засоби успішно замінюються комп'ютерними. Результатом інтеграції з практичними методами, коли здобувачі освіти отримують знання, формують і розвивають уміння і навички, виконуючи практичні дії, є методи, що базуються на реальних практико орієнтованих методиках, пов'язаних із сучасним виробництвом.

Пояснення, розповідь, дискусія тощо є основними складовими словесного методу навчання. За його допомогою здійснюється повідомлення здобувачам освіти нових знань, пояснення фактів, алгоритму діяльності, повідомлення подій тощо. Це здійснюється під час використання різних методичних прийомів тощо. Діяльність студентів тут полягає у сприйнятті й осмисленні інформації, виконанні записів, зарисовці креслень, схем, роботі з різноманітними матеріалами тощо.

Інтегративний підхід до методів навчання проявляється у горизонтальній інтеграції: усуненні ізолюваності між традиційними формами навчання і формуванні єдиного комплексу методів, які подають навчальний матеріал цілісно; а також вертикальній інтеграції, яка забезпечує, шляхом відомих зі школи методів, перехід до інших методів навчання, специфічних для вищої школи та інженерної освіти зокрема.

Практичні методи є надзвичайно важливими для інтегративного зв'язку з методами професійної діяльності. Тут інтеграція спрямована на координацію

методів навчання та методів професійної діяльності, що базується на практичній діяльності здобувачів освіти. Цими методами формують практичні вміння і навички. Методи цієї групи дають можливість здобувачам освіти отримувати інформацію під час їхньої практичної діяльності (виконання різних практичних робіт: практичні та лабораторні роботи, розв'язання задач, моделювання об'єктів тощо). При цьому використання різних методичних прийомів дозволяє осмислити свої практичні дії, зафіксувати їх шляхом виконання різних записів, зарисовок, схем тощо. Саме через практичні методи найефективніше забезпечуються потоки найновішої інформації між будівельною, виробничою та освітньою сферами.

У процесі інтеграції на основі класифікації за дидактичними цілями навчання, аналогічно, як за джерелами отримання знань, інтегруються методи, що різняться за основними дидактичними цілями. Варіантами є інтеграція між методами одержання знань, формування й розвиток умінь і навичок, застосування знань.

Інтеграція методів навчання на основі класифікації за рівнями включення у творчу діяльність відбувається послідовно у процесі поєднання інформаційно-рецептивного навчання, коли педагог повідомляє готову інформацію, а здобувачі освіти її сприймають і запам'ятовують; репродуктивного засвоєння, коли здобувачі освіти працюють за певним алгоритмом; проблемного викладу матеріалу, коли педагог ставить проблему і показує шлях її вирішення; евристичного навчання, коли викладач розчленовує проблему на частини, а здобувачі освіти здійснюють пошук їх вирішення; дослідницької діяльності, коли студенти повністю самостійно вирішують проблему. Аналогічно до попереднього випадку, тут інтеграція поєднує як внутрішні, так і зовнішні сторони методів.

Для реалізації інтеграції методів навчання на основі домінуючого методу ми використали такі групи методів як «домінанта – це метод мозкової атаки + методи синектики + евристичні методи + метод фокальних об'єктів + банк ідей. Далі вибирається один метод (наприклад, метод мозкової атаки), далі за

потребою до нього підключаються інші методи, причому вибір допоміжних методів спрямований на вирішення конкретного професійного завдання» (Дьомін, 2000, с. 117).

Метод комп'ютерного моделювання широко використовується у професійній освіті. Він є інтегративним за своєю суттю, тому може вважатися результатом стихійної інтеграції різних методів, які доступні для електронно-обчислювальної техніки. Важко переоцінити значення цього методу, але в контексті інтеграції методів навчання вважаємо, що він є самодостатнім, щоб доповнюватися іншими методами. Маємо на увазі комп'ютерне моделювання з повним супроводом. За його допомогою можна використовувати практично усі інші методи навчання: від наочних до мозкового штурму, проте, вважаємо цю проблему темою окремого дослідження.

Щоб досягти оптимальних результатів у навчанні, вихованні й розвитку здобувачів освіти, недостатньо знати, які методи краще використовувати для цього. Треба знати раціональну структуру кожного з них, їхні ймовірні різновиди й умови раціонального застосування, інакше кажучи, те, які дії педагога й здобувачів освіти належать до того чи іншого методу та яка послідовність їх раціональніша у різних педагогічних ситуаціях.

Інтеграція методів за формами навчання відбувається за таким алгоритмом: визначення суті й цілі певної форми навчання (лекція, семінар тощо); обрання методів для заняття; мотивація основи для їхньої інтеграції; узгодження зі суттю й метою відповідного навчального матеріалу; зв'язки з іншими інтеграційними видами (за основами знань, панівним методом тощо); результативність інтеграційного процесу.

Інтеграція також сприяє реалізації принципів науковості та системності навчання. Інтегративні процеси у дидактиці націлені на розвиток самостійності та творчості, на орієнтацію здобутих умінь та навичок на конкретні завдання професійної діяльності.

Тройніцька (2002) виділяє основні труднощі у роботі вчителя щодо пошуку та реалізації міжпредметних зв'язків: «відсутність методичних умінь

встановлення міжпредметних зв'язків у системі уроків; нераціональне використання знань із суміжних предметів; незнання відповідного матеріалу суміжних предметів; невміння поурочного встановлення міжпредметних зв'язків тощо» (с. 155).

Загалом погоджуючись з висновками цієї авторки, зауважимо, що хоча міжпредметні зв'язки є початковим і важливим етапом у взаємодії різних компонентів (зокрема, знаннєвих), однак вони забезпечують лише нижчі рівні інтеграції і повинні обов'язково розвиватися до вищих її рівнів.

Інтегративні зв'язки між вивченням фізики та іноземної мови спрямовані як на удосконалення знань з фізики (за рахунок кращого розуміння навчального матеріалу), так і на розвиток мовного апарату з англійської мови.

Підготовка вчителя фізики до такого роду професійної діяльності вимагає спеціальної підготовки та використання інтегративного підходу.

Ще одним підходом, покладеним в основу підготовки вчителя фізики є системний підхід. Переваги, які випливають із застосування системної методології, виникають з її загальних основних правил, до яких треба зарахувати: повне охоплення проблем та їх всебічне з'ясування; урахування і представлення великої складності проблем та великої різноманітності причин, які їх зумовлюють; урахування процесів і змін, які відбуваються в об'єкті дослідження, а також в його оточенні; прагнення до точнішого аналізу та високої ефективності розв'язання; оцінювання розв'язків за допомогою застосування щораз повніших критеріїв якості; доповнення неповної інформації про досліджувану проблему.

Складність вибору критеріїв оптимізації полягає в тому, що часто у розпорядженні є багато критеріїв, причому суперечливих. Найчастіше «вибирають один критерій, а для інших установлюють межові гранично-допустимі значення. Іноді застосовують комбіновані критерії, які є функцією від первинних параметрів» (Крутов, Грушко, & Поповидр, 1989, с. 84). Згідно з цим твердженням, висуваються такі вимоги: системи мають бути відокремлені, враховуючи виконувані функції; системи повинні бути чітко визначені, щоб

знати, які елементи до них належать; визначеність системи має бути незмінною під час її вивчення. Це ж стосується і її елементів, які увесь час належати тільки тій самій системі; розділення системи на підсистеми має бути повним (Mazur, 1987).

Основними принципами системного підходу деякі автори виділяють твердження загального характеру, які узагальнюють досвід взаємодії людини зі складними системами (Володько, 2000): «принцип кінцевої мети – абсолютний пріоритет кінцевої мети; принцип єдності – спільний розгляд системи як цілого і як сукупності частин (елементів); принцип пов'язаності – розгляд будь-якої частини разом із її зв'язками, з оточенням; принцип модульної побудови – корисне виділення модулів у системі і розгляд її як сукупності цих модулів; принцип ієрархії – введення ієрархії частин (елементів) і (або) їхнє ранжування; принцип розвитку – урахування змінності системи, її спроможність до розвитку, до розширення, заміни елементів, накопичення інформації; принцип децентралізації – поєднання у рішеннях, що приймаються, та управління централізацією і децентралізацією; принцип невизначеності – урахування невизначеності та випадковостей у системі» (с. 13).

Системний підхід до розв'язання різного роду проблем має багато переваг, а саме: він збільшує точність розв'язання проблем; сприяє одержанню більш якісних результатів, навіть таких, які неможливо отримати іншим способом; здійснює синтез результатів, одержаних в окремих дисциплінах тощо.

Розглядаючи професійну компетентність учителів фізики як складову професійної освіти, вважаємо, що її цілі узгоджуються з цілями професійної освіти учителів фізики, зокрема цілі підсистеми (іншомовна підготовка) є частиною цілей повної системи (професійна підготовка учителів фізики).

Щодо структурного підходу, то доцільно зазначити, що він використовується для виявлення та аналізу елементів розвитку професійної компетентності вчителя фізики за інтегративного підходу, їх опису та взаємозв'язків. Він дозволяє визначити зміст розвитку компетентності та відобразити його структуру в змісті навчання за умов інтегративного підходу.

Варіативність структури розвитку іншомовної компетентності не повинна порушувати структуру необхідних зв'язків.

Структурний підхід дозволяє визначити зміст і відобразити структуру іншомовної компетентності учителів фізики у процесі безпосередньої його практичної діяльності. Такий процес можливий за рахунок створення відповідної моделі, котра реалізує перехід теоретичних положень у практику роботи. Ця модель базується на інтегральному принципі розгортання та архівації знань у їх оптимальному поєднанні.

Проблема цілісності знань формується саме через поняття системи, яка може бути і нецілісною. Лише інтеграція здатна забезпечити науково обгрунтовану цілісну систему елементів, яка забезпечить розвиток професійних знань, умінь та навичок вчителя, розвине його професійну компетентність.

Власне, на засадах цілісності, інтеграції та функціональності будується модель розвитку інтеграції іншомовної компетентності вчителя фізики.

Таким чином, низка методологічних підходів (компетентнісний, інтегративний, структурний та системний) є теоретичною базою, яка забезпечує розвиток професійної іншомовної компетентності вчителя фізики, розкриттю якого присвячений наступний підрозділ.

1.2. Сутність та особливості професійної іншомовної компетентності вчителя фізики

Фахова підготовка вчителя фізики має спиратися на компоненти знань, яким у навчальному процесі та навчальних планах, а також у переліках загальних і спеціальних компетентностей вчителя фізики приділяється дуже мало уваги. Таким аспектом компетентності вчителя фізики є іншомовна складова, оскільки сформована іншомовна компетентність учителя позитивно впливає на його готовність до професійної діяльності загалом.

Унаслідок розширення міжнародних відносин нашої країни,

інтернаціоналізації всіх площин громадського життя іноземна мова стає необхідною в різних галузях людської діяльності. Це дієвий чинник у соціально-економічному, науково-технічному й загальнокультурному поступі країни. Статус іноземної мови як освітнього напрямку у закладах вищої освіти істотно зростає (Рябоконт, 2005, с. 453).

Наприкінці минулого століття в Україні почало формуватися нове ставлення до вивчення іноземних мов, оскільки рівень їх засвоєння з 1990-х років включено в параметри якості середньої і вищої освіти. Мінімальна вимога до першої – спілкування двома іноземними мовами, до другої – вільне володіння англійською мовою і спілкування другою важливою іноземною мовою. Аналогічні тенденції спостерігаються і за кордоном (Council for Cultural Cooperation, 1995).

Одна з основних складових Національної доктрини розвитку освіти України у XXI сторіччі – забезпечення умов для підготовки педагогів, які втілюватимуть на практиці новітні навчальні методики й технології, за одночасної інтеграції всіх етапів навчально-виховного процесу з найкращими досягненнями міжнародної культури. Досліджуючи вітчизняні теорію й практику фахової підготовки педагогів, чітко простежується поступовий постметодичний період, для якого характерні цілком нові підходи, стратегії та технології. Тут основний напрям вивчення іноземної мови – формувати у студентів досвід практичного втілення інтегрованих технологій, оперуючи на власний розсуд традиційними й інноваційними навчальними методами (Стиркіна, 2001, с. 7).

Нині підвищується статус іноземної мови як загальноосвітнього і професійно спрямованого навчального предмета у закладі вищої освіти. Отже, іноземні мови в системі підготовки фахівців у закладах вищої освіти ураховують мовну політику Ради Європи.

Україна дедалі тісніше співпрацює з європейським співтовариством за різними напрямками, постійно посилюючи цю співпрацю, тому проблема іношомовної підготовки, передусім (яка є мовою міжнародного спілкування),

згідно з рекомендаціями Ради Європи, вже впродовж кількох років реалізує мовну політику, спрямовану на розвиток плюролінгвізма в європейських країнах (Осова, 2018, с. 89).

Навчання іноземним мовам у XXI столітті – добі європейської інтеграції, коли щораз більше стираються кордони між державами і коли комунікація з представниками різних культур є пріоритетним питанням, спричиняє те, що, постійно зростає мотивація до подальшого вивчення мови (Шеверун, 2014).

Навчання іноземним мовам, згідно з міжкультурним підходом, спрямоване на розвиток цілісної особистості, формування самоусвідомлення та самоідентифікації особистості завдяки оперуванню знаннями про власну культуру та збагачення досвіду, розуміння розбіжностей між мовами та культурами інших держав (Загальноєвропейські Рекомендації, 2003, с. 6).

Міжкультурний підхід передбачає виховання в індивіда розширених запитів та реалізації розвитку позитивних особистісних якостей, здатності до творчого співробітництва не тільки на теренах Європи, а й у світі загалом.

Здатність послуговуватися іноземною мовою – важливий складник компетентності, а мовна підготовка здобувачів вищої освіти є надзвичайно актуальною. Основне завдання вивчення дисципліни «Іноземна мова» – удосконалення усного мовлення, аудіювання і читання (види мовленнєвого розвитку особистості; засоби навчання, які входять до системи вправ під час пояснення, закріплення та контролю лексико-граматичного матеріалу; удосконалення знань з фонетики, лексики і граматики (вивчення мовленнєвих зразків, у процесі роботи над якими у здобувачів освіти формуються і розвиваються вміння та навички вимови і мовлення).

Маючи комунікативну спрямованість і двосторонній зв'язок як із суспільними, так і зі спеціальними дисциплінами, предмет «Іноземна мова» відіграє важливу роль у формуванні особистості спеціаліста. Вивчення іноземної мови розширює кругозір та ерудицію здобувачів освіти, розвиває зацікавлення професією, підвищує їхній культурний рівень. У наш час іноземна мова – це складова і невід'ємна частина загальної системи підготовки фахівців,

що характеризується професійною спрямованістю. Вона повинна стати помічником здобувача освіти в освоєнні ним основної спеціальності, невід'ємним компонентом його професійної компетентності. Поряд з викладеним, застосування завдань і прийомів, які стимулюють мислення здобувачів освіти, дозволяє на заняттях з іноземної мови створювати передумови для формування професійно-значущої розумової діяльності й операцій, котрі виробляються під час вивчення спеціальних предметів, чи забезпечити додаткову практику для уже сформованих дій (Шаргун, 2004).

Як стверджує Марченко (2007) «супутникові комунікації та мережа Інтернету зруйнували бар'єри кордонів у людській комунікації за допомогою техніки. Економічна глобалізація досягла межі, на якій різні компанії, пов'язані за допомогою Інтернету, можуть працювати в різних частинах світу, вигідно використовуючи різницю у часі. Розвиток туризму, продукування масової продукції і масової культури – все це є зростаючим прагненням до більшої єдності в новітніх інформаційних технологіях та засобах їх застосування, також на основному векторі комунікації – у мові – відповідно будь-яка отримана інформація потребує бути зрозумілою для всіх членів суспільства, тобто потребує часткового чи повного перекладу» (с. 119).

У сучасних умовах необхідно підготувати здобувача освіти до виконання дій споживача інформації, які реалізуються під час читання іноземною мовою. На заняттях з іноземної мови доцільно створювати передумови для формування значущої розумової діяльності та операцій, котрі виробляються під час вивчення спеціальних предметів, чи забезпечувати додаткову практику для уже сформованих дій. Можливе також «встановлення міжпредметних зв'язків не тільки на рівні фактичної інформації, набутої при читанні, але й на рівні дій та операцій, які виконують здобувачі освіти. У цьому випадку предмет «Іноземна мова» може додатково побічно впливати на формування необхідних для інженера професійних умінь, передбачених кваліфікаційними характеристиками» (Карнаухова, 1998, с. 15).

Основними факторами, які найбільше впливають на формування у

здобувачів освіти позитивних мотивів до вивчення іноземної мови є:

- індивідуалізація та диференціація навчання;
- демократичний стиль діяльності викладача;
- співробітництво і співтворчість суб'єктів навчального процесу;
- новизна й особиста значущість змісту навчального матеріалу і способів його опрацювання;
- професійна спрямованість викладання іноземної мови і забезпечення міждисциплінарних зв'язків;
- забезпечення відповідного контролю освітнього процесу та оптимальне використання педагогічної оцінки.

Реальній зацікавленості фахівців процесом і результатами своєї праці сприяють застосування у навчанні іноземної мови різнорівневих завдань проблемного характеру, взаємонавчання та взаємоперевірка здобувачів освіти у динамічних парах, спільне виконання викладачем і студентами вправ творчого характеру, циклічна побудова навчання з етапами аналітичної роботи та формування мовленнєвої діяльності, моделювання у навчальному процесі предметного та соціально-психологічного контекстів професійної діяльності, залучення студентів до науково-дослідної роботи (Яцишин, 2004, с. 8).

Мотивація до вивчення іноземних мов у закладах вищої освіти зумовлена впливом наступних чинників: ясності цілі, яка допускає розуміння суб'єктами навчання можливості використовувати іноземну мову для спілкування зі студентами зарубіжних країн, у процесі навчання за кордоном, у професійній діяльності; результативності, яка визначає можливість здобувача освіти відслідковувати досягнення конкретних значимих результатів; спілкування, якщо характеризує спрямованість навчального процесу (спілкування активізує пізнавальну інтелектуальну активність студентів); ігрової діяльності, яка має великий мотиваційний потенціал; професійної орієнтації, яка дозволяє інтеграцію навчальної дисципліни «іноземна мова» у систему підготовки фахівця й усвідомлення студентом його функціональної значущості (Осіпчук, 2018, с. 35).

Мартінова (2012) стверджує, що «лінгвозмістовна єдність між навчальними предметами недостатня для їх інтеграції в нову самостійну дисципліну. Водночас, різнотипна навчальна інформація може бути інтегрованою за умови, якщо одним із видів неінтегрованих предметів буде – іноземна мова. Такий підхід пов'язаний з тим, що «іноземною мовою можна вивчати будь-який предмет, досліджувати будь-яке природне явище, вирішувати будь-яку економічну і політичну проблему. Звідси випливає, що самі різнозмістовні і різноструктурні системи об'єднуються в один предмет не можуть; а процес їх пізнання може бути один, так само як і їхнє існування перебуває в одному соціо-енергетичному просторі» (с. 66).

Авторка зауважує, що значні можливості інтеграції полягають у такому, що «інтегрований процес навчання створює: для іноземної мови – найбільш сприятливі умови для його удосконалення та використання як засобу реально-мовленнєвої комунікації; для професійної діяльності – можливості її вдосконалення за рахунок поглиблення професійних знань та розвитку умінь їх застосування у виробничій сфері як в нашій країні, так і в будь-яких англійських країнах; для студента (вчителя) – умови для розвитку здібностей: синтезувати отриману різноаспектну інформацію, якою він володіє; встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, які відбуваються в службових та особистих подіях; прогнозувати логічно безконфліктний ланцюжок дій у побутовій та навчально-виробничій поведінці; вживати всі явища і події, які відбуваються в їх природньому взаємозв'язку» (Мартінова, 2012, с. 68).

Питання іншомовної компетентності для фахової практики важливе з позицій: аналізу напрацювань зарубіжного досвіду, аналізу наявної в державі ситуації стосовно якості та вивчення мов в освітніх структурах, удосконалення професійно-орієнтованого навчання іноземних мов у системі іншомовної освіти країни (Максименко, 2012).

Мета іншомовної фахової компетентності – формування у фахівців досвіду фахового діалогу в іншомовному оточенні. Важливе висвітлення певних теоретичних аспектів процесу підготовки фахівців-природничників до

іншомовної фахової комунікації. Зазначені питання слугували предметом досліджень багатьох вітчизняних та зарубіжних науковців (Рубель, 2015, с. 232).

Знання іноземної мови є складовою частиною професійної компетентності фахівця і однією з передумов його подальшої успішної трудової діяльності. Для цього необхідно навчати мові не як знаковій системі з деяким набором типових фраз, а навчати спілкуванню іноземною мовою у професійно значимих ситуаціях. Таким чином, в умовах, що склалися, особливостями викладання іноземної мови в немовному закладі вищої освіти є: обмежена програмою кількість годин, що відводиться на вивчення іноземної мови, і в той же час високі вимоги до володіння іноземною мовою після закінчення курсу; наявність в абітурієнтів, що вступають до немовного закладу вищої освіти, різного рівня мовної компетентності; професійно-орієнтоване навчання іноземній мові фахівців; пріоритет усного спілкування у процесі навчання іноземним мовам (Муравйова, 2010, с. 215).

Роль іншомовної підготовки у сучасних умовах постійно зростає і посилюється вплив володіння іноземною мовою на рівень професійної діяльності. Передусім, це стосується опрацювання професійно значущої інформації, яка написана іноземною мовою. Для отримання й обміну найсвіжішою інформацією, налагодження професійних і особистих контактів необхідно знати принаймні одну іноземну мову.

Сьогодні зростає значення іноземних мов практично в усіх галузях людської діяльності, позаяк іноземна мова інтенсивно стає політичним і соціально-економічним механізмом культурологічного та міжнаціонального контакту поміж представниками міжнародної спільноти. Тому нині володіння іноземними мовами виходить далеко за межі простого елемента освіти та культури, як було донедавна, та стає вагомим чинником професійного успіху, а «знання іноземних мов набуває економічної цінності і розглядається як обов'язковий компонент професійної компетентності фахівців» (Білик, & Ключковська, 2016 с. 77).

На думку Вовчастої (2018), професійна іншомовна підготовка полягає у

вивченні базової та спеціальної термінології, формуванні і розвитку вмінь та навичок практичного володіння іноземною мовою у сфері фахової діяльності, а саме на здатності використовувати та гнучко застосовувати професійні знання, вміння й навички. Мета професійної іншомовної підготовки полягає у чіткому визначенні її загальних та професійних цілей з урахуванням особливостей професійної діяльності фахівців. Конкретні цілі професійної іншомовної компетентності фахівців формують сукупність завдань для досягнення поставленої мети.

У концептуальних підходах до іншомовної компетентності Вовчаста (2017) виокремлює такі принципи розроблення професійної іншомовної підготовки фахівців:

- «універсальності (що передбачає проектування типових, узагальнених конструкцій у структурі змісту та професійної іншомовної підготовки фахівців);
- динамічності (передбачає формування цілісної системи, яка містить одночасно інваріантну та варіативну складові);
- результативності (передбачає послідовне досягнення попередньо запланованих результатів на кожному етапі ступеневої професійної підготовки);
- професійної мобільності (здатності швидко оволодівати новими засобами, виховання потреби постійно підвищувати свою освіту та кваліфікацію, розвиток творчого потенціалу);
- наступності (забезпечується розробленням наскрізних навчальних планів і програм, а також відповідною організацією навчального процесу);
- ефективності (передбачає досягнення очікуваного результату з мінімальними зусиллями суб'єктів навчання та мінімальними витратами навчального часу);
- взаємної зумовленості змісту та діяльності (передбачає системний ефект професійної іншомовної підготовки)» (Вовчаста, 2017, с. 43).

Іншомовну професійну комунікацію – інтегроване поняття – «утворюють дві складові: іншомовне та фахове спілкування» (Тинкалюк, 2009 8, с. 33). Ці складові взаємопов'язані й доповнюють одна одну: іншомовна комунікація стає

фахово забарвленою, а професійна комунікація в іншомовному світі набуває статусу іншомовної професійної комунікації.

Дослідники розуміють іншомовну комунікацію як процес обміну даними, здатність структурувати ці дані за формами іноземної мови, аби досягти мети, тобто цілісної стратегії взаємозв'язку, взаєморозуміння і взаємовпливу; міжособистісний взаємозв'язок у межах інформаційно-пізнавального контакту, яким передбачено взаємообмін даними, тобто відбувається зворотній зв'язок із співрозмовником, де враховуються можливості пізнавального й емоційного впливів на нього, що відбувається на базі особливостей усталеного в суспільстві мовленнєвого й поведінкового етикету (Гапоненко, 2003, с. 74).

Іншомовна комунікативна компетентність – це сукупність навичок, умінь та знань, яка дозволяє навчатися, працювати і спілкуватися у багатонаціональному суспільстві і досягти у рівноправному діалозі взаєморозуміння та взаємодії з представниками інших культур (Амеліна, 2006). Така компетентність реалізується завдяки формуванню і розвитку вмінь та навичок в основних видах мовленнєвої діяльності – рецепція, продукція, інтеракція та медіація, й реалізуються письмово та усно. Вони формуються, розвиваються й удосконалюються у межах повсякденного життя та у межах професійно зорієнтованих ситуацій.

Завдяки розвитку іншомовної комунікативної компетентності можливе поліпшення власних умінь і навичок у таких діях як: читання, аудіювання, письмо, мовлення, аби вправлятися в роботі з різними інформаційними текстами на основі вже освоєних знань про світ, вибирати, аналізувати й систематизувати, добирати, передавати й перекладати інформацію. Крім того, вона допомагає на основі здобутої інформації формувати власну думку (не для перекладацької професійної діяльності), обґрунтовувати її, розтлумачувати, розпізнавати зміст повідомлення відповідно до певних різновидів текстів з їх граматичними структурами і правилами, розуміти й переносити їх на адекватні ситуації або перекладати ці тексти згідно з нормами цільової мови (Ключковська, 2006).

Вивчення іноземної мови фахівцями в Україні відбувається за умов

історично сформованої українсько-російської двомовності. Окремі експериментальні дослідження в галузі психології дають підстави стверджувати, що знання російської мови й розвиток двомовності істотно позначаються на вивченні іноземних мов. І не враховувати цей чинник ми неможливо, оскільки він є однією з передумов для створення ефективної системи навчання кількох іноземних мов (Єгоров, 2000, с. 283).

Посилення міжнародної співпраці та доступність інформаційних джерел передбачає розвиток готовності здобувачів освіти, зокрема учителів фізики.

Результати виконаного аналізу науково-педагогічних джерел з проблеми дослідження дозволяють трактувати іншомовну компетентність як інтегральну систему, що містить загальні та спеціальні цілі вивчення іноземної мови, набір відповідних загальних та фахових компетентностей, засоби для досягнення поставлених цілей як підсистему змісту, форм та методів навчання.

Під мовленнєвою компетентністю розуміємо знання, вміння та навички, що формують здатність людини адекватно і цілеспрямовано реалізувати свою.

У документі «Загальноєвропейські принципи педагогічної компетентності і кваліфікації вчителів» (European Comission, 2004), який було розроблено робочою групою експертів держав-учасників, «класифіковано три найбільші області (сфери) компетентностей:

- співпраця з іншими;
- обробка знань, робота з технологіями та інформацією;
- робота в суспільстві та із суспільством» (Ммельник, 2015, с. 203).

У сучасних умовах широкого розвитку міжнародних зв'язків набуває особливого значення навчання іноземній мові на матеріалах спеціальності. Вивчення іноземних мов – засіб більш глибокого ознайомлення з різноманітною інформацією з іншомовних джерел. Провідною ідеєю використання іноземної мови у вивченні професійно орієнтованих дисциплін є розвиток особистості, здатної до співіснування з представниками інших мов і культур, до саморозвитку та самореалізації, що дозволяє їй вільно спілкуватися з партнерами з інших країн,

повноцінно використовувати професійну інформацію іноземними мовами, викладену в науково-технічній літературі, електронних засобах інформації тощо (Шаргун, 2004). Професійно спрямоване навчання іноземним мовам передбачає іншомовну підготовку до фахової практики, діяльності й загалом життя, формуючи й розвиваючи необхідні вміння і навички, враховуючи широкий загальноосвітній контекст (Максименко, 2012).

Egloff & Fitzpatrick (1997) наголошують, що «професійно спрямоване навчання іноземних мов враховує побажання й мотивацію особистості, що ґрунтуються на мовних потребах у фаховому навчанні та на практиці, спрямовуючи ці побажання й мотивацію на зацікавлення комунікацією іноземними мовами у фаховій практиці й особистому повсякденні» (Egloff, & Fitzpatrick, 1997, p. 2).

Ціль професійно спрямованого навчання іноземним мовам на рівні фахового навчання – це збалансований фаховий, міжкультурний та особистісний розвиток особистості для широкого доступу до даних, можливість участі в міжнародних проектах, готування до початку фахової діяльності та підвищення професійної мобільності (Trim, 1997).

Результати аналізу практики викладання іноземних мов у закладах вищої освіти свідчать, що професійна спрямованість навчання є важелем, спираючись на який можна підвищити в значній мірі мотивацію до вивчення дисципліни, покращити знання з мови, а також якість підготовки спеціалістів. Чинник володіння іноземними мовами фахівців є одним з головних після спеціальних знань, тому нині виникає потреба у навчанні іншомовному спілкуванню з більшою результативністю.

Професійно спрямоване навчання – складний динамічний процес взаємодії мети, змісту, методів, форм навчання, роботи педагога й здобувача освіти, інших чинників. Ці процеси вимагають змін у змісті та методах навчання іноземних мов, а саме: орієнтацію на комунікативну методику, яка відіграє важливу роль у формуванні особистості, розвитку когнітивних умінь. Головним завданням є поєднання добрих традицій українського досвіду зі світовими надбаннями з

урахуванням європейських стандартів рівнів володіння іншомовним мовленням і тестування з іноземних мов (Ключковська, 2006).

Наприклад, рівні результативності втілення педагогічних напрямів навчання іноземним мовам здобувачів освіти визначають з огляду на особливості організації навчального середовища вивчення іноземних мов, зокрема необхідними умовами є: проектування навчальної сфери, враховуючи вимоги педагогічної ергономіки, що інтенсифікує таке навчання засобами інструментальних педагогічних технологій; всебічний вплив на мотиваційно-потребну, когнітивну й мовну ділянки особистості здобувача освіти за допомогою послідовного застосування інтердисциплінарних зв'язків і комунікативно направлених технологій; особистісно зорієнтоване спрямування до керування й моніторингу навчальної практики здобувачів освіти під час аудиторного й позааудиторного часу (Куц, 2017).

Нині визначено також оптимальні педагогічні умови формування професійно орієнтованого іншомовного спілкування. До таких відносять: скеровування освітнього процесу принципами формування професійно орієнтованого іншомовного спілкування та педагогічними вимогами до його організації; створення технології з урахуванням специфіки формування професійно орієнтованого іншомовного спілкування; опора на навчальний досвід, набутий до навчання у вищій школі; забезпечення знань професійної іншомовної терміносистеми та її вживання у спілкуванні; спрямування засобів навчання іноземної мови на комунікативні потреби та запити професії технічного спрямування; використання освоєних знань, умінь і навичок професійно орієнтованого іншомовного спілкування у вивченні професійно орієнтованих дисциплін, у навчально-науковій діяльності, виробничій практиці та позанавчальній активності (Якушко, 2016).

Сучасні світові освітні тенденції в галузі іншомовної компетентності, дозволяють визначити також «шляхи творчого розвитку цих тенденцій на основі поетапної блочно-модульної рівневої моделі іншомовної компетентності, що передбачає рівневий підхід, персоніфікацію, диверсифікацію, відкритість та

віртуалізацію процесу оволодіння іноземними мовами на основі міждисциплінарної взаємодії та інтегративного навчання» (Хоменко, 2015, с. 4).

Практичні розробки курсів англійської мови для здобувачів освіти різних немовних спеціальностей з'являються на початку 60-х років у західних країнах, а в навчально-методичній літературі виникає термін «англійська мова для спеціальних цілей» (англ. English for Special Purposes), що, своєю чергою, охопило таке поняття, як «англійська мова для професійних цілей» (англ. English for Occupational Purposes) (Гапон, 2003, с. 41).

Виконання дослідження дає підстави стверджувати, що у практиці навчання іноземних мов у технічних закладах вищої освіти помітний розрив поміж сутністю фахового навчання та основними ознаками навчання іноземної мови. Зокрема бачимо, що професійне навчання, представлене сукупністю відповідних навчальних предметів, відірване від навчальної практики іншомовної діяльності й розвитку кола «мовних» зацікавлень, пов'язаних із необхідністю вивчення певного базового, професійного предмета. Навчання іноземної мови стоїть осторонь від навчально-професійної діяльності здобувача освіти. Окремі викладачі іноземної мови обстоюють засади формування зацікавленості іноземною мовою на базі «чистого», незалежного від професійної орієнтації навчання мови. включення текстів на професійну тематику згідно із програмою навчання іноземних мов у технічних закладах вищої освіти. Результатом подібного розриву є те, що оволодіння іноземною мовою є недостатньо вмотивованим. «У переважної більшості студентів не виникає, як правило, стійкого інтересу до іноземної мови як до навчального предмета. Це дозволяє стверджувати, що рівень підготовки фахівців до використання іноземної мови у вирішенні завдань професійної діяльності є низьким» (Осіпчук, 2018, с. 81).

Саме так іноземна мова використовується як засіб вирішення комплексу не мовних, а професійних завдань.

У ході виконання дослідження Ємельянова (2016) зауважила, що «згідно з навчальним планом на першому курсі майбутні вчителі фізики опановують

розділ загальної фізики «Механіка» (акцент на основних фізичних термінах, властивостях простору і часу, законах Ньютона)» (с. 162). Власне це й спонукало здобувачів освіти до вибору таких навчальних проектів, як «Поняття про простір і час: від Ньютона до Ейнштейна», «Походження фізичних термінів», «Ісаак Ньютон як відомий фізик усіх часів і народів». Обиралися й теми проектів з проблем фізичної освіти і науки: «Фізика в школах України і Західної Європи», «Фізична освіта у закладах вищої освіти України і Західної Європи», «Важливі напрями фізики третього тисячоліття», «Фізичні інститути Національної академії наук України». Найважливіші чинники, що сприяли формуванню внутрішньої мотивації до мовленнєвої практики за фахово спрямованого проектного навчання, – зв'язок ідеї проекту з реальним буттям та інтерес до втілення проекту всіх його учасників» (Ємельянова, 2016, с. 162).

Модернізацією професійної освіти як умовою вступу України на інноваційний шлях розвитку, передбачено низку кроків щодо зміни змісту підготовки фахівців. Нині нові умови фахової діяльності потребують проаналізувати загальну методологію й конкретні методи та засоби навчання інших мов. Конкурентоспроможні кваліфіковані професіонали зобов'язані не тільки якісно прочитати й перекласти фахові іншомовні джерела, а й мати достатній рівень знань, умінь і навичок для слухового сприймання навчальних лекцій і доповідей іноземними мовами на різних конференціях, круглих столах та семінарах; авторитетно підтримувати бесіди і провадити дискусії на фахові й ділові теми; вміти знаходити необхідне в Інтернеті чи в інших іншомовних джерелах; готувати й презентувати проекти за заданою тематикою (Говорун, 2013, с. 16).

З кінця ХХ століття вагомим чинником в освіті стає також диференціація за рівнями успішності, здатностями студентів, відбором навчального матеріалу тощо (Пеняєва, 2003). Як вважає Норпер (2010), диференціація зумовлена тим, що у студентства дуже різні стартові та природні можливості, різні темпи навчання та засвоєння змісту знань. Досі залишаються в силі давно скритиковані навчальні плани та програми, зорієнтовані на середнього учня чи середнього студента: такі

плани є шкідливими, оскільки роблять навчання нецікавим для сильних учнів і непосильним – для слабких (Norper, 2010).

Диференційний підхід забезпечує розвиток іншомовної компетентності студентів з урахуванням рівня сформованості їх початково рівня знань та умінь, «за умови врахування перелічених чинників, диференційний підхід сприятиме значному поступу у формуванні іншомовної компетентності фахівців природничих спеціальностей» (Микитенко, 2013, с. 299).

Диференційований та інтегративний підхід до побудови концептуальної моделі використовується поетапно: цілі кожного етапу послідовно змінюються, виходячи із загальної цілі процесу. Послідовна зміна цілей у загальному випадку виражається у чергуванні диференційованого та інтегративного підходів.

Провідною концептуальною ідеєю нашого дисертаційного дослідження є положення, відповідно до якого в освітніх програмах підготовки учителя фізики необхідно і доцільно ввести спеціальну фахову компетентність «іншомовна готовність», або ж «готовність до іншомовної професійної діяльності».

Вважаємо, що обґрунтування такої компетентності містить наступні аспекти:

- аналіз наявних компетентностей;
- виявлення тих компетентностей, які пов'язані з іншомовною підготовкою та їх аналіз;
- означення сутності компетентності «готовність до іншомовної професійної діяльності»;
- визначення критеріїв готовності до такої діяльності;
- детальний опис компетентності у її змісті, а також формах і методах досягнення її сформованості.

Таким чином, на основі викладеного вище визначаємо особливості розвитку професійної компетентності вчителя фізики та курсу іноземної мови:

- формування умінь вчителя фізики використовувати знання під час вирішення професійних завдань в умовах іншомовної діяльності;
- формування цілісної гнучкої системи інтегративних знань за оптимального

поєднання предметного та проблемного підходів до змісту навчання;

- індивідуалізація змісту навчання за здібностями та потребами здобувачів освіти;
- застосування навчально-методичного забезпечення, що орієнтоване на ефективне досягнення іншомовної компетентності вчителя фізики;
- наступність розвитку змісту професійного навчання та вивчення іноземної мови на інтегративній основі;
- перехід від традиційного інформаційно-пояснювального підходу, орієнтованого на оволодіння іншомовною професійною компетентністю вчителя фізики;
- практична спрямованість навчання шляхом забезпечення інтегративних зв'язків між професійною та іншомовною підготовкою;
- формування вмінь самостійно працювати з іноземною професійною літературою засобами використання інтегративних умінь і навичок.

Випускник педагогічного закладу вищої освіти має бути спеціалістом, який уміє спілкуватися іноземною мовою, але, як відомо, кількість аудиторних годин не дозволяє досягти бажаного результату. За такої кількості годин здобувачі освіти більшою мірою мають працювати самостійно, що, з урахуванням специфіки предмета, не є ефективним. Тому необхідна колективна робота – у групі, у команді, у парі. Зрозуміло, що грамотно та правильно викладати свої думки можна навчитися, передусім, у процесі живого спілкування. Вивчення мови вимагає засвоєння великої кількості термінів і спеціальних понять, необхідних педагогу. Але за час, відведений на вивчення іноземної мови у закладі вищої освіти, неможливо оволодіти всією термінологією, тому дуже важливим є розвиток у здобувачів освіти навичок роботи зі спеціальними словниками, глосаріями, довідниками за фахом (Осіпчук, 2018, с. 104).

Аналізуючи традиційну систему навчання у технічних закладах вищої освіти, слід відмітити, що вивчення професійно спрямованих дисциплін розпочинається на старших курсах. Як правило, студенти молодших курсів

отримують уявлення про професію, вивчаючи загальнотеоретичні й загальноосвітні навчальні дисципліни, котрі не можуть дати глибокого і різностороннього уявлення про професійну діяльність. Часто навчальний матеріал подається поза зв'язком із завданнями спеціальності, тому для здобувача освіти зміст цих дисциплін є незрозумілим з точки зору потреб професійної діяльності. Це призводить до суб'єктивного поділу студентом навчальних курсів на «потрібні» і «непотрібні» дисципліни, включно до останнього року навчання. Здобувач освіти сприймає матеріал, який вивчається, поверхнево, що значно знижує рівень пізнавальної активності та свідомого ставлення до навчання (Осіпчук, 2018, с. 104).

Серед основних тенденцій розвитку інноваційної школи – належний підхід до структурування змісту фахової освіти, створення єдиної системи загальноосвітніх та професійних знань на основі інтеграції. Завдяки відбиранню та координації навчального матеріалу можливе виявлення наукових засад новітнього виробництва. Завдяки інтегративній складовій у навчальному матеріалі у здобувачів освіти формується розуміння загальних теорій та комплексних проблем у сучасних науці й виробництві, опанування і системою знань, і системою методів. Так розкриваються й тенденції розвитку науки, що формуються під впливом, наприклад, гуманізації, теоретизації, математизації тощо. Завдяки інтеграції реалізуються й принципи науковості та системності навчального процесу. Завдання інтегративних процесів у дидактиці полягає у формуванні самостійності і креативності здобувачів освіти, орієнтуючи їх у непростих життєвих умовах, навчитися раціональному застосуванню освоєних знань.

Знання, основні положення й мотиви навчання – важливі показники розвитку фаховості педагогів. Під час професійної практики низка особистісних рис формує цілісність, окреслюючи основні напрямки фаху. Тобто «якщо педагогічний процес охоплює інтеграційну складову, у педагогів буде сформовано цілісну уяву зі системними якостями внутрішньо-, між-, та загальнонаукової взаємодій, певними механізмами взаємозв'язку, змінами у

функціях об'єкта вивчення, спричинених зворотнім зв'язком нових системних засобів та ознак. Завдяки інтеграції знань виробляється фахове мислення. Психологія фахового навчання пов'язана з формуванням загальних інтегративних понять, умінь і навичок, а це істотно впливає на психологічну функцію інтеграції» (Пайкуш, 2004 с. 24).

Проектування мети, сутності й технологій інтегративної фахової освіти здобувачів освіти за підготовки фізика-педагога до втілення інноваційних навчальних технологій у середній школі передбачено праксеологічною засадою фахового навчання, тобто перевагою контекстного навчання студентів з інтеграцією основних, психолого-педагогічних та методичних знань на вищому рівні, враховуючи міждисциплінарні і внутрішньопредметні зв'язки.

Для втілення інтегративного підходу необхідний не лише взаємозв'язок предметів у процесі навчання педагога-фізика, а й інтеграція знань, умінь і навичок у його фаховій практиці. Інтегративне освоєння фізики є багатоаспектною проблемою, поступовим інтегруванням потрібних фактів або методів навчання у систему фізичних знань, послуговуючись логічним інтегративним синтезом академічних знань і методів у межах фізичного курсу.

Під час вивчення фізики здобувачі освіти постійно зустрічаються зі словами іноземного (як правило, англомовного) походження, термінами, величинами, назвами фізичних одиниць тощо. Очевидно також, наскільки важливим для фахівця є вміння читати спеціальну іноземну літературу (знову ж таки, як правило, англомовну), особливо для випускників вищих професійних училищ, коледжів та технічних ліцеїв (Козловський, 2015, с. 290).

Інтегративні зв'язки між вивченням фізики та іноземної мови спрямовані як на удосконалення знань з фізики (за рахунок кращого розуміння навчального матеріалу), так і на розвиток мовного апарату з англійської мови. Отож, фахова іншомовна підготовка – це вивчення основної та спеціальної термінології; формування практичного знання мови у фаховій практиці, підготовка здобувача освіти до застосування фахового знання для вирішення різних завдань в умовах іншомовної практики.

Одним з найефективніших способів оволодіння учнями навичками читання спеціальної літератури ми вважаємо впровадження коротких англomовних резюме до кожної теми з фізики, які можуть міститися у підручнику з фізики, чи у додатковій брошурі. Ефективність такого методу може бути дуже високою. Ці короткі резюме на протязі навчання складаються у невеликий за обсягом, але інформативно місткий навчальний матеріал з фізики, який коротко підсумовує вивчене. Освоєння основних термінів (часто спільних для фізики, техніки та технологічних процесів для низки професій) не лише сприяє освоєнню системи знань з фізики, але й удосконалює мовні вміння та навички.

Одним із цікавих елементів факультативних інтегративних зв'язків між іноземною мовою можуть бути біографії видатних вчених англійською мовою, які можна подавати в посібниках з англійської мови (біографія Івана Пулюя, Юрія Дрогобича, Альберта Ейнштейна тощо).

На основі виконаного аналізу сутність та особливостей професійної іншомовної компетентності вчителя фізики висновуємо, що роль її постійно зростає.

Висновки до першого розділу

У першому розділі «Професійна іншомовна компетентність вчителя фізики як педагогічна проблема» висвітлено професійну компетентність вчителя фізики в контексті сучасних методологічних підходів, а також представлено результати аналізу сутності й особливостей професійної іншомовної компетентності вчителя фізики.

Підготовка вчителя фізики на основі розвитку його предметної компетентності виступає однією із головних умов цілеспрямованої підготовки та розвитку професійної майстерності особистості. Значна роль у розвитку професійної компетентності вчителя фізики належить системі підвищення кваліфікації та післядипломної освіти.

Низка методологічних підходів (компетентнісний, інтегративний, структурний та системний) покладені в основу та формують теоретичну базу розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики. Визначено, що професійна компетентність – це інтегративна характеристика ділових та індивідуальних властивостей професіонала, що відтворює достатній рівень знань, умінь і навичок, можливостей, досвіду, необхідних для досягнення мети з того чи іншого виду фахової діяльності, а також моральну поведінку фахівця.

Інтегративний підхід обґрунтовує взаємозв'язок умінь та навичок власне у його професійній діяльності. Системний підхід збільшує точність розв'язання проблем; сприяє одержанню більш якісних результатів, навіть таких, які неможливо отримати іншим способом; дозволяє реалізувати синтез результатів, одержаних в окремих дисциплінах тощо. Структурний підхід дозволяє визначити зміст розвитку компетентності та відобразити його структуру в змісті навчання за умов інтегративного підходу.

Метою іншомовної фахової компетентності є формування у фахівців досвіду професійного діалогу в іншомовному оточенні. Роль іншомовної компетентності вчителя фізики у сучасних умовах постійно зростає. Мова йде не лише про його професійну іншомовну компетентність, але й можливості подати учням навчальний матеріал у контексті його розуміння іноземною мовою.

Особливостями професійної компетентності вчителя фізики та курсу іноземної мови є формування і розвиток умінь і навичок формування цілісної гнучкої системи інтегративних знань за оптимального поєднання предметного та проблемного підходів до змісту навчання; індивідуалізація змісту навчання за здібностями та потребами здобувачів освіти; застосування навчально-методичного забезпечення, що орієнтоване на ефективний розвиток іншомовної компетентності вчителя фізики; наступність у розвитку змісту професійного навчання та вивчення іноземної мови на інтегративній основі; перехід від традиційного інформаційно-пояснювального підходу, орієнтованого на оволодіння іншомовною професійною компетентністю вчителя фізики; практична спрямованість навчання шляхом забезпечення інтегративних зв'язків

між професійною та іншомовною підготовкою; формування і розвиток умінь і навичок самостійно працювати з іноземною професійною літературою засобами використання інтегративних умінь і навичок.

Результати виконаного дослідження переконують, що у практиці навчання іноземних мов у технічних закладах вищої освіти помітний розрив поміж сутністю фахового навчання та основними ознаками навчання іноземної мови.

Матеріали розділу висвітлені у таких публікаціях автора: Кушпіт, 2018b; Якимович, Білик, & Кушпіт, 2019; Білик, & Кушпіт, 2018; Кушпіт, 2018d; Гаврилюк, Савка, & Кушпіт, 2019; Козловська, & Кушпіт, 2020c.

РОЗДІЛ 2

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ МОДЕЛІ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ ІНШОМОВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ НА ЗАСАДАХ ІНТЕГРАТИВНОГО ПІДХОДУ

У другому розділі «Педагогічні умови реалізації моделі розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу» представлено розроблену модель розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу, обґрунтовано педагогічні умови розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики та подано характеристику методики роботи вчителя фізики з іншомовними професійними джерелами інформації.

2.1. Модель розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу

Однією зі складових професійної компетентності вчителя фізики є професійна іншомовна компетентність, що має важливе значення як для повноцінної життєдіяльності у соціумі, так і в його професійній діяльності. Як зазначалося у попередніх підрозділах, реалізація майже всіх визначених компетентностей сучасного вчителя фізики потребує іншомовної компетентності. Завдяки належному відбору навчального матеріалу і його інтеграції можливі виявлення наукових засад новітнього виробництва, а також втілення положень науковості й системності навчального процесу. Процеси інтеграції в дидактиці спрямовані на розвиток індивідуальності і творчості, сприяють орієнтуванню у непростих умовах громадського буття та раціональному використанню здобутих знань.

Загалом, вчитель фізики спеціалізується по двох основних напрямках у

контексті двох різних наук: як фахівець з фізики та як педагог. Формування цих двох важливих компонентів, які покладені в основу підготовки вчителя фізики становить основу для складання навчальних планів та програм. Якщо змістово і методично достатньо чітко визначено зміст, форми та методи вивчення фізичних дисциплін, якщо, знову ж таки, достатньо чітко визначено педагогічні основи, якими має оволодіти вчитель фізики, то зв'язки й інтегративна сутність цих зв'язків між двома напрямками підготовки, визначена навіть сьогодні дуже і дуже не чітко.

Зупинимось на такому питанні, як конкретизація поняття «іншомовна компетентність вчителя фізики». У першому розділі нами подано визначення поняття «іншомовна компетентність». Уточнення поняття «іншомовна компетентність вчителя фізики» полягає у тому, що під компетентністю розуміємо володіння знаннями, уміннями, навичками та цінностями фахівцем у певній галузі знань. Таке поняття, як «іншомовна компетентність» у переліку компетентностей, на розвиток яких спрямована освітньо-професійна програма підготовки майбутнього вчителя фізики відсутня.

Зауважимо, що у деяких закладах вищої освіти здійснюють підготовку вчителя з подвійною спеціалізацією «фізика + англійська мова і література». Очевидно, що у такій ситуації складовою професійної компетентності цього вчителя є й іншомовна компетентність. Однак, у контексті нашого дослідження мова йде про підготовку вчителя фізики за спеціальністю власне «вчитель фізики» і роль іншомовної компетентності у його професійній підготовці.

Оскільки серед основних завдань нашого дослідження є теоретичне обґрунтування педагогічних умов моделювання розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу, вважаємо за доцільне узагальнити викладені у попередньому розділі результати дослідження з метою структурування концептуальних засад побудови моделі.

Мета розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики на основі інтегративного підходу полягає у формуванні такої системи інтегрованих знань,

умінь і навичок здобувача освіти, яка враховує особливості професійної діяльності вчителя фізики та вимогами інтегративного підходу.

Під іншомовною компетентністю вчителя фізики розуміємо інтегративну систему, що передбачає декілька рівнів складності.

Передусім, це, власне, володіння іноземною мовою на базовому рівні: тобто уміння висловити свої думки, сформулювати та означити основні фізичні поняття, основні фізичні закономірності іноземною мовою. Такий вчитель повинен володіти певним обсягом знань і понять у галузі фізики, а також вміннями і навичками повідомляти інформацію, висловлювати власну позицію, точку зору тощо.

Другий рівень – це його вміння вступати в комунікацію і розмовляти на теми з курсу фізики. Звичайно, тут він повинен вийти за межі книжкових діалогів і вміти будувати свої думки і свої відповіді, ставити питання залежно від тематики розмови.

Третій рівень – це здатність вчителя навчити цьому свого учня. Цей рівень теж має певні підрівні, тобто, це може бути елементарна передача знань, уміння і навички навчати певному мінімуму іншомовної компетентності здобувача освіти, і третє – це власне високий рівень, який передбачає вміння учня спілкуватися іноземною мовою в царині фізики. Таким чином, іншомовна компетентність вчителя фізики визначається власне визначеними вище особливостями.

Наступним кроком нашого дослідження є уточнення поняття «педагогічна компетентність». Воно охоплює викладене вище, але є дещо складнішим тому, що передбачає також уміння вчителя працювати з диверсифікованою учнівською аудиторією. Тобто, йому не вистачає тільки вміння (свого власного вміння і навичок, іншомовної компетентності, яка є його компетентністю власною), не тільки передати абстрактному учневі ці поняття, але розуміти рівні підготовленості учнів до сприйняття цієї інформації.

Тут, властиво, домінує вже не стільки підготовка його як професіонала-фізика, не тільки підготовка як людини, яка володіє іноземною мовою на

достатньому чи професійному рівні, але власне, як педагога, який здатний грамотно передати ці знання своїм учням.

У нашому дослідженні вважаємо за доцільне приділити особливу увагу суб'єктам навчального процесу. Передусім, мова йде про викладача, який здатний і готовий навчити здобувача освіти і сформувати в нього, власне, іншомовну компетентність. Такий викладач теж повинен мати відповідну підготовку і володіти на належному рівні як іноземною мовою, так і прийомами її передачі.

Ще одним суб'єктом, якому відводять важливе значення у нашому дослідженні, є здобувач освіти, якому вчитель у своїй професійній діяльності буде передавати ці знання.

Оскільки три суб'єкти (викладач, вчитель, здобувач освіти), а також учитель-практик, міцно пов'язані між собою, то на наступних етапах нашого дослідження, доцільно розглядати «4D–інтеграцію», яка розглядає всі суб'єкти навчального процесу в єдності. Такий підхід обґрунтовується тим, що розгляд тільки вчителя і здобувача освіти є неефективно і не може дати очікуваних результатів у процесі діяльності.

Наступний елемент та базове поняття нашого дослідження – це формування, як процес, під час якого здобувач освіти освоює систему знань, формує і розвиває комплекс умінь і навичок, формує систему професійних цінностей і ставлення.

Важливе значення у нашому дослідженні має поняття готовність до іншомовної професійної діяльності, що, на наше переконання, мало б бути складовою професійної компетентності вчителя фізики. Тобто, іншомовна компетентність сформована тоді, коли здобувач освіти готовий викладати (на описаних вище рівнях) фізику англійською чи іншою іноземною мовою. І на кінець останнє провідне поняття нашого дослідження – це інтегративний підхід, до якого ми зверталися у попередніх підрозділах.

З метою теоретичне обґрунтування педагогічних умов моделювання розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах

інтегративного підходу, вважаємо за доцільне виокремити результати аналізу стану практики.

На Рис. 2.1. продемонстровано ситуацію із виконанням державного замовлення за спеціальністю «Середня освіта». Так, усі місця було заповнено на спеціалізаціях «Фізична культура», «Природничі науки», «Історія», «Українська мова і література». Натомість спостерігаємо проблему невиконання державного замовлення на підготовку вчителів фізики. Так, станом на 2018 р. було заповнено лише 35 % відведених місць, з математики – 62 %. Зауважимо, що така тенденція спостерігається не перший рік (Вища освіта в Україні, 2019).

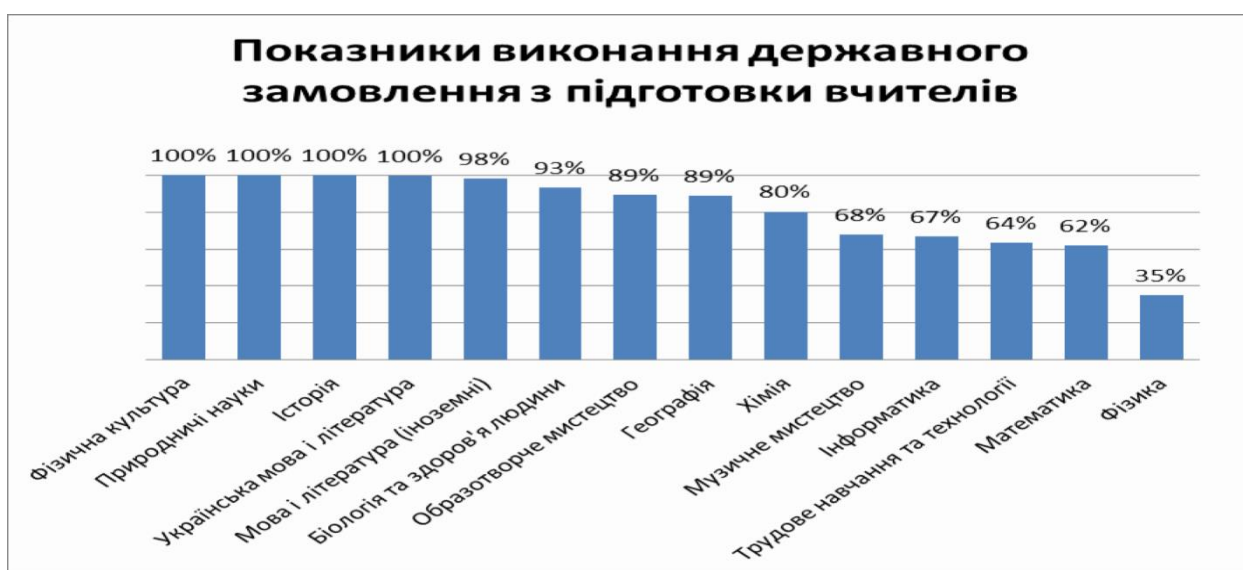


Рис. 2.1. Виконання державного замовлення з підготовки вчителів у 2018 році (Вища освіта в Україні, 2019)

За результатами вступної кампанії 2015 року ми аналізували показники виконання державного замовлення на технічні спеціальності. Обсяг набору за спеціальністю «Фізика» складав 634 місця, а у 2018 році, для порівняння, тільки 328. У 2015 році виконання держзамовлення було на рівні 65%. Однак не варто поспішати з висновками, що за три роки вдвічі зменшилося і держзамовлення, і його виконання (Вища освіта в Україні, 2019).

Після затвердження в кінці 2015 року нового переліку галузей знань та спеціальностей, спеціальність «Фізика», за якою могла присвоюватися кваліфікація вчителя або викладача, трансформувалася у дві спеціальності:

«Середня освіта (за предметними спеціалізаціями)» і «Фізика та астрономія». За першою готують власне вчителів фізики, за другою – кваліфікація вчителя не присвоюється. Так от, у 2018 році замовлення за спеціальністю «Середня освіта (фізика)» становило 328 місць (денна та заочна форми навчання), за спеціальністю «Фізика та астрономія» – 330 (Вища освіта в Україні, 2019).

Тобто сумарно у 2018 році було передбачено 658 місць, що на 24 місця більше, ніж показник державного замовлення у 2015 році. Щодо показників зарахування: у 2018 році – це 35% або 115 студентів денної та заочної форми навчання для спеціальності «Середня освіта (фізика)» та 72% (240 студентів) – для спеціальності «Фізика та астрономія». Загалом у 2018 році очікувалося 355 першокурсників, а показник виконання державного замовлення становив 53%, що на 14% менше, ніж у 2015 році, однак за ці роки зменшилася і кількість випускників, а також охочих складати зовнішнє незалежне оцінювання з фізики (Вища освіта в Україні, 2019).

Наприклад, за даними Українського центру оцінювання якості освіти у 2015 році зовнішнє незалежне оцінювання з української мови та літератури у закладах загальної середньої освіти складало 275 174 особи, з фізики – 40464, тоді як у 2018 році – 212234 та 20836 відповідно (Вища освіта в Україні, 2019).

Результати детального аналізу свідчать, що через чотири роки кількість випускників за спеціальністю «Середня освіта (фізика)» становитиме трохи більше ста осіб. З огляду на те, що в Україні станом на початок 2020 року налічується понад 16000 закладів загальної середньої освіти, наведені показники є катастрофічно низькими. За останні чотири роки вдвічі зменшилася кількість учнів, що складали зовнішнє незалежне оцінювання з фізики, що свідчить про низький інтерес учнів до продовження навчання за спеціальностями, пов'язаними з фізикою.

Відповідно до даних Міністерства освіти і науки України, практично 28% учителів-математиків та 24% учителів-фізиків – пенсіонери. Заміну їм знайти майже нереально, адже молодь не прагне працювати в школі. Сергій Бабак пригадав типовий для периферії випадок зі свого вчителювання у школі, коли

природничо-математичні предмети випадало читати «непрофільним» фахівцям. Рівень знань у школярів із таких дисциплін останнім часом стрімко спадає, як зауважує Валерій Бойко – в.о. директора Українського центру оцінювання якості освіти. (Голос України. Газета Верховної ради України, 2019).

Тож очевидно, що для складання державної підсумкової атестації такі предмети обирають лише окремі учні у формі зовнішнього незалежного оцінювання. Так, хімію виявив бажання складати лише 1% випускників, фізику – 3%, біологію – 16%. Математика більш популярна, її склали майже 38,8% випускників. Відповідно до результатів цього тестування, діти із сіл одержують значно нижчі бали, ніж діти-містяни. Для покращання доступу сільських дітей до якісного навчання, зазначає профільний экс-міністр Ганни Новосад, у бюджеті на наступний рік заклали 3,5 мільярди гривень. Окремо на підтримку сільських шкіл, розвиток опорних закладів освіти виділено 800 мільйонів гривень, аби закупити обладнання для STEM-лабораторій і профільних кабінетів у школах (Голос України. Газета Верховної ради України, 2019).

Таким чином, окреслюємо два стратегічні напрями покращення ситуації:

- покращення рівня обладнання профільних кабінетів та STEM-лабораторій у школах;
- розроблення нових програм та стандартів середньої освіти.

Ці заходи є безумовно потрібними, проте питання відновлення інтересу учнів до вивчення фізики залишається актуальним. У цьому контексті важливим елементом вирішення проблеми є розвиток нових компетентностей у вчителів фізики. Однією з таких компетентностей є іншомовна компетентність.

Розвиток професійної іншомовної компетентності вчителя фізики може мати ефективним вплив на вирішення поставленої проблеми оскільки:

- сучасні вчителі у своїй діяльності активно використовують інтернет-ресурси, значна частина яких на сьогоднішній день є іншомовними;
- все більшої популярності серед учнів набирають заходи, спрямовані на вивчення іноземних мов, зокрема мовні табори, різноманітні літні школи й інститути тощо.

Освітньо-професійні програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Середня освіта (фізика)» передбачають розвиток іншомовної компетентності, яка входить до переліку загальних компетентностей та передбачає можливість спілкування іноземною мовою. Розвиток іншомовної компетентності, зазвичай, забезпечується дисципліною «Іноземна мова» обсягом 5-7 кредитів, що входить до переліку обов'язкових компонент освітньої програми та дисципліною «Іноземна мова за професійним спрямуванням» обсягом 3-5 кредитів, що як правило, входить до переліку вибіркових компонент освітньої програми для бакалаврів. Тим не менше, формуванню професійної іншомовної компетентності приділяється недостатня увага.

З метою з'ясування перспектив розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики нами було проведено низку анкетувань, опитувань та усних бесід.

Перше опитування стосувалося важливості іншомовної компетентності сучасного конкурентоспроможного фахівця в освітній галузі. Загалом в дослідженні брали участь 96 здобувачів освіти бакалаврського рівня за спеціальністю «Середня освіта (фізика)». Студентам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Середня освіта (фізика)» були поставлені наступні запитання, узагальнені результати відповідей на які представлено на Рис. 2.2:

1. Чи вважаєте Ви, що іншомовна компетентність є важливим компонентом роботи вчителя фізики?
2. Чи вважаєте Ви, що професійна іншомовна компетентність є важливим компонентом роботи вчителя фізики?

Отримані результати засвідчили високий рівень необхідності розвитку іншомовної компетентності та професійної іншомовної компетентності здобувачів освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю «Середня освіта (фізика)». Так, іншомовну компетентність вважають важливою для повноцінної реалізації професійних обов'язків вчителя 78,1% респондентів, а професійну іншомовну компетентність 61,3 %. Незначна різниця може бути

зумовлена недостатнім рівнем поінформованості студентів щодо можливостей її застосування у професійній діяльності.

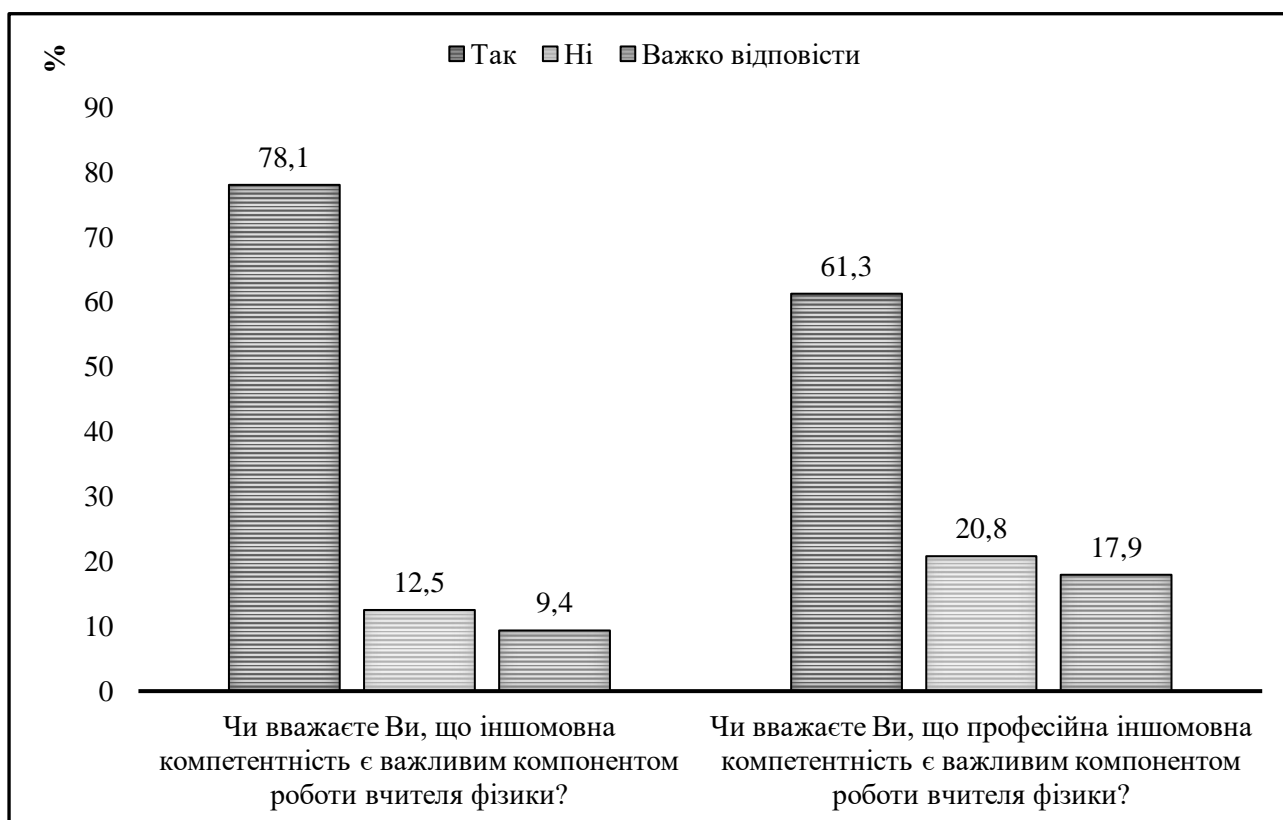


Рис. 2.2. Узагальнені результати опитування здобувачів освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що навчаються за спеціальністю «Середня освіта (фізика)» щодо важливості розвитку професійної іншомовної компетентності

Подальше дослідження передбачало опитування здобувачів освіти щодо кількості компонент освітніх програм, що формують іншомовну компетентність. Студентам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю «Середня освіта (фізика)» було поставлено наступні запитання, узагальнені результати відповідей на які представлені на Рис. 2.3:

1. Чи вважаєте Ви, що освітня програма містить достатню кількість дисциплін (кредитів), які формують іншомовну компетентність?
2. Чи вважаєте Ви, що освітня програма містить достатню кількість дисциплін (кредитів), які формують професійну іншомовну компетентність?



Рис. 2.3. Узагальнені результати опитування здобувачів освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю «Середня освіта (фізика)» щодо кількості програмних компонент, які формують професійну іншомовну компетентність

Результати опитування засвідчили, що кількість кредитів, відведених в освітньо-професійних програмах для розвитку іншомовної компетентності та професійної іншомовної компетентності здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю «Середня освіта (фізика)», на думку студентів, є недостатньою. Про це свідчать отримані результати опитування, відповідно до яких кількість освітніх компонент, що формують іншомовну компетентність вважають достатніми 17,1% студентів, натомість 35,5% стверджують про їх недостатню кількість, а 47,4% респондентів не змогли визначитися з відповіддю.

Кількість освітніх компонент, що формують професійну іншомовну компетентність вважають достатніми 11,7% здобувачів освіти, натомість 43,9% стверджують про їх недостатню кількість, а 44,4% респондентів не змогли визначитися з відповіддю.

Подібні результати вказують на необхідність зміни підходів до побудови освітньо-професійних програм, результатом яких серед інших є й професійна іншомовна компетентність здобувачів освіти. Таким чином, підготовка вчителя фізики може бути вдосконалена за допомогою поглиблення розвитку професійної іншомовної компетентності.

Наступний етап дослідження передбачав проведення опитування щодо важливості іншомовної компетентності вчителя фізики. Загалом у дослідженні брало участь 247 вчителів закладів загальної середньої освіти. Вчителям фізики були поставлені наступні запитання, узагальнені результати відповідей на які представлені на Рис. 2.4:

1. Чи вважаєте Ви, що іншомовна компетентність є важливим компонентом роботи вчителя фізики?
2. Чи вважаєте Ви, що професійна іншомовна компетентність є важливим компонентом роботи вчителя фізики?

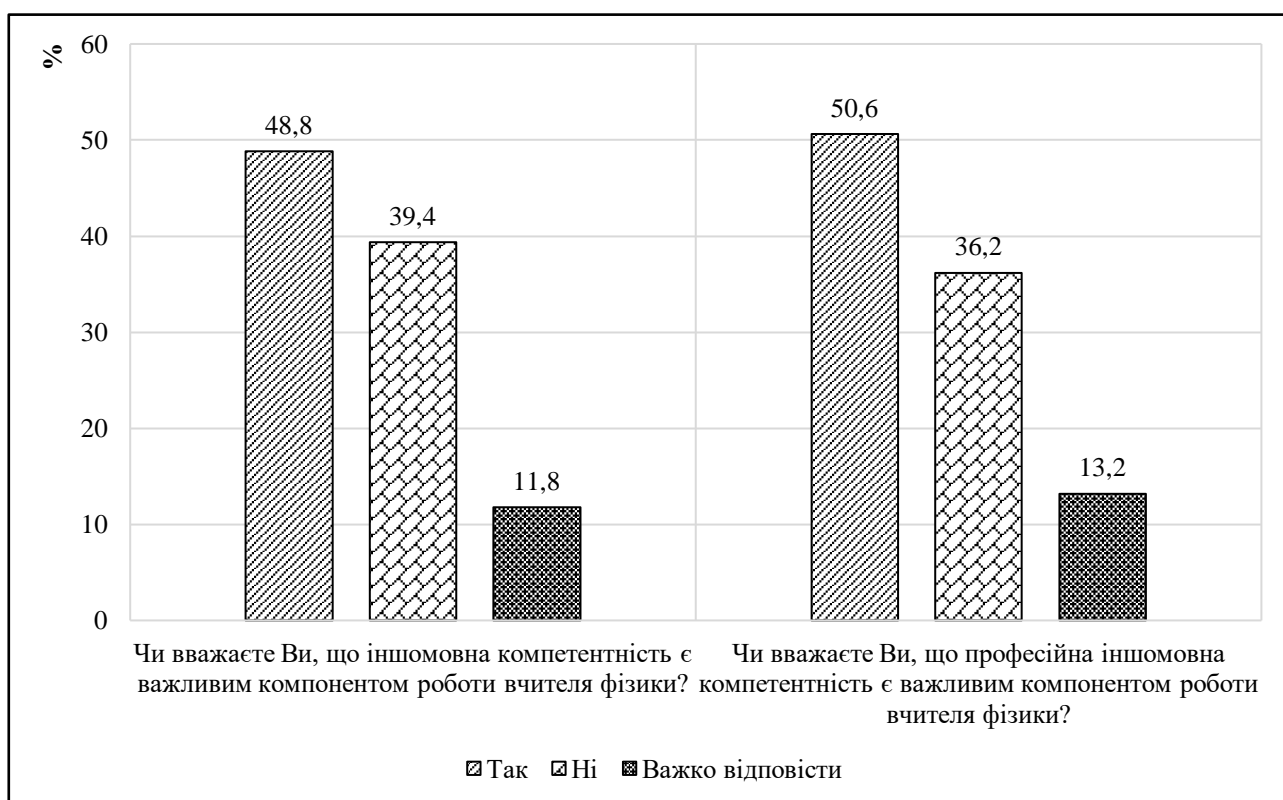


Рис. 2.4. Узагальнені результати опитування вчителів фізики закладів загальної середньої освіти щодо важливості розвитку професійної іншомовної компетентності

Значна частина вчителів фізики закладів загальної середньої освіти переконані у необхідності розвитку іншомовної компетентності (48,8% респондентів) та професійної іншомовної компетентності (50,6%). Тим не менше, інша частина не вважає таку компетентність необхідною. Результати детального аналізу отриманих даних засвідчують, що молоді фахівці прагнуть розвивати професійну іншомовну компетентність, тоді як вчителі із значним стажем роботи не вбачають у цьому необхідності.

Подальше дослідження стосувалося визначення кількості вчителів фізики, що працюють у закладах загальної середньої освіти і які використовують інтернет-ресурси при підготовці до уроку. Вчителям фізики були поставлені наступні запитання, узагальнені результати відповідей на які представлені на Рис. 2.5:

1. Чи користуєтесь Ви інтернет ресурсами під час підготовки до уроку?
2. Чи користуєтесь Ви іншомовними інтернет ресурсами під час підготовки до уроку?

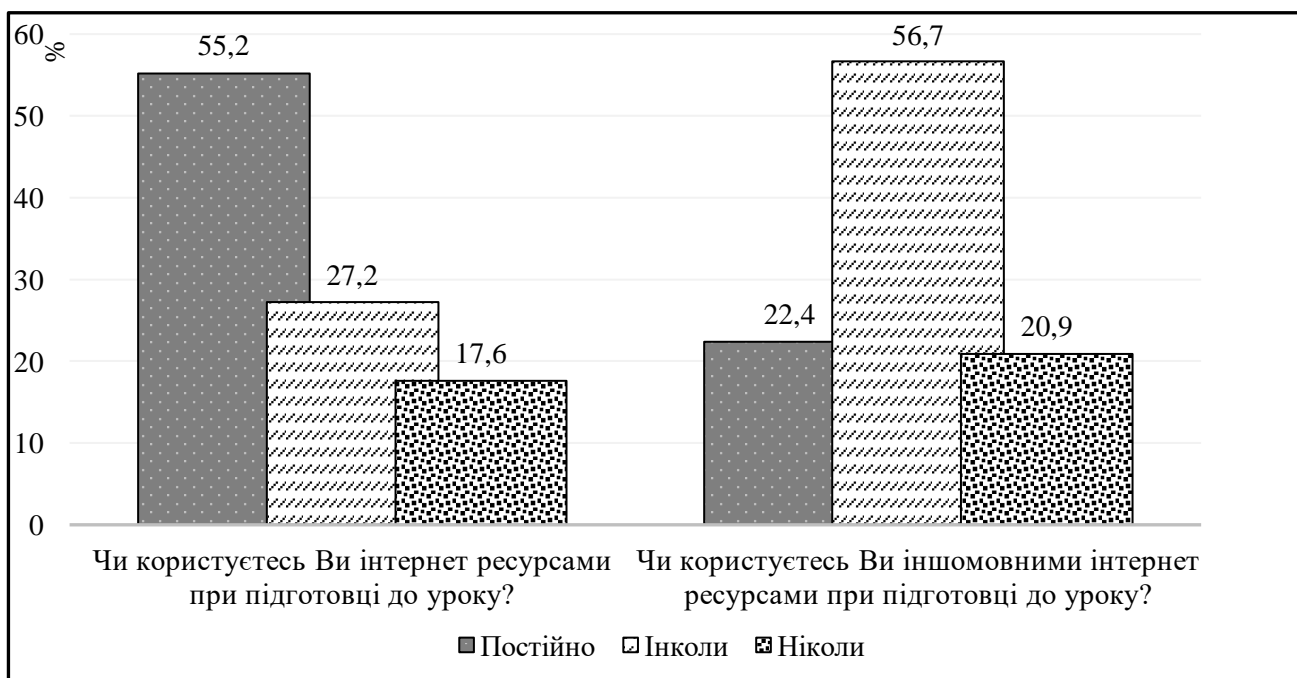


Рис. 2.5. Узагальнені результати опитування вчителів фізики, що працюють у закладах загальної середньої освіти, щодо використання інтернет-ресурсів у професійній діяльності

Узагальнені результати опитування вчителів фізики, що працюють у

зкладах загальної середньої освіти, щодо важливості розвитку професійної іншомовної компетентності дають можливість зробити висновок про активне використання вчителями фізики інтернет-ресурсів: постійно використовують – 55,2% респондентів, інколи – 27,2%, ніколи – 17,6% учителів. Проте, іншомовні ресурси користуються суттєво нижчою популярністю, зокрема: серед учителів закладів загальної середньої освіти постійно використовують іншомовні ресурси – 22,4% учителів, інколи – 56,7% опитаних, ніколи – 20,9% респондентів.

На нашу думку проблема недостатнього використання іншомовних інтернет-ресурсів пов'язана з низьким рівнем професійної іншомовної компетентності вчителів фізики. Тому наступний етап опитування стосувався заходів щодо підвищення розвитку професійної іншомовної компетентності вчителів фізики, що працюють у закладах загальної середньої освіти. Вчителям фізики були поставлені наступні запитання, узагальнені результати відповідей на які представлені на Рис. 2.6:

1. Чи ведеться у Вашому колективі системна робота щодо розвитку професійної іншомовної компетентності?
2. Чи вважаєте Ви необхідним розвиток професійної іншомовної компетентності?

Узагальнені результати опитування вчителів фізики, що працюють у закладах загальної середньої освіти, щодо системного розвитку професійної іншомовної компетентності показали негативні результати. Лише 17,2% вчителів засвідчили системну роботу з розвитку професійної іншомовної компетентності. Тим не менше 67,2% респондентів вважають необхідним розвиток іншомовної компетентності для професійних цілей.

З огляду на те, що Україна не займає передові позиції у рейтингах світових освітніх систем, іноземний досвід може бути корисним для ознайомлення та переймання вчителям фізики у процесі підготовці до уроків, розвитку професійних умінь і навичок, комунікації з колегами, використання інноваційних методів навчання та зацікавлення учнів тощо. Професійна іншомовна компетентність має належним чином формуватися під час навчання

в університеті та розвиватися впродовж життя шляхом підвищення кваліфікації та самоосвіти.

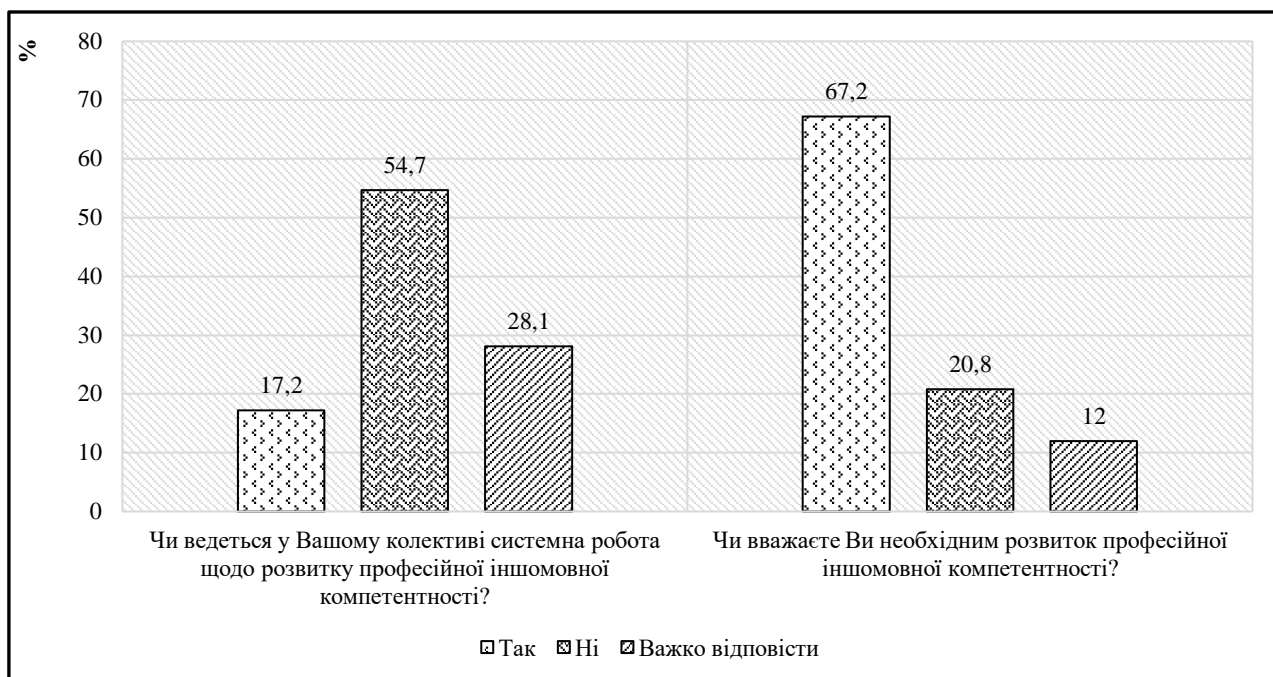


Рис. 2.6. Узагальнені результати опитування вчителів фізики загальноосвітніх шкіл щодо розвитку професійної іншомовної компетентності

На основі опрацювання джерельної бази дослідження, вивчення досвіду працюючих учителів фізики, проведеного опитування, вважаємо за доцільне виокремити такі принципи розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики на основі використання інтегративного підходу:

- результативності розвитку іншомовної компетентності, що передбачає послідовне досягнення попередньо запланованих результатів на кожному етапі професійної підготовки;
- універсальності інтегративного підходу, що передбачає проектування типових, узагальнених конструкцій у структурі змісту та розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики;
- професійної мобільності педагога як здатності швидко оволодівати новими технічними засобами, технологічними процесами і новими спеціальностями, виховання потреби постійно підвищувати свою освіту та кваліфікацію;

- наступності діяльності, яка забезпечується розробленням наскрізних інтегративних навчальних планів і програм;
- доповнюваності знань, умінь та навичок з фізики, іноземної мови, педагогічних дисциплін та методики навчання фізики;
- діяльності, що орієнтує на навколишнє середовище і можливості особистості активно пізнавати й оновлювати знання;
- взаємності, що синтезує три сторони функціонування складних систем: взаємодію (цілісність внутрішніх сторін предмета, явища), взаємозв'язок (урахування зовнішнього впливу предметів один на одного) і взаємно однозначну відповідність елементів та груп елементів процесів, що відбуваються у системі;
- багаторівневості, як розвитку іншомовної компетентності на основі використання інтегративного підходу, що передбачає моделювання конкретних аспектів іншомовної професійної діяльності вчителя фізики.

Ці принципи формують основу для побудови концептуальної моделі розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики.

Професійну іншомовну компетентність вчителя фізики відносимо до складних великих систем, поведінка яких залежить від значної кількості взаємопов'язаних чинників різної природи. Її загальне моделювання не дає повного знання про нього при використанні однієї, навіть дуже складної моделі.

Для моделювання процесу інтеграції іншомовної компетентності вчителя фізики будуються декілька допоміжних моделей.

Передусім, йдеться про кібернетичну модель, в основу якої покладено принцип: вхід – ящик – вихід. На вході моделі знаходяться чотири викладачі: фізики, іноземної мови, педагогіки та методики навчання фізики. На цьому етапі відбувається взаємодія та інтеграція дій, зусиль, змісту, форм, методів, що застосовуються цими викладачами, спрямованих на здобувача освіти – майбутнього вчителя фізики. У ящику умовно знаходиться власне студент, на якого спрямовані ці дії. На першому етапі відбувається сприйняття здобувачем зінтегрованих знань, формування мотивації, випробування формами, методами і

засобами. На виході, перед виходом із ящика відбувається ще один етап інтеграції. Тобто, зовні сприйнята інформація присвоюється, трансформується і переходить у власну компетентність ще студента. Це найважливіший етап інтеграції тому, що він в якійсь мірі демонструє ефективність вхідної інтеграції і, з другої сторони, де вже на виході знаходиться учень та вчитель-експерт, транслюється і спрямовується студентом (вчителем) на учня. В основному, це відбувається у процесі навчальної педагогічної практики і контролюється вчителем фізики. Остаточна, третя, найважливіша інтеграція відбувається, коли інтегрований зміст присвоює учень. Тобто, кінцева точка, на яку спрямована діяльність вчителя фізики.

Щодо застосування описової моделі, то вона використовується з метою висвітлення цільового компоненту розвитку іншомовної компетентності. В основу цієї моделі покладено класичну тріаду: мета – засіб – результат. Метою цієї моделі є розвиток спеціальної компетентності «Іншомовна готовність» або ж «Готовність до іншомовної діяльності вчителя фізики». Основним засобом розвитку є інтеграція, тобто застосування інтегративного підходу, який складається з інтеграції змістової компоненти, знань, інтеграції вмінь, діяльнісної та навичок, інтеграції засобів, інтеграції циклів навчальних предметів, форм і методів навчання. Очікуваним результатом, який передбачається в результаті дії моделі і дії інтеграції, є підвищення рівності, можливостей і мобільності викладача фізики, у загальноосвітній школі – вчителя. Тут серед важливих елементів є, власне, мобільність та конкурентоздатність вчителя фізики. Якщо сьогодні вже відчувається катастрофічний брак викладачів природничих дисциплін, зокрема фізики, то підготовлений вчитель фізики, який має високий рівень іншомовної компетентності, буде здатним працювати в різних умовах і, водночас, підвищиться його рівень та статус. По-іншому, цю модель можна назвати цільовою.

У контексті нашого дослідження важливе значення відводиться структурній моделі, яка відображає ті компоненти (серцевину, засоби), які

інтегруються від описової моделі. Вона конкретизує описову модель на рівні засобів, тобто демонструє, як конкретно працює інтеграція. Тому структурна модель виглядає, як зображена на рисунку система елементів, поєднана зв'язками. Зв'язки є парними і багатократними, про що йшлося раніше. Така модель уточнює і конкретизує модель описову. Таким чином, інтеграція іншомовної компетентності в аспекті структурної моделі передбачає варіацію структур, їх перетворення зі збереженням основних структурних компонентів та їх системотвірних зв'язків.

Етапна модель конкретизує концептуальні положення. Цю модель ще можна назвати суб'єктною, оскільки вона презентує передачу діяльності від викладача закладу вищої освіти на студента, на учня при наявності консультації від діючого вчителя фізики. Така модель теж конкретизується у вищезгаданому 3-вимірі тому, що кожен із суб'єктів реалізується за цими трьома напрямками.

Щодо застосування математичної моделі у нашому дослідженні, то зазначимо, що у напрацюваннях науковців представлені елементи, які вказують на можливості математичного моделювання вчителя (Якубовський, 2003) та викладача математики (Дутка, 2008). На наш погляд, такі розробки доцільно розвивати і, які свідчать результати аналізу цих наукових праць, в обох випадках спільною є пропозиція математичної моделі на основі ряду розкладу функцій в ряд. Ця ідея теж не є новою, тому що частково вона, але в дуже загальних рисах була представлена у низці досліджень.

Однак, за допомогою інтеграції ми вводимо один чинник, який інтегрує в тій чи іншій мірі всі допоміжні чинники і, власне, функцію від цього чинника пропонується розкласти в ряд. Як правило, береться аби розкладався в ряд один чинник, або ж розглядалася функція від багатьох змінних. Обидва випадки (якщо ми розглядаємо починниковий розклад в ряд) передбачають утворення рядів, які теж так чи інакше мають взаємодіяти між собою. Аналіз взаємодії функцій від чинників є достатньо складним явищем і надзвичайно громіздким. Це, звичайно, можливий варіант, але ми вважаємо його не дуже ефективним. Розглядаючи ж функцію від багатьох змінних, ми стикаємося з проблемами, знову ж таки,

надзвичайно громіздкого математичного апарату. Ще раз зауважимо, що і такий шлях є можливим, але, на наш погляд, не дуже ефективним.

Найбільш доцільним вважаємо власне на основі попередніх моделей, концептуальних положень, досвіду, практики визначити групу елементів, чинників впливу. Провести науково обґрунтовану їх інтеграцію та розкласти в ряд функцію власне від цього чинника.

Описаний вище підхід є предметом нового дослідження, то ж тут лише вказуємо на таку можливість, а у нашій моделі він виконує допоміжну роль, підтверджуючи можливості розвитку математичного підходу до іншомовної підготовки вчителя.

Загальна модель представлена на Рис. 2.7.

Ці моделі відображають різні підходи до інтеграції іншомовної компетентності у професійній підготовці вчителів фізики, зокрема:

- *кібернетична модель* відповідає компетентнісному підходу, тобто вона задає загальну мету й очікуваний результат – сформовану спеціальну компетентність «готовність до іншомовної професійної діяльності», виділяючи великі блоки (початковий стан професійної іншомовної компетентності вчителя і впровадження запропонованих змін (власне ящик) – результат), а інтегративний процес тут представлений у загальних рисах;
- *структурна модель* відповідає структурному підходу, уточнює та конкретизує кібернетичну, виділяючи всі структурні елементи процесу розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя, а на рівні інтегративного підходу аналізуються підстави для інтеграції виділених елементів;
- *етапна модель* відповідає системному підходу, встановлює взаємозв'язки між елементами, а інтегративний аналіз забезпечує логічність і наукову обґрунтованість цих зв'язків;
- *математична модель* відповідає інтегративному підходу і в нашому дослідженні відіграє прогностичну роль, тобто демонструє можливості математичного моделювання для подальшого дослідження проблеми розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя.

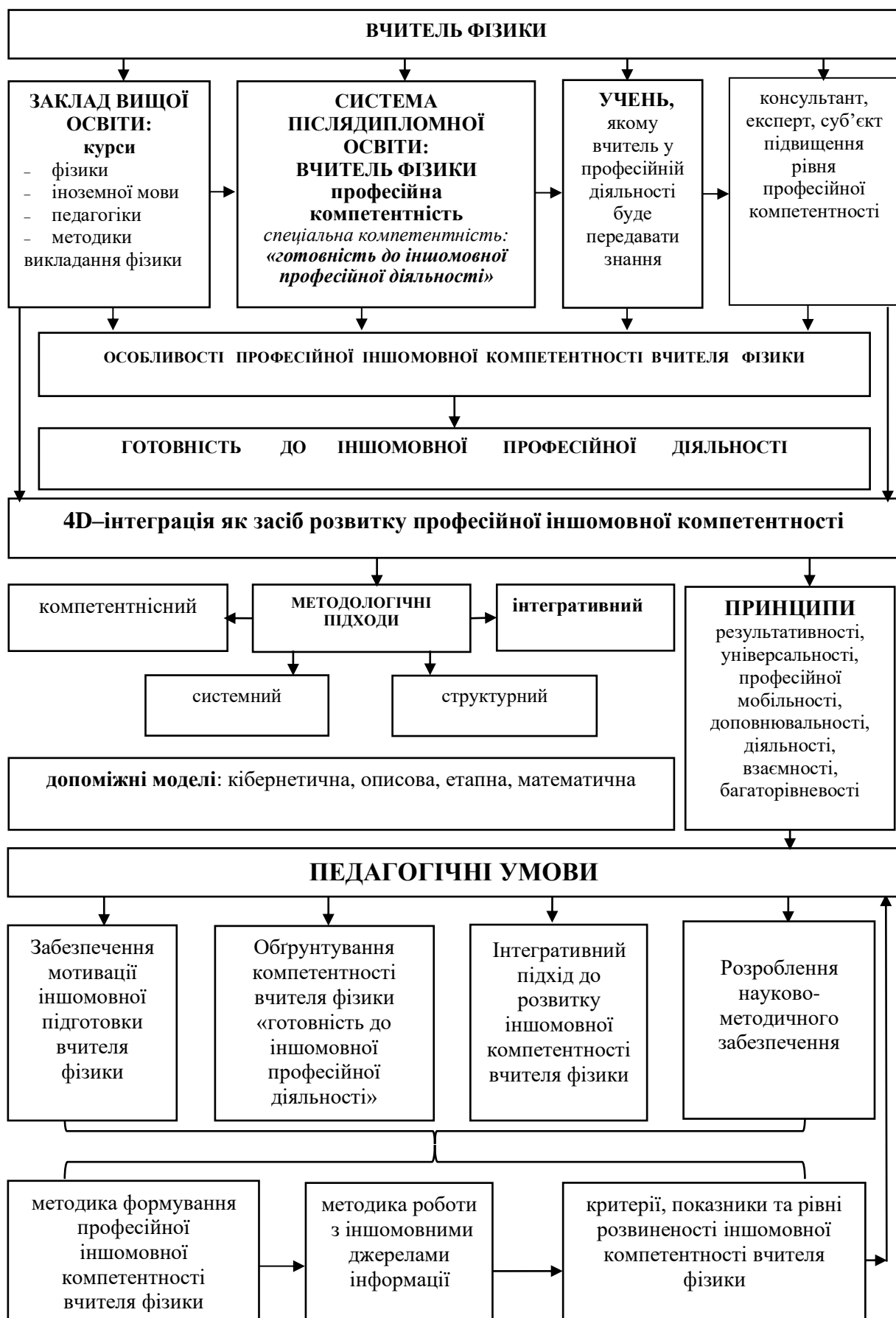


Рис. 2.7. Модель розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу

Засадничим є положення, яке полягає в тому, що якщо на основі інтегративного підходу формувати професійну іншомовну компетентність вчителя фізики, то рівень і якість його професійної підготовки зростуть, за умови введення фахової компетентності. Для досягнення цієї мети доцільно доповнити перелік фахових компетентностей такою компетентністю як професійна іншомовна.

2.2. Педагогічні умови розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики

Будь-яка професійна діяльність та іншомовна мовленнєва діяльність відносяться до різномістовних і різноструктурних систем: «у процесі навчання їх може об'єднувати лише лінгвосемантичний зв'язок. Тому самі по собі вони не підлягають об'єднанню. А ось процес засвоєння цих двох різнотипних видів діяльності, у світлі синергетичного підходу, може бути єдиним. Іноземна мова використовується не як мета навчання, а як засіб вирішення комплексу немовних завдань» (Мартинова, 2012, с. 67).

Одним із дуже складних і дискусійних питань є проблема вивчення іноземної мови фахівцями негуманітарних дисциплін. Як відомо, іноземну мову зараз вивчають на всіх, без винятку, факультетах у процесі підготовки фахівців усіх спеціальностей. Зрештою, як і було раніше. Однак, функції іноземної мови, як навчального предмета, а також її роль у підготовці вчителя як фахівця з фізики і як власне педагога, є дуже невизначеною. Існуючі програми є стандартними. Вони передбачають вивчення загального курсу іноземної мови на першому-другому курсі. Після чого відбувається необґрунтована перерва і на останньому чи останніх курсах здобувачі освіти вивчають курс, який називається «Іноземна мова за професійним спрямуванням» (лише на рівні магістра). Фактично цей курс зводиться до читання, перекладу текстів фізичного змісту англійською мовою, оволодіння певним словниковим запасом. Однак, це далеко не те, що би

мало право називатися готовністю до іншомовного спілкування, а особливо готовністю до викладання фізики іноземною мовою.

Про таку проблему, як іншомовна підготовка вчителя фізики, відомо давно. Про те, що дієвим засобом такої підготовки є інтеграція, теж вказує низка науковців. Однак, заявки щодо інтеграції загалом передбачають інтеграцію дидактичних аспектів, дидактичних компонентів, виховання цілісної особистості, джерело додаткової мотивації тощо.

На нашу думку, ці розробки є надто загальними. Мова має йти про розробку конкретних методик, які будуються за логічною схемою: методологія, теорія, практика. Іншими словами, це рух від ґрунтового наукового пояснення, через теорію (де чітко показано: як, коли, де і на якому рівні застосовується ця інтеграція), а результатом є конкретна методика для конкретної спеціальності, можливо, навіть для окремих розділів фізики, чи окремих рівнів: загальноосвітня школа, спеціалізована школа, коледж, фізичний коледж, гуманітарний, тобто, з диференціацією. Власне, забезпеченню такої професійної іншомовної компетентності вчителя фізики присвячене наше дослідження.

Нами обґрунтовано такі педагогічні умови розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики:

1. Забезпечення мотивації іншомовної підготовки вчителя фізики, де метою є іншомовна компетентність, засобом – використання інтегративного підходу, а результатом підвищення якості підготовки вчителя фізики.
2. Обґрунтування фахової компетентності вчителя фізики «готовність до іншомовної професійної діяльності».
3. Інтегративний підхід до розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики.
4. Розроблення науково-методичного забезпечення реалізації моделі.

Розглянемо їх детальніше. Як уже зазначалося, першою педагогічною умовою розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики є забезпечення мотивації іншомовної підготовки вчителя фізики, де результатом є підвищення якості підготовки вчителя фізики.

До основних чинників найбільшого впливу на прищеплення студентам позитивних мотивів вивчення іноземної мови відносять індивідуальне й диференційоване навчання; демократична поведінка педагога; співпраця суб'єктів навчального процесу; новизна й цінність змісту навчального матеріалу і методів його вивчення; фахове спрямування викладання іноземної мови і міждисциплінарність зв'язків; об'єктивне і своєчасне контролювання за навчально-пізнавальною роботою здобувачів освіти, оптимальне оцінювання знань. Аби дійсно зацікавити фахівців процесом і результатами своєї праці, необхідно застосовувати у навчанні іноземної мови проблемні різнорівневі завдання, взаємонавчати та взаємоперевіряти студентів у динамічних парах, спільно зі здобувачами виконувати творчі завдання, циклічно вибудовувати навчання з періодами аналітичної роботи та формування мовленнєвої діяльності, моделювати предметний та соціально-психологічний контексти фахової діяльності, залучати студентів до науково-дослідного процесу тощо (Яцишин 2004, с. 8).

Задля мотивування до вивчення іноземної мови у технічних закладах вищої освіти належить послуговуватися такими чинниками: чітка мета – усвідомлення суб'єктами навчання можливості спілкуватися іноземною мовою з іноземними студентами, навчаючись за кордоном, у майбутньому; результативність – визначення можливості здобувача освіти відстежувати здобутки конкретних значущих результатів; спілкування – активізація пізнавальної інтелектуальної активності студентів; ігрова діяльність – неабиякі мотиваційні можливості; фахова орієнтація – інтеграція навчального предмета «іноземна мова» у систему підготовки фахівця й розуміння студентом його функціонального значення (Осіпчук, 2018, с. 35).

Існують розбіжності у поглядах на сутність і співвідношення таких мотиваційних категорій, як «мотив», «мотивація», «мотиваційна сфера». Наслідком відсутності термінологічної чіткості, ототожнення мотиву з іншими психологічними феноменами є закриття низки педагогічних перспектив. Продуктивним є трактування мотиву як ситуаційної дієвої спонуки учіння, що

може характеризуватися різною мірою стійкості, сили, усвідомленості, мати позитивну чи негативну модальність. Мотивація вивчення іноземної мови – це внутрішній складний процес формування мотиву. У цьому багатоетапному процесі задіяні мотиватори, представлені у мотиваційній сфері особистості, а також ситуаційні фактори.

Виявлено, що ефективність процесу оволодіння іноземною мовою залежить від специфіки змістово-динамічних характеристик навчальної мотивації студентів. Мотиваційне напруження суб'єкта є найбільшим за умови домінування стійких неконкуруючих процесуальних і результативних позитивних мотивів: професійного, пізнавального, комунікативного, соціального, досягнення.

Багатоаспектність навчального процесу та ситуаційний характер мотивів дозволяють пояснити стратегію формування мотивів учіння. Сукупність ситуацій, в яких набуває позитивної динаміки мотиваційний процес індивіда (ситуацій реальної зацікавленості здобувачів освіти процесом і результатом своєї діяльності), формує мотиваційно насичене середовище.

Вище викладено теоретичні засади та основні моменти мотивації до вивчення курсу фізики англійською мовою та підготовки до спілкування англійською мовою у професійній тематиці.

Зараз розглянемо аспекти мотивації вивчення фізики англійською мовою.

Для учня. Перше – це учні спеціалізованих шкіл, де спеціально вивчаються окремі предмети англійською мовою й учень може вибрати фізику для вивчення.

Друге – це школи загальноосвітні, тобто навчальні заклади загальної середньої освіти, де іноземна мова є серед низки навчальних предметів. Як правило, у таких школах вивчення англійської мови і фізики з перспективи інтеграції відбувається на рівні факультативів. У цьому випадку, у такій школі, як правило, не працюють вчителі, які готові до викладання фізики англійською мовою і це робиться на добровільних началах, або ж при наявності вчителя з відповідними компетентностями.

Третій варіант – це ліцеї, які дають загальну освіту і мають певне

спрямування, наприклад технологічний ліцей, чи класична гімназія. Тут ситуація аналогічна до загальноосвітньої школи, однак є специфіка, тому що в низці випадків учні зацікавлені в англomовному не тільки курсі фізики, а й у професійно спрямованому курсі фізики. Тобто, якщо розглядати ліцей технологічного напрямку, чи туристичного напрямку, тоді виникає необхідність для вчителя фізики не тільки володіти тематикою з курсу фізики англійською мовою, а й певними елементами професійних знань.

Аналогічна ситуація у професійно-технічних закладах освіти, де вивчення курсу фізики поєднується з вивченням загальноосвітніх дисциплін і може бути використаним у курсах, які дуже близькі до фізики, однак мають ще певне технічне спрямування. Це електротехніка, будівельні матеріали, курси перехідні до спеціальних технологій тощо.

І в останньому випадку йдеться про, так звані, ранні курси фізики, коли можна починати вивчення курсу фізики англійською мовою не у старших класах, а починаючи з моменту власне вивчення фізики.

У кожному із цих випадків мотивація вивчення фізики англійською мовою буде зовсім інша, і вчитель, який сьогодні є студентом, повинен бути інформований про такі можливості, а також про диференціацію цих мотивацій. Другий момент, другий суб'єкт мотивації – це, власне, студент: наскільки студент зацікавлений у формуванні цієї компетентності – іншомовної готовності вивчення фізики, тобто, професійної іншомовної компетентності.

Для студента (вчителя). Як правило, виходячи з процесів, які зараз відбуваються в світі, і до тісного зближення наукових, освітніх і професійних інтересів різних країн, така мотивація в останні роки дуже висока серед здобувачів вищої освіти. Вона дає можливість вчителю не тільки викласти певний об'єм знань англійською мовою, але й відкриває йому доступ до пошуку інформації і інтернеті, використовуючи іншомовні джерела.

Ідеться про те, що такий вчитель, навіть викладаючи курс фізики українською мовою, може черпати багато інформації в іншомовних (в першу чергу, англomовних) джерелах.

Зараз у світі існує дуже багато журналів, які спрямовані на вивчення курсу загальної фізики. Українських журналів явно не вистачає для задоволення достатньо високого рівня особливо для тих студентів і учнів, які прагнуть вийти за межі стандартної програми.

Тому мотивація у здобувачів вищої освіти є достатньо висока і теж розвивається у кількох напрямках. Як зазначалося раніше, це, передусім, пошук інформації і підготовка до уроків на основі використання іншомовних джерел; здатність викладати курс фізики англійською мовою; здатність спілкуватися з колегами-вчителями з інших країн тією ж мовою, не обов'язково при зустрічах, а, наприклад, в тому ж онлайн режимі.

Наголосимо, що при сучасному розвитку інтернету, онлайн спілкування вчителів фізики з різних країн є дуже ефективним і може бути цікавим, але відбувається воно, як правило, англійською мовою. Тому оцей компонент мотивації для студента є дуже високим. Не можемо не підкреслити й мотивацію викладача підготувати студента до такого роду діяльності, тобто сформувати у нього цю спеціальну компетентність.

Для викладачів. На сучасному етапі викладачів, які здатні це забезпечити, фактично немає. Тому йдеться про інтеграцію і роботу двох викладачів: викладача фізики, викладача англійської мови і при дуже серйозній підтримці викладачів педагогічних дисциплін. Найбільш важливим у цьому контексті буде роль викладача курсу методики навчання фізики.

Таким чином, мотивацію учня ми розглядаємо на основі диференційованого підходу і вчитель повинен вміти відрізнити, якій групі учнів потрібен і який рівень подачі знань з фізики іноземною мовою. Якщо на рівні студента відчувається висока мотивація (знову ж таки – диференційована), то на рівні викладача передбачається необхідною умовою співпраця двох, а в ідеальному випадку – чотирьох осіб: викладача фізики, викладача педагогічних дисциплін, викладача методики та викладача англійської мови.

Курс англійської мови, який зараз пропонується студентам-фізикам на першому-другому курсі, як правило, є дуже загальноосвітнім і в значній мірі

дублює шкільний курс з іноземної мови. Пропущені третій і четвертий курс, коли мова не вивчається, є дуже травмуючим фактором для здобувачів вищої освіти тому, що вони фактично забувають пройдений матеріал. І вивчення курсу «Іноземна мова за професійним спрямуванням» теж не дає на сьогодні належного ефекту і є більше формальним, ніж корисним і спрямованим на підвищення якості підготовки вчителя фізики.

Тому для забезпечення мотивації, про яку сказано вище, щоб вона могла бути задоволена, необхідно, передусім, розподілити години вивчення іноземної мови протягом усіх чотирьох років навчання. По-перше, це має бути курс наростаючий і, знову ж таки, диференційований. Має бути виділений функціонально повний мінімум, який дозволяє кожному вчителю фізики на загальному рівні володіти матеріалом з фізики англійською мовою. Цей курс покладено в основу спеціальної фахової компетентності «готовність до іншомовної професійної діяльності» вчителя фізики.

Однак, для якісного розвитку вчителя, необхідно ще передбачити варіативний компонент з різними ступенями поглиблення. Тобто, паралельно з вивченням наскрізного чотирирічного курсу фізики з наростанням і з елементами англомовного тексту, необхідно забезпечити ще декілька напрямів. До них належить читання оригінальної англомовної методичної літератури, не тієї, яка написана тут, а з журналів інших країн методичних, які публікують це живою науковою мовою, якою спілкується цілий світ. Також, на наше переконання, необхідно виділити заняття для уніфікації, коли не просто перекладаються тексти, а коли ведуться діалоги, спілкування і розширюється словниковий запас, а здобувачі освіти здатні обговорювати професійні питання.

Друга педагогічна умова розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики – обґрунтування фахової компетентності вчителя фізики «готовність до іншомовної професійної діяльності». Тут варто зауважити, що Проекті Стандарту вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціалізаціями) (2017) серед загальних компетентностей лише згадується здатність використовувати знання

іноземної мови в освітній діяльності. Серед фахових компетентностей іншомовна підготовка практично не згадується.

Тому важливою є підготовка вчителя до англomовного викладання фізики. Це повинно відбуватися не на рівні методик на четвертому-п'ятому курсі, а вже з перших днів навчання.

З метою аргументації цього положення, зазначимо, що якщо студент з перших днів сприймає всі знання, поняття, термінологію рідною мовою, то отримавши базову систему знань з фізики, йому важко потім перекладати їх іноземною мовою. Якщо ж починати вивчення англomовної термінології з фізики вже на перших курсах, ситуація спрощується, хоча навантаження на перших курсах буде дещо більшим, однак результат та ефективність процесу будуть у декілька разів вищими.

Загалом інтегральна компетентність педагога-фізика полягає у спроможності вирішувати складні практичні проблеми в середній освіті, що передбачає послуговування теоріями й методами освітніх наук та фізики. Виходячи з викладеного вище, ми пропонуємо доповнити перелік фахових компетентностей вчителя фізики такою компетентністю як «готовність до іншомовної професійної діяльності».

Сулим (2018) досліджував актуальність, необхідність та ефективність викладання англійської мови з конкретними цілями, а також проблеми, з якими стикаються викладачі з погляду інтеграції викладання мови та професійного контенту. Інтегрований підхід розглядається ним як контекстуальна інтеграція професійних ситуацій, навчання мови загалом і розмовної діяльності, включаючи необхідні вміння і навички письма та усного мовлення, унаочнені для кожної конкретної ситуації. Його дослідження свідчить, що зосереджуючись на інтегрованому підході під час викладання та вивчення іноземної мови для конкретних цілей у сфері природничих наук, необхідно враховувати такі фактори: побудову інтегрованого навчального курсу «Іноземна мова для конкретних цілей» на рівні інтеграції всіх мовних навичок; відсутність розбіжності між граматичними, функціональними і дискурсивними системами в

професійних текстах природничих наук; використання меншої кількості професійних лексичних елементів у подальшій професійній діяльності фахівців у сфері природничих наук; домінування чотирьох типів лексичних одиниць різних галузей науки: структурних, загальних, вузько- і ширше спеціалізованих лексичних блоків; необхідність визначення потенційних професійних ситуацій та аналіз лінгвістичних характеристик цих ситуацій (Sulym, 2018, с. 35).

Проте, досвід засвідчує недостатню підготовленість викладачів до того, щоб забезпечити вчителю фізики рівноцінно професійну та мовну підготовленість. На цьому етапі це виконують два викладачі: викладач фізики, який, як правило, не надто володіє іноземною мовою, і викладач-філолог, в якого немає достатніх і повноцінних знань з фізики. Однак, у багатьох країнах світу, ця проблема подолана власне спеціалізацією «фізика та англійська філологія». Такий підхід є перспективним, однак зараз реальним лише для невеликого відсотка учителів фізики. Ми пропонуємо його на нинішньому етапі удосконалення іншомовної компетентності засобами інтеграції для практично усіх учителів фізики.

Позаяк метою професійної підготовки будь-якого фахівця є формування його готовності до практичної діяльності, розглянемо це поняття детальніше. У джерелах з педагогіки немає цілісності стосовно визначення поняття «готовність». Її можна вважати структурним утворенням, властивістю, якістю, психічним станом тощо (Котенко, 2001, с. 63).

Аспектами готовності індивіда до роботи є: операційний (наявність знань, умінь, досвіду, способів дій у межах якоїсь діяльності); мотиваційний (бажання пізнавати, досягати, реалізовувати себе в якійсь галузі); соціально-психологічний (зрілі комунікативні навички індивіда, спроможність до оминання деструктивних конфліктів); психофізіологічний (фізична готовність діяти у певному напрямі) (Гальскова, 2009, с. 218). Готовність педагогів втілювати іншомовну навчальну діяльність визначають особливостями введення студента в навчальне іншомовне коло закладу вищої освіти, рівнем фахового самоствердження студента (Методика викладання, 2002, с. 62), педагогічним

взаємозв'язком викладача закладу вищої освіти зі студентами.

Підготовка учителів до розвитку іншомовної комунікативної компетентності учнів буде ефективною за умов: застосування міжпредметних зв'язків, інноваційних методів під методики подання іноземної мови, належних підходів до профорієнтаційної діяльності у школах із імовірними абітурієнтами; введення дисципліни «Іноземна мова» до переліку обов'язкових під час зовнішнього незалежного оцінювання для випускників шкіл, що мають намір навчатися у закладах вищої освіти, тощо. Перелічені кроки забезпечать наявність випускників із рівнем знання іноземної мови, не нижчим за В1. Тому, «необхідно посилити іншомовну складову ... професійної та методичної компетентностей» (Волошина, 2018, с. 97).

Нині розроблено низку концепцій, зокрема й закладами освіти, щодо іншомовної компетентності студентів. Концепція сприяє розвитку компетентностей, необхідних у повсякденній, академічній, професійній та соціально-громадській сферах комунікації: повсякденна – сфера комунікації, яка передбачає практичне володіння іноземною мовою на рівні, достатньому для вільного усного та письмового спілкування, що становить важливу складову самодостатності сучасної особистості; академічна – сфера іншомовної комунікації, яка безпосередньо пов'язана з навчальним процесом у вищій школі; професійна – сфера іншомовної комунікації, яка передбачає володіння особою навичками професійного спілкування іноземною мовою; соціально-громадська – сфера іншомовної комунікації, в якій особа функціонує як член суспільства (Концепція розвитку іншомовної освіти, 2016).

Єдність та гнучкість освітньої стратегії викладання іноземної мови відповідно до Концепції реалізується через: приведення до єдиної форми організації вивчення іноземних мов для всіх напрямів підготовки та спеціальностей, а також критеріїв оцінювання, форм та засобів контролю; гнучкість стратегії, що передбачає постановку конкретних цілей та завдань для різних напрямів і спеціальностей в залежності від запитів випускових кафедр, а також доповнення обов'язкової дисципліни «Іноземна мова» вибірковими

курсами; використання під час викладання іноземних мов сучасних освітніх технологій як комплексу методичних прийомів, підходів та форм навчання.

Важливу роль відіграє врахування рівнів володіння іноземною мовою згідно з Загальноєвропейськими рекомендаціями з мовної освіти (Council of Europe, 2001):

Елементарний користувач	A	A1 – початковий A2 – середній
Незалежний користувач	B	B1 – рубіжний B2 – просунутий
Досвідчений користувач	C	C1 – автономний C2 – компетентний

Застосування у практиці закладів вищої освіти цих рекомендацій має підняти якість вивчення та викладання іноземної мови, а також зробити оцінювання рівня володіння іноземною мовою прозорим і відповідним до європейських стандартів.

Згідно з освітньо-кваліфікаційною характеристикою фахівця, вступники до вищих немовних освітніх закладів повинні знати іноземну мову на рівні A2-B1 і готуватися опанування фахово орієнтованого курсу, що забезпечить можливість досягнення рівня B2, що є необхідним для вступу в магістратуру. Згідно з досвідом, чимало вступників знають іноземну мову на неналежному рівні, що вимагає від закладів вищої освіти визначення вхідного рівня, який слугуватиме вихідною основою побудови дієвої форми навчання іноземним мовам.

Беручи до уваги міжнародну практику іншомовної освіти бажаний рівень володіння іноземною мовою студентів університету після завершення освітньо-професійної програми підготовки бакалавра повинен відповідати рівню B2 («Незалежний користувач»). Мовну компетентність випускників перевіряють відповідно до стандартів досягнень, укладених на базі галузевих стандартів вищої освіти згідно з дескрипторами рівня B2, визначених у Загальноєвропейських рекомендаціях з мовної освіти (Council of Europe, 2001).

Підвищення рівня володіння іноземною мовою можливе за умови вибору здобувачем освіти чи закладом вищої освіти вибіркового курсу з дисципліни «Іноземна мова».

Потреби студентів магістратури та умови ринку праці до мовної поведінки можуть вимагати рівня B2+, оскільки рівень студентів, які вступають до магістратури, відповідає B2 («Незалежний користувач») та забезпечує їхню незалежну комунікативну компетентність, з метою їх ефективного функціонування в академічному та професійному середовищі. Випускники аспірантури, доктори філософії, мають володіти іноземною мовою рівня C1 («Автономний користувач»).

Щодо третьої педагогічної умови – інтегративний підхід до розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики. То тут зауважимо, що існує низка досліджень, які показують особливості підготовки вчителя фізики, але ніде чітко не акцентовано і не виділено власне інтегративних зв'язків між ними, хоча і на цю тему є низка важливих і цікавих досліджень. Однак, на нашу думку, їм бракує власне науково обґрунтованої інтеграції.

Як стверджує Сальник (2018), узагальнення результатів вивчення особливостей багатомовної освіти у країнах Західної й Східної Європи, Канади, США дозволило зробити висновок, що полілінгвальна (багатомовна) система навчання досить широко застосовується в світі. Вона визначається як система освіти, яка використовує викладання навчальних предметів однією і більше іноземними мовами. Інтегральна компетентність вчителя фізики передбачає застосування теорій та методів освітніх наук та фізики (Сальник, 2018, с. 31).

Гусак та Ковальчук (2011) вважають, що білінгвальне навчання є потужним засобом підготовки професіоналів будь-якої галузі. Його впровадження посилює зв'язок змісту навчання із сучасними вимогами ринку праці. Тому «поширення набули курси спеціалізації, що викладалися англійською мовою. ... Нині ситуацію із білінгвальним навчанням фізики характеризують спільні проблеми: відсутність ґрунтовної теоретичної та методологічної бази, брак апробованих та доведених до ефективного рівня робочих програм із

білінгвальних курсів, а також нестача кваліфікованих кадрів і відсутність системи їхньої підготовки» (с. 49).

На наш погляд, дієвим засобом вирішення цієї проблеми є використання інтегративного підходу. Однак, як показали наші дослідження, вживання терміну «інтеграція» у більшості розробок є доволі вільним і далеко не завжди науково обґрунтованим. Іншими словами, необхідність застосування інтеграції є доцільною, однак вимагає великої роботи, дослідження та розподілу, конкретизації і забезпечення наукової основи такої інтеграції. Ланцюжок, який проходить від іншомовної підготовки вчителя через процес його професійної діяльності до визначення знань учнів з фізики власне англійською мовою, повинен повноцінно забезпечуватись на кожному з цих етапів. Отже, іншомовна підготовка вчителя фізики в нинішніх умовах має важливе значення. Ідеться не тільки про фахову іншомовну компетентність, а й про вміння донести до учнів навчальний матеріал іноземною мовою так, аби учні його зрозуміли.

Інтегративний підхід використовується в нашому дослідженні і детально описується в методологічних засадах концепції. Однак, у ключових поняттях першого розділу нами детально викладені означення поняття «інтеграція», його трактування у сучасній літературі. Визначаючи його як інтегративний підхід, як ключове поняття нашого дослідження, тут ми тільки наголошуємо, що мова іде не про просте об'єднання знань чи вмінь з іноземної мови та фізики. Не про міжпредметні зв'язки між ними, не про якісь фрагментарні зв'язки. Мова йде про те, що інтеграція забезпечує власне системність, всеосяжність та прорахування різних аспектів взаємодії двох великих напрямків у підготовці вчителя фізики: фізичної науки, іноземної мови та методики, де іноземна мова фактично є зв'язуючою ланкою між педагогічною (тому, що її вивчають педагоги) і фізичною освітою (тому, що її вивчають і в курсах академічної фізики).

Для розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики доцільно і необхідно використовувати власне інтегративний підхід. Уточнимо, у чому полягає наше авторське розуміння його використання. Інтегративний підхід, чи інтеграція циклів фізичних дисциплін з іноземними мовами та педагогічними

дисциплінами полягає в тому, щоб, перш за все, визначити підстави для інтеграції. Визначення підстави для інтеграції є науковою вимогою для того, щоб відбувався процес власне інтеграції, а не якийсь близький, чи суміжний, чи споріднений процес, який інтеграцією не є, і не дає цього ефекту, який дає істинна науково обґрунтована інтеграція.

Тому дуже важливим моментом у цьому першому методологічному положенні є власне визначення чіткої підстави для інтеграції. У нашому дослідженні підставою для інтеграції є те, що вчитель фізики повинен вміти викласти зміст свого предмета і комунікувати на його рівні іноземною мовою. Тобто, у цьому реченні показується, що підстава для інтеграції існує і вона є об'єктивна: педагог – фізик – іноземна мова.

Другою надзвичайно важливою умовою, щоб процес розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики був процесом інтеграції, а не її підміною, є необхідність чіткого виділення елементів інтеграції. Якщо відбувається інтеграція, кожен з елементів повинен бути виділений і описаний. Такий опис зроблений нами, де виділено усі елементи інтеграції, їхні функції у процесі інтеграції, їхні можливості у процесі інтеграції (діапазон можливостей), та очікуваний результат від такої інтеграції.

Наступний етап – це визначення зв'язків між елементами. Зв'язки починаються від парних між двома елементами, потрійних і так далі, і завершуються описом комплексних зв'язків, які в ідеалі поєднують усі елементи, які входять до інтегративної системи. Зрозуміло, що для цього необхідно, щоб елементів була оптимальна кількість. Якщо їх буде замало, вони будуть занадто крупні й інтеграція буде менш ефективною. Якщо ж їх буде дуже багато, то велика кількість зв'язків між ними не буде піддаватися обґрунтуванню, контролю і теж така інтеграція буде не ефективною. Тобто, наступна умова – це оптимізація числа вибраних елементів.

Ще одним моментом забезпечення інтегративності описаного вище процесу є перевірка появи нової якості у процесі інтеграції. Тобто, у процесі інтеграції повинна виникнути якась властивість, здатність, якась характеристика,

якась компетентність у здобувача освіти, якої не було до моменту інтеграції. Власне поява нової якості, це є контрольна, особлива, важлива і домінуюча характеристика, що процес іде власне інтегративний та не підмінний. У нас ще одним, наступним, дуже важливим елементом є: перевірка, чи процес інтеграції є оборотним. Іншими словами, чи не піддалися синтезу елементи, що вступили у взаємодію, адже такий процес далеко не завжди задовольняє ті очікування і вимоги, що визначаються як результат інтеграції. Надзвичайно важливим елементом є контроль інтегративного процесу та процесів диференціації. Інтеграція і диференціація – дві філософські категорії, які перебувають у взаємодії й одна з одною мусять взаємодіяти, тобто процес інтеграції передбачає диференціацію.

Отже, для втілення інтегративного підходу необхідні не лише взаємозв'язок дисциплін у підготовці фізика-педагога, а й інтеграція знань та вмінь у його фаховій практиці. Інтегративне вивчення фізики є багатоаспектною проблемою, поетапним інтегруванням необхідних фактів або методів навчання у систему фізичних знань, послуговуючись логічним інтегративним синтезом академічних знань і методів у межах фізичного курсу.

Четвертю педагогічною умовою нами визначено науково-методичне забезпечення реалізації моделі, що стосується змісту, форм, методів і засобів іншомовної підготовки вчителя фізики. Оскільки, проблема відбору, перекладу, наявності тексту англійською мовою для будь-якої спеціальності на протязі багатьох десятиліть використовувалося у закладах вищої освіти різних профілів, тобто, при бажанні, можна знайти курси англійської для фізиків, для архітекторів та інших спеціальностей, то виникає два ключові питання: обсяги змісту та словниковий запас для цієї спеціальності.

Під змістом поняття «розвиток іншомовної компетентності» розуміємо різноманітні матеріали (документи, програми, розробки, матеріальні засоби тощо). Поділяємо його на забезпечення наукове, методичне та науково-методичне. Акцент у науковому забезпеченні надається раціональному використанню державних документів і теоретичних розробок науковців-

методистів. Не менш важливими є наукові розробки викладачів-практиків. Основна вимога до наукового забезпечення – достатній теоретичний рівень матеріалів. До наукового забезпечення належать державні стандарти освіти; навчальні плани і програми; програми різних видів практик; підручники і навчальні посібники, рекомендовані до використання у навчальному процесі.

Методичне забезпечення зазвичай розробляють на прикладному рівні, втім його рівень має бути загальнотеоретичним. Методичне забезпечення складається з інструктивно-методичних матеріалів до семінарських, практичних і лабораторних занять; індивідуальних семестрових завдань для самостійної роботи студентів з навчальних курсів; контрольних для перевірки рівня вивчення навчального матеріалу; методичних видань для здобувачів освіти з питань самостійного опрацювання фахової літератури, підготовки курсових робіт і дипломних проектів (робіт), нормативи оснащення кабінетів, майстерень, лабораторій; навчально-наочні посібники, технічні засоби навчання, лабораторне обладнання.

За інтегративного підходу навчальний процес вимагає застосування спеціального підходу до змісту розвитку іншомовної компетентності. Пропонуємо дві його класифікації, які в подальшому використовуються в єдності. Як відомо, правильна класифікація відбувається тоді, коли логічний поділ поняття відбувається за чітко визначеною ознакою. У першому випадку такою ознакою є вид розвитку іншомовної компетентності, у другому – ступінь його узагальненості.

Для розв'язання цих проблем виникає питання розробки змісту: які фрагменти, які частини, які курси викладати іноземною мовою? Як органічно поєднати викладання різних частин і різних навчальних дисциплін вчителю рідної та іноземної мови. Другий принцип після мотивації, це принцип оптимізації. Тобто, компонент рідної мови й іноземної у курсі фізики повинні бути оптимізовані. Адже, якщо будуть перегини в одну зі сторін, загальний ефект суттєво зменшиться. Тому, при розробці змісту виникає питання: хто повинен цей зміст розробляти і як? Аналогічно, вводимо, що для базового, основного

курсу фізики, який вивчається усіма здобувачами освіти, тобто, іноземна мова фізики, цей зміст бажано було б розробити на рівні державних стандартів і включити його основні положення у зміст спеціальної компетентності «готовність до іншомовної професійної діяльності».

Якщо далі мова буде йти про додаткові змістові елементи, вони можуть розроблятися вчителем, можливо у співпраці зі студентами, особливо на етапі педагогічної практики, викладачами чотирьох вище названих дисциплін, а також самими здобувачами освіти. Якщо у мотивації інтеграція відбувається фактично між суб'єктами (тобто, це інтеграція горизонтальна – викладач передає свої знання студенту, студент – учневі), то на рівні змісту та його оптимізації домінує інтеграція горизонтальна, змістова і діяльнісна. Змістова інтеграція полягає у розробці англійських текстів фізичного змісту, діалогів, вправ, інших матеріалів, які будуть використані викладачем.

Аналогічні матеріали за тією ж схемою по методу фракталів може бути використано розробкою студентом для викладання курсу фізики загальноосвітньої школи для учнів. Тут відбувається потрібна інтеграція, яка одночасно забезпечуючи вертикальну складову, реалізує її горизонталь по змісту. Діяльнісна компонента, або ж принцип діяльності, забезпечує інтеграцію методів, форм і засобів навчання тому, що для викладу курсу фізики англійською мовою, для уміння спілкуватися на професійну тематику необхідні, окрім стандартних, додаткові методи навчання, специфічні, спеціальні форми, особливо інтерактивні, і дуже важливим засобом є сучасні інформаційно-комунікаційні технології.

Сюди ж відносимо і сучасні засоби, такі як: інтерактивна дошка, можливість комп'ютерних презентацій, навчання у віртуальних навчальних кабінетах студентів, якими послуговуються в усіх закладах вищої освіти.

Щодо форм і методів вважаємо, що найбільш ефективним буде такий підхід, як їх поєднання з переходом на іноземну мову. Тобто, методи використовуються подвійним ланцюжком: трансльовані з іноземних університетів в наше освітнє середовище зараз би мали безпосередньо

сприйматися в оригіналі з англомовних своїх сайтів і текстів.

Поруч з розробленням, оновленням та удосконаленням змісту іншомовної підготовки, який повинен мати інтегрований характер, важливу роль відіграє вибір і поєднання методів навчання цього інтегрованого змісту. Проблема методів навчання посідає важливе місце у педагогічних дослідженнях упродовж багатьох десятиліть: вивчалися сутність методів навчання, питання їх класифікації, вибору та взаємодії.

Гончаренко (1997) зазначає, що «методи навчання – багатоякісне педагогічне явище, яке визначається гносеологічною, логіко-змістовою, психологічною, матеріально-джерельною й педагогічною сторонами. Цими складовими методів навчання зумовлені їх різноманітні класифікації» (с. 327).

Водночас, методи навчання «самі по собі не можуть бути ні добрими, ні поганими, необхідна їхня система» (Макаренко, 1955, с. 117).

Розроблені зміст, форми і методи вимагають оцінки, перевірки та виявлення наскільки очікуваний результат відповідає цілям, які були поставлені на початку експерименту. Тому дуже важливу роль відіграє розроблена нами система диференційованих критеріїв готовності вчителя фізики до іншомовної професійної діяльності. Ці критеріальні показники узгоджуються з викладеними вище мотиваційними, змістовими, діяльнісними аспектами роботи і представлені у відповідній таблиці. Наступним етапом є вирішення питання де і як студент набуває цих навичок.

Перерахуємо основні можливості. Першою такою можливістю є інтеграція, яка полягатиме в тому, що всі чотири викладачі об'єднані єдиною ціллю будуть по-різному як на своїх індивідуальних заняттях, так і на передбачених на вищих рівнях комплексних інтегрованих заняттях цілеспрямовано виконувати поставлені завдання.

Викладач фізики має у своєму арсеналі такі можливості: а) викладання частини матеріалу англійською мовою; б) підсумок лекційного заняття двома-трьома абзацами викладений текст англійською мовою; в) виділення на лекції часу для невеликих діалогів на тему, якій присвячена лекція. Важливе значення

відводиться методам, які обирає викладач фізики. У своїх методах він підключає частково методичні, і частково загально педагогічні прийоми, послуговуючись можливостями іноземної мови. Серед інших можливостей викладача фізики виокремлюємо написання різноманітних рефератів, створення презентацій з фізики власне англійською мовою. Мова йде про те, що такі речі робляться, але вони робляться поодинокі й епізодично. У нашому випадку мова йде про цілеспрямовану системну роботу викладача фізики в цьому напрямку.

Щодо викладача іноземної мови, то його можливості теж вимагають певних знань з фізики і постійного узгодження викладеного ним матеріалу. Ці можливості, які дає викладання іноземної мови, тобто читання, аудіювання, голосові вправи, тобто всі ті спеціальні засоби для вивчення мови, передусім, будуються на матеріалі фізики. Однак, цього виявляється замало тому, що це забезпечує тільки одну сторону викладання. Інші можливості викладача іноземної мови полягають, знову ж таки, у залученні форм, методів і передбачають закладення основи для інтегрованих занять, де буде вже відбуватися або лекція, або заняття з двома викладачами.

Функція викладачів педагогічних дисциплін теж є досить важливою тому, що у процесі викладання цих дисциплін він може як постійно наводити приклади з фізики, так і ілюструвати їх іноземною мовою.

Окремо зупинимося на викладачі курсу «Методика викладання фізики». Цей викладач є якби координатором і узгоджує свою роботу з трьома вище названими викладачами. У цьому випадку інтеграція відбувається у невеликих масштабах, частково на лекціях, на практичних заняттях з усіх чотирьох названих вище циклів дисциплін, лабораторних заняттях тощо. Зокрема, заслуговує на увагу виконання лабораторної роботи з фізики іноземною мовою. Такі варіанти зустрічаються не часто і практично не описані в літературі.

Однак, основним місцем, де реалізується підготовка здобувача освіти є педагогічна практика. Тут підключається суб'єкт, який називається «діючий вчитель фізики», який може проконсультувати як викладача закладу вищої освіти, так і студента, і має прямий вихід на учня, і, водночас, він повинен і може

реально оцінити теоретичні і наявні здобутки, і до певної міри потребу в іншомовному викладанні фізики. Тому діючий вчитель фізики є у цій ситуації експертом і консультантом для проведеної роботи.

Тобто, педагогічні інновації, теоретичні розробки, запропоновані викладачами, здобувачами освіти, науковцями (і, можливо частково, учнями, що теж є досить цікаво), повинні певною мірою пройти експертизу вчителя фізики. Не одного, звичайно, а достатньо великої групи компетентних учителів, причому, з різних освітніх закладів – професійно-технічних, загальноосвітніх шкіл, ліцеїв тощо. Потреби і запити будуть різні, а це дасть можливість скорегувати навчальні програми.

2.3. Методика роботи вчителя фізики з іншомовними професійними джерелами інформації

Останнім часом на передній план універсалізації наукових знань висунуто інформаційний підхід, в основу якого покладено елементи теорії інформації. Інформація виступає протилежністю і синтезом як матеріального, так і ідеального. За такого підходу соціум можна розглядати як «розумні системи», що самоорганізуються і розвиваються не на основі «об'єктивних законів», а на підставі збору, переробки, використання знань та реалізації розумних рішень. Тому рушійною силою соціальної еволюції слід вважати інтелект.

Дослідник Биков (2002) наголошує на невинному зростанні наукової інформації, соціального значення індивіда й інтелектуалізації його праці, стрімкій зміні техніки і технологій, для яких необхідний сталий розвиток, наведенні освітніх стану й потенціалу у відповідність із соціально-економічними вимогами динамічного суспільства. «Інформаційно-комунікаційний характер процесів побудови, функціонування і подальшого розвитку інформаційного суспільства визначально викликає і передбачає широке впровадження і використання в освіті інформаційно-комунікаційних

технологій. Процес інформатизації освіти повинен мати навіть випереджувальний характер відносно процесів інформатизації, які здійснюються в інших соціально-економічних підсистемах (галузях) інфраструктури суспільства» (с. 196).

Робота з інформацією – неодмінна складова професійної діяльності спеціаліста будь-якої галузі і діяльність здобувача освіти в інформаційному середовищі – трактується як найлогічніший спосіб взаємозв'язку його професійної підготовки з підготовкою методологічною, з розвитком готовності (здібності і потреби) до отримання нового знання. Усвідомлення здобувачами освіти того, що, набуваючи знання і розповсюджуючи його, вони «працюють на майбутнє», повинно стати важливим особистісним мотивом їх активно-відображального ставлення до інформації, цілеспрямованої самостійної пізнавальної діяльності. Для розвитку інформаційної культури фахівця, від рівня якої залежить готовність фахівця до такого аспекту професійної діяльності як робота з джерелами та засобами інформації, процес навчання у закладі вищої освіти необхідно організувати таким чином, щоб він максимально сприяв «зануренню» здобувачів освіти у роботу з інформацією, спонукав їх свідомо і цілеспрямовано опановувати необхідними для її здійснення комплексними вміннями і навичками, давав можливість закріпляти вміння, що формуються у безпосередній діяльності.

Принципово важливим є розгляд питання про розвиток умінь науково-інформаційної діяльності в рамках проблеми розвитку інформаційної культури особистості здобувача освіти. Поняття «інформаційна культура особистості» визначають як потребу усвідомленого пошуку нового знання, його інтерпретації і поширення (Биков, 2002). При цьому значення педагогічного аспекту проблеми підвищення інформаційної культури здобувача освіти вбачається у пошуку шляхів і засобів поєднання роботи з формування навичок збору, зберігання, переробки, поширення інформації і пізнавальних, інтелектуальних якостей фахівців. Разом з тим, сфера науково-інформаційної діяльності, що виділилася з єдиного процесу наукового дослідження внаслідок різкого зростання обсягу і

складності інформаційних потоків, функціонально досить відособлена (Биков, 2002).

Як різновид наукової праці, зміст якої складає збір, аналітико-синтетична переробка, представлення у формі повторного документа, зберігання і пошук закріпленої в документах наукової інформації, вона має на меті підвищення ефективності наукових розробок. Саме з орієнтацією на досягнення такої мети розглядаються звичайно питання підготовки фахівця професіонала у цьому виді діяльності.

Працюючи з джерелом інформації, здобувач освіти, як правило, розглядає його із суто утилітарної позиції. При цьому велика частка закладеної (або потенційно можливої) інформації для нього втрачається. Творчо працюючий фахівець є не тільки споживачем готової (посткреативної) інформації, але в більшій мірі її інтерпретатором і розповсюджувачем.

На думку Кудіна (2002), сутністю засобів інформації у педагогічному контексті є багатоманітна інформація, система її організації: «завдяки електронним засобам інформації, появі цифрових записів, різноманітної інформації на компакт-дисках змінюються джерела звичної для людей інформаційної усвідомленості. Поступово втрачають значення газети, журнали й інші паперові джерела інформації. Сучасні засоби масової інформації вносять нові технічні можливості у розкритті навчального матеріалу» (с. 12).

Відповідно до дослідження міжнародної практики інформатизації освіти та науки, інформаційні системи будуть ефективніші за умови належного ступеня інтеграції та взаємозв'язку таких одиниць як складові, ресурси, підсистеми й засоби. Активний процес інформаційної глобалізації сьогодні просто неминучий. Тим паче, для впровадження новітніх інформаційних технологій не потрібні істотні інвестиції, як-от для промисловості. Ступінь введення в Україні сучасних інформаційних технологій, передусім Інтернету, наразі не відповідає новітнім вимогам. Та, на щастя, нещодавно окреслилися позитивні тенденції стосовно підтримання державою процесу інформатизації суспільства.

Важлива роль відводиться навчанню іноземних мов під час підготовки

вчителя фізики. Коли йдеться про технологію спеціальної мовної підготовки фахівців, то мається на увазі викладання мови для спеціальних цілей. Термін ЛСП (LSP – Language for Special Purposes) – «мова для спеціальних цілей», з'явився у вітчизняній лінгвістиці як транслітерація англійського терміна. У галузі лінгвістики, як і методики, є певне поняття, яке відображає новий напрям роботи філологів, пов'язаний із викладанням іноземної мови: «робота у цьому напрямі ведеться настільки інтенсивно, що можна говорити про «індустрію мови для спеціальних цілей» (Яковлева, 1991, с. 5).

Науковці зазначають, що система вивчення іноземних мов не відповідає сучасним вимогам. Останніми роками реалізується професійне спрямування вивчення іноземних мов, однак у цьому напрямку виникає ще низка невирішених проблем, пов'язаних з урахуванням особливостей вивчення іноземних мов. На наш погляд, основну увагу звертають на комунікативний аспект, що є домінуючим для нижчої ланки фахівців. Для фахівців вищої кваліфікації усне та письмове володіння іноземними мовами є недостатнім, воно повинно доповнюватися вміннями виконувати важливі професійні функції, використовуючи іноземну мову. Зокрема це стосується пошуку, переробки та реалізації інформації, передусім, за допомогою комп'ютерних засобів.

Таким чином, до невирішених проблем у галузі дослідження можна віднести особливості основних аспектів професійної діяльності вчителя фізики. Наше місце у розв'язанні загальної проблеми підвищення якості професійної підготовки вчителя фізики вбачаємо у дослідженні ролі та місця джерел інформації у професійній діяльності і виявлення особливостей електронних засобів інформації, професійно спрямованого вивчення іноземних мов у контексті використання цих знань при роботі із засобами інформації, а також у дослідженні можливостей інтеграції різнопредметних знань у формуванні конкретних умінь та навичок вчителя фізики. Необхідність такого дослідження зумовлена вимогами підвищення якості професійної підготовки вчителя фізики вищої кваліфікації.

Раціональне використання іншомовних джерел інформації вимагає, передусім, виявлення їх видів та функцій у професійній діяльності фахівців конкретного профілю. Це вимагає, своєю чергою, виявлення особливостей професійної діяльності вчителя фізики у контексті його знань та вмінь з професійно орієнтованих дисциплін, іноземної мови, зокрема іноземної мови професійного спрямування, та інформаційних технологій.

Знання з цих дисциплін доцільно подавати інтегровано, що є передумовою формування відповідних інтегрованих умінь працювати з іншомовними джерелами інформації. Причому інтеграція передбачає два рівні: стандартний та поглиблений (див. Рис. 2.8).



Рис. 2.8. Рівні інтеграції знань і вмінь у використанні іншомовних джерел інформації

У першому випадку передбачається міжпредметна інтеграція знань з інформаційних технологій, іноземної мови та професійно орієнтованих дисциплін для всіх здобувачів освіти у процесі вивчення цих курсів. У другому – інтеграція знань і вмінь у спеціальному курсі для окремих спеціальностей та для навчання за вибором.

Кожен з видів джерел інформації у педагогічній практиці використовується менше, ніж доцільно. Особливо велика різниця спостерігається у випадку електронних джерел інформації. Це пов'язано, зокрема, з тим, що навчальні умови вчителя фізики й умови його професійної діяльності у контексті роботи з іншомовними засобами інформації суттєво відрізняються.

Результати аналізу дають підстави для висновку про необхідність теоретичного обґрунтування та розробки конкретних методик підготовки до роботи з іншомовними засобами інформації вчителя фізики. Нами проаналізовано значущість роботи з іншомовними засобами інформації для різних освітніх рівнів вчителя фізики, що відображено на Рис. 2.9.

Таким чином, значущість роботи з іншомовними засобами інформації для різних освітніх рівнів вчителя фізики має різний рейтинг. Це зумовлює необхідність паралельного врахування цих чинників у різних комбінаціях за розробки змісту та методики використання іншомовних джерел інформації.

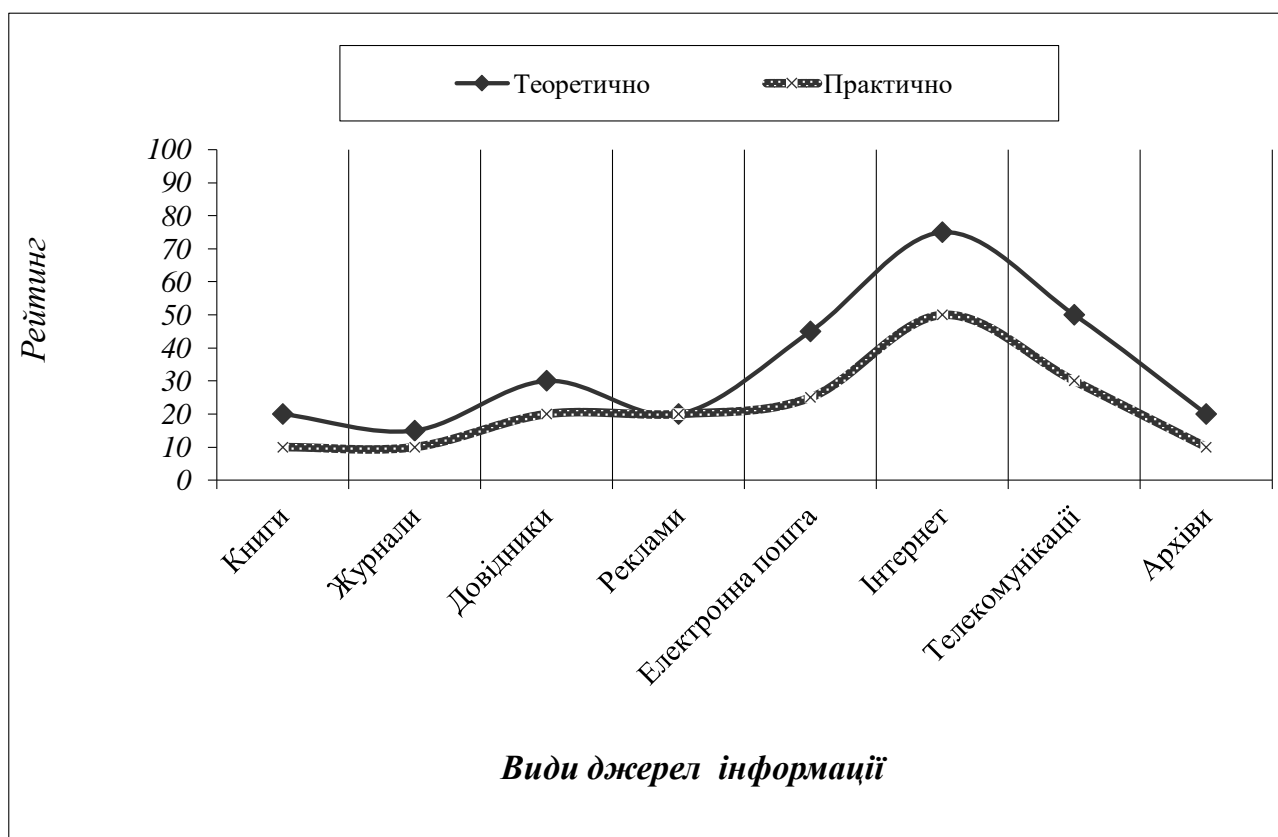


Рис. 2.9. Рейтинг джерел інформації у професійній діяльності фахівця

Доцільним є поділ знань на предметні та інтегративні. Поняття предметні та інтегративні мають низку спільних характеристик, проте другі є значно складнішими, оскільки будуються методами кількох предметних дисциплін та повинні передбачати механізм узгодження цих методів. Побудова інтегративного знання особлива тим, що ґрунтується на поєднанні трохи інших

складових, ніж, наприклад, складові основ однієї науки. Предметна, проблемна та тематична побудови можуть бути модульними. Формування і розвиток понять інтеграції – складніші процеси, де необхідні вихідні знання, з різних наук на базі різних підходів. Параметри знання є величинами, що означають ознаки знання.

Розглянемо параметри знань у контексті інтегративного підходу. Повнота знань визначається кількістю знань, характеризує «фізичний обсяг» знань. Основну роль тут відіграє інформаційно-рецепторний метод навчання: головне у змісті навчання повинно бути розкрито точно і повно, не перевантажуватися деталями. Завдяки інтеграції знання стають повнішими – одна й та сама їх кількість дидактично повноцінніша, ніж кількість предметних. Глибину знань визначають кількістю усвідомлених зв'язків, тобто вимірюють кількістю наявних зв'язків, доступних для здобувачів освіти. Самостійне розкриття зв'язків великих складних систем, які їм непосильні, але де це можливо – необхідно це робити самостійно. Найчастіше здобувачам освіти доступне відновлення зв'язків, їх систематизація за умови, що вони хоча і розрізнені, але вже їм відомі. Глибина знань, з одного боку, є більшою у предметних знаннях, але це лише на перший погляд: звуження суто предметного знання дає позитивні результати тільки на деяких етапах, а пізніше збіднює знання. Врахування саме зв'язків між знаннями, особливо зв'язків глибинних, інтегративних, є необхідною умовою глибини знань. Оперативність знань, тобто готовність застосувати знання у схожих та варіативних ситуаціях, характеризує точне знання способів застосування для визначених випадків.

Інтегративні знання значно простіші у застосовуванні здобувачами освіти у незнайомих ситуаціях, позаяк власне інтегративний підхід одразу готує їх за потреби виходити за межі знайомих ситуацій. Гнучкість знань проявляється у швидкому знаходженні варіативних способів застосування знання за зміни ситуації чи здатності запропонувати декілька способів застосування однієї і тієї ж ситуації, уміння знайти у пам'яті необхідний спосіб чи створити новий за аналогією або на основі уже відомих. Чим більшою кількістю вмій та навичок оволодіває людина, тим варіативнішими будуть ситуації, в яких ці навички та

вміння застосовуються, тим оперативнішими будуть знання. Гнучкість знань при їх інтеграції значно зростає: у випадку інтегрованих знань значно більші шанси оптимального вирішення проблемної ситуації, причому, чим складніша ситуація, тим вищі шанси позитивного результату використання саме інтегрованих знань. Інтегровані знання є більш узагальненими за своєю природою, тому у процесі конкретизації у них набагато більші можливості порівняно з предметними знаннями. Згортання знань саме на основі їх інтеграції (а не, наприклад, синтезу, де втрачаються їх індивідуальні ознаки) забезпечує на вищому рівні зворотній процес – їх розгортання з корекцією на конкретну ситуацію.

Системність знань є їх сукупністю у свідомості суб'єкта, що відповідає побудові системи наукового знання. Послідовність знань є розумінням складу певної їх сукупності, або розумінням одних знань як основних для інших (Зорина, 1996). Системність знань передбачає систематичність як передумову і містить деякі її риси (усвідомлення виведення одних знань для інших, проте систематичність знань не покриває системності). Зв'язок системності та інтегративності знань ґрунтовно досліджений на наукознавчому рівні. Безсумнівним є трансляція цих зв'язків у їх дидактичні аналоги. Однак проблема тут доволі складна. Систематизація знань у межах окремої науки (навчального предмета) суттєво відрізняється від систематизації інтегрованих знань, наприклад, у межах певної проблеми. Усвідомленість знань проявляється у розумінні зв'язків між знаннями, шляхами одержання знань, умінні їх доводити. Усвідомленість знань характерна: розумінням характеру зв'язків між знаннями, розрізненням суттєвих і несуттєвих зв'язків, уявленням механізму становлення та прояву цих зв'язків, осмисленням основ засвоєних знань, розумінням способів застосування знань, розумінням принципів, покладених в основу способів застосування. Форми вираження усвідомленості знань можуть бути різними: уміння викладати знання своїми словами; групування та систематизація знань залежно від питання, яке прямо не викладається в тексті; у самостійності застосування всієї сукупності знань у варіативних ситуаціях. Усвідомленість знаходиться з іншими якостями знань у двояких відносинах: одні впливають на

її формування (глибина, системність, систематичність), інші слугують сферою її застосування (узагальненість та конкретність – форми прояву). Позитивно впливає інтеграція знань і на їх усвідомленість. Елементи знань з інших предметів виконують роль «свіжого ока», збагачують аналогії та порівняння тощо. Ґрунтовність знань – тривалість збереження у пам'яті і відтворюваність за необхідних обставин. Чим частіше оперують знаннями, тим вони ґрунтовніші. Ґрунтовніші вони й тоді, коли включені у певні взаємозв'язки, у систему.

Вміння поділяються на практичні та інтелектуальні (розумові). До інтелектуальних умінь відносять порівняння, аналіз, синтез, узагальнення тощо. Практичні вміння пов'язані з практичною діяльністю і спрямовані на реальну зміну буття – не лише природного, а й соціального, людського. Якщо науку розглядати як специфічний вид людської діяльності, то загальнонаукові вміння виявляються у виробництві знань, їх поширенні та впровадженні у практику.

Професійне вміння характеризує готовність виконувати трудову дію (фізичну і розумову) свідомо, добираючи і правильно використовуючи доцільні в таких умовах способи дій і досягаючи завдяки цьому високих якісних чи кількісних результатів праці. Це здатність вирішувати певні виробничі задачі, готовність знаходити найраціональніші способи їх вирішення, планувати і практично здійснювати необхідні дії. Розумовий аспект професійного вміння, як і фізичний, потрібно старанно і цілеспрямовано формувати.

До системи вмінь, які супроводжують творчу діяльність (творчі вміння), зараховують: вміння записати свою чи чужу ідею в чіткій формі для вигідного критичного аналізу, без зайвої інформації; опис об'єкта (для осіб, які з ним незнайомі); навичка повертатися до старих ідей, фактів для обдумування в світлі нових фактів та спостережень; вміння виділяти об'єкт зі свого середовища співвідносно з ідеєю; вміння точно описати факт; вміння висловлювати думки, знаходити асоціації; вміння переформулювати означення; вміння вирішувати проблему в колективі; установка на пошук варіантів рішення; вміння добирати потрібну інформацію та відкидати зайву; вміння бачити конкретне й образне за узагальненням; установка на комбінацію відомих (засвоєних) способів

діяльності і вміння здійснювати комбінації (Теоретические основы, 1993, с. 133).

Якісний поділ дає змогу виокремити інтелектуальні (розумові) вміння. На нашу думку, формуванню інтелектуальних вмінь сприяє інтеграція знань і вмінь, що відбувається на рівні їх параметрів. Принцип інтегрованості змісту професійної підготовки визначає характер взаємозв'язку професійних знань і вмінь. Формування у фахівців цілісної системи знань і вмінь відбувається на засадах інтеграції. Основа цього принципу – єдність теорії і практики. Знання і вміння мають якісні та кількісні характеристики, розрізняються за природою (загальнонаукові, загально-технічні, спеціальні) і рівнями узагальнення, сформованості, усвідомленості тощо. Фахівцю потрібні як теоретичні, так і практичні знання, які безпосередньо пов'язані з формуванням професійних умінь. Інтеграція спроможна забезпечити певні параметри знань, зокрема глибину (проникнення в суть змісту), оскільки саме інтегровані знання дозволяють глибше проникнути у властивості об'єкта, явища чи процесу; гнучкість – змінність пошуку процесу рішень, що формується на основі інтеграції різнопредметних знань та методів; стійкість орієнтації на раніше відомі способи дій (не механічний, а свідомий процес за інтегрованого підходу); усвідомленість – умови, за яких одні знання дають можливість здобути інші. Інтеграція знань і вмінь відбувається на рівні їх параметрів, де використовуємо діяльнісний і когнітивний підходи.

На наш погляд, доцільно виділити не лише науково-інформаційну та навчально-інформаційну, а й професійно-інформаційну діяльність. Якщо у науково-педагогічній літературі немає достатньої кількості робіт, в яких мала б місце цілеспрямована орієнтація на підготовку здобувачів освіти до науково-інформаційної, навчально-пізнавальної і науково-дослідної діяльності, то питання професійно-інформаційної діяльності, особливо у контексті роботи з іншомовними джерелами, практично не вивчалось. Отже, виділяємо такі вимоги до професійно-інформаційної діяльності:

– відпрацювання умінь, що формуються в роботі з готовою (посткреативною) інформацією і в процесі безпосереднього створення нової (конкреативної)

інформації;

- створення самостійного, завершеного, інформаційно насиченого продукту (анотація, реферат, огляд, таблиця, рекламне уявлення, аналітична довідка), що дозволяє здобувачу освіти пройти весь шлях вирішення творчої задачі – від моменту зародження творчого задуму до його втілення в матеріальному продукті;
- включаючись у логіку думки автора первинного документа, здобувач освіти має можливість під його керівництвом отримати уявлення про структуру інтелектуальної праці, яке потім підкріплюється власними розумовими діями при створенні реферату, огляду, написанні наукової статті, тез доповіді. Від первинного безпосереднього керівництва викладача – через «керівництво» опосередковане – здобувач освіти «йде» до самоврядування власною діяльністю;
- процес створення повторного документа, який починається з осмислення змісту первинного, переорієнтує здобувача освіти із звичного з шкільних часів (і часто що закріплюється у закладів вищої освіти) порядку роботи над власним твором: замість розкриття теми, заданої викладачем, відповіді на питання, сформульоване ним же, спочатку постановка власного питання і лише потім пошук відповіді на нього;
- варіювання форм представлення повторної інформації розвиває уміння отримувати інформацію «про запас», «ефект бічного зору», здатність рефлексії, уміння відтворювати недостатні частини тексту, асоціативність, гнучкість мислення;
- створення будь-якого тексту, що вимагає переходу від інтуїтивного до логічного, мовного оформлення, внутрішнього і зовнішнього, передбачає володіння логічними операціями, що дозволяють згорнути початкову інформацію, забезпечивши при цьому семантичну адекватність повторного документа первинному;
- у процесі переробки первинних документів розширюється науковий словниковий запас, запас динамічних мовних стереотипів, стійких мовних конструкцій, що використовуються для логічних переходів; йде оволодіння

граматичною системою наукової мови, що сприяє досягненню комунікативної точності тексту, що створюється.

Діяльнісний підхід привів до перегляду поняття змісту навчання: його повинні складати не задана система знань (ідеї, теорії, інша наукова інформація) і потім засвоєння цих знань, а, насамперед, задана система дій. Знання стають не метою навчання, а його засобом, щоб здійснювати діяльність, а не для того, щоб вони просто запам'ятовувалися і слугували лише підвищенню ерудиції. Навчання повинно починатися не з визначення того, що фахівець має знати, а з психологічного аналізу їх діяльності. Спочатку треба зрозуміти, що фахівець повинен буде робити. Причому не в загальних формулюваннях, як це зараз прийнято, а в деталях, на операційному рівні. Лише після цього можуть бути визначені необхідні знання, які пояснюють необхідні практичні дії, дозволяють визначити, як їх треба виконувати, і забезпечують виконання цих дій. Отож, стосовно діяльності знання вторинні, вони відіграють службову роль. Тепер ми можемо уточнити поняття змісту навчання і надати йому завершеного вигляду. Зміст навчання утворюють задана система дій і ті знання, які забезпечують освоєння цієї системи (Атанов, 2002, с. 86).

Систему операцій, яка забезпечує вирішення задач певного типу, називають способом дій. Таким чином, кінцевою метою навчання є формування способу дій. Педагогіка фактично розділяє навчання і діяльність. У її традиційному уявленні навчання – це набуття знань, вчитися – значить, як правило, читати і запам'ятовувати, а потім вже йде використання знань, діяльність. Спочатку людей «наповнюють» знаннями, і лише потім намагаються вчити працювати. Але у такому випадку знання – це просто набір фактів, часто-густо розрізнених, їх можна лише пам'ятати. З точки зору діяльнісного підходу, знання і вміння або дії слухачів, у яких ці уміння реалізуються, розглядаються тепер не в протиставленні один одному, а в єдності. Наукова психологія вже давно встановила, що знанням можна навчитися лише у процесі їх використання з освоєнням способів дій із ними.

Таким чином, діяльнісний підхід до використання іншомовних джерел

інформації у професійній діяльності вчителя фізики полягає в тому, що кінцевою метою навчання є формування способу дій, а знання слугують засобом для досягнення цієї мети.

Прогнозування є початковим етапом процесу управління, до загальної структури якого входить цілепокладання (встановлення ідеально передбаченого наслідку роботи), планування (проектування майбутньої людської діяльності задля досягнення мети за певних коштів, зміна даних про майбутнє на директиви для цілеспрямованої діяльності), програмування (щодо реалізації планів), проектування (створення конкретних образів, конкретних деталей розроблених програм). Може бути виділена ще одна актуальна класифікація прогнозів, що обслуговують послідовно усі з розглянутих вище етапів процесу управління. Відповідно до цього за критерієм співвіднесення з різними формами управління прийнято виділяти такі підтипи прогнозів (пошукових і нормативних): цільовий, плановий, програмний, проектний та організаційний прогноз дають можливість виявити, в якому напрямі орієнтувати рішення, щоб досягнути мети.

Таким чином, використання прогностичного підходу у професійній діяльності вчителя фізики полягає у формуванні логічної послідовності цільового, планового, програмного, проектного та організаційного прогнозів для вибору напрямів діяльності, щоб досягнути поставленої мети.

На основі концептуальних засад та підходів ми виводимо принципи інтеграції змісту професійно орієнтованих дисциплін, іноземної мови та інформаційних технологій як методичну основу підготовки до використання іншомовних джерел інформації у професійній діяльності вчителя фізики:

- збереження нормативної частини змісту вихідних навчальних курсів (іноземної мови, інформатики, спеціальних дисциплін);
- забезпечення професійного спрямування у вивченні іноземної мови на роботу з інформаційними джерелами;
- можливість оновлення змісту варіативної частини навчальних програм;
- створення умов для практичної спрямованості навчання, встановлення оптимального співвідношення між теоретичними і практичними знаннями,

вміннями та навичками, якими повинен володіти фахівець відповідного рівня.

Так формується зміст підготовки до використання іншомовних джерел інформації у професійній діяльності вчителя фізики. Як було сказано вище, цей зміст реалізується двома шляхами: як міжпредметна інтеграція між наявними курсами професійно орієнтованих дисциплін, іноземних мов та інформаційних технологій, а також у вигляді інтегрованого спецкурсу, який базується на змісті названих дисциплін. У ньому максимально реалізується інтегрована підготовка до використання іншомовних джерел інформації у професійній діяльності вчителя фізики, і він призначений для факультативного вивчення за вибором здобувачів освіти, котрі проявляють підвищений інтерес до цієї проблеми.

Навчальним процесом передбачено три напрями розвитку науково-інформаційної діяльності. Перший – освоєння дедалі складніших форм подання інформації (анотації, індикативного реферату, бібліографічного, аналітичного оглядів, від «прозорої» за структурою таблиці до складніших її різновидів тощо). Другий – ускладнення власне змісту початкового документа, що потребує перероблення – від результатів певних розвідок до концептуальних праць. Третій – зміна форм контролю й керування – від викладацького через «опосередковане» автором початкового документа до керування своєю діяльністю.

Найрезультативнішими є такі методи, як проблемні ситуації, рольові та ділові ігри, які дають змогу вивчати іноземну мову як джерело соціокультурної інформації та основний засіб міжкультурного спілкування. Ігрове моделювання повсякденних і професійно-виробничих ситуацій дає змогу задіяти різні аспекти комунікативної діяльності здобувачів освіти. Особлива увага звертається на обмеження часу мовлення самого викладача у процесі реалізації ігрових завдань, під час якого викладач повинен діяти як спостерігач, деколи порадник, оскільки чим більше говорить викладач, тим менше слухачів до комунікації. Накопичено певний досвід підготовки здобувачів освіти до професійної діяльності на основі використання новітніх технологій, зокрема аудіокурсів та комп'ютерних програм, що дає змогу відтворити на заняттях з іноземної мови різноманітні ситуації міжкультурного спілкування й ознайомити здобувачів освіти з

актуальними країнознавчими та лінгвокраїнознавчими реаліями, таким чином максимально підвищуючи їхню мотивацію до вивчення іноземних мов. Отже, для практичної реалізації мети вивчення іноземної мови необхідно організувати застосування комунікативного підходу до навчання іноземних мов та принципів професійно й особистісно орієнтованого навчання; визначення основних комунікативних потреб здобувачів освіти у сфері їхньої професійної діяльності; комплексний розвиток усіх видів компетентностей з урахуванням рівня підготовки здобувача освіти; побудову гуманістично спрямованих суб'єкт-суб'єктних відносин; ефективне формування навчальної мотивації; оновлення арсеналу прийомів, форм та методів навчання; пошук інноваційних методів викладання іноземних мов; використання новітніх технологій тощо.

Знання та уміння вчителя фізики використовувати іншомовні джерела інформації полягає у тому, що знання та уміння повинні бути інтегрованими, оскільки вони формуються з метою вирішення конкретних професійних проблем (пошук, переробка та розробка інформації) на основі різнопредметних навчальних знань, передусім, з професійно орієнтованих дисциплін, іноземної мови та інформатики.

Професійно орієнтовані знання у цьому пошуку представлені напрямками та функціями використання іншомовних джерел інформації.

Передусім, зосередимося на вимогах до знань і вмінь з іноземних мов. Важливе значення має вибір мови. Англійська мова у техніці і науці займає особливе місце. У багатьох сферах професійної діяльності, як наприклад, у комп'ютерній обробці інформації, застосовуються спеціальні поняття і терміни, аналоги яких відсутні у німецькій, французькій та інших мовах, деякі залишаються неперекладеними взагалі.

Зростаюча складність економічних відносин і області застосування техніки, складна робота по здійсненню розрахунків, зростаюче переплетення економік різних країн – все це підвищує потребу у консультативних послугах. Одночасно будуть потрібні у зростаючій кількості висококваліфіковані експерти, які зможуть взяти на себе задачі щодо надання консультацій і

планування. Потреба у висококваліфікованих спеціалістах буде зростати і в майбутньому – під цим розуміють, передусім, спеціальні кваліфікації (Кнодель, 2000, с. 55).

Не менш важлива роль відводиться мовній компетентності. Аби людина рівноцінно комунікувала з носієм мови, яку вивчає, треба не лише знати, як за допомогою іншомовної лексики грамотно й вірно висловитися (лінгвістичний код мови), а й як саме послуговуватися певними засобами іноземної мови в різних спілкувальних ситуаціях з іноземцями (правильні початок і завершення розмови, звернення до співрозмовника, обговорення тем відповідно до конкретної ситуації тощо); вміти застосовувати засоби сприйняття стратегічної компетентності при виникненні труднощів під час спілкування й оцінювання здійснення комунікаційного акту. Компетентність об'єднує мотивацію, знання мовної специфіки, її застосування та нерозривно пов'язана з принципами комунікативної поведінки.

Професії, що вимагають володіння іноземною мовою, презентують поєднання різних сфер людської діяльності і виражаються в низці форм. Проте їх можливо об'єднати в одне ціле, власне, за основною метою іноземної мови. Завдяки додатковим знанням з іноземної мови кар'єра стає сприятливішою, що дає змогу з часом обійняти вищу посаду чи спробувати себе в якійсь діяльності за кордоном.

Вагоме значення відводиться оновленню знань. Ритм запровадження технологічних змін зумовлює зміст знань, освоєних у процесі навчання. Базу освітнього матеріалу для вивчення іноземних мов належить постійно модернізувати. Мова для відповідної мети – не щось єдине й однорідне. Навпаки, їй притаманний високий ступінь неоднорідності: по-перше, вона дуже наближена до повсякдення, а по-друге – містить специфічну лексику, що має конкретну поняттєву орієнтацію (Комарова, 1996, с. 12).

На основі викладеного вище можна сформулювати такі вимоги до знань і вмінь з іноземних мов для вчителя фізики у контексті використанні іншомовних джерел інформації у професійній діяльності:

- обґрунтування вибору і цільового призначення у професійній діяльності фахівця;
- визначення та забезпечення рівнів компетентності володіння іноземними мовами;
- урахування особливостей галузі;
- передбачення постійного оновлення знань та вмінь з іноземних мов вчителем фізики.

Щодо вимог до знань і вмінь з інформатики, то тут варто звернути увагу на роботу в інформаційному середовищі. З усіх інформаційних процесів найбільш важливим вважають пошук документальної інформації (і відповідні уміння користуватися бібліотечними каталогами, чи інтернет-ресурсами), а також переробку інформації, яка для більшості обмежена складанням конспекту, витяганням відомостей, необхідних для відповіді на поставлене питання. Отже, висувається вимога щодо формування комплексу умінь і навичок, необхідних для їх реалізації. Не менш важливою є й психологічна готовність.

Ще однією вимогою є вміння використовувати ретродосвід. Реструктуризація законів Ранганатана у галузі бібліотекознавства достатньо повно відповідає сучасному уявленню про функціонування та розвиток нових інформаційних технологій в освіті, особливо з урахуванням аспектів забезпечення індивідуальних траєкторій для тих, хто навчається. Перефразовуючи вказані закони бібліотекознавства, їх можна сформулювати таким чином: інформація призначена для користування; кожній інформації властивий свій користувач, а кожному користувачу – своя інформація; збільшення швидкості доступу до інформації економить час та підвищує ефективність її використання користувачем; інформаційна система (ресурси) – це організм, що зростає і розвивається. Без сумніву, сучасний підхід до розробки та використання нових інформаційних технологій в освіті повністю узгоджується з вищенаведеними законами (Ткаченко, 2000, с. 215). Отже, у роботі з іншомовними електронними джерелами інформації доцільно

використати узагальнений досвід роботи з паперовими джерелами та загальні закономірності роботи з інформацією.

Необхідною умовою ефективного використання іншомовних джерел інформації у професійній діяльності вчителя фізики є розробка програмного забезпечення (презентації, різного роду лінгвістичні системи (у тому числі електронні словники та перекладачі для різних мовних пар – передусім, з участю української мови), інтелектуального розпізнання рукописної, друкованої та графічної інформації та інші (Хмілярчук, 2003).

Таким чином, формування повноцінних знань, умінь і навичок використання іншомовних джерел інформації у професійній діяльності вчителя фізики передбачає розробку та/чи уміння використовувати відповідне програмне забезпечення.

На основі викладеного вище можна вивести такі вимоги до знань і вмінь з інформатики (інформаційних технологій) для вчителя фізики у контексті використання іншомовних джерел інформації у професійній діяльності:

- формування комплексу вмінь і навичок, потрібних для належної діяльності в інформаційній сфері та готовності працювати з інформаційними текстами;
- застосування іншомовних інформаційних джерел у фаховій практиці вчителя фізики слугує психологічною готовністю освоювати майбутні засоби;
- працюючи з іншомовними електронними джерелами інформації, варто скористатися узагальненим досвідом роботи з паперовими джерелами та загальними закономірностями роботи з даними;
- формуванням повноцінних знань і вмінь застосування іншомовних інформаційних джерел у фаховій практиці фізика передбачено розроблення або вміння послуговуватися відповідним програмним забезпеченням.

Знання та вміння використання іншомовних джерел інформації у професійній діяльності вчителя фізики повинні задовольняти такі вимоги:

- підготовка до використання іншомовних джерел інформації вчителя фізики базується на знаннях з професійно орієнтованих дисциплін, іноземної мови та інформаційних технологій;

- принципи інтеграції змісту підготовки до використання іншомовних джерел інформації у професійній діяльності вчителя фізики диференціюються за основною ознакою: для міжпредметної інтеграції та для інтегрованого спецкурсу не за предметним принципом, а згідно з вимогами проблемного навчання зі збереженням нормативної частини змісту вихідних навчальних курсів (іноземної мови, інформатики, професійно орієнтованих дисциплін);
- підготовка до використання іншомовних джерел інформації вчителя фізики визначається специфікою і напрямом спеціалізації фахівця;
- підготовка до використання іншомовних джерел інформації вчителями фізики залежить рівня кваліфікації фахівця;
- підготовка до використання іншомовних джерел інформації фахівцями орієнтована на сучасний розвиток та прогностичні тенденції у контексті використання іншомовних засобів інформації, постійне оновлення змісту професійного навчання вчителя фізики;
- підготовка до використання іншомовних джерел інформації вчителями фізики передбачає єдність діяльнісного, прогностичного, диференційованого та інтегративного підходу до неї;
- підготовка до використання іншомовних джерел інформації вчителями фізики передбачає органічне поєднання знань та умінь у єдиній системі професійного навчання і спрямована на формування цілісної системи різнопредметних знань інтегративними засобами;
- підготовка до використання іншомовних джерел інформації вчителями фізики передбачає наступність у навчанні та можливість координації з іншими ступенями навчання;
- підготовка до використання іншомовних джерел інформації вчителями фізики передбачає забезпечення професійного спрямування вивчення базових дисциплін та розробку конкретних методик підготовки вчителя фізики до роботи з іншомовними інформаційними джерелами у залежності від спеціальності та освітнього кваліфікаційного рівня.

Отже, розвиток професійної іншомовної компетентності вчителя фізики

полягає у:

- формуванні вмінь і навичок фахівця для застосування знань з метою виконання фахових завдань в іншомовній практиці;
- розвитку інтегративних знань за найкращого співвідношення предметного та проблемного підходів до суті процесу навчання;
- послуговуванні навчально-методичним забезпеченням в ефективному освоєнні іншомовної кваліфікації фізика;
- послідовному розвитку суті фахового навчання й засвоєнні знань з іноземної мови на основі інтегративності;
- формуванні вмінь і навичок самостійної роботи з фаховими іноземними джерелами, послуговуючись інтегративними знаннями.

Інтегративним вивченням фізики та іноземної мови є поступове інтегрування певних фактів або методів навчання у систему фізичних знань, послуговуючись логічним синтезом академічних знань і методів у межах курсу фізики. Для належної підготовки фізика до такої фахової діяльності, необхідний відповідний підхід із застосуванням інтеграційної складової.

Пропоновані методичні рекомендації (див. Додаток М), спрямовані на розв'язання цієї суперечності, складаються з двох частин: теоретичної та практичної, яка містить матеріали для вчителя фізики:

- термінологія та глосарій – містять основні англomовні фізичні терміни з перекладом на українську мову (термінологія) та англomовне пояснення фізичних термінів (глосарій) (див. Додаток Д та Додаток Е);
- тематика – вироблення практичних навичок переглядати англomовний зміст професійних книг з фізики та уміння відібрати необхідний для конкретної мети матеріал (див. Додаток Ж);
- тексти – для читання з фізики (див. Додаток З);
- графіки, таблиці, узагальнення (див. Додаток И);
- фізичний експеримент та лабораторні роботи англійською мовою (див. Додаток Й);
- задачі – задачі англійською мовою (див. Додаток К);

- вчені-фізики (див. Додаток Л).

Згідно з фаховою компетентністю та вміннями давати оцінку результатам власної роботи на проміжних етапах учителю фізики варто володіти знаннями, вміннями та навичками, необхідними для того, аби визначати фізичні терміни з розділів курсу англійською; застосовувати предметні відеоматеріали, переглядати відеофрагменти, мультфільми з дисципліни англійською; роботи з текстом, схемами (заповнення пропусків, написів); освоювати міжпредметні теми; послуговуватися методичними даними з предмету й англійської мови (фізико-англійський словник, аудіо тексти тощо); відбирати тематичний зміст, перекладати основні поняття й терміни, необхідні для розуміння аналізованого тематичного матеріалу з предмету; готувати наочний матеріал. Маршрутом фахового розвитку вчителя-фізика передбачено послуговування англомовною термінологією, вміннями та навичками з англійської мови на уроках фізики, аби вдосконалювати функціональну грамотність.

Зв'язок фізики з англійською мовою не доведено сповна, втім ці дисципліни мають багато спільного: фізика, як і англійська мова, передбачає освоєння термінології, позаяк не знаючи термінології, людина неспроможна спілкуватися. Крім того, у фізиці чимало термінів, запозичених власне з англійської.

Досягнути бажаного можна в такий спосіб: пройти курси підвищення кваліфікації із застосування англійської мови у викладанні науково-природного циклу; проаналізувати досвід колег на рівні школи, які застосовують елементи полімовного навчання на уроках; відвідувати різні семінари, присвячені висвітленню різноманітних аспектів означеної проблеми тощо.

Висновки до другого розділу

У другому розділі «Педагогічні умови реалізації моделі розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах

інтегративного підходу» презентовано розроблену модель розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу, обґрунтовано педагогічні умови розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики та подано характеристику методики роботи вчителя фізики з іншомовними професійними джерелами інформації.

Принципами побудови моделі розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики на засадах інтегративного підходу обрано принципи: результативності, універсальності, професійної мобільності, наступності, доповнюваності, діяльності, взаємності, багаторівневості. Допоміжні моделі відображають різні підходи до інтеграції іншомовної компетентності у професійній підготовці учителя фізики, зокрема: кібернетична модель відповідає компетентнісному підходу, тобто задає загальну мету й очікуваний результат – сформовану спеціальну компетентність «готовність до іншомовної професійної діяльності», виділяючи найбільш крупні блоки (початковий стан професійної іншомовної компетентності вчителя – впровадження запропонованих змін (власне ящик) – результат), а інтегративний процес представлений у загальних рисах; структурна модель відповідає структурному підходу, уточнює та конкретизує кібернетичну, виділяючи всі структурні елементи процесу розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя, а на рівні інтегративного підходу аналізуються підстави для інтеграції виділених елементів; етапна модель відповідає системному підходу, встановлює взаємозв'язки між елементами, а інтегративний аналіз забезпечує логічність і наукову обґрунтованість цих зв'язків; математична модель відповідає інтегративному підходу і в нашому дослідженні відіграє прогностичну роль, тобто демонструє можливості математичного моделювання для подальшого дослідження проблеми розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя.

Обґрунтовано педагогічні умови розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики: 1) забезпечення мотивації іншомовної підготовки вчителя фізики, де засобом є використання інтегративного підходу, метою – іншомовна

компетентність, а результатом підвищення якості підготовки вчителя фізики; 2) обґрунтування фахової компетентності вчителя фізики «готовність до іншомовної професійної діяльності»; 3) інтегративний підхід до розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики; 4) розроблення методик та науково-методичного забезпечення реалізації моделі.

Виведено принципи інтеграції змісту професійно орієнтованих дисциплін, іноземної мови та інформаційних технологій як методичну основу підготовки до використання іншомовних джерел інформації у професійній діяльності вчителя фізики: збереження нормативної частини змісту вихідних навчальних курсів (іноземної мови, інформатики, спеціальних дисциплін), забезпечення професійного спрямування у вивченні іноземної мови на роботу з інформаційними джерелами, можливість оновлення змісту варіативної частини навчальних програм, створення умов для практичної спрямованості навчання, встановлення оптимального співвідношення між теоретичними і практичними знаннями, вміннями та навичками, якими повинен володіти фахівець відповідного рівня професійної підготовки.

З'ясовано, що знання, вміння та навички вчителя фізики використовувати іншомовні джерела інформації визначаються напрямами та функціями їх використання.

Виведено вимоги до знань, умінь і навичок з іноземних мов для вчителя фізики у контексті використання іншомовних джерел інформації у професійній діяльності: обґрунтування галузі і цільового призначення у професійній діяльності фахівця, визначення та забезпечення рівнів компетентності володіння іноземними мовами для різних рівнів, забезпечення готовності перекладацької діяльності фахівців з урахуванням особливостей галузі.

Розвиток професійної іншомовної компетентності вчителя фізики полягає у формуванні і розвитку умінь та навичок застосовувати знання з метою виконання професійних завдань в іншомовній практиці; забезпечення гнучкості системи інтегративних знань за найкращого співвідношення предметного та проблемного підходів до суті процесу навчання; послуговування навчально-

методичним забезпеченням в ефективному освоєнні іншомовної кваліфікації фізика; послідовного розвитку суті фахового навчання й засвоєння знань іноземної мови на основі інтегративності; формування вмінь і навичок самостійної роботи з фаховими іноземними джерелами.

Матеріали розділу висвітлені у таких публікаціях автора: Кушпін, 2019а; Кушпін, 2019б; Кушпін, 2019д; Кушпін, & Білик, 2019; Кушпін, 2019е; Козловська, & Кушпін, 2018; Кушпін, 2018с.

РОЗДІЛ 3

ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ ІНШОМОВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

У третьому розділі «Дослідно-експериментальна перевірка ефективності розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики» визначено та охарактеризовано рівні розвиненості, критерії розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики, представлено специфіку планування, організації та етапів проведення констатувального експерименту, а також виконано перевірку ефективності розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики та аналіз результатів експериментального дослідження.

3.1. Рівні розвиненості та критерії розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики

Навчання іноземних мов у ХХІ столітті – добі європейської інтеграції, коли щораз більше стираються кордони між державами і коли комунікація з представниками різних культур є пріоритетним питанням, спричиняє те, що викладачі філологічних спеціальностей постають перед новими викликами: як удосконалити заняття з іноземної мови, як зацікавити здобувачів освіти культурою цільової країни, а, передусім, як спонукати їх до подальшого вивчення мови (Шеверун, 2014).

Останніми роками виникла чимала потреба суспільства в опануванні іноземними мовами дорослими особистостями. Тож почали частіше організовувати курси з вивчення мови з відповідною метою, розробляти й застосовувати новітні методики й технічні засоби, шукати нові технології забезпечення вивчення іноземної мови на відповідному рівні (Демченко, 2014, с. 35).

Із процесом оновлення системи вітчизняного навчання за умов посиленого розвитку суспільства актуалізуються проблеми зростання якості вищої освіти. Тож необхідно не лише збільшувати обсяг знань за спеціальністю для вивчення здобувачами освіти, а й формувати здатність випускників до їх творчого застосування під час реалізації завдань професійного спрямування, спроможність здійснювати іншомовне професійне спілкування з представниками інших країн та здійснювати фахову діяльність в умовах іншомовної сфери. Володіння іноземною мовою – прямий шлях до вдосконалення загальної компетентності спеціаліста, а це потужний резерв пришвидшення економічного, соціального й культурного розвитку і конкретних галузей діяльності людини, і держави загалом (Шмуля, 2019).

Згідно з нашим дослідженням, ступінь іншомовної компетентності вчителя-фізика показує незбіжність поміж вимогами до неї й реальною ситуацією з вивченням іноземної мови у закладах вищої освіти. Тому необхідно посилити «іншомовну складову фахової підготовки студентів, позаяк проблема із обмеженим обсягом годин для вивчення предметів циклу «Іноземні мови» суттєво гальмує формування їхньої фахової й методичної компетентностей» (Волошина, 2018, с. 97).

Отже, оволодіння іноземною мовою у закладі вищої освіти, що розглядається як засіб професійного зростання і підвищення творчої активності вчителя фізики, підвищення рівня їхньої загальної культури, – необхідна складова фахової освіти. Абсолютно нещодавній підхід і вимоги до застосування іноземної мови у процесі професійної підготовки вчителя фізики пояснюються корінними змінами в системі освіти в цілому та зокрема у вищій фаховій освіті.

Перед суспільством постає інше соціальне замовлення: сучасність потребує фахівців із достатніми знаннями іноземної мови. Також відбулися зміни в особистих інтересах та вимогах студентів немовних фахів – вони прагнуть здобувати практичні знання з іноземної мови, щоб у майбутньому послуговуватися ними у фаховій практиці. Тож очевидно, що, обираючи додаткову освіту, студенти, зазвичай, вибирають іноземні мови більше за правові

й економічні знання (Демченко, 2014, с. 36).

Загалом іншомовною компетентністю передбачено кваліфіковане знання людиною іншої (іноземної) мови. Якщо розглядати фахову іншомовну компетентність, неодмінні належний рівень знань, що дадуть змогу комунікувати, знання усіх мовних особливостей іншої (іноземної) мови й фахової лексики, особливостей професійної діяльності, наявність достатнього рівня вмінь і навичок застосовувати знання на практиці, тобто у практичній професійній діяльності (Демченко, 2014).

Концептуально аналізуємо іншомовну кваліфікованість педагога-фізика як складну й багатогранну динамічну систему зі специфічними причинно-наслідковими зв'язками між складовими. Така система реалізується у процесі і є своєрідним наслідком планомірної науково-методичної діяльності. Це одночасно підсистема загальної системи (професійне навчання фізика), й основа менш загальних систем (пошук даних, подання курсу фізики іноземною тощо).

Визначення рівня розвиненості та можливостей розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики потребує визначення чітких критеріїв, показників та рівнів розвиненості для встановлення існуючого стану та можливостей удосконалення іншомовної компетентності.

Експеримент – основний метод пошуку інформації в науці. Він пов'язаний із пошуком причинно-наслідкових зв'язків аналізованих явищ дійсності. Такий метод – продовження методу спостереження й логічного аналізу. Та якщо спостереження є пасивним методом пошуку інформації, то експериментом передбачено широкий вплив на досліджуваний об'єкт низки контрольованих факторів. Проведення експерименту, зазвичай, передбачає активний вплив на об'єкт, що призводить до його переструктурування, тож планування експерименту в педагогічній розвідці можливе за чіткої певності, що такий вплив аж ніяк не обмежуватиме інтереси експериментаторів. Інформація, одержана внаслідок проведення експерименту, цінна тим, що вона не тільки описує об'єкт, а й дає змогу розтлумачити наявність і розвиток тих чи інших зв'язків, взаємин, процесів (Педагогічний експеримент, 2008).

У контексті нашого дослідження педагогічний експеримент передбачав його проведення на двох етапах: констатувальному та формувальному. Метою констатувального експерименту була побудова існуючої схеми формування та розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики, а також констатація виявлених у процесі дослідження недоліків. Фактичний стан рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителя фізики дав можливість визначити стратегію проведення формувального етапу експерименту, який передбачав перевірку ефективності педагогічних умов розвитку професійної іншомовної компетентності.

Варто відзначити паралельну й послідовну структури експериментального дослідження. Оскільки об'єкти педагогічних досліджень (здобувачі освіти, вчителі, групи тощо) постійно змінюються у навчально-виховному процесі, з ними необхідно проводити експеримент двічі: спочатку без введення активного фактора впливу, далі – з ним. Адже ті самі учасники у повторному експерименті будуть дещо іншими. Тож, практикуючи педагогічні дослідження, зазвичай послуговуються паралельним експериментом: обирають за можливості два однорідні об'єкти (як-от, класи або групи) – експериментальний і контрольний. Для експериментальної групи притаманне введення в дію активного чинника впливу, а для контрольної – процес навчання сталий. Досліджують і порівнюють до початку й після експерименту два об'єкти. Так, порівнюються вихідні й підсумкові ознаки досліджуваного явища педагогіки, а відтак – доводиться ефективність здійсненого експерименту (Козловський, 2017).

У рамках дисертаційного дослідження активним педагогічним чинником впливу виступав комплекс заходів щодо розвитку професійної іншомовної компетентності вчителів фізики, котрий реалізовувався відповідно до програми експерименту, а саме:

- визначення мети експериментального дослідження;
- визначення учасників експерименту та обсягу вибірки;
- визначення завдань констатувального експерименту;
- визначення завдань формувального експерименту;

- методика проведення констатувального експерименту;
- методика проведення формувального експерименту;
- вибір методів перевірки достовірності отриманих результатів;
- інтерпретація отриманих результатів.

Метою експериментального дослідження була перевірка ефективності педагогічних умов розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики у закладах загальної середньої освіти. В експерименті брали участь дві категорії учасників: вчителі фізики закладів загальної середньої освіти та здобувачі освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що навчаються за спеціальністю «Середня освіта (фізика)». Загальна кількість вчителів фізики, залучених до констатувального експерименту, складала 194 особи, а у формувальному етапі експерименту брали участь 264 вчителі. В експерименті також брали участь 96 студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Середня освіта (фізика)». Експеримент проводився в умовах навчального процесу Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (довідка №06/10 від 24.02.2020 р.), Волинського інституту післядипломної педагогічної освіти Міністерства освіти і науки України (довідка №166/02-13 від 26.02.2020 р.), Львівського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти (довідка №100 від 26.02.2020 р.), Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» Міністерства освіти і науки України (довідка №708/01-14 від 27.02.2020 р.), Закарпатського Інституту післядипломної педагогічної освіти Департаменту освіти і науки Закарпатської обласної державної адміністрації (довідка №09-10/126 від 27.02.2020 р.).

Досліджувана вибірка вчителів фізики була розподілена на дві однорідні групи: контрольну групу (формування професійної іншомовної компетентності у звичних умовах) та експериментальну групу (формування професійної іншомовної компетентності під дією впливу активного педагогічного чинника). Завданням констатувального експерименту було дослідження рівня розвитку професійної іншомовної компетентності вчителів. Завданням формувального

експерименту було порівняння рівня розвитку професійної іншомовної компетентності вчителів у контрольній та експериментальній групах після введення в дію активного педагогічного чинника впливу, а саме перевірка ефективності педагогічних умов розвитку професійної іншомовної компетентності. З метою перевірки достовірності отриманих результатів був обраний критерій Пірсона.

У процесі теоретичного аналізу формування та розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики було виокремлено наступні критерії: мотиваційний, когнітивний, діяльнісний та креативний. Відповідно до кожного з критеріїв визначено три рівні розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителя фізики: низький, середній та високий (див. Таблицю 3.1).

Таблиця 3.1

Характеристика рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності

Критерій	Рівні		
	Низький	Середній	Високий
<i>Когнітивний</i>	Має поверхневі знання, пов'язані з іншомовною професійною діяльністю, по пам'яті відтворює базові поняття, часто не розуміючи їхньої сутності, вміє виділяти їх з-поміж інших предметів, явищ; має певні уявлення про структуру та способи іншомовної професійної діяльності	Розуміє роль іншомовної професійної діяльності. Має необхідні знання, не тільки відтворює, а й розуміє їхню сутність, може пояснити, переказати своїми словами, навести конкретні приклади, однак під час обґрунтування припускається певних неточностей. Здобуті знання застосовує для виконання типових завдань	Досить вільно володіє термінологією, може дати точне визначення і характеристику кожному поняттю, чітко розрізняє етапи іншомовної професійної діяльності. Наявні знання переносить і застосовує у нових умовах, для виконання нетипових завдань

<i>Діяльнісний</i>	Частково усвідомлює зміст іншомовної професійної діяльності та її операційний склад, приступає до її виконання, може дати звіт про свої дії, проте без сторонньої допомоги організувати власні дії й довести до кінця не може, з іншими співпрацює відносно успішно, сторонню допомогу приймає порівняно легко	Усвідомлено й самостійно виконує раніше засвоєну іншомовну професійну діяльність і складові її операцій у типовій ситуації або коли дії регламентовані чіткими правилами, вміє виявити невідповідність нового завдання і засвоєного способу дій, самостійно знаходить новий спосіб повільно	Досить вільно виконує іншомовну професійну діяльність, усвідомлюючи кожен крок, критично оцінює свої дії на всіх етапах, самостійно модифікує відомий спосіб дії або будує новий для виконання нетипового завдання
<i>Креативний</i>	Напівшаблонний характер діяльності, примітивність застосовуваних засобів. За найсумліннішої й енергійної діяльності залишається в рамках заданого або на початку знайденого способу дії, сфера перенесення обмежена схожістю конкретних умов виконання дії, не бачить альтернативних способів виконання завдання	У типовій ситуації шукає альтернативні способи вирішення, самостійно комбінує відомі способи діяльності. За нетипової ситуації досить вичерпно аналізує умову задачі й чітко співвідносить її з освоєними способами дій, усвідомлює і готовий описати причину своїх труднощів і особливості нового способу	Вільно застосовує здобуті знання і способи діяльності в нестандартних, неалгоритмних ситуаціях, доповнюючи, розвиваючи, перекомбінуючи їх, пропонує альтернативні способи вирішення завдання, обґрунтовано обирає оптимальний
<i>Мотиваційний</i>	Не усвідомлює особистої й соціальної значущості іншомовної професійної діяльності, не відчуває в ній потреби, часто безособово або навіть негативно до неї ставиться. В іншомовну професійну діяльність входить тільки на вимогу, проте на початковій стадії може сам бути ініціатором. Тривалої активності, самостійності не проявляє	Усвідомлює значущість іншомовної професійної діяльності у формуванні професійних якостей особистості, охоче включається в іншомовну професійну діяльність, відповідально підходить до виконання всіх етапів, іноді проявляє позитивні емоції. Досить активний і самостійний у вирішенні типових завдань, але активність нерідко вимагає участі викладача	Чітко виражена стійка мотивація до іншомовної професійної діяльності, що виникає незалежно від зовнішніх вимог, часто сам є її ініціатором, охоче включається в процес виконання проєкту, проявляє наполегливість, відповідальність, прагне до самостійності, лідерства на всіх етапах проєктної діяльності. Активно проявляє позитивні емоції

Поняття «критерій» (гр. *kriterion*) – основна прикмета, за якою з-поміж більшості обирають єдине рішення (Кузьміна, 1980); на основі якої оцінюють, визначають або класифікують (об’єкт, вид діяльності, процес); міра для

оцінювання предмета або явища.

Критерії – взірць оцінки суті певного переконання, категорії, процесу або події. З позиції філософії критерії, що слугують певними нормами й правилами, дають змогу визначити правильність прийняття кожного окремого рішення, демонструючи неупереджені закони і логічний розвиток події.

Критерії загалом повинні цілком втілювати суть досліджуваного утворення, залежно від чинників динамічного розвитку індивіда й досліджуючи його ознаки. Основне завдання кожного критерію – придатність діагностувати, даючи змогу розглянути педагогічну подію на всіх етапах сформованості в ній певного утворення чи якості, дослідивши взаємозв'язок і взаємодію всіх структурних складових. Критерії та їхні показники – міра оцінки особистісного й фахового становлення. Водночас межа виявлення, якісне визначення критерію виражаються у певних показниках, які проявляють здобувачі освіти під час педагогічного дослідження.

Ключові моменти всіх експериментальних досліджень – мотивований вибір раціональних критеріїв і показників. Втім, обирати критерії непросто, позаяк досі відсутні загальноприйняті визначення термінів «критерій» і «показник», чітко не встановлено взаємозв'язків між ними.

Доцільним, все-таки, є застосування поняття «критерій», під яким розуміємо засіб, завдяки якому можна виміряти чи обрати альтернативи. Енциклопедія освіти (2008) подає таке трактування критерію: «Критерій – засіб для думки, ознака, на підставі якої проводиться оцінка, визначення або класифікація чого-небудь, міряло оцінки». Завдяки критерію можливе виявлення відносного досягнення заданої альтернативи (варіанта) порівняно з іншими. Він слугує взірцем для висновку про умовну значущість обраного, для перевірки втілення мети й оцінки ступеня такого втілення. Отож, «критерій» є мірилом, яке передує здійсненню оцінювання. Критерій – «засіб для думки, трактується у сучасних енциклопедіях як мірило оцінки, судження, ознака на підставі якої проводиться оцінка, визначення або класифікація чого-небудь» (Бордовская, & Реан, 2006, с. 263). Як мірило, норма, критерій – ідеальний зразок, виражає

найвищий, найдовершеніший рівень аналізованого явища. Зіставляючи з ним наявні явища, можливе встановлення ступеня їхньої відповідності, наближеність до ідеалу.

Вирізняють два підходи до обрання критеріїв. Перший полягає у встановленні загальних критеріїв аналізу складних і комплексних проблем. Другий – окрім встановлення загалом критерію, відбувається його декомпозиція із системи приватних критеріїв для дослідження певних аспектів складного й комплексного аналізу.

Загальний критерій, розподілений на приватні критерії, як засіб, що використовується для визначення ефективності досліджуваного процесу, – це сукупність основних ознак для розкриття норми, вищого передбачуваного рівня якої спроможне досягти аналізоване явище.

У педагогічних розвідках зазвичай послуговуються другим підходом.

Отже, поняття «критерій» таки відокремлене від поняття «показник». Показник слугує конкретним мірилом критерію; сприяючи його доступу для спостереження і вимірювання. Завдяки конкретності – основній ознаці показника, можливий аналіз його радше як приватного щодо критерію, а отже, один і той самий критерій може охоплювати кілька показників.

Аби забезпечити можливість статистичної обробки даних за кожним показником, визначають параметр залежно від специфіки змінної величини. Критерії й показники мають відповідати таким вимогам:

- об'єктивність,;
- наявність найістотніших моментів аналізованого явища;
- охоплення типових аспектів явища;
- стислість, ясність, точність формулювання;
- чіткість виміру.

Розглянемо детальніше результати досліджень у галузі розробки критеріїв. Отже, як уже зазначалося, поняття «критерій» варто відокремити від поняття «показник». Показник слугує конкретним вимірником критерію; забезпечуючи належні спостереження й вимірювання, доводячи до межі емпіричного обхвату.

Задля статистичної обробки даних за кожним показником визначають (виробляють) параметр залежно від специфіки змінної величини. Для показників із кількісними параметрами здійснюють статистику завдяки параметричному аналізу, а для показників, параметри яких визначені в категоріях, – завдяки непараметричному.

У таких науках як психодіагностика, психологія й педагогіка, послуговуються суб'єктивними критеріями: оцінкою, судженням, висновками щодо об'єкта дослідження, здійсненими експертом (викладач закладу вищої освіти, вчитель загальноосвітньої школи, керівник, психолог, здобувачі освіти). Для ефективності такої оцінки кожного респондента оцінюють незалежні експерти, а отримані результати усереднюють знаходженням середнього арифметичного (Кухаренко, 2001).

Кожен ступінь вираженості критерію чи показника має свої рівні, кількість яких завше коливається. У наукових розвідках найчастіше трапляються три- й чотирирівневі системи розподілу респондентів за ступенем вираження певного показника.

Серед основних вимог до критеріїв оцінки рівня готовності – відповідність явищам, які вони характеризують; чітке відображення природи вимірюваних явищ, динаміка вимірювання вираженої критерієм ознаки; узгодження з дидактичною метою, відтворення зв'язку між нею й результатами навчання; вираження у педагогічних поняттях, що підлягають кількісному аналізу; забезпечення відносної простоти вимірювань, легкості розрахунків, доступності й зручності у використанні; оцінка не тільки обсягу, а й якості знань і вмінь, не лише формальних результатів навчання, а й креативності роботи здобувачів освіти (Беспалько, 1989).

Найважливіший критерій – мотиваційний. Поняття «мотивація» у психолого-педагогічній науці позначає процес, внаслідок якого певна діяльність набуває для індивіда необхідного особистого значення, створює стійкість його інтересу до неї й перетворює зовні задану мету діяльності у внутрішню потребу особистості.

До першої групи мотивів належать такі, які виникають і виявляються у процесі професійної діяльності. Вони пов'язані із внутрішньою потребою в отриманні якісної професійної іншомовної компетентності вчителя фізики та виявляють його усвідомлене прагнення й безпосередній інтерес до неї.

Мотиви, що належать до другої групи, формуються під впливом створених конкретних обставин. Для них характерне розуміння значущості навчальної діяльності, але інтерес до неї викликаний зовнішніми стимулами.

Мотиваційний критерій готовності до професійної іншомовної діяльності забезпечує включеність особи у професійну діяльність. Усвідомлена діяльність гарантує єдність мотивів результативного і процесуального характеру (Мойсеюк, 2003). Мотиваційний критерій охоплює показники рівня сформованості духовних, морально-етичних, матеріальних, пізнавальних потреб та інтересів, а також вольових якостей і спрямованості вчителя фізики на творчість. Він відображає спрямування особистості на професійно-педагогічну діяльність та успішне її здійснення. Мотиваційний критерій репрезентує позитивне ставлення учителів фізики до педагогічної креативності, усвідомлення ними значущості професійної іншомовної компетентності, проявляючись у задоволеності педагогічною професією, прагненні до самоосвіти, активній участі у навчально-методичній і науково-дослідній роботі.

Термін «мотивація» охоплює велике коло детермінант людської діяльності, які беруть участь у її виникненні, розвитку, корекції, досягненні мети, оцінки динаміки і кінцевого результату з позиції об'єктивної та особистої значущості. За класичним законом Йеркса-Додсона, який був сформульований кілька десятиліть тому, встановлено залежність активності людини, її ефективної діяльності від сили мотивації. Тобто, що вища сила мотивації, то вища результативність діяльності. Але згідно із законом, існує певний рівень мотивації, за якого продуктивність виконання є найвищою. Подальше зростання мотивації не підвищує (а іноді знижує) продуктивність (Грабовська, 2002, с. 12).

Беручи викладене вище до уваги, не дивним є те, що роль мотивації у засвоєнні іноземної мови вже протягом багатьох років знаходиться у центрі

зацікавленості теоретиків і дослідників, про що свідчать численні теоретичні моделі, емпіричні дослідження і дидактичні пропозиції. Переглядаючи доступну літературу, що висвітлює різноманітні аспекти предмета дослідження, можна, однак, стверджувати, що мотивація – це статичний атрибут здобувачів освіти, який не підлягає модифікації разом з плином часу. Тим часом результати виконаних останнім часом досліджень, присвячених впливу параметрів здійснюваного завдання на вид та інтенсивність мотивації, свідчать, що це динамічний чинник, який характеризується великою змінністю за увесь період розвитку науки. Тому повніше розуміння ролі мотивації у засвоєнні іноземної мови вимагає її сприймання не лише як продукту, але, передусім, як процесу, що підлягає неперервній еволюції під впливом внутрішніх та зовнішніх чинників (Шеверун, 2014).

Згідно з педагогічною теорією, під мотивацією розуміють застосування різних способів і засобів формування у здобувачів освіти позитивних мотивів і через них позитивного ставлення до навчання. Інтерес викликаний внутрішніми імпульсами, які спонукають людину до активної пізнавальної діяльності, спрямованої на засвоєння та успішне застосування знань, умінь і навичок. Рушійною силою освітнього процесу є інтерес (мотивація), що забезпечує увагу до змісту освіти і способів її здобуття. У процесі здобуття освіти відбувається поєднання особистого досвіду здобувача освіти з соціальним досвідом, відображеним і закріпленим у наукових поняттях, що поступово розчленовуються всередині себе, конкретизуються та збагачуються змістом. Інший критерій цього процесу – рефлексія – необхідний для подолання особистістю інертності спочатку чуттєвого сприйняття, уявлень, а потім суджень і, нарешті, самих методів пізнання процесу мислення.

Показниками сформованості мотиваційного критерію є:

- бажання оволодіти знаннями, вміннями та навичками з іноземної мови;
- усвідомлення особистісного сенсу та значущості професійного самовдосконалення;
- сформованість та спрямованість потреби у професійній іншомовній

компетентності, самоосвіта, професійний розвиток;

- сформованість мотивів;
- зацікавленість іноземною мовою;
- міжкультурні знання, вміння і навички;
- мотиваційний інтерес до обраної спеціальності;
- визначеність у професійному майбутньому;
- рівень сформованості мотивів і потреб щодо реалізації знань у професійній діяльності у системі шкільної освіти;
- мотиваційний критерій усвідомлення мети організації навчально-пізнавальної діяльності;
- інтерес самого вчителя, його активність, пізнавальна мотивація вчителя, а також пізнавальна мотивація здобувачів освіти.

Мотиваційний критерій системотвірний і визначає усвідомлення важливості та значущості варіативного застосування професійної іншомовної компетентності. Інтегральним показником мотиваційного критерію є професійно-педагогічна спрямованість, а її показниками – позитивно-активне ставлення та інтерес до професійної іншомовної діяльності.

Когнітивний критерій у структурі готовності вчителя до професійної діяльності визначається як система знань, якими він повинен володіти (сутність, мета, зміст, методи, форми організації навчально-виховної діяльності). Повнота, правильність і якість застосування теоретичних та емпіричних професійно-педагогічних знань визначається рівнем їх психологічної когнітивної організації, насамперед, педагогічним мисленням, оскільки знання є не лише «матеріалом» для їх розумового «перероблення» педагогом, а й «регулятором» розумових дій та операцій педагога-професіонала. Педагогічні знання традиційно розглядають як систему уявлень, понять, закономірностей, законів, підходів і принципів, що об'єктивно відображає педагогічну діяльність, функціонування та розвиток освітніх систем загальної, професійної, а також післядипломної освіти. Глобалізація педагогічного знання є насущною потребою і здійснюється на основі взаємозв'язків глобалістики та педагогіки як галузей наукового знання у

сфері цілісності світу і людинознавства.

Показниками сформованості цього критерію є:

- повнота, правильність і якість застосування теоретичних знань, вміння відібрати, опрацювати, систематизувати інформацію, виокремивши необхідні елементи;
- ступінь оволодіння основними поняттями професійної іншомовної компетентності, рівень умінь вчителя фізики вирішувати проблеми професійної іншомовної діяльності;
- досвід розпізнавання норм висловлювання професійного характеру;
- вільне використання тезауруса професійних понять;
- розуміння і продукування іншомовного тексту професійного профілю;
- вміння систематизувати зміст навчального матеріалу;
- вміння виокремлювати елементи знань професійного спрямування;
- опрацювання іншомовних джерел для отримання інформації, необхідної для виконання певних завдань професійно-виробничої діяльності;

Діяльнісний критерій – адекватне застосування професійної іншомовної компетентності, практики; вміння керувати педагогічним процесом; здатність до саморозвитку власних можливостей. Уміння – освоєний людиною комплексний спосіб гнучкого й успішного виконання якоїсь дії в нестандартних, незвичайних ситуаціях. В умінні є елементи автоматизму, але загалом вони завжди застосовуються усвідомлено, за активної участі мислення, використання у процесі осмислення та роздумування освоєних знань, постійного розумового контролю й оцінок, що відбуваються у цій ситуації. У ньому наявні елементи творчості, пошук способів гнучкого пристосування дій, адекватних специфіці ситуації.

Уміння виконувати дію, яка доводитиметься до автоматизму, – просте вміння. Воно є не метою навчання, а особистим завданням першого, аналітико-синтетичного етапу формування навички. При цьому особлива увага приділяється свідомості, обґрунтованості всіх дій (що, як, у якій послідовності й чому треба робити і змінювати у ситуації); за потреби відпрацьовуються деякі

операції і способи, що входять до структури вміння, виконання частини яких доводиться до автоматизму (навички).

Навичка – автоматизований спосіб виконання якоїсь дії, що багато разів виконувалася стандартно у стандартних умовах, і що забезпечує його високу ефективність у них. Властивості навичок – енергійність дій, швидкість, точність, економічність (виконання за мінімальних зусиль і затрат енергії); машинальність (виконання без концентрації уваги на техніці виконання дій); стереотипність (схильність до однакового виконання при повтореннях); консервативність (важкість зміни способу виконання); надійність (незмінна якість успішності при перервах у практиці виконання дій, при перешкодах, негативному психічному стані); висока успішність.

Цінність навичок полягає в тому, що вони звільняють свідомість людини від «чорнової роботи», тобто від пригадування різних знань, інструкцій, порад, рекомендацій і роздумів стосовно того, що і як робити. Тому вони й дають змогу автоматизовано виконувати дії, відпрацьовані до навички, що дозволяє одночасно концентрувати увагу на чомусь іншому, не менш важливому. За багаторазових повторень будь-якої дії виникають і вдосконалюються включені в неї відчуття, сприйняття, процеси пам'яті, уваги, уявлень, уяви, мислення.

Сформованість цього критерію визначають такі показники як ініціативність, організованість, самодисципліна, самоконтроль, самостійність, активність, продуктивність, ступінь володіння іншомовними вміннями та навичками, наявність професійного мислення та здатність до самоосвіти тощо.

Креативний критерій розкриває рівень розвитку креативних та особистісних якостей вчителя фізики, його здатності до креативності, креативного мислення та розвитку, аналізу та адекватної оцінки власної готовності до професійної іншомовної діяльності.

Вважаємо за доцільне будувати загально-педагогічну підготовку учителів, спираючись на творчу пізнавальну діяльність, яка за змістом і характером ідентична творчій діяльності вчителя, більшою мірою моделюючи її посиленням практичної спрямованості теоретичних знань та виконанням здобувачами вищої

педагогічної освіти завдань прикладного характеру. Адже педагогічна діяльність учителя за своєю природою є креативною, бо процес вирішення великої частки педагогічних завдань не піддається алгоритмізації, тобто не може бути визначений за допомогою алгоритмів, вказівок та інструкцій. Найповніше творчість учителя виявляється в його пошуках оптимального варіанта організації навчально-виховного процесу, тобто такої роботи, яка б забезпечувала максимально можливі у конкретних умовах результати за мінімальних затрат зусиль і часу вчителів та учнів. Інструментарій креативної діяльності викладача має завжди бути розмаїтим, різнобічним, адекватним тим аспектам педагогічної діяльності, які розглядаються у процесі загальнопедагогічної підготовки вчителя фізики. Педагог має намагатися організувати діяльність здобувачів освіти на різних рівнях пізнавальної активності.

Креативна пошукова діяльність ґрунтується на вмінні усвідомити умову, необхідну для виконання завдання, виокремити головні й другорядні завдання; структурувати процес вирішення навчального завдання, окреслити етапи; співвіднести способи роботи з типами завдань; контролювати себе й коригувати подальшу діяльність; порівнювати очікуваний та отриманий результати; співвідносити практичний досвід і теоретичну інформацію.

Аналіз змісту ключових понять репродуктивної пізнавальної діяльності, креативної пізнавальної діяльності, структурування і ранжування навчального матеріалу, процедури креативної пізнавальної діяльності дали змогу з більшою мірою адекватності використати їх для опису й пояснення реальних педагогічних явищ, що притаманні зоні вивчення теоретичного матеріалу, і тих, що проєктуються, тобто екстраполюються на предмет їх перебудови.

Інтегральним показником креативного критерію готовності є креативний характер практичної діяльності, готовність діяти у конкретній ситуації, що виявляється в оригінальності прийнятих рішень та креативному використанні знань, умінь і навичок з іноземної мови. Важливим є ступінь сформованості креативних умінь, зокрема логічних, евристичних тощо.

Плідність змісту ключових понять виявилася в поясненні й подальшому

обґрунтуванні основних зв'язків між репродуктивною і креативною пізнавальною діяльністю, їхньої єдності й протилежності, взаємного переходу динаміки розвитку.

Їхнє функціонування забезпечує стійку структуру пізнавальної діяльності з багаторівневою організацією і внутрішньою будовою. Останнє багато в чому залежить від структури засобів вивчення матеріалу – чи то репродуктивних, чи то креативних.

3.2. Планування, організація та етапи проведення констатувального експерименту

Теоретичний аналіз рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності у закладах загальної середньої освіти зумовив необхідність формулювання педагогічних умов та побудови моделі розвитку професійної іншомовної компетентності. З метою перевірки ефективності впровадження педагогічних умов було проведено експериментальне дослідження, перша частина якого була спрямована на дослідження рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Середня освіта (фізика)» та вчителів фізики закладів загальної середньої освіти.

Констатувальний (діагностичний) експеримент передбачав засвоєння явища педагогіки за впливу наявних, визначених до експерименту, і незмінних чинників. Тут експериментальним шляхом виявляється лише стан педагогічної системи, яка вивчається, констатуються факти причинно-наслідкових зв'язків, залежності поміж явищами. Одержані дані можуть слугувати як матеріал для позначення утвореної й повторюваної ситуації чи становити основу для дослідження внутрішніх механізмів становлення певних ознак індивіда чи якостей педагогічної практики. Зазначене спонукає побудувати дослідження для прогнозування розвитку досліджуваних ознак і характеристик. Констатувальний

експеримент – емпіричний процес, але він не сповна експеримент, тож його часто звуть діагностичним зрізом даних про стан досліджуваного явища педагогіки. Констатувальний зріз може бути не один, зазвичай це початковий, перехідний, підсумковий. Оскільки перехідний і підсумковий зрізи застосовують, аби перевірити ефективність експериментальних педагогічних дій, їх вважають ще й контрольними (Гончаренко, 2008).

Констатувальна частина експериментального дослідження передбачала вирішення наступних завдань:

- 1) оцінити рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності здобувачів освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Середня освіта (фізика)»;
- 2) оцінити рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики закладів загальної середньої освіти.

Перший етап констатувального етапу експерименту передбачав оцінку рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Середня освіта (фізика)». Зі здобувачами освіти було проведено тестування, щодо оцінки розвиненості іншомовної професійної компетентності відповідно до наступних програмних результатів навчання:

- знання основних англійських професійних термінів;
- здатність здійснювати переклад професійних текстів;
- здатність аналізувати зміст англійських професійних джерел;
- вміння сприймати на слух усне мовлення.

На першому етапі дослідження студенти проходили тестування щодо знання основних англійських фізичних термінів. Завдання полягало у правильному перекладі п'ятдесяти англійських термінів, а кожна правильна відповідь оцінювалася у два бали. Загальна оцінка виставлялася за стобальною шкалою. Результати, отримані в ході дослідження представлені на Рис. 3.1.

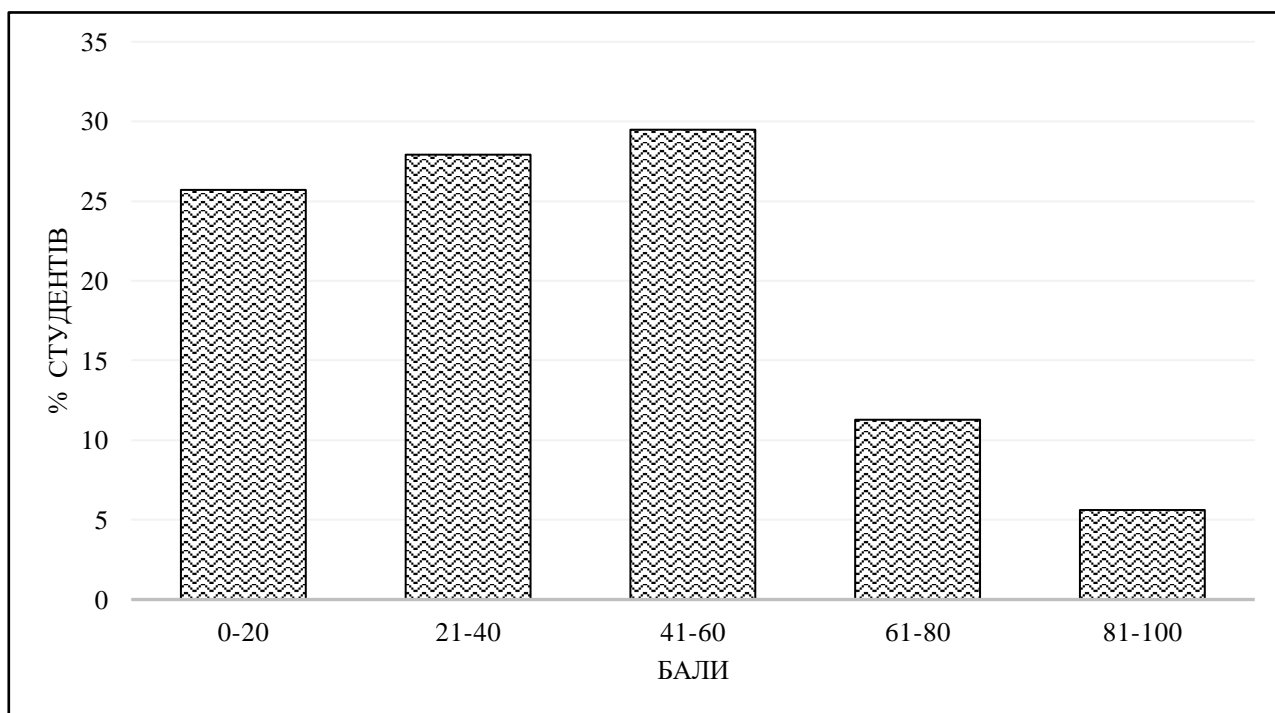


Рис. 3.1. Знання основних професійних англomовних термінів студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що навчаються за спеціальністю «Середня освіта (фізика)»

Аналіз отриманих результатів свідчить про загальний низький рівень володіння студентами професійною англomовною термінологією. Так лише 5,6% здобувачів освіти отримали більш ніж 80 балів, 11,3% респондентів – 61-80 балів. Тобто лише 16,9% студентів володіють на належному рівні професійною англomовною термінологією. Натомість 83,1% студентів (29,5% здобувачів освіти, що отримали 41-60 балів, 27,9% – 21-40 балів, 25,7% – 0-20 балів) демонструють недостатньо розвинену професійну іншомовну компетентність у розрізі знання основних професійних англomовних термінів.

Подальше дослідження передбачало перевірку здатності здобувачів освіти до перекладу професійних англomовних текстів з англійської мови на українську. Студентам було запропоновано прочитати та перекласти англomовний професійний текст. Виконання завдання оцінювалося викладачами за стобальною шкалою. Результати дослідження представлені на Рис. 3.2.

Аналіз результатів оцінювання свідчить про відносно низький рівень вмінь студентів перекладати професійні англomовні тексти. Так, лише 9,4% здобувачів освіти отримали більш ніж 80 балів, 12,5% – 61-80 балів. Таким чином, лише

21,9% здобувачів освіти здатні самостійно здійснювати переклад текстів.

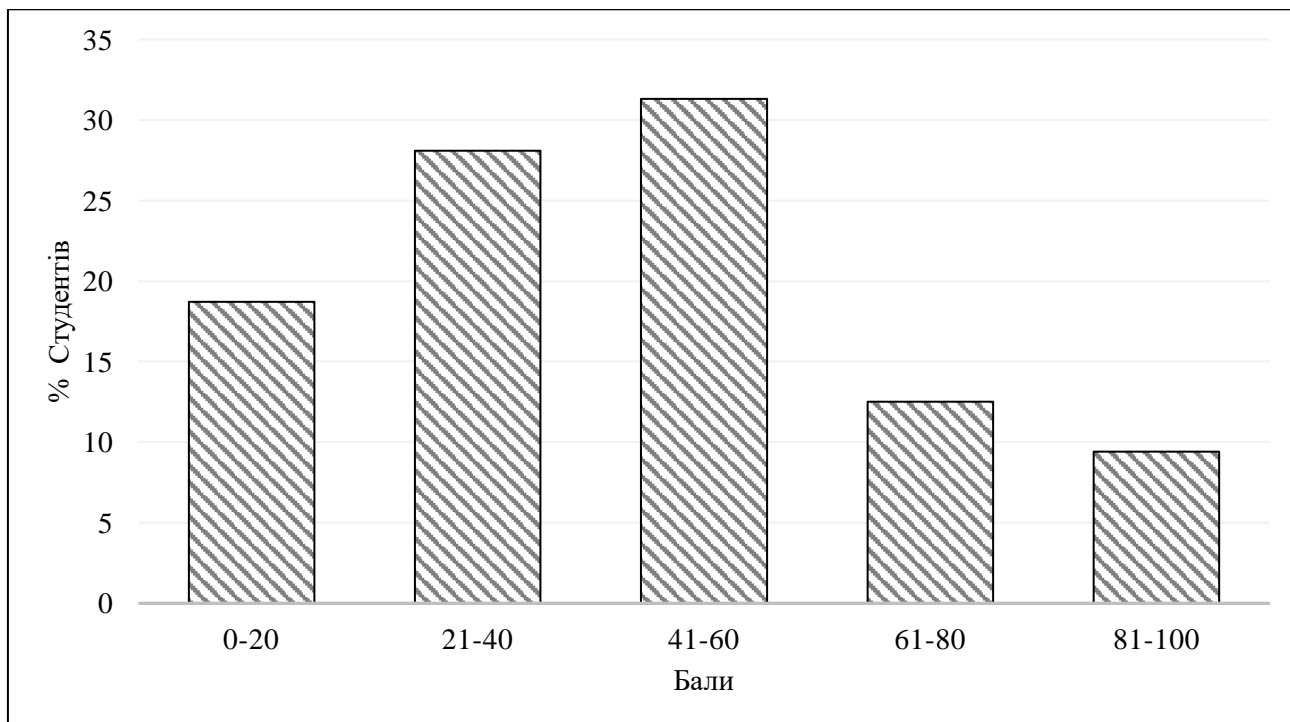


Рис. 3.2. Оцінювання перекладу професійних англomовних текстів студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що навчаються за спеціальністю «Середня освіта (фізика)»

Натомість 78,1% студентів (31,3% тестованих отримали 41-60 балів, 28,1% – 21-40 балів, 18,7% – 0-20 балів) не можуть здійснювати якісний англо-український переклад, що обмежує їхню можливість у користуванні англomовною літературою та інтернет-ресурсами.

Відносно низький рівень перекладу професійних англomовних текстів студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Середня освіта (фізика)» спонукав до проведення дослідження та аналізу змісту професійних англomовних джерел здобувачами освіти. У зв'язку із відсутністю здатності здобувачів освіти якісно перекласти текст у повному обсязі було проведено дослідження, у ході якого встановлено вміння студентів аналізувати зміст професійних англomовних джерел та обирати потрібний розділ для подальшого детального вивчення, аналізу й використання у педагогічній практиці (див. Рис. 3.3).

Результати оцінювання вказують на середній рівень умінь здобувачів освіти аналізувати професійні англomовні джерела, тобто студенти можуть орієнтуватися в англomовному змісті, проте їм бракує навичок цілісного опрацювання матеріалу. Так 14,6% здобувачів освіти отримали більше ніж 80 балів, 16,7% – 61-80 балів. Таким чином, 31,3% студентів здатні здійснювати аналіз англomовних джерел. Натомість 68,7% здобувачів освіти (27,1% тестованих отримали 41-60 балів, 21,8% – 21-40 балів, 19,8% – 0-20 балів) лише вибірково здійснюють аналіз, що обмежує їхню можливість у якісному відборі англomовних джерел для використання у професійної діяльності.

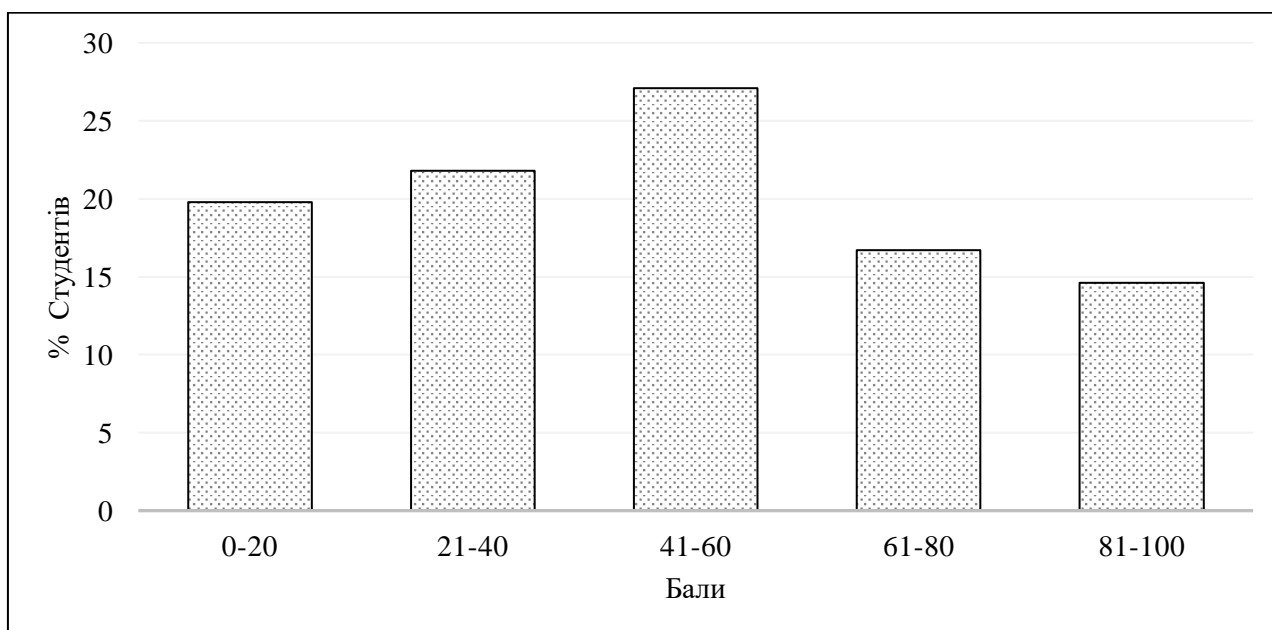


Рис. 3.3. Оцінювання вмінь студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Середня освіта (фізика)» аналізувати професійні англomовні джерела

Важливим компонентом розвитку професійної іншомовної компетентності студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Середня освіта (фізика)» є вміння сприймати на слух усне іншомовне мовлення. На сьогодні у мережі інтернет представлено велику кількість корисної англomовної інформації для розуміння якої необхідні практичні вміння і навички аудіювання. Подальше дослідження передбачало перевірку здатності студентів до сприймання на слух усного мовлення професійного спрямування (див. Рис. 3.4).

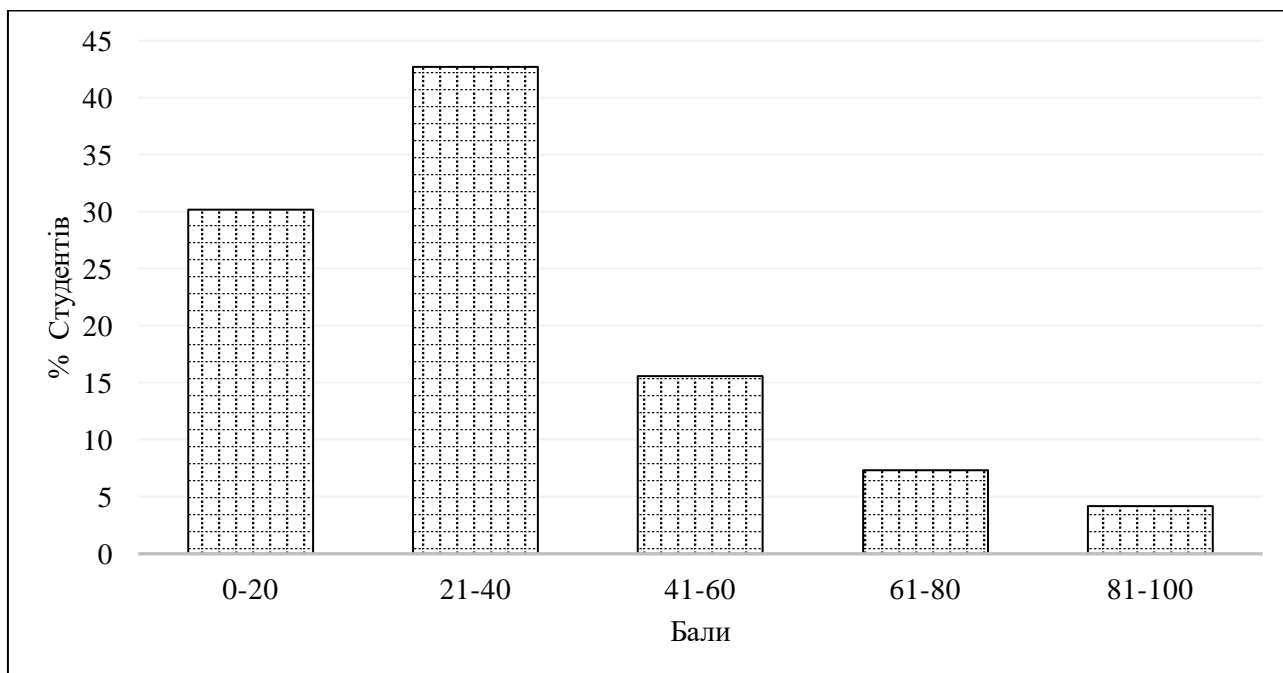


Рис. 3.4. Вміння сприймати на слух усне мовлення професійного спрямування студентами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Середня освіта (фізика)»

Студентам було запропоновано прослухати професійний англomовний текст та перекласти його українською мовою. Результати виконання завдання оцінювалися викладачами за стобальною шкалою (див. Рис. 3.4). Аналіз результатів оцінювання вказує на низький рівень вмінь студентів сприймати на слух усне мовлення професійного спрямування, тобто студентам бракує як професійних іншомовних вмінь, так і базових навичок аудіювання. Так, лише 4,2% здобувачів освіти отримали більш ніж 80 балів, 7,3% тестованих отримали 61-80 балів. Таким чином, 11,5% студентів здатні сприймати на слух усне мовлення професійного спрямування. Натомість 88,5% здобувачів освіти, з яких 15,6% отримали 41-60 балів, 42,7% – 21-40 балів, 30,2% – 0-20 балів, мають потребу у розвитку вмінь і навичок аудіювання.

Оцінка рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності здобувачів освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Середня освіта (фізика)» за компонентами знання основних англomовних професійних термінів, здійснення перекладу професійних текстів, аналіз змісту англomовних професійних джерел, вміння сприймати на слух усне мовлення

професійного спрямування засвідчила низький рівень та необхідність коригування освітньо-професійних програм за обраною спеціальністю, а також необхідність розвитку професійної іншомовної компетентності упродовж професійної діяльності, зокрема й у процесі підвищення кваліфікації.

Другий етап констатувального експерименту передбачав здійснення оцінки рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики закладів загальної середньої освіти. З метою оцінювання стану розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики було визначено та обґрунтовано критерії (мотиваційний, діяльнісний, когнітивний, та креативний), а також рівні розвиненості (низький, середній та високий).

Оцінювання проводилося експертами за 100-бальною шкалою для чотирьох компонент: знання основних англomовних професійних термінів, здійснення перекладу професійних текстів, аналіз змісту англomовних професійних джерел, вміння сприймати на слух усне мовлення професійного спрямування, кожен з яких оцінювався у 25 балів. Максимальний рівень розвиненості окремих компонент був оцінений максимум у 25 балів, мінімально можливий – в 1 бал. Сумарний бал за всіма компонентами визначав рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики: низький рівень – від 4 до 40 балів; середній – від 41 до 74 балів; високий – від 75 до 100 балів. Оцінювання здійснювалося відповідно до методичних рекомендацій експертною групою.

Для перевірки достовірності отриманих результатів нами було сформульовано нульову гіпотезу (H_0 – різниця рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах є статистично незначущою) та альтернативну гіпотезу (H_1 – різниця рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах є статистично достовірною). У процесі оцінювання однорідності груп ми використовували статистичний критерій χ^2 , котрий розраховувався за формулою:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^l \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}, \quad (3.1)$$

де n_i – емпіричні частоти, де np_i – теоретичні частоти. При де $n \rightarrow \infty$ випадкова величина χ^2 – має розподіл Пірсона з k степенями свободи, де

$$k = l - r - 1, \quad (3.2)$$

де l – число варіант, де r – число параметрів розподілу, що підлягають перевірці.

Опитування проведено за допомогою використання спеціальних анкет, як представлені у додатках до дисертаційної роботи (див. Додаток В та Додаток Г).

Рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики здійснювався відповідно до мотиваційного, діяльнісного, когнітивного та креативного критеріїв. Дослідження було розпочато з мотиваційного критерію, який відіграє провідну роль у процесі розвитку професійної іншомовної компетентності. Узагальненні результати рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за мотиваційним критерієм представлено на Рис. 3.5.

Критичне значення критерію χ^2 (число ступенів свободи рівне 2, рівень значущості $p < 0,05$) $\chi_{кр}^2 = 5,991$, емпіричне значення $\chi_{емп}^2 = 0,468$. З огляду на те, що $\chi_{емп}^2 < \chi_{кр}^2$, приймається нульова гіпотеза H_0 , а саме різниця рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах за мотиваційним критерієм не є статистично значущою та носить випадковий характер.

Отримані результати дали можливість встановити, що рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за мотиваційним критерієм у контрольній та експериментальній групах не має суттєвих відмінностей, а отже мотивація є на одному рівні: низький рівень розвиненості характерний для 53,1% педагогів (104 особи) у контрольній групі та 50,0% (98 осіб) – в експериментальній групі. Середній рівень розвиненості виявлений у 37,8% учителів (74 особи) у контрольній групі та 39,3% (77 осіб) – в

експериментальній групі. Високий рівень характерний для невеликої кількості вчителів у контрольній та експериментальній групах: 9,1% (18 осіб) та 10,7 (21 особа) відповідно.

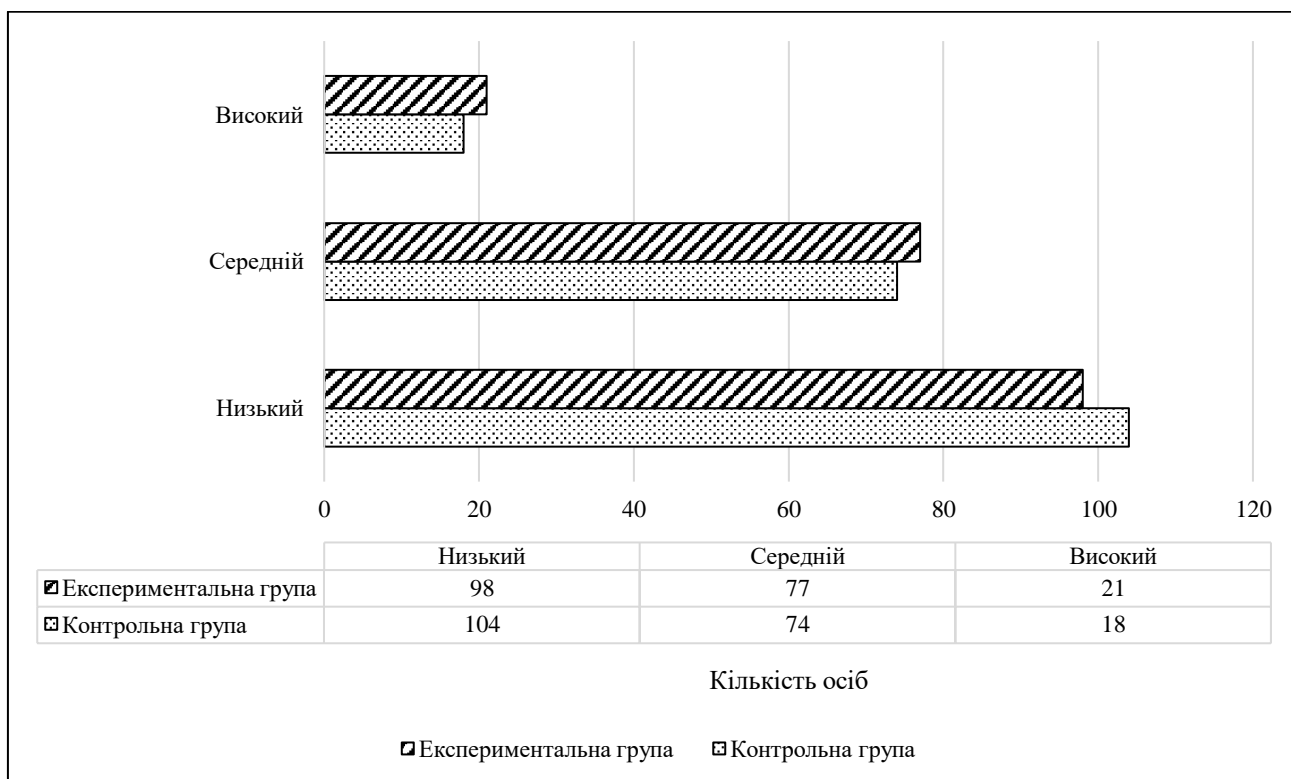


Рис. 3.5. Рівні розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за мотиваційним критерієм (констатувальний етап)

Аналіз стану розвиненості професійної іншомовної компетентності за мотиваційним критерієм засвідчив низький інтерес серед вчителів фізики, що може бути пов'язано з низькою поінформованістю щодо можливостей використання іншомовних ресурсів у процесі професійної діяльності.

На наступному етапі констатувального експерименту досліджувався рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за діяльнісним критерієм. Узагальненні результати рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за діяльнісним критерієм представлено на Рис. 3.6.

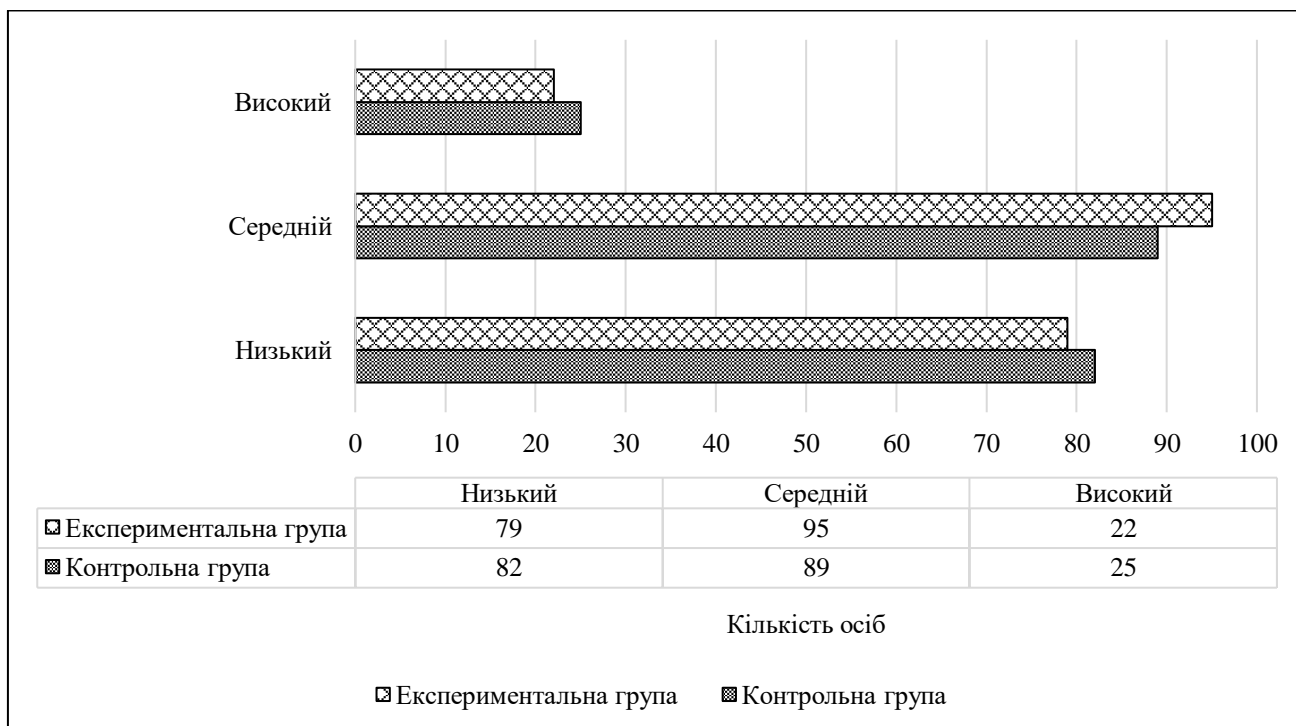


Рис. 3.6. Рівні розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за діяльнісним критерієм (констатувальний етап)

Критичне значення критерію χ^2 (число ступенів свободи рівне 2, рівень значущості $p < 0,05$) $\chi_{кр}^2 = 5,991$, емпіричне значення $\chi_{емп}^2 = 0,444$. З огляду на те, що $\chi_{емп}^2 < \chi_{кр}^2$, приймається нульова гіпотеза H_0 , а саме різниця рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах за діяльнісним критерієм не є статистично значущою та носить випадковий характер.

Аналіз отриманих результатів дав можливість встановити, що рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за діяльнісним критерієм у контрольній та експериментальній групах не має суттєвих відмінностей, а отже діяльність вчителів щодо розвитку професійної іншомовної готовності вчителя фізики вимагає додаткових умов щодо його організації та підвищення засобами зовнішніх впливів.

Низький рівень розвиненості характерний для 41,8% учителів (82 особи) у контрольній групі та 40,3% (79 осіб) – в експериментальній групі. Середній

рівень розвиненості виявлений у 45,5% педагогів (89 осіб) у контрольній групі та 48,5% (95 осіб) – в експериментальній групі. Високий рівень характерний для невеликої кількості вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах: 12,7% (25 осіб) та 11,2% (22 особи) відповідно.

Аналіз стану розвиненості професійної іншомовної компетентності за діяльнісним критерієм засвідчив низьку активність вчителів фізики у даному напрямку. Подібна тенденція повинна стати фактором, що зумовлює необхідність активізації діяльності адміністрації закладів освіти та установ, що займаються підвищенням кваліфікації вчителів загальноосвітніх шкіл.

На наступному етапі констатувального експерименту досліджувався рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за когнітивним критерієм.

Узагальненні результати рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за когнітивним критерієм представлено на Рис. 3.7.

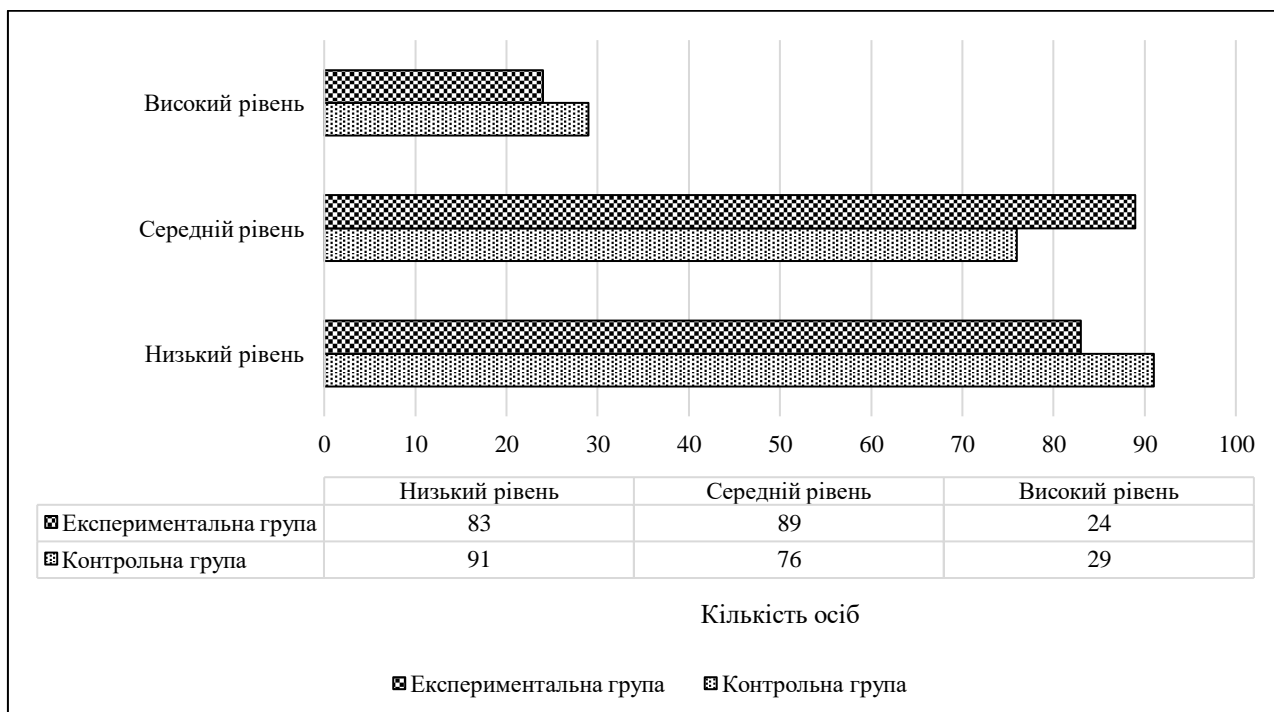


Рис. 3.7. Рівні розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за когнітивним критерієм (констатувальний етап)

Критичне значення критерію χ^2 (число ступенів свободи рівне 2, рівень значущості $p < 0,05$) $\chi_{кр}^2 = 5,991$, емпіричне значення $\chi_{емп}^2 = 1,864$. З огляду на те, що $\chi_{емп}^2 < \chi_{кр}^2$, приймається нульова гіпотеза H_0 , а саме різниця рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах за когнітивним критерієм не є статистично значущою та носить випадковий характер. Отримані результати дали можливість встановити, що рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за когнітивним критерієм у контрольній та експериментальній групах не має суттєвих відмінностей.

Низький рівень розвиненості характерний для 46,4% учителів (91 особа) у контрольній групі та 42,3% (83 особи) – в експериментальній групі. Середній рівень розвиненості виявлений у 38,8% педагогів (76 осіб) у контрольній групі та 45,5% (89 осіб) – в експериментальній групі. Високий рівень характерний для невеликої кількості вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах: 14,8% (29 осіб) та 12,2% (24 особи) відповідно.

Аналіз стану розвиненості професійної іншомовної компетентності за когнітивним критерієм засвідчив необхідність підготовки методичних матеріалів, які допомогли б вчителям розвиватися у даному напрямку.

На завершальному етапі констатувального експерименту досліджувався рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за креативним критерієм. Узагальненні результати рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за креативним критерієм представлено на Рис. 3.8.

Критичне значення критерію χ^2 (число ступенів свободи рівне 2, рівень значущості $p < 0,05$) $\chi_{кр}^2 = 5,991$, емпіричне значення $\chi_{емп}^2 = 1,218$. З огляду на те, що $\chi_{емп}^2 < \chi_{кр}^2$, приймається нульова гіпотеза H_0 , а саме різниця рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах за креативним критерієм не є

статистично значущою та носить випадковий характер. Отримані результати дали можливість встановити, що рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за креативним критерієм у контрольній та експериментальній групах не має суттєвих відмінностей.

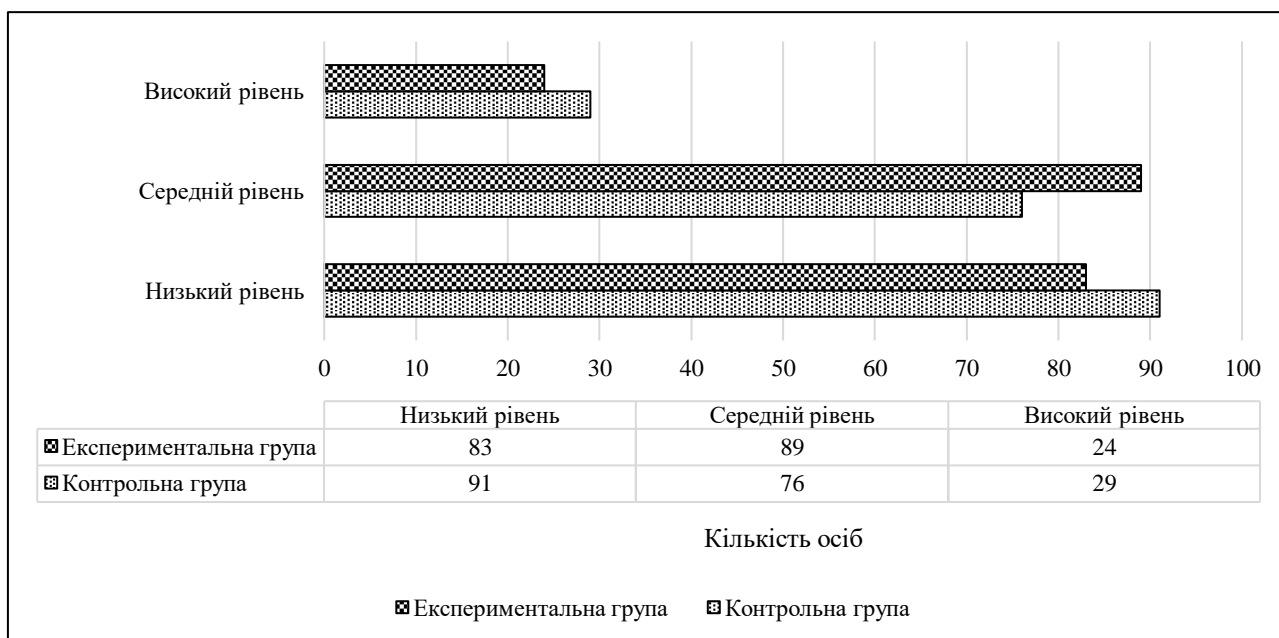


Рис. 3.8. Рівні розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за креативним критерієм (констатувальний етап)

Низький рівень розвиненості характерний для 58,7% педагогів (115 осіб) у контрольній групі та 61,7% (121 особа) – в експериментальній групі. Середній рівень розвиненості виявлений у 37,2% педагогів (73 особи) у контрольній групі та 32,7% (64 особи) – в експериментальній групі. Високий рівень характерний для незначної кількості вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах: 4,1% (8 осіб) та 5,6% (11 осіб) відповідно.

Узагальнені результати визначення рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах за описаними критеріями (мотиваційний, діяльнісний, когнітивний та креативний) представлені у Таблиці 3.2.

Аналіз узагальнених результатів встановлення рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики у контрольній та

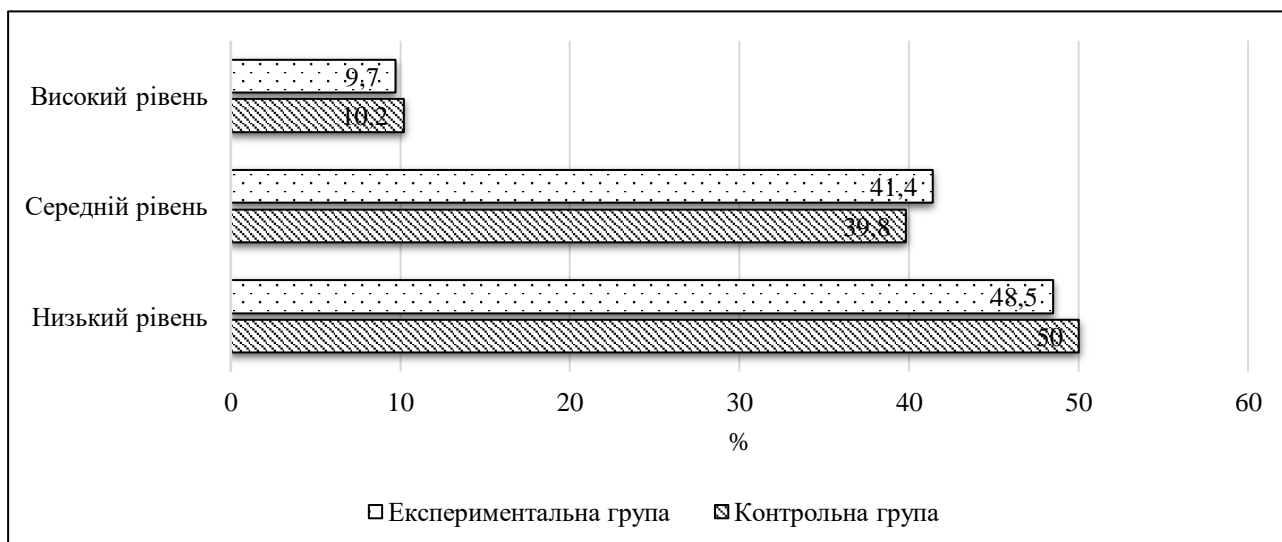


Рис. 3.9. Рівні розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики (констатувальний етап)

Констатувальний етап експериментального дослідження засвідчив низький загальний рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики. Це зумовлено, тим, що рівень професійної іншомовної компетентності вчителя фізики сформований недостатньо, особливо у процесі підготовки здобувачів освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю «Середня освіта (фізика)».

Наслідком такого стану є обмежені можливості вчителя користуватися значними іншомовними ресурсами як паперовими, так і електронними. Обґрунтовані нами педагогічні умови розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики є спробою підвищити рівень професійної іншомовної компетентності вчителя фізики і розширення його професійного потенціалу.

3.3. Перевірка ефективності розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики та аналіз результатів експериментального дослідження

Завданням формувального етапу педагогічного експерименту була

перевірка ефективності педагогічних умов розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики. Формувальна частина експериментального дослідження передбачала оцінювання рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики закладів загальної середньої освіти відповідно до визначених та обґрунтованих критеріїв (мотиваційний, діяльнісний, когнітивний та креативний), а також рівнів розвиненості (низький, середній та високий).

Оцінювання, як і на констатувальному етапі, проводилося експертами за 100-бальною шкалою для чотирьох компонент: знання основних англомовних професійних термінів, здійснення перекладу професійних англомовних текстів, аналіз змісту професійних англомовних джерел, вміння сприймати на слух усне мовлення професійного спрямування, кожен з яких оцінювався у 25 балів. Сума балів за всіма компонентами визначала рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики: низький рівень – від 4 до 40 балів; середній – від 41 до 74 балів; високий – від 75 до 100 балів.

Для перевірки достовірності отриманих результатів нами було сформульовано нульову гіпотезу (H_0 – різниця рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах є статистично не значущою) та альтернативну гіпотезу (H_1 – різниця рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах є статистично достовірною). У процесі оцінювання однорідності груп ми використовували статистичний критерій χ^2 відповідно до формул (3.1) та (3.2).

На початковому етапі формувального експерименту досліджувався рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за мотиваційним критерієм. Узагальненні результати рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за когнітивним критерієм представлено у Таблиці 3.3 та зображено на Рис. 3.10.

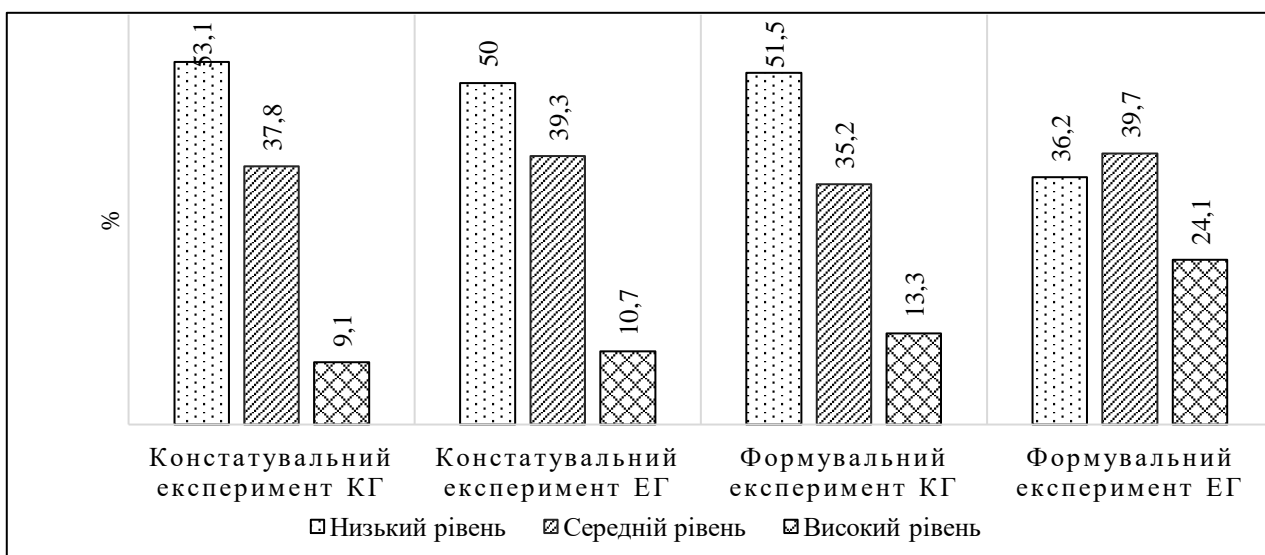
Таблиця 3.3

Порівняльний аналіз рівнів розвиненості професійної іншомовної

компетентності за мотиваційним критерієм

Рівні розвиненості професійної іншомовної компетентності	Констатувальний експеримент				Формувальний експеримент			
	Контрольна група		Експериментальна група		Контрольна група		Експериментальна група	
	Ос.	%	Ос.	%	Ос.	%	Ос.	%
Низький	104	53,1	98	50,0	101	51,5	71	36,2
Середній	74	37,8	77	39,3	69	35,2	78	39,7
Високий	18	9,1	21	10,7	26	13,3	47	24,1
Всього	196	100	196	100	196	100	196	100

Критичне значення критерію χ^2 (число ступенів свободи рівне 2, рівень значущості $p = 0,01$) $\chi_{кр}^2 = 9,21$, емпіричне значення $\chi_{емп}^2 = 11,826$. З огляду на те,



що $\chi_{емп}^2 > \chi_{кр}^2$, нульова гіпотеза H_0 відхиляється, а саме різниця рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах за мотиваційним критерієм є статистично значущою та носить закономірний характер.

Рис. 3.10. Динаміка рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за мотиваційним критерієм (формувальний етап)

Отримані результати дали можливість встановити, що рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за мотиваційним критерієм у експериментальній групі позитивно змінився у порівнянні з

контрольною групою. Так, в експериментальній групі зменшилась кількість вчителів, що продемонстрували низький рівень за мотиваційним критерієм на 15,3%, натомість зросла кількість вчителів з середнім рівнем на 4,5% та високим рівнем на 10,8%. Результати засвідчують, що належна поінформованість вчителів фізики та надані методичні матеріали суттєво підвищують мотивацію вчителів до розвитку професійної іншомовної компетентності.

Професійна іншомовна компетентність за мотиваційним критерієм досліджувалася на початковому етапі формувального експерименту, тоді як дослідження за діяльнісним, когнітивним та креативним критеріями проводилося через певний період часу. У процесі тренінгів не має можливості належним чином розвинути іншомовну компетентність, проте належна мотивація та методичне забезпечення спонукають вчителів до самоосвіти, а результати розвитку можна прослідкувати лише через певний період часу.

Наступний етап формувального експерименту був присвячений дослідженню рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за діяльнісним критерієм. Узагальненні результати рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за діяльнісним критерієм представлено у Таблиці 3.4 та зображено на Рис. 3.11.

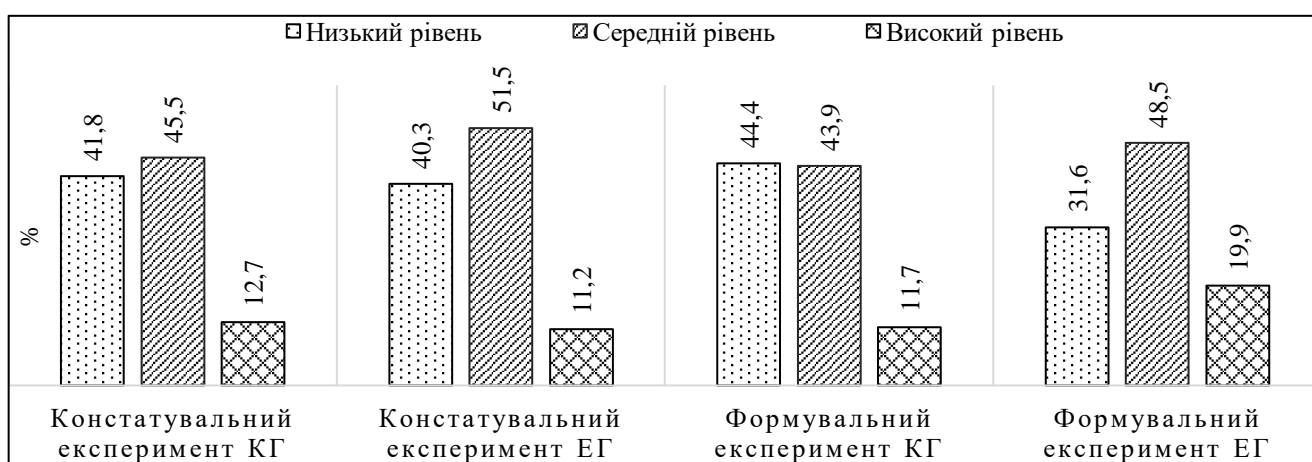
Таблиця 3.4

Порівняльний аналіз рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності за діяльнісним критерієм

Рівні розвиненості професійної іншомовної компетентності	Констатувальний експеримент				Формувальний Експеримент			
	Контрольна група		Експериментальна група		Контрольна група		Експериментальна група	
	Ос.	%	Ос.	%	Ос.	%	Ос.	%
Низький	82	41,8	79	40,3	87	44,4	62	31,6
Середній	89	45,5	95	51,5	86	43,9	95	48,5
Високий	25	12,7	22	11,2	23	11,7	39	19,9
Всього	196	100	196	100	196	100	196	100

Рис. 3.11. Динаміка рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за діяльнісним критерієм (формувальний етап)

Критичне значення критерію χ^2 (число ступенів свободи рівне 2, рівень значущості $p = 0,05$) $\chi_{кр}^2 = 5,991$, емпіричне значення $\chi_{емп}^2 = 8,722$. З огляду на те, що $\chi_{емп}^2 > \chi_{кр}^2$, нульова гіпотеза H_0 відхиляється, а саме різниця рівнів



розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах за діяльнісним критерієм є статистично значущою та носить закономірний характер.

Отримані результати дали можливість встановити, що рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за діяльнісним критерієм у експериментальній групі позитивно змінився у порівнянні з контрольною групою.

Так, в експериментальній групі зменшилась кількість вчителів, що продемонстрували низький рівень, на 12,8%, натомість зросла кількість вчителів з середнім рівнем на 4,6% та високим рівнем на 8,2%. Результати засвідчують, що відповідна організація діяльності, спрямована на освоєння знань, формування і розвиток умінь та навичок, формування професійного ставлення учителів фізики, підвищує рівень їхньої здатності реалізувати іншомовну професійну діяльність, усвідомлювати кожен крок, критично оцінювати власні дії на всіх

етапах, самостійно модифікувати відомий спосіб дії та вибудовувати новий для виконання нетипового завдання. Відтак, підвищується рівень готовності продовжувати розвиток власної професійної іншомовної компетентності. Позитивний приріст показників є дещо меншим, ніж у випадку мотиваційного критерію, що можна пояснити різницею між мотивацією до діяльності та процесом самої діяльності, який потребує значно більше затрат часу та зусиль.

Подальший етап формувального експерименту був присвячений дослідженню рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за когнітивним критерієм. Узагальненні результати рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за когнітивним критерієм представлено у Таблиці 3.5 та зображено на Рис. 3.12.

Критичне значення критерію χ^2 (число ступенів свободи рівне 2, рівень значущості $p = 0,05$) $\chi_{кр}^2 = 5,991$, емпіричне значення $\chi_{емп}^2 = 7,786$. З огляду на те, що $\chi_{емп}^2 > \chi_{кр}^2$, нульова гіпотеза H_0 відхиляється, а саме різниця рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах за когнітивним критерієм є статистично значущою та носить закономірний характер.

Таблиця 3.5

Порівняльний аналіз рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності за когнітивним критерієм

Рівні розвиненості професійної іншомовної компетентності	Констатувальний експеримент				Формувальний експеримент			
	Контрольна група		Експериментальна група		Контрольна група		Експериментальна група	
	Ос.	%	Ос.	%	Ос.	%	Ос.	%
Низький	91	46,4	83	42,3	85	43,4	59	30,1
Середній	76	38,8	89	45,5	84	42,8	99	50,5
Високий	29	14,8	24	12,2	27	13,8	38	19,4
Всього	196	100	196	100	196	100	196	100

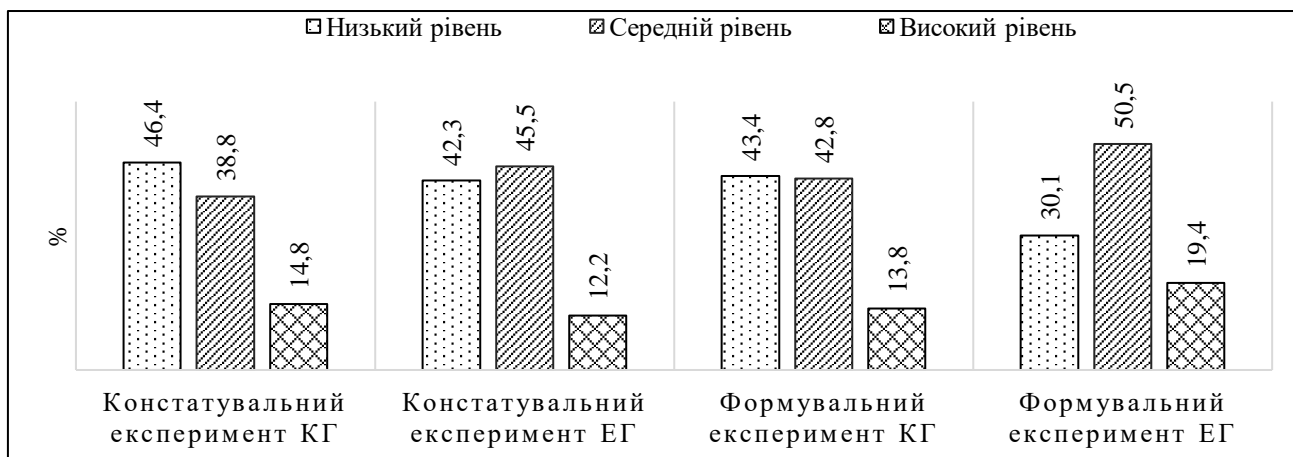


Рис. 3.12. Динаміка рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за когнітивним критерієм (формульальний етап)

Отримані результати дали можливість встановити, що рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за когнітивним критерієм в експериментальній групі позитивно змінився у порівнянні з контрольною групою.

Так, в експериментальній групі зменшилась кількість вчителів з низьким рівнем за когнітивним критерієм на 13,3%, натомість зросла кількість вчителів з середнім рівнем на 7,7% та високим рівнем на 5,6%. Результати засвідчують, що методичні матеріали та тренінги у процесі підвищення кваліфікації підвищують знання вчителів та сприяють розвитку професійної іншомовної компетентності.

Подальший етап формульального експерименту був присвячений дослідженню рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за креативним критерієм. Узагальненні результати рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за креативним критерієм представлено у Таблиці 3.6 та зображено на Рис. 3.13.

Критичне значення критерію χ^2 (число ступенів свободи рівне 2, рівень значущості $p = 0,05$) $\chi_{кр}^2 = 5,991$, емпіричне значення $\chi_{емп}^2 = 6,238$. З огляду на те, що $\chi_{емп}^2 > \chi_{кр}^2$, нульова гіпотеза H_0 відхиляється, а саме різниця рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики у

контрольній та експериментальній групах за креативним критерієм є статистично значущою та носить закономірний характер.

Таблиця 3.6

Порівняльний аналіз рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності за креативним критерієм

Рівні розвиненості професійної іншомовної компетентності	Констатувальний експеримент				Формувальний експеримент			
	Контрольна група		Експериментальна група		Контрольна група		Експериментальна група	
	Ос.	%	Ос.	%	Ос.	%	Ос.	%
Низький	115	58,7	121	61,7	119	60,7	95	48,5
Середній	73	37,2	64	32,7	65	33,2	82	41,9
Високий	8	4,1	11	5,6	12	6,1	19	9,7
Всього	196	100	196	100	196	100	196	100

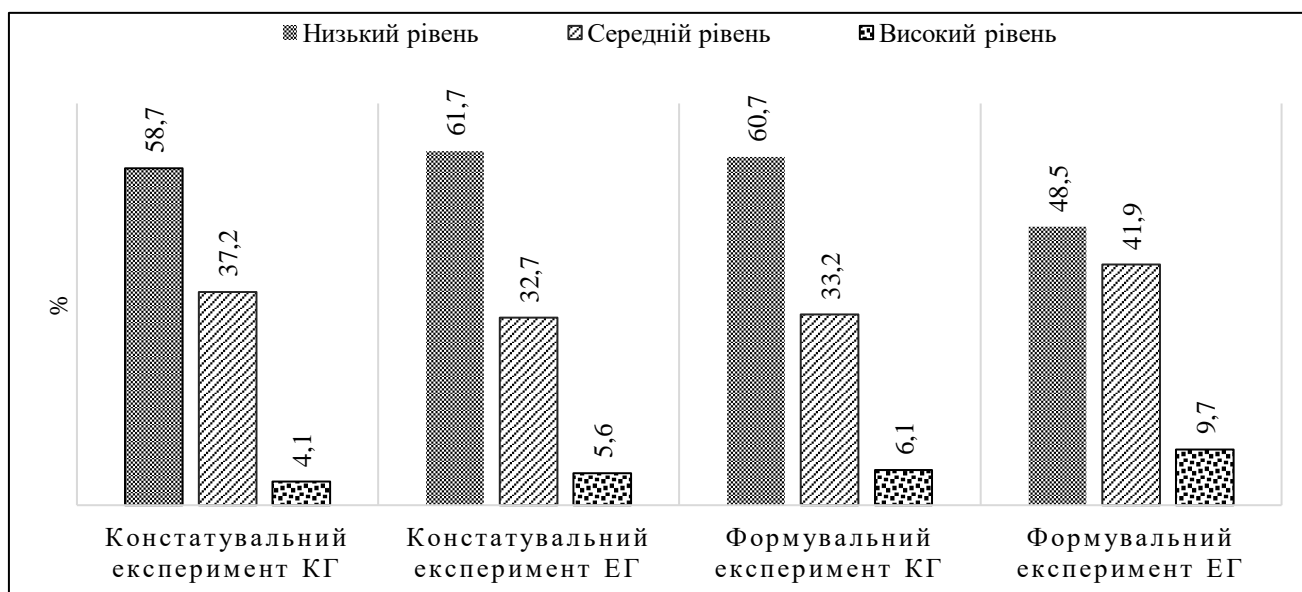


Рис. 3.13. Динаміка рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за креативним критерієм (формульальний етап)

Отримані результати дали можливість встановити, що рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за креативним критерієм в експериментальній групі позитивно змінився, у порівнянні з контрольною групою. Так, в експериментальній групі зменшилась кількість

вчителів, що продемонстрували низький рівень за креативним критерієм на 12,2%, натомість зросла кількість вчителів з середнім рівнем на 8,7% та високим рівнем на 3,6%.

Використання креативного критерію призначалося для визначення рівня професійної іншомовної компетентності вчителя фізики, який працює творчо і здатний на саморозвиток своїх знань та умінь з іноземної мови. Важливу роль відіграє і бажання до самовдосконалення учителя.

Значну допомогу в цьому вчителю фізики можуть подати короткотермінові курси системи післядипломної освіти, будучи певного роду стартом для самостійної діяльності. На курсах учитель також може отримати кваліфіковану консультацію. Це позитивно впливає на рівень професійної діяльності вчителя фізики загалом.

Результати динаміки рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за креативним критерієм засвідчили, що вчителі експериментальної групи усвідомили необхідність розвитку іншомовної компетентності та удосконалили свої компетентності.

Узагальнюючий етап формувального експерименту був присвячений дослідженню усередненого рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за мотиваційним, діяльнісним, когнітивним та креативним критеріями. Результати динаміки рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики за мотиваційним, діяльнісним, когнітивним та креативним критеріями представлено у Таблиці 3.7, Таблиці 3.8 та зображено на Рис. 3.14 та Рис. 3.15.

Таблиця 3.7

Узагальнений порівняльний аналіз рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики

Рівні розвиненості професійної іншомовної компетентності	Констатувальний експеримент				Формувальний експеримент			
	Контрольна група		Експериментальна група		Контрольна група		Експериментальна група	
	Ос.	%	Ос.	%	Ос.	%	Ос.	%
Мотиваційний критерій								
Низький	104	53,1	98	50,0	101	51,5	71	36,2

Середній	74	37,8	77	39,3	69	35,2	78	39,7
Високий	18	9,1	21	10,7	26	13,3	47	24,1
Діяльнісний критерій								
Низький	82	41,8	79	40,3	87	44,4	62	31,6
Середній	89	45,5	95	51,5	86	43,9	95	48,5
Високий	25	12,7	22	11,2	23	11,7	39	19,9
Когнітивний критерій								
Низький	91	46,4	83	42,3	85	43,4	59	30,1
Середній	76	38,8	89	45,5	84	42,8	99	50,5
Високий	29	14,8	24	12,2	27	13,8	38	19,4
Креативний критерій								
Низький	115	58,7	121	61,7	119	60,7	95	48,5
Середній	73	37,2	64	32,7	65	33,2	82	41,9
Високий	8	4,1	11	5,6	12	6,1	19	9,7

Критичне значення критерію χ^2 (число ступенів свободи рівне 2, рівень значущості $p = 0,05$) $\chi_{кр}^2 = 5,991$, емпіричне значення $\chi_{емп}^2 = 9,006$. З огляду на те, що $\chi_{емп}^2 > \chi_{кр}^2$ нульова гіпотеза H_0 відхиляється, а саме різниця рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах є статистично значущою та носить закономірний характер.

Таблиця 3.8

Порівняльний аналіз усереднених показників рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності

Рівні розвиненості професійної іншомовної компетентності	Констатувальний експеримент		Формувальний експеримент	
	Контрольна група	Експериментальна група	Контрольна група	Експериментальна група
	%	%	%	%
Низький	50,0	48,5	50,0	36,2
Середній	39,8	41,3	38,8	44,9
Високий	10,2	10,2	11,2	18,9
Всього	100	100	100	100

Рис. 3.14. Динаміка рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики

Отримані результати дали можливість встановити, що рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики в експериментальній групі позитивно змінився у порівнянні з контрольною групою.

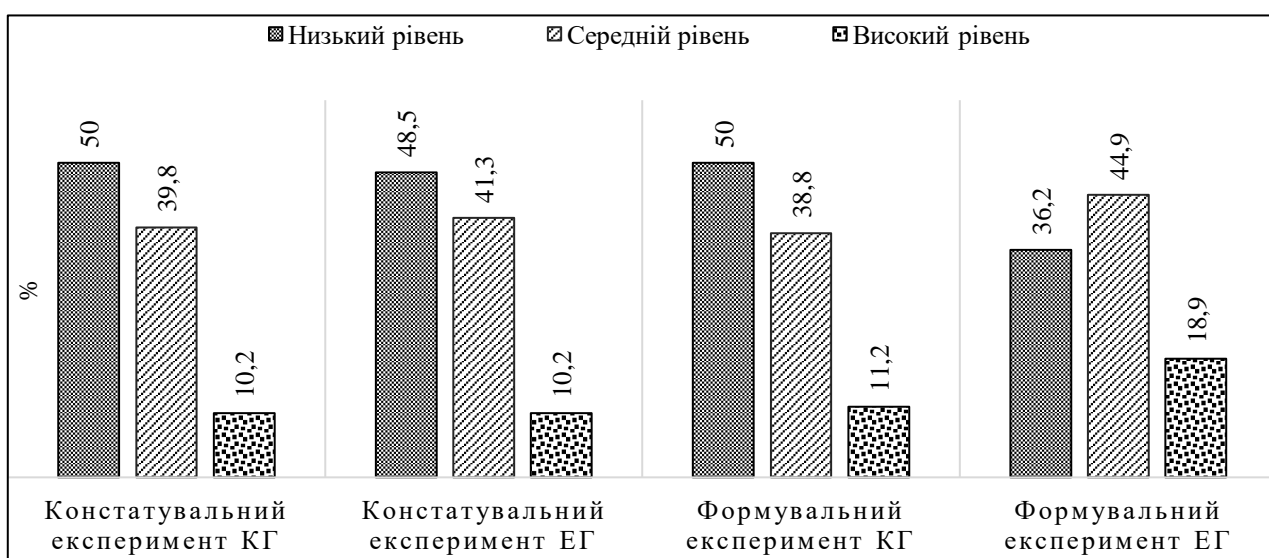
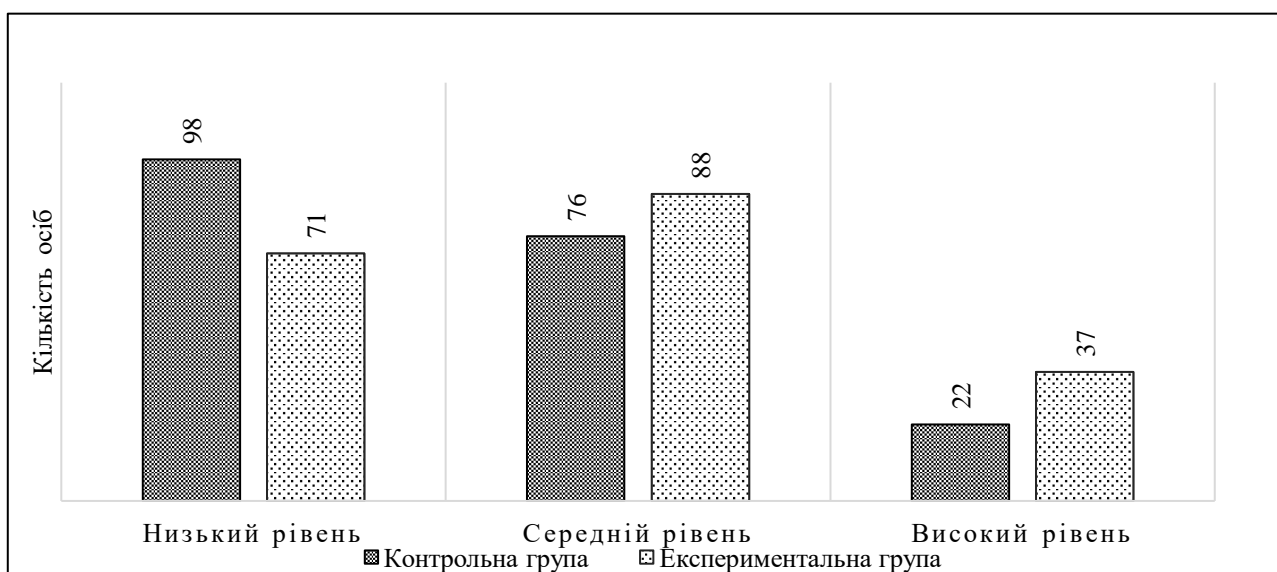


Рис. 3.15. Порівняльний аналіз розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики у контрольній та експериментальній групах

Так, в експериментальній групі зменшилась кількість вчителів, що

продемонстрували низький рівень на 13,8%, натомість зросла кількість вчителів фізики з середнім рівнем на 6,1% та високим рівнем на 7,7%. Позитивні зміни є недостатньо значними, проте статистично значущими. Така тенденція може бути пояснена тим фактом, що формування професійної іншомовної компетентності є тривалим процесом і за час дослідження можна прослідкувати лише незначні позитивні зміни.

Результати отримані за мотиваційним критерієм вказують на суттєве підвищення мотивації вчителів фізики до розвитку професійної іншомовної компетентності після пройдених курсів підвищення кваліфікації. Кількість учасників експерименту, результати яких характеризувалися низьким рівнем, зменшилася на 15,3% (30 осіб), кількість учасників середнього рівня зросла на 4,5% (9 осіб), а високого рівня зросла на 10,8% (21 особа). Тобто можна стверджувати про суттєве зростання мотивації до розвитку професійної іншомовної компетентності.

Результати, отримані за діяльнісним критерієм, вказують на підвищення рівня організаційної та саморганізаційної роботи вчителів фізики до розвитку професійної іншомовної компетентності, а саме: кількість учасників експерименту, чий результати характеризувалися низьким рівнем зменшилася на 12,8% (25 осіб), кількість учасників з середнім рівнем збільшилася на 4,6% (9 осіб), а з високим – зросла на 8,2% (16 осіб). Тобто можна стверджувати про активізацію діяльності у напрямку розвитку професійної іншомовної компетентності.

Аналіз отриманих результатів за когнітивним критерієм вказує на підвищення рівня знань вчителів фізики з іноземної мови професійного спрямування, а саме кількість учасників експерименту, результати яких характеризувалися низьким рівнем зменшилася на 13,3% (26 осіб), кількість учасників з середнім рівнем збільшилася на 7,7% (15 осіб), а з високим рівнем зросла на 5,6% (11 осіб). Тобто, за результатами формувального експерименту можна стверджувати про позитивний вплив запропонованої методики на зміст та обсяг знань з іноземної мови .

Отримані результати за креативним критерієм вказують на підвищення рівня застосування креативного підходу вчителів фізики до розвитку професійної іншомовної компетентності, а саме кількість учасників експерименту, результати яких характеризувалися низьким рівнем зменшилася на 12,2% (24 особи), кількість учасників, що продемонстрували середній рівень зросла на 8,7% (17 осіб), а високий рівень – на 3,6% (7 осіб). Позитивний приріст за креативним критерієм є найменшим з поміж обраних критеріїв, оскільки розвиток креативного мислення щодо розвитку професійної іншомовної компетентності вимагає тривалого формування.

Висновки до третього розділу

У третьому розділі «Дослідно-експериментальна перевірка ефективності розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики» визначено та охарактеризовано рівні розвиненості, критерії розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики, представлено специфіку планування, організації та етапів проведення констатувального експерименту, а також виконано перевірку ефективності моделі розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики та аналіз результатів експериментального дослідження.

У процесі аналізу формування та розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики було виокремлено наступні критерії: мотиваційний, когнітивний, діяльнісний та креативний. Відповідно, до кожного з критеріїв було визначено три рівні розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителя фізики: низький, середній та високий.

У процесі проведення педагогічного експерименту виконано теоретичний аналіз рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності у закладах загальної середньої освіти. Проведені дослідження зумовили необхідність визначення педагогічних умов та побудови моделі розвитку професійної

іншомовної компетентності учителів фізики. З метою перевірки ефективності впровадження педагогічних умов було проведено експериментальне дослідження, перша частина якого передбачала виконання дослідження з метою визначення рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що навчаються за спеціальністю «Середня освіта (фізика)» та вчителів фізики, що працюють у загальноосвітніх школах. Аналіз отриманих результатів засвідчив низький рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності у студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності «Середня освіта (фізика)».

Розвиток професійної іншомовної компетентності забезпечується дисципліною «Іноземна мова за професійним спрямуванням» в обсязі 5-7 кредитів. На 3-4 курсах вивчення іноземної мови не входить до навчальних планів, що призводить до низького рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності.

Експериментальне дослідження передбачало оцінювання рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики, що працюють у закладах загальної середньої освіти. Оцінювання проводилося для чотирьох компонент: знання основних професійних англійських термінів, здійснення перекладу професійних англійських текстів, аналіз змісту професійних англійських джерел, вміння сприймати на слух усне мовлення професійного спрямування.

Результати експериментального аналізу дозволяють зробити висновок, що результати не є однорідними за різними критеріями. Водночас, загальна тенденція та результати експерименту доводять підвищення рівня розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики як результат реалізації запропонованих автором дисертації навчально-методичних матеріалів.

Матеріали розділу висвітлені у таких публікаціях автора: Кушпіт, 2018a; Кушпіт, 2018d; Кушпіт, 2019f; Білик, & Кушпіт, 2019; Kozlovska, Savka, & Kushpit, 2019; Кушпіт, 2019c; Козловська, & Кушпіт, 2018.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дисертаційному дослідженні розв'язано наукове завдання щодо теоретичного обґрунтування та експериментальної перевірки педагогічних умов застосування інтегративного підходу до розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики. Результати виконаного дослідження дають змогу зробити такі висновки:

1. На основі аналізу напрацювань теоретиків та практиків, висвітлених у вітчизняних та зарубіжних публікаціях, з'ясовано, що найбільш ефективною є методологія, в межах якої професійна діяльність учителя фізики розглядається як цілісне й багатокомпонентне явище. Для інституцій, завдання яких полягає у забезпеченні можливостей для підвищення кваліфікації вчителів, постає завдання створити велику кількість освітньо-професійних програм з різними термінами навчання. Така варіативність професійного розвитку вчителів у системі післядипломної педагогічної освіти передбачає наявність великої кількості навчальних планів, пропозицій різних графіків, форм та технологій навчання, що є характерними для диференційованої моделі. В основу концепції інтегративного підходу до розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики покладена низка методологічних підходів (компетентнісний, інтегративний, структурний та системний), що формують теоретичну базу дослідження.

Виявлено особливості професійної компетентності вчителя фізики та курсу іноземної мови: формування умінь вчителя фізики використовувати знання під час вирішення професійних завдань в умовах іншомовної діяльності; формування цілісної гнучкої системи інтегративних знань за оптимального поєднання предметного та проблемного підходів до змісту навчання; індивідуалізація змісту навчання за здібностями та потребами здобувачів освіти; застосування навчально-методичного забезпечення, що орієнтоване на

ефективне досягнення іншомовної компетентності вчителя фізики; наступність навчання фізики та іноземної мови на інтегративній основі; перехід від традиційного інформаційно-пояснювального підходу до інтегративного навчання, орієнтованого на оволодіння іншомовною професійною компетентністю вчителя фізики; практична спрямованість навчання шляхом забезпечення інтегративних зв'язків між професійною та іншомовною підготовкою; формування вмінь самостійно працювати з іноземною професійною літературою за допомогою використання інтегративних умінь і навичок.

2. Доведено, що розвиток професійної іншомовної компетентності вчителя фізики буде ефективним за таких педагогічних умов: забезпечення мотивації іншомовної підготовки вчителя фізики, де метою є іншомовна компетентність, засобом – використання інтегративного підходу, а результатом – підвищення якості підготовки вчителя фізики; обґрунтування фахової компетентності вчителя фізики «готовність до іншомовної професійної діяльності»; інтегративний підхід до формування іншомовної компетентності вчителя фізики; розроблення методик та науково-методичного забезпечення реалізації моделі.

В основу методологічного обґрунтування моделі розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики за інтегративного підходу покладено загальнонаукове твердження про те, що теорія виконує свою методологічну функцію, виступаючи як органічний конструктивний компонент практики. У цьому контексті наукове забезпечення є конструктивним компонентом методичного. На методологічному рівні досліджуються загальнонаукові проблеми розроблення та побудови формування іншомовної компетентності.

Виокремлено принципи формування іншомовної компетентності вчителя фізики за інтегративного підходу: результативності, універсальності, професійної мобільності, наступності, доповнюваності, діяльності, взаємності та багаторівневості.

Запропоновано декілька окремих моделей, кожна з яких реалізує один чи

кілька підходів до інтеграції іншомовної компетентності у професійній підготовці учителів фізики, зокрема: кібернетична модель відповідає компетентнісному підходу, тобто задає загальну мету й очікуваний результат – сформовану спеціальну компетентність «готовність до іншомовної професійної діяльності», виділяючи найбільш крупні блоки (початковий стан професійної іншомовної компетентності вчителя – впровадження запропонованих змін (власне ящик) – результат), а інтегративний процес тут представлений у загальних рисах; структурна модель відповідає структурному підходу, уточнює та конкретизує кібернетичну, виділяючи всі структурні елементи процесу розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя, а на рівні інтегративного підходу аналізуються підстави для інтеграції виділених елементів; етапна модель відповідає системному підходу, встановлює взаємозв'язки між елементами, а інтегративний аналіз забезпечує логічність і наукову обгрунтованість цих зв'язків; математична модель відповідає інтегративному підходу й у виконаному дослідженні відіграє прогностичну роль, тобто показує можливості математичного моделювання для подальшого дослідження проблеми розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя. Ці моделі відображають різні підходи до інтеграції іншомовної компетентності у професійній підготовці учителів фізики.

Провідною концептуальною ідеєю дослідження є положення, яке стверджує, що в освітніх програмах підготовки учителя фізики необхідно і доцільно ввести спеціальну фахову компетентність «іншомовна готовність», або ж «готовність до іншомовної професійної діяльності».

3. Виокремлено принципи інтеграції змісту професійно орієнтованих дисциплін, іноземної мови та інформаційних технологій як методичну основу підготовки до використання іншомовних джерел інформації у професійній діяльності вчителя фізики: збереження нормативної частини змісту вихідних навчальних курсів (іноземної мови, інформатики, спеціальних дисциплін), забезпечення професійного спрямування у вивченні іноземної мови на роботу з інформаційними джерелами, можливість оновлення змісту варіативної частини

навчальних програм, створення умов для практичної спрямованості навчання, встановлення оптимального співвідношення між теоретичними і практичними знаннями, вміннями та навичками, якими повинен володіти фахівець відповідного рівня професійної компетентності.

Знання та уміння повинні бути інтегрованими, оскільки вони формуються з метою вирішення конкретних професійних проблем (пошук, переробка та розробка інформації) на основі різнопредметних навчальних знань, передусім, з професійно орієнтованих дисциплін, іноземної мови та інформатики.

Обґрунтовано вимоги до знань і вмінь з іноземних мов для вчителя фізики у контексті використання іншомовних джерел інформації у професійній діяльності: вибір мов, виходячи з конкретних потреб галузі і цільового призначення у професійній діяльності фахівця, визначення та забезпечення рівнів компетентності володіння іноземними мовами для різних рівнів, забезпечення готовності перекладацької діяльності фахівців з урахуванням особливостей галузі.

Визначено, що розвиток професійної іншомовної компетентності вчителя фізики полягає у формуванні вмінь і навичок для іншомовного спілкування; формування гнучкої системи інтегративних знань за найкращого співвідношення предметного та проблемного підходів до суті процесу навчання; послуговуванні навчально-методичним забезпеченням в ефективному освоєнні іншомовної кваліфікації фізика; послідовному розвитку суті фахового навчання й засвоєнні знань з іноземної мови на основі інтегративності; формуванні і розвитку вмінь і навичок самостійної роботи з фаховими іноземними джерелами, послуговуючись інтегративними знаннями. Обґрунтована доцільність курсів для розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики у процесі підвищення кваліфікації.

Доведено, що інтегративним вивченням фізики та іноземної мови є поступове інтегрування певних фактів або методів навчання у систему фізичних знань, послуговуючись логічним синтезом академічних знань і методів у межах курсу фізики.

Запропоновано для розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики методичні матеріали, а саме: термінологія та глосарій; англomовні змісти літературних джерел з фізики; тексти для читання з фізики; англomовні графіки, таблиці, узагальнення тем з фізики, фізичний експеримент та задачі англійською мовою; англomовні лабораторні роботи, біографії вчених-фізиків тощо.

4. У процесі проведення педагогічного експерименту здійснено теоретичний аналіз рівня розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів загальноосвітніх шкіл. Аналіз отриманих результатів засвідчив низький рівень розвиненості професійної іншомовної компетентності у студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що навчаються за спеціальністю «Середня освіта (фізика)». З метою оцінювання стану розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики закладів загальної середньої освіти визначено та обґрунтовано критерії (мотиваційний, діяльнісний, когнітивний, та креативний), а також рівні розвиненості (низький, середній та високий).

Динаміка рівнів розвиненості професійної іншомовної компетентності вчителів фізики вказує на різномірність результатів, отриманих за досліджуваними критеріями. Усереднені результати, отримані за чотирма критеріями, вказують на підвищення рівня розвитку професійної іншомовної компетентності вчителів фізики після пройдених тренінгів, курсів підвищення кваліфікації та опрацювання методичних матеріалів. Отже, матеріали дослідження можуть бути використані викладачами закладів вищої освіти, інститутами підвищення кваліфікації учителів з метою удосконалення професійної іншомовної компетентності вчителя фізики.

Виконане дослідження не вичерпує всіх аспектів порушеної проблеми. До перспективних напрямів наукових пошуків на увагу заслуговують: дослідження можливостей двомовного (українського та англійського) викладання фізики та підготовка вчителя фізики до такого виду діяльності .

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Абрамович, Г. В. (2005). Суть іншомовної компетентності як мети та результату професійної технічної освіти. *Наукові записки, Психолого-педагогічні науки, 4*, 120-122.
- Айнутдинова, И. Н. (2012). *Интеграция профессиональной и иноязычной подготовки конкурентоспособного специалиста в высшей школе*. (Автореферат дисс. д-ра пед. наук: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»). Казань, Россия: Институт педагогики и психологии профессионального образования РАН.
- Алексашина, И. Ю. (1997). *Учитель и новые ориентиры образования*. Санкт-Петербург: СпецЛит.
- Амеліна, С. М., Аззоліні, Л. С., et al. (2006). *Рамкова програма з німецької мови для професійного спілкування для вищих навчальних закладів України*. Київ, Україна: Гете-Інститут / Ленвіт.
- Антонова, О. Є., & Ващук, О. В. (2017). Інтегративний підхід до побудови моделі формування готовності вчителів до розвитку академічної обдарованості учнів: *Професійна освіта в умовах інтеграційних процесів: теорія і практика, Ч. 1*, 174-182.
- Арцишевська, М. Р., & Арцишевська, Р. А. (2007). *Інтеграція змісту освіти*. Луцьк: РВВ «Вежа».
- Атанов, Г. (2002). Обґрунтування та сутність діяльнісного підходу до навчання. *Педагогіка і психологія професійної освіти, 3*, 85-94.
- Байбакова, О. О. (2013). До проблеми навчання професійному іншомовному спілкуванню майбутніх фізиків-дослідників. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота, 26*, 19-21.
- Бакаєва, Г. Є., Борисенко, О. А., Зуєнок, І. І., Іваніщева, В. О., Клименко, Л. И., et al. (2005). *Програма з англійської мови для професійного спілкування*. Київ, Україна: Ленвіт.

- Барабаш, О. В., Бусько, М. Б., Істоміна, К. Ю., Муқан, Н. В., & Шийка, Ю. І. (2018). *Теоретико-методологічні аспекти дослідження розвитку неперервної освіти у Канаді*. Н. В. Муқан, & М. Б. Бусько (ред.); Львів, Україна: ВД «Панорама».
- Батищева, Г., Кузнецова, Н., & Петрухін, В. (2019). Іншомовна професійна компетентність у курсантів військового закладу вищої освіти: соціолінгвістичний підхід. *Мова і суспільство*, 10, 156-163.
- Беспалько, В. П., & Татур, Ю. Г. (1989). *Системно-методологічне забезпечення учебно-воспитательного процесу підготовки спеціаліста*. Москва, СРСР: Вища школа.
- Биков, В. Ю. (2002). Теоретико-методологічні засади створення і розвитку сучасних засобів та е-технології навчання. *Розвиток педагогічної і психологічної наук в Україні 1992-2002: збірник наукових праць до 10-річчя АПН України*, Ч. 2, 182-199.
- Білик, О. С. (2009). *Педагогічні умови інтеграції методів навчання фахових дисциплін майбутніх будівельників у вищих технічних навчальних закладах*. (Дисертація канд. пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»). Вінниця, Україна: Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського.
- Білик, О., & Ключковська, І. (2016). Інтеграція методів навчання іноземних мов у вищих навчальних закладах. *Педагогічний альманах*, 30, 75-81.
- Бордовская, Н. В., Реан, А. А. (2006). *Педагогика*. Санкт-Петербург, Россия: Питер.
- Брославська, Г. (2018). *Формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики і фізики у процесі професійної підготовки*. (Дисертація канд. пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»). Хмельницький, Україна: Хмельницька гуманітарно-педагогічна академія.
- Варданян, А. О. (2016). Розвиток професійної іншомовної комунікативної компетентності студентів медичних вузів у процесі міжкультурної

інтеграції. *Педагогічний альманах*, 30, 87–91.

Васіна, Л. С. *Дидактичні умови інтеграції знань з математики та спеціальних дисциплін у підготовці майбутніх радіотехніків*. (Автореферат дис. канд. пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»). Київ, Україна: Інститут педагогіки і психології АПН України.

Вища освіта в Україні. (2019). Взято з: <https://osvita.ua/vnz/61671/>

Вовчаста, Н. Я. (2017). Теоретичні засади концепції професійної іншомовної підготовки майбутніх фахівців. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*, 49, 42-45.

Вознюк, О. В., & Дубасенюк, О. А. (2009). *Цільові орієнтири розвитку особистості у системі освіти: інтегративний підхід*. Житомир, Україна: Видавництво Житомирського державного університету ім. І. Франка.

Володько, В. (2000). *Педагогічна система навчання: теорія, перспективи, практика*. Київ, Україна: Педагогічна преса.

Волошенко, Н. И. (2019). Не англоязычной терминологии на уроках физики. *Теория и технология образования*, 1(23), 52-55.

Волошина, О. С. (2018). Підготовка майбутнього вчителя початкових класів до формування іншомовної компетентності учнів. *Інноваційна педагогіка*, 3, 96-99.

Воротникова, І. П. (2018). Моделі професійного розвитку вчителя в умовах реформи післядипломної педагогічної освіти. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*, 3-5, 21-27.

Гальскова, Н. Д. (2009). *Теория обучения иностранным языкам. Лингводидактика и методика*. Москва, Россия: «Академия».

Гапон, Ю. А. (2003). Специфіка дисципліни і фактори, що визначають зміст навчання іноземної мови професійної спрямованості. *Лінгвометодичні концепції викладання іноземних мов у немовних вищих навчальних закладах України*. (с. 41-42). Київ, Україна: Видавництво

«Європейського університету».

- Гапоненко, Л. П. (2003). *Формування готовності студентів вищих педагогічних закладів до іншомовного спілкування*. (Дисертація канд. пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»). Кривий Ріг, Україна: Криворізький державний педагогічний університет.
- Гвоздева, А. В. (2007). О взаимосвязи интеграции и дифференциации в обучении. *Педагогическое образование и наука*, 3, 31-32.
- Герасимчук, Т. В. (2016). *Формування професійної іншомовної компетентності майбутніх інженерів автомобільно-дорожньої галузі з використанням інформаційних технологій*. (Дисертація канд. пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»). Харків, Україна: Харківський національний автомобільно-дорожній університет.
- Глушаниця, Н. В. (2016). Практичний аспект формування іншомовної професійно-комунікативної компетентності майбутніх бакалаврів з авіоніки в умовах професійної підготовки. *Вісник національного авіаційного університету. Серія: педагогіка, психологія*, 9, 53-58.
- Говорун, А. В. (2013). Використання презентацій як активного методу навчання іноземних мов у ВНЗ. *Сучасні засоби навчання іноземних мов у вищих навчальних закладах*. (с. 16-18). Харків, Україна: Національний університет «Юридична академія України імені Ярослава Мудрого».
- Голос України. Газета Верховної ради України від 29.11.2019 р.* (2019). Взято з: <http://www.golos.com.ua/article/324669>
- Гончаренко, С. У. (2005). Гуманізація освіти - запорука виховання творчої та духовно багаті особистості. *Дидактика професійної школи*, 3, 19-23.
- Гончаренко, С. У. (2008). *Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям*. Київ-Вінниця, Україна: ДОВ «Вінниця».
- Гончаренко, С. У. (1997). *Український педагогічний словник*. Київ, Україна: Либідь.
- Грабовська, Т., & Киричук, О. (2002). *Формування позитивної мотивації*

діяльності особистості. *Рідна школа*, 4, 12-14.

Гур'євська, О. М. (2010). Інтеграційні процеси як чинник підвищення якості фізичної освіти майбутніх вчителів. *Збірник наук. праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*, 271-273.

Гусак, А., & Ковальчук, А. (2011). Білінгвальний підхід до викладання фізики у сучасній школі. *Рідна школа*, 10, 48-50.

Демченко, Д. І. (2014). *Формування професійної іншомовної компетентності майбутніх юристів засобами іноземної мови у фаховій підготовці*. Харків, Україна: Видавець Іванченко І. С.

Дик, Ю. И., Пинский, А. А., & Усанов, В. В. (1987). Интеграция учебных предметов. *Советская педагогика*, 9, 42-47.

Дольнікова, Л. В. (2001). *Інтегративно-диференційований підхід до структурування змісту природничих дисциплін у медичних коледжах*. (Автореферат дис. канд. пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»). Тернопіль, Україна: Тернопільський державний педагогічний університет ім. В. Гнатюка.

Дольнікова, Л. В., & Наконечна, М. В. (2018). Теоретико-методологічний аналіз понять «компетенція», «компетентність» і «професійна компетентність». *Науковий часопис «Педагогічні науки: реалії та перспективи» Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова*, 65, 35-41.

Драч, І. І. (2011). Компетентнісний підхід як ключовий методологічний інструмент модернізації підготовки майбутніх викладачів вищої школи. *Теорія та методика управління освітою*, 7, 31-36.

Дутка, Г. Я. (2008). *Фундаменталізація математичної освіти майбутніх економістів*. Київ, Україна: Університет банківської справи Національного банку України.

Дьомін, А., Угринюк, Б., & Лозва, І. (2000). Проблемне заняття в коледжі з використанням домінантного інтегруючого поняття. *Педагогіка і*

психологія професійної освіти, 2, 117-123.

- Енциклопедія освіти.* (2008). В. Г. Кремень (ред.); Київ, Україна: Юрінком Інтер.
- Єгоров, О. О. (2000). До питання білінгвізму у навчанні іноземних мов у загальноосвітній школі. *Сучасні технології викладання іноземних мов у професійній підготовці фахівців.* (с. 278-286). Київ, Україна: КІТЕП.
- Ємельянова, Д., & Аврамович, Л. (2016). Формування самоосвітньої іншомовної компетентності майбутніх учителів фізики. *Наука і освіта, 10, 162-167.*
- Заблоцька, О. С. (2008). Компетентнісний підхід як освітня інновація: порівняльний аналіз. *Вісник Житомирського державного університету. Серія: Педагогічні науки, 40, 63-68.*
- Загальноєвропейські Рекомендації з мовної освіти: вивчення, викладання, оцінювання.* (2003). С. Ю. Ніколаєва (ред.); Київ, Україна: Ленвіт.
- Зорина, Л. Я. (1996). Отражение идей самоорганизации в содержании образования. *Педагогика, 4, 105-109.*
- Іваницький, О. І. (2017). Формування інтегральної компетентності майбутнього вчителя фізики на засадах акмеологічного, контекстного та компетентнісного підходів. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна, 23, 129-132.*
- Іваницький, О. І. (2005). *Теоретичні і методичні основи підготовки майбутнього вчителя фізики до впровадження інноваційних технологій навчання.* (Автореферат дис. д-ра пед. наук: спеціальність 13.00.02 «Теорія і методика навчання фізики»). Київ, Україна: Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова.
- Іванова, І. В. (2010). *Конструювання змісту підручника з іноземної мови для студентів вищих немовних навчальних закладів на основі культурологічного підходу.* (Автореферат дис. канд. пед. наук: спеціальність 13.00.09 «Теорія навчання»). Кривий Ріг, Україна: Криворізький державний педагогічний університет.
- Івасів, Н. С. (2017). Професійна іншомовна підготовка майбутніх фахівців з

туризмознавства як педагогічна проблема. *Science and Education: a New Dimension. Pedagogy and Psychology, V(54), Issue 126, 21-25.*

Канюк, О. (2013). До питання формування іншомовної комунікативної компетенції майбутніх фахівців у ВНЗ. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота, 27, 60-65.*

Карнаухова, Л. М. (1998). Місце дисципліни «Іноземна мова» в кваліфікаційних характеристиках спеціаліста технічного профілю. *Наука і сучасність, 1, 11-17.*

Ключевые компетенции для обучения в течение всей жизни. (2006). Рекомендации Парламента и Совета Европы. Взято с: <http://adukatar.net/klyuchevy-e-kompetentsii-dlya-obucheniya-v-techenie-vsej-zhizni/>

Ключковська, І. М. (2006). *Структурування змісту інтегративного підручника з іноземних мов для майбутніх фахівців інженерних спеціальностей.* (Автореферат дис. канд. пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»). Тернопіль, Україна: Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка.

Кнодель, Л. В. (2000). Роль и место иностранных языков в общей системе подготовки профессиональных кадров для сферы туризма в Германии. *Сучасні технології викладання іноземних мов у професійній підготовці фахівців.* (с. 54-73). Київ, Україна: Київський інститут туризму, економіки і права.

Кнорр, Н. В. (1999). *Підготовка старшокласників до педагогічної професії вчителя фізики в багатопрофільному ліцеї.* (Автореферат дис. канд. пед. наук: спеціальність 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки»). Київ, Україна: Інститут педагогіки АПН України.

Ковальчук, С. (2013). До питання визначення психологічних передумов формування професійної англійської мовної компетенції студентів факультету журналістики. *Теорія та методика управління освітою, 10.*

Взято з: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ttmuo_2013_10_14

- Коврижных, Д. В., & Верстаков, Е. С. (2005). О методическом обеспечении лабораторного практикума по физике в условиях иноязычной дидактической среды. *Вестник ВолГМУ, 13*, 85-88.
- Козловська, І. (1998). Використання іншомовних слів на уроках фізики. *Педагогіка і психологія професійної освіти, 4*, 275-278.
- Козловська, І. (2001). Інтегративний аспект професійної підготовки викладача фізики ПТУ. *Вісник Львівського університету: Серія педагогічна, 15(2)*, 46-50.
- Козловський, Ю. М. (2018). *Інтеграційні процеси в професійній освіті: методологія, теорія, методика*. Львів, Україна: Видавництво Львівської полтехніки.
- Козловський, Ю. М. (2017). Методика науково-педагогічного дослідження : конспект лекцій для здобувачів третього науково-освітнього рівня вищої освіти спеціальностей «Науки про освіту» та «Професійна освіта». Львів, Україна: Видавництво Львівської політехніки.
- Козловський, Ю. М., Козловська І. М., & Білик, О. С. (2019). Розвиток наукових досліджень із проблем освітньої інтеграції в українській педагогіці (кінець ХХ – початок ХХІ століття). *Інноваційна педагогіка, 14(2)*. 55-59.
- Комарова, А. (1996). *Язык для специальных целей (LSP): теория и метод*. Москва, Россия: МААП.
- Концепція розвитку іншомовної освіти в Національному університеті водного господарства та природокористування*. (2016). Рівне, Україна: Національний університет водного господарства та природокористування.
- Корчевський, Д. (2013). Компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю. *Педагогіка і психологія професійної освіти: науково-методичний журнал, 4*, 120-129.
- Котенко, О. (2011). До проблеми формування професійно значущих якостей

майбутнього вчителя іноземної мови. *Імідж сучасного педагога*, 10, 62-64.

- Краснопера, Т. В. (2013). Розвиток професійної іншомовної комунікативної компетентності майбутніх фахівців з міжнародних відносин на етапі професійної підготовки у ВНЗ. *Віртуальний освітній простір: психологічні проблеми: тези доповідей 2-ї міжнародної науково-практичної конференції*. Взято з: <http://newlearning.org.ua/content/tezi-dopovidey-2-yi-mizhnarodnoyi-naukovo-praktichnoyi-konferenciyi-virtualniy-osvitniy>
- Криштанович, М. Ф., Козловська, І. М., Опачко, М. В., & Миськів, І. С. (2020). Методологічні підходи та дидактична компетентність сучасного вчителя фізики. *Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія Педагогіка та психологія*, 10(3), 128-133.
- Крутов, В. И., Грушко, И. М., & Поповидр, В. В. (1989). *Основы научных исследований*. Москва, СССР: Высшая школа.
- Кудин, В. А. (2002). *Средства массовой информации и профессиональное образование (философско-педагогический аспект исследования)*. Харків, Україна: НТУ «ХП».
- Кузьменко, О. С. (2013). Формування професійної компетентності студентів вищих навчальних закладів з позиції акмеологічного підходу. *Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю. Серія: Педагогіка*, 19, 93-95.
- Кузьміна, Н. В. (1980). *Методы системного педагогического исследования*. Ленинград, СССР: Ленинградский государственный университет.
- Кузьміна, Н. М., & Струтинська, О. В. (2010). *Інформаційні системні технології в економіці*. Київ, Україна: Національний педагогічний університет ім. М. П. Драгоманова.
- Куліш, О. І. (2006). *Формування основ професійного спілкування у майбутніх менеджерів організацій*. (Автореферат дис. канд. пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»).

Луганськ, Україна: Луганський національний педагогічний університет імені Тараса Шевченка.

- Курашвили, Е. И. (2002). *Английский язык для студентов-физиков*. Москва, Россия: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ».
- Куриленко, Н. В. (2013). Проблемно-інтегративний підхід до навчання фізики як технологія формування екологічної компетентності. *Сборник научных трудов SWORLD, 2, Т. 17: Педагогика, психология и социология, 51-56.*
- Кух, А. (2018). *Теоретико-методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів фізики в умовах освітньо- інформаційного середовища*. (Дисертація д-ра пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти», 13.00.02 «Теорія та методика навчання «фізика»). Київ, Україна: Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова.
- Кух, А. М. (2012). Професійні компетентності учителя фізики та їх формування. *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі, 10, 43-50.*
- Кухаренко, В. М., Рибалко, О. В., & Сиротенко, Н. Г. (2001). *Дистанційне навчання: Умови застосування. Дистанційний курс*. В. М. Кухаренко (ред); Харків, Україна: Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Торсінг.
- Куц, М. О. (2017). *Педагогічні технології навчання іноземних мов студентів у вищих технічних навчальних закладах*. (Автореферат дис. канд. пед. наук: спеціальність 13.00.09 «Теорія навчання»). Тернопіль, Україна: Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка.
- Кучай, Т. П. (2016). Професійно-мовленнєві компетенції: результат модернізації сучасної освіти. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів та природокористування України. Серія «Педагогіка, психологія, філософія», 253, 153-157.*

- Кушнір, В. (2000). Відображення недиз'юнктивності педагогічних явищ у процесі моделювання. *Педагогіка і психологія професійної освіти*, 1, 100-106.
- Левченко, В. В. (2009). *Интегрированный подход к профессионально-педагогической подготовке в вузе специалистов для образовательных учреждений*. (Автореферат дисс. д-ра пед. наук: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»). Самара, Россия: Самарский государственный университет.
- Логинова, Е. А. (2007). *Интегрированный подход в процессе обучения одаренных детей в современной школе*. (Автореферат дисс. канд. пед. наук: специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования»). Омск, Россия: Омский государственный педагогический университет.
- Локшина, О. (2007). Розвиток компетентнісного підходу в освіті Європейського Союзу. *Шлях освіти*, 1, 16-21.
- Луцин, С. П. (2016). Особливості застосування білінгвістичного методу навчання при викладанні курсу загальної фізики в технічному університеті. *Фізико-математична освіта*, 2(8), 73-77.
- Макаренко, А. С. (1953-1955). Твори у 7 томах. (Т. 5). Київ, ССРСР: Радянська школа.
- Максименко, О. (2012). Професійно-орієнтоване навчання іноземних мов як напрям європейської іншомовної освіти. *Порівняльно-педагогічні студії*, 2(12), 44-50.
- Мартінова, Р. Ю. (2012). Сутність і структура процесуальної інтеграції професійної та іншомовної мовленнєвої діяльності. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Філологія*, 4, 63-69.
- Марченко, Н. В. (2007). Вивчення іноземної мови, перекладацька діяльність та міжмовна комунікація в європейському контексті. *Вісник Сумського державного університету, Серія «Філологія»*, 1(2), 117-124.

- Мачинська, Н. (2017). Інтегрований підхід у навчанні школярів початкової школи: теоретична основа та практичний аспект. *Молодь і ринок*, 9(152), 31-37.
- Мельник, Н. І. (2016). Іншомовна компетентність як пріоритетний напрям у змісті професійної підготовки педагогів у країнах Європи. *Іншомовна освіта педагога: виклики, проблеми, перспективи: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. (с. 201-207). Київ, Україна: Київський університет імені Бориса Грінченка.
- Методика викладання іноземних мов у середніх навчальних закладах*. (2002). С. Ю. Ніколаєва (кер.); Київ, Україна: Ленвіт.
- Меняйлов, С. М. (2006). Модульний англomовний навчальний посібник з фізики для студентів вищих технічних навчальних закладів. *Збірник наук. праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, Серія педагогічна*, 288-291.
- Микитенко, Н. (2013). Теоретико-методологічна парадигма концепції формування іншомовної професійно-комунікативної компетентності майбутніх фахівців природничих спеціальностей. *Іноземна філологія*, 125, 293-306.
- Микитенко, Н. О. (2011). *Теорія і технології формування іншомовної професійної компетентності майбутніх фахівців природничого профілю* (Doctoral dissertation, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка).
- Микитишин, А. А. (2016). Структурні компоненти професійної іншомовної комунікативної компетентності майбутніх програмістів. *Наукові записки. Серія: педагогіка*, 3, 142-147.
- Миколюк, О. П. (2014). Структура іншомовної компетентності майбутніх інженерів-конструкторів аграрного профілю. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. Взято з: <http://socrates.vsau.org/repository/getfile.php/12523.pdf>

- Миронець, Д. М., & Мызрова, А. М. (2018). Зміст формування іншомовної комунікативної компетентності особистості у сучасних умовах. *Імідж сучасного педагога*, 6, 73-76.
- Мойсеюк, Н. Є. (2003). *Педагогіка*. Київ, Україна.
- Морська, Л. І. (2003). *Теорія та практика методики навчання англійської мови*. Тернопіль, Україна: Астон.
- Мукан, Н. В., Пастирська, І. Я., Кравець, С. Ф. (2020). Можливості використання інтегративного підходу у професійній іншомовній підготовці фахівців. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*, 69, 27-32.
- Мруга, М. Р. (2007). *Структурно-функціональна модель професійної компетентності майбутнього лікаря як основа діагностування його фахових якостей*. (Дисертація канд. пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»). Київ, Україна: Центральний інститут післядипломної педагогічної освіти АПН України.
- Муравйова, О. М. (2010). Особливості викладання іноземної мови в немовному ВНЗ Модернізація вищої освіти та проблеми управління якістю підготовки фахівців. *Теоретико-методологічні та практичні проблеми підготовки фахівців за ступеневою системою освіти: матеріали VIII Всеукраїнської науково-методичної конференції*. О. І. Черевко (ред); (с. 215-216). Харків, Україна: Харківський державний університет харчування та торгівлі.
- Нечипорук, О. В. (2014.). Іншомовна компетентність як передумова професійного розвитку педагога. *Педагогічний пошук*, 2(82), 16-18.
- Ніжегородцев, В. О. (2014). *Формування методичних компетентностей майбутніх учителів фізики*. (Автореферат дис. канд. пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»). Київ, Україна: Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова.
- Ніколаєв, О. М. (2011). Формування професійних компетенцій майбутнього

вчителя фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія педагогічна, 17, 161-163.*

Новиков, А. М. (1996). Интеграция базового профессионального образования. *Педагогика, 3, 3-8.*

Нурлыбе, Т. (2018). *Physics, Grade 9. Билингвальний ученик. Алматы, Казахстан: Астана-кітап.*

Опачко, М. (2018). *Теоретико-методичні засади підготовки майбутніх учителів фізики з дидактичного менеджменту. (Дисертація д-ра пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»).* Київ, Україна: Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова.

Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Фізика)» другого рівня вищої освіти за спеціальністю 014.08 Середня освіта (Фізика), додаткова спеціальність «Середня освіта (Математика / Інформатика / Біологія / Трудове навчання та технології) галузі знань 01 Освіта / Педагогіка. Кваліфікація: Магістр середньої освіти. Викладач фізики та астрономії. Вчитель фізики та астрономії. Вчитель за додатковою спеціальністю. Рівне, Україна: Рівненський державний гуманітарний університет. (2018). Взято з:

http://www.rshu.edu.ua/images/osvitni_programi/osv_prog_mag_014_so_fizika_2018.pdf

Осіпчук, Н. В. (2018). *Навчання іноземних мов у вищих технічних навчальних закладах України(друга половина ХХ – початок ХХІ століття).* (Дисертація канд. пед. наук: спеціальність 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки»). Рівне, Україна: Рівненський державний гуманітарний університет; Тернопіль, Україна: Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка.

Осова, О. О. (2018). *Теоретико-методичні засади реалізації інноваційних*

технологій навчання іноземних мов у вищих педагогічних навчальних закладах. (Дисертація д-ра пед. наук: спеціальність 13.00.09 «Теорія навчання»). Харків, Україна: Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди.

Павелків, К. (2019). Іншомовна комунікативна компетентність майбутніх фахівців соціальної сфери: структура та зміст. *Інноватика у вихованні*, 9, 193-202.

Пайкуш, М. А. (2007). *Підготовка майбутнього вчителя до профільного навчання фізики в загальноосвітніх закладах.* (Автореферат дис. канд. пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»). Вінниця. Україна: Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського.

Пайкуш, М. А. (2004). Професійна орієнтація вчителя на уроках фізики в академічній гімназії. *Вісник Тернопільського національного університету. Серія педагогічна*, 15, 23-26.

Пасічник, О. С. (2018). Компонентний склад змісту навчання іноземних мов у закладах загальної середньої освіти – сучасна інтерпретація. *Український педагогічний журнал*, 1, 93-103.

Пастирська, І. Я. (2011). Загальнонаукові передумови інтеграції змісту гуманітарних та природничих дисциплін у вітчизняній педагогіці другої половини ХХ – початку ХХІ століття. *Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України*, 4. Взято з: www.nbu.gov.ua/e-journals/Vnadps/2011_4/11piypps.pdf

Педагогічний експеримент. (2008). О. Е. Жосан (уклад.); Кіровоград, Україна: Видавництво КОІППО імені Василя Сухомлинського.

Пеняева, С. А. (2003). *Познавательная активность в креативной педагогике высшей школы.* Москва, Россия: Спутник.

Петров, А. Ю. (2005). Интегративность инженерно-педагогического образования. *Профессиональное образование*, 6, 24.

Петрушкова, А. М. (2018). Теоретико-методологічні аспекти викладання

іноземної мови на немовних спеціальностях у вищих навчальних закладах Словаччини, Чехії, Польщі. *Український педагогічний журнал*, 3, 40-46.

Постанова Кабінету міністрів України «Про затвердження Державної програми «Вчитель» №704 від 22 червня 2002 року (зі змінами). (2002).

Взято з: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/379-2002-%D0%BF>

Проект Стандарту вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціалізаціями).

(2017). Взято з: <https://www.megu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/014-Sered.osv.bak..pdf>

Розвиток ключових компетентностей особистості педагога в умовах реформування освіти. (2019). Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю, присвяченої світлій пам'яті Володимира Адольфовича Макарова – реформатора освітньої діяльності Міжрегіонального вищого професійного училища з поліграфії та інформаційних технологій. Біла Церква-Дніпро: БІНПО ДВНЗ УМО, МВПУПІТ.

Рубель, Н. В. (2015). Підготовка майбутніх фахівців природничих спеціальностей до іншомовного професійного спілкування. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія»,* 52, 232-234.

Рубинштейн, С. Л. (2006). *Основы общей психологии.* Санкт-Петербург, Россия: Питер.

Рябоконт, О. В. (2005). Загальноєвропейський досвід самонавчання іноземних мов як змістовий компонент професійної самоосвіти студентів і випускників вищих медичних навчальних закладів. *Сучасні інформаційні технології та методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми.* І. А. Зязюн (ред.); Київ; Вінниця, Україна: ДОВ «Вінниця», 453-458.

Саєнко, Н. С. (2015). Формування професійної компетентності майбутніх

інженерів на занятті з іноземної мови. *Педагогические науки*, 5, *Современные методы преподавания*. Взято с: http://www.rusnauka.com/4_SND_2015/Pedagogica/5_186676.doc.htm

- Саксонова, Л. П. (2005). Педагогическая интеграция: проблемы и перспективы. *Качество, инновации, образование*, 1, 53-57.
- Салькова, И. М. (1998). *Лексический минимум по английскому языку для студентов-физиков*. Минск, Беларусь: Высшая школа.
- Сальник, І. В. (2018). Підготовка англomовного вчителя фізики: проблеми інтеграції фахового і мовного навчання. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна*, 24: *Stem-інтеграція як важлива передумова управління результативністю та якістю фізичної освіти*, 30-33.
- Секрет, І. В. (2011). *Формування іношомовної компетентності студентів вищих технічних навчальних закладів в умовах дистанційної освіти*. Дніпродзержинськ, Україна: Дніпродзержинський технічний університет.
- Селевко, Г. (2004). Компетентности и их классификация. *Народное образование*, 4, 138-143.
- Сидорчук, Л. А. (2008). Інтеграційні процеси в освіті: зарубіжні інтеграційно-педагогічні концепції. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна*, 14(4), 216-218.
- Сікорський, П. І. (2014). Суперечності української освіти та способи їх вирішення. *Освіта*, 30.04-07.05, 4-5.
- Сліпчишин, Л. В. (2006). *Інтегрований підхід до вивчення матеріалознавства та гуманітарних дисциплін у вищих професійних училищах машинобудівного профілю*. (Автореферат дис. канд. пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»). Київ, Україна: Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України.

- Сосницька, Н., & Волошина, А. (2012). Методичні засади фахової підготовки вчителя фізики на основі інтеграційного підходу. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*, 4, 332-346.
- Стиркіна, Ю. С. (2001). *Дидактичні засади підготовки майбутніх учителів іноземної мови до викладання інтегрованих курсів*. (Дисертація канд. пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»). Полтава, Україна: Полтавський державний педагогічний університет імені В. Г. Короленка.
- Тарасенко, Т. В., & Куликова, Л. А. (2019). Формування інтегрованої професійної іншомовної компетентності студентів у закладах вищої освіти. *Сучасні методики навчання іноземних мов і перекладу в Україні та за її межами: збірник тез I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції*. (с. 224-228). Переяслав, Україна: ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди».
- Тарнопольский, О. (2010). Конструктивистская методика смешанного обучения английскому языку для специальных целей в нефилологических высших учебных заведениях. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*, 4, 224-229.
- Тархан, Л. (2010). Компетентнісний підхід як інновація в навчанні майбутніх інженерів-педагогів. *Вища школа*, 3-4, 83-88.
- Теоретические основы содержания общего среднего образования*. (1983). В. Б. Краевский, & И. Я. Лернер (ред); Москва, СССР: Педагогика.
- Тинкалюк, О. В. (2009). Використання професійно-орієнтованих текстів з англійської мови в процесі підготовки економістів до професійного іншомовного спілкування. *Науковий вісник Південноукраїнського державного педагогічного університету ім. К. Д. Ушинського. Спецвипуск «Сучасні технології в навчанні та вихованні у вищій школі»*, 31-37.
- Типова освітня програма організації і проведення підвищення кваліфікації*

педагогічних працівників закладами післядипломної педагогічної освіти. (2018). Наказ МОН України № 36 від 15.01. Взято з: <https://imzo.gov.ua/2018/01/16/nakaz-mon-vid-15-01-2018-36-pro-zatverdzhennya-typovoji-osvitnoji-prohramy-orhanizatsiji-i-provedennya-pidvyschennya-kvalifikatsiji-pedahohichnyh-pratsivnykiv-zakladamy-pislyadyplomnoji-pedahohichn>

Ткаченко,, В. М., & Черевань, Є. О. (2017). Професійна компетентність вчителя фізики як особистісний ступінь сформованості його компетенції. *Фізико-математична освіта*, 3(13), 160-165.

Тройніцька, С. (2002). Підготовка майбутніх учителів-предметників до здійснення інтеграції навчальних знань. *Педагогіка і психологія професійної освіти*, 4, 153-157.

Указ Президента України «Про Національну доктрину розвитку освіти» №347/2002 від 17 квітня 2002 року. (2002). Взято з: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/347/2002>

Усенко, О. Л. (1994). *Фізика англійською мовою*. Київ, Україна: Українське фізичне товариство.

Хмілярчук, Н. (2003). *Іншомовні засоби інформації у підготовці фахівців для сфери туризму: Інформаційно-методичні матеріали*. – Дрогобич, Україна: Коло.

Хоменко, О. В. (2015). *Тенденції іншомовної підготовки студентів економічних спеціальностей у контексті глобалізації: теоретико-методологічний аспект*. (Автореферат дис. д-ра пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»). Київ, Україна: Інститут вищої освіти НАПН України.

Худзей, О. О. (2013). *Навчання профільних предметів у спеціалізованих школах з поглибленим вивченням іноземних мов в Україні (кінець ХХ – початок ХХІ ст.)*. (Дисертація канд. пед. наук: спеціальність 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки»). Дрогобич, Україна: Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка.

- Чапаев, Н. К. (1998). *Структура и содержание теоретико-методологического обеспечения педагогической интеграции*. (Диссертация д-ра пед. наук: специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики, история образования»). Екатеринбург, Россия: Уральский государственный профессионально-педагогический университет.
- Чернявський, Б. Р. (2017). Сутність іншомовної компетентності майбутнього фахівця. *Вісник Запорізького національного університету. Педагогічні науки*, 2, 142-148.
- Чорнобай, В. Г. (2014). Професійна компетентність та її складові. *Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України*, 199(1): Педагогіка. Психологія. Філософія, 409-414.
- Шаргун, Т. О. (2004). *Формування професійної компетентності під час вивчення іноземних мов у технічних університетах: науково-методичний посібник*. Львів, Україна: ВМС.
- Швай, Р. І. (2011). Творчість як зміст і метод навчання фізики / Р. І. Швай // *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка. Серія: Педагогічні науки*, 98, 150-154.
- Шеверун, Н. (2014). Міжнародний досвід підвищення мотивації у процесі навчання студентів іноземних мов. *Порівняльно-педагогічні студії*, 2-3(20-21), 103-108.
- Шишкін, Г. О. (2013). Проблеми фундаменталізації та професійної спрямованості підготовки вчителів технологій під час вивчення фізики. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Педагогічні науки*, 109, 290-293.
- Школа, А. В. (2016). Професіограма сучасного вчителя фізики як об'єкт педагогічного проектування. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: педагогічна*, 21, 161-165.
- Шмуля, Л. В. (2019). Іншомовна професійна компетентність майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Наукові праці. Педагогіка*, 311(323), 114-

115.

- Шубіна, О. В. (2002). Інтегративний підхід до вивчення фізики в підготовці вчителя трудового навчання. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка, Серія: Педагогічні науки, 13(2), 219-222.*
- Яковлева, Е. (1991). Язык для специальных целей. Теория и практика. *Новейшие методы преподавания иностранных языков студентам неязыковых специальностей вузов.* Москва, Россия: Издательство Московский университет, 5-14.
- Якубовски, М. А. (2003). Математическое моделирование профессиональной деятельности учителя. И. М. Козловская (ред.); Львов, Украина: «Євросвіт».
- Якушко, К. Г. (2016). *Педагогічні умови формування професійно-орієнтованого іншомовного спілкування у студентів технічних спеціальностей аграрних університетів.* (Автореферат дис. канд. пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти»). Переяслав-Хмельницький, Україна: ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди».
- Яцишин, О. М. (2001). Мотивація навчальної діяльності студентів як психолого-педагогічна проблема. *ПостМетодика, № 5/6(37/38), 81-85.*
- Яцишин, О. М. (2002). Роль професійно спрямованого навчання іноземної мови у формуванні мотивації учбової діяльності студентів. *Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Серія: Педагогіка, 9, 28-31.*
- Яцишин, О. М. (2004). *Формування мотивації вивчення іноземної мови студентами економічних спеціальностей.* (Автореферат дис. канд. пед. наук: спеціальність 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти»). Вінниця, Україна: Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського Вінниця.
- A Dictionary of Physics. 4th Edition. Reissued with new covers.* (2003). A. Isaacs (Ed.).

Great Britain: Oxford University Press, Clays Ltd, StIvespic.

- Aljiffri, I. (2010). Effects of the integrated approach to teaching English and Social Studies on achievement in a Saudi private elementary school. *Journal of Educational & Psychological Sciences*, 11(3), 11-31.
- Basturkmen, H. (2006). *Ideas and Options in English for Specific Purposes*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Basturkmen, H. (2010). *Developing Courses in English for Specific Purposes*. New York: Palgrave Macmillan.
- Beiser, A. (2004). *Schaum's outline of theory and problems of Applied Physics*. 4th Edition. Schaum's Outline Series. McGraw-Hill.
- Bhasin, B. (2012). Integration of information and communication technologies in enhancing teaching and learning. *Contemporary educational technology*, 3(2), 130-140.
- Biber, D. (2003). Variation among university spoken and written registers: A new multi-dimensional analysis. In *Corpus analysis: Language structure and language use*. Ch. Meyer, & P. Leistyna (Eds.); (pp. 47-70). New York, NY: Rodopi.
- Blatt, F. J. (1989). *Principles of Physics*. USA: Allyn and Bacon Inc.
- Byram, M., & Brumfit, Ch. (Eds.) (2002). *Encyclopedia of language teaching and learning*. London: Routledge.
- Chambers, A. (2005). Integrating corpus consultation in language studies. *Language Learning & Technology*, 9(2), 111-125.
- Ciolan, L. (2008). *Învățarea integrată: fundamente pentru un curriculum transdisciplinar*. Polirom.
- Cortes, V. (2004). Lexical bundles in published and student disciplinary writing: Examples from history and biology. *English for Specific Purposes*, 23(4), 397-423.
- Council for Cultural Cooperation. (1995). *Common European Framework of Reference for Language Learning and Teaching: Language Learning for European Citizenship*. Draft of a Framework Proposal. CC-LANG (95) 5 rev. III.

– Strasbourg: Educational Committee.

- Council of Europe. (2001). *The CEFR levels*. Retrieved from: <https://www.coe.int/en/web/common-european-framework-reference-languages/level-descriptions>
- Coyle, D., Hood, Ph., & March, D. (2010). *CLIL, content and language integrated learning*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Egloff, G., & Fitzpatrick, A. (1997). Languages for work and life. The Council of Europe and vocationally oriented language learning (VOLL). *Languages for work and life: the Council of Europe and vocationally oriented language learning*. Education Committee: Council for Cultural Cooperation. Strasbourg: Council of Europe Publishing, 1-24.
- European Commission. (2004). *Common European Principles for Teacher Competencies and Qualifications*. Brussel, Belgium: European Commission. Retrieved from: http://europa.eu.int/comm/education/policies/2010/doc/principles_en.pdf
- Fan, M. (2004). The idea of integrated education: From the point of view of Whitehead's philosophy of education. *Forum for Integrated Education and Educational Reform* (sponsored by the Council for Global Integrative Education), Santa Cruz, CA.
- Giancoli, D. C. (1995). *Physics principles with applications*. Prentice-Hall, New Jersey.
- Giancoli, D. C. (1998). *Physics: principles with applications*. 5th Ed. Prentice Hall.
- Harding, K. (2007). *English for Specific Purposes*. Oxford: Oxford University Press.
- Hopper, H. (2010). Huto Max Trainers. Apply Differential Education Theory in Curriculum Development. Retrieved from: <http://automotivesalestrainers.com/automotivesalestraining/automax-trainersapplydifferentialtheoryincurriculumdevelopment/>
- Hyland, K. (2008). As can be seen: Lexical bundles and disciplinary variation. *English for Specific Purposes*, 27(1), 4-21.
- Jones, E. R., (1993). *Contemporary Collage Physics*. California: Addison-Wesley Publishing Company.

- Keith, J. (1996). *Physics for you*. Cheltenham: Stanley Thornes Ltd.
- Kharlamov, I. (2004). *Pedagogics*. Minsk, Belarus: Higher School.
- Kramsch, C. (2004). *Context and culture in language teaching*. Oxford Applied Linguistics. Oxford: Oxford University Press.
- Kupertz, R. (2011). Best practices in teacher education: content and language integrated learning in teacher education: bilingual approaches supporting multilingualism. *Forum Sprache*, 3, 80-94.
- Kurczab, H. (1982). Model zawodowy nauczyciela a jego postawa twórcza. *Dydaktyka szkoły wyższej*, 3(59), 107-120.
- Lavrysh, Yu. (2016). Soft skills acquisition through ESP classes at technical universities. *Journal of teaching English for specific and academic purposes*, 4 (3), 517-525.
- Mazur, M. (1987). Pojęcie systemu irygoryjegostosowania. *Postępy cybernetyki*, 10(2), 24-25.
- Morska, L., Horpinich, T., & Olendr, T. (2018). Teaching medical students' professional English reading on the basis of individual cognitive learning styles. *Science and Education*, 2, 86-93.
- Mukan, N., Noskova M., & Baibakova, I. (2017). The formation of school principals' readiness to use internet technologies in their work in the system of continuous pedagogical education. *Science and Education*, 4, 123-132.
- Mukan, N., Fuchyla, O., & Ihnatiuk, H. (2017). Constructivist approach in a paradigm of public school teachers' professional development in Great Britain, Canada, the USA. *Comparative Professional Pedagogy*, 7(2), 7-12.
- Mukan, N., Kravets, S., & Khamulyak, N. (2016). The Analysis of content and operational components of public school teachers' continuing professional development in Great Britain, Canada, the USA. *Comparative Professional Pedagogy*, 6(2), 26-32.
- Mukan, N., Myskiv, I., & Kravets, S. (2016). The model of unification and the model of diversification of public school teachers' continuing professional development. *Comparative Professional Pedagogy*, 6(1), 7-13.

- Mukan, N., Noskova, M., & Zinchuk, I. (2019). Teachers' digital competence development: Estonian state policy in the field. *Comparative professional pedagogy*, 9(1), 26-32.
- Nguyen, H., & Nguyen, T. (2017). Perceptions of students and teachers of learning needs at Vietnamese schools. *International Journal of Advanced Research*, 5(4), 793-803.
- Ohanian, H. C. (1989). *Physics*. New York, USA: W.W. Norton & Company.
- Oxford, R. (2001). Integrated skills in the ESL/EFL classroom. *ERIC Digest*. Retrieved from: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED456670.pdf>
- Parkinson, J. (2013). English for Science and Technology. In *The Handbook of English for Specific Purposes*. B. Paltridge, & S. Starfield (Eds); Oxford. UK: Wiley-Blackwell.
- Pelgrum, W. J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. *Computers & Education*, 37, 163-178.
- Rhonda, Ch. (2002). Effects of technology integration education on the attitudes of teachers and students. *Journal of research on technology in education, ISTE*, 411-433.
- Rogers, R. K., & Wallace, J. D. (2011). Predictors of technology integration in education: a study of anxiety and innovativeness in teacher preparation. *Journal of literacy and technology*, 12(2), 28-61.
- Sarre, C., & Whyte, S. (2017). *New developments in ESP teaching and learning research*. Voilans, France: Research-publishing.net.
- Schiller, Ch. (2019). Motion Mountain. *The adventure or physics*, 1-5.
- Serway, R. A. (1996). *Physics for scientist and engineers with modern Physics*. USA: Saunder College Publishing.
- Sinelnyk, I. P (2015). Prospective primary school teachers' education for communicative tolerance. *Іншомовна освіта педагога: виклики, проблеми, перспективи: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. (с. 104-109). Київ, Україна: Київський університет імені Бориса Грінченка.

- Smirnova, Z. M., & Blohina, M. E. (2003). *Laboratory works in Medical and Biological Physics (bilingual)*. Moscow: Publishing house of Russian State Medical University.
- Starfield, S. (2014). Current and future directions in English for specific purposes research. *Revue française de linguistique appliquée*, XIX(1), 9-14.
- Sulym, V. (2018). Multifaceted dimensions of integration in teaching English for natural sciences. *Advanced Education*, 10, 32-39.
- Sulym, V. (2018). Multifaceted dimensions of integration in teaching English for natural sciences. *Advanced Education*, 10, 32-39.
- Sydes, J. (2003). *Tech talk. Elementary Workbook*. Oxford University Press.
- Terminology. Physics. Form 6. Bilingual English-Bahasa Melayu*. Lem Geok Kim B. Sc. (Hons) with Ed. Penerbitan daya sdh.
- Toolan, M. (Ed.) (2008). *Language Teaching: Integrational linguistic approaches*. New York: Routledge.
- Trim, J. (1997). *Language learning for European citizenship*. Final Report of the Project Group (1989–1996). Strasbourg: Educational Committee.
- Tussyubzhanov, A. et al. (2014). *Textbook – test for ENT*. Almaty, Kazakhstan: Shynkitap.
- Wintrop, H. (1973). *Interdisciplinary studies : variations in meaning, objectives and accomplishments. Prospects for the 70^s English Department and Multidisciplinary Study*. New York, USA: The Modern Language Association of America.
- Yildirim, T. P., Shuman, L., & Besterfield-Sacre, M. (2010). Skill integration processes: model university of Pittsburgh. *Journal of Engineering Education*, 26(4), 831-845.
- Young, H. D. (1996). *University Physics*. California: Addison-Wesley Publishing Company.

ДОДАТКИ
Додаток А
Витяг з програми бакалавра

Профіль освітньої програми зі спеціальності
014.08 Середня освіта (Фізика)
(з додатковою спеціальністю «Середня освіта
(Математика/Інформатика/Біологія/Трудове навчання та технології)»)

1 - Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Рівненський державний гуманітарний університет Фізико-технологічний факультет. Кафедра фізики Кафедра методики викладання фізики та хімії
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Бакалавр Освітня кваліфікація: Бакалавр середньої освіти Професійна кваліфікація: Вчитель фізики. Вчитель математики
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма першого рівня вищої освіти (бакалавр) за спеціальністю 014.08 Середня освіта (Фізика) (з додатковою спеціальністю «Середня освіта (Математика/Інформатика/Біологія/Трудове навчання та технології)»)
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра одиничний, 240 кредитів ECTS, термін навчання 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію №1871567 Серія НД-П (термін дії сертифіката до 1 липня 2019 р.)
Цикл/рівень	FQ – ENEA – перший цикл, QF-LLL – 6 рівень, НПК – 7 рівень.
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти
Мова(и) викладання	Українська

6 – Програмні компетентності

Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані практичні завдання в галузі середньої освіти, що передбачає застосування концептуальних методів освітніх наук, психології, теорії та методики навчання і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу в закладах середньої освіти.
Загальні компетентності (ЗК)	<i>Загальні компетентності (ЗК)</i> ЗК1. Здатність реалізовувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина України. ЗК2. Здатність узагальнювати основні категорії предметної області в контексті загальноісторичного процесу.

	<p>ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК4. Здатність працювати в команді.</p> <p>ЗК5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК6. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК8. Мати навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК9. Здатність діяти на основі етичних норм (мотивів).</p> <p>ЗК10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.</p> <p>ЗК11. Здатність проводити дослідження на сучасному науковому рівні.</p> <p>ЗК12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК13. Здатність розробляти та управляти проектами.</p> <p>ЗК14. Здатність до самоаналізу, самооцінки, самокритичності, самореалізації та самовдосконалення.</p> <p>ЗК15. Мати навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК16. Здатність цінувати та поважати різноманітність та мультикультурність, усвідомлення гендерних проблем.</p> <p>ЗК17. Здатність реалізовувати стратегію сталого розвитку щодо екологізації суспільної свідомості та економіки з метою збалансованого соціально-економічного та екологічного розвитку суспільства.</p>
<p>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</p>	<p style="text-align: center;"><i>Фахові компетентності</i></p> <p>ФК 1. Здатність використовувати психолого-педагогічні закономірності організації навчально-виховного процесу, методологічні засади освітнього процесу навчання, загальні принципи побудови змісту освіти в школі, теоретичні засади моделювання навчально-виховного процесу з урахуванням різних вікових груп та індивідуальних особливостей учнів базової середньої школи; концепції національного виховання; нові досягнення психолого-педагогічної науки і перспективного педагогічного досвіду з метою впровадження їх у практику роботи</p> <p>ФК 2. Здатність до формування в учнів ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв'язків.</p> <p>ФК 3. Володіння основами цілепокладання, планування та проектування процесу навчання учнів.</p> <p>ФК 4. Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів.</p> <p>ФК 5. Здатність до пошуку ефективних шляхів мотивації дитини до саморозвитку (самовизначення, зацікавлення, усвідомленого ставлення до навчання).</p> <p>ФК 6. Забезпечення охорони життя й здоров'я учнів (зокрема з особливими освітніми потребами), їхньої рухової активності в освітньому процесі та позаурочній діяльності.</p> <p>ФК 7. Здатність здійснювати виховання на уроках і в позакласній роботі, виконувати педагогічний супровід процесів соціалізації учнів та формування їхньої культури.</p> <p>ФК 8. Здатність до критичного аналізу, діагностики й корекції власної педагогічної діяльності, оцінки педагогічного досвіду.</p>

Спеціальні (предметні) компетентності (ПК)

ПК1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні й практичні знання з фізики та методики навчання фізики у вирішенні професійних завдань.

ПК2. Володіння математичним апаратом фізики у межах, достатніх для вивчення загального курсу фізики та її теоретичних основ.

ПК3. Здатність до організації й реалізації освітнього процесу з фізики в базовій середній школі.

ПК4. Здатність доцільно і критично застосовувати фізичні поняття, закони, принципи, теорії у поєднанні з необхідним математичним інструментарієм для пояснення фізичних явищ і процесів з використанням сучасних засобів навчання.

ПК5. Здатність до організації та проведення шкільного фізичного експерименту із застосуванням всіх його видів в освітньому процесі з фізики.

ПК6. Здатність розв'язувати задачі курсу фізики різного рівня складності та пояснювати їх розв'язання учням.

ПК7. Здатність до організації та проведення позакласної та позашкільної роботи з фізики в базовій середній школі та закладах позашкільної освіти учнівської молоді.

ПК8. Здатність до самостійної експериментальної діяльності з фізики та методики навчання фізики з описом, аналізом та критичним оцінюванням експериментальних даних.

ПК 1. Планувати педагогічну діяльність, визначати і обґрунтовувати педагогічні задачі; вибирати комплекс ефективних систем та педагогічних технологій.

ПК 2. Демонструвати ілюстрації та наводити приклади і контрприкладів.

ПК 3. Володіти методами і прийомами навчання учнів у базовій школі.

ПК 4. Володіти загальними методичними схемами формування правил-орієнтирів розв'язування задач.

ПК 5. Застосовувати інноваційні технології організації навчально-пізнавальної та виховної роботи.

ПК 6. Демонструвати знання фактичного матеріалу шкільного курсу дисциплін та володіння методикою їх навчання.

ПК 7. Здійснювати методичний аналіз навчального матеріалу шкільних підручників.

ПК 8. Виявляти готовність реалізувати рівневу та профільну диференціацію навчання дисциплін.

Додаток підготовлений автором на основі опрацювання джерела: Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Фізика)» другого рівня вищої освіти за спеціальністю 014.08 Середня освіта (Фізика), додаткова спеціальність «Середня освіта (Математика / Інформатика / Біологія / Трудове навчання та технології) галузі знань 01 Освіта / Педагогіка. Кваліфікація: Магістр середньої освіти. Викладач фізики та астрономії. Вчитель фізики та астрономії. Вчитель за додатковою спеціальністю. Рівне, Україна: Рівненський державний гуманітарний університет. (2018). Взято з:

http://www.rshu.edu.ua/images/osvitni_programi/osv_prog_mag_014_so_fizika_2018.pdf

Додаток Б

Витяг з програми магістра

Профіль освітньої програми зі спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика) (з додатковою спеціальністю Середня освіта. (Інформатика))

1 - Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Рівненський державний гуманітарний університет Фізико-технологічний факультет. Кафедра фізики Кафедра методики викладання фізики та хімії
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Освітній ступінь: магістр Академічна кваліфікація: Магістр середньої освіти. Професійна кваліфікація: Викладач фізики та астрономії. Вчитель фізики та астрономії. Вчитель фізики і астрономії. Вчитель за додатковою спеціальністю
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма другого рівня вищої освіти (магістр) за спеціальністю 014.08 Середня освіта (Фізика) (з додатковою спеціальністю Середня освіта (Математика/Інформатика/Біологія/Трудове навчання та технології))
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра одиничний, 90 кредитів ECTS, термін навчання 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію №1871570 Серія НД-IV (термін дії сертифіката до 1 липня 2019 р.)
Цикл/рівень	FQ – ENEA – другий цикл, QF-LLL – 7 рівень, НРК – 8 рівень.
Передумови	Наявність освітнього ступеня «бакалавр»
Мова(и) викладання	Українська
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	ІК 1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані практичні завдання в галузі вищої освіти, що передбачають застосування концептуальних методів освітніх наук, педагогіки і психології старшої (профільної) загальноосвітньої і вищої школи, теорії та методики навчання і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу у загальноосвітніх навчальних закладах і закладах вищої освіти
Загальні компетентності (ЗК)	Загальні компетентності (ЗК) ЗК 1. Здатність до саморозвитку та самовдосконалення. ЗК 2. Здатність працювати в команді та автономно. ЗК 3. Здатність до пошуку, аналізу та критичної оцінки інформації, її узагальнення та інтерпретації. ЗК 4. Здатність ефективно формувати комунікативну стратегію ЗК 5. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо ЗК 6. Здатність до провадження дослідницької та інноваційної педагогічної діяльності

<p>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</p>	<p style="text-align: center;">Фахові компетентності</p> <p>ФК 1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з фізики та методики навчання фізики у процесі вирішення професійних завдань.</p> <p>ФК 2. Здатність до організації і проведення навчального процесу з фізики у старшій профільній школі і ВНЗ.</p> <p>ФК 3. Здатність використовувати знання з астрономії при вирішенні професійних завдань.</p> <p>ФК 4. Здатність послідовно застосовувати компетентнісний підхід до навчання фізики у загальноосвітніх навчальних закладах та ВНЗ.</p>
	<p>ФК 5. Здатність проводити моніторинг діяльності учнів та студентів під час навчання фізики.</p> <p>ФК 6. Здатність до організації і проведення позакласної та позашкільної роботи з фізики у старшій школі, самостійної дослідницької роботи студентів.</p> <p>ФК 7. Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з астрономії при вирішенні професійних завдань.</p> <p>ФК 8. Здатність аналізувати фізичні і астрономічні явища як природного походження, так і створені технологіями, з точки зору фундаментальних фізичних і астрономічних теорій і законів, а також на основі відповідних математичних методів.</p> <p>ФК 9. Здатність робити математичні оцінки порядку величин (як результатів вимірювань) і знаходити відповідні рішення із чітким визначенням правомірності зроблених припущень та використання спеціальних граничних випадків.</p> <p>ФК 10. Здатність до проведення натурального і віртуального фізичного і астрономічного спостереження і експерименту в контексті поглиблення інтеграційних зв'язків між фундаментальними науками.</p> <p>ФК 11. Здатність використовувати теорії, принципи й закони фізики і астрономії у поєднанні з елементами прикладної фізики та необхідним математичним інструментарієм для опису природних явищ і процесів.</p> <p>ФК 12. Здатність використовувати широкі можливості методу моделювання для створення моделей природних явищ, їх дослідження з метою отримання нових висновків та поглиблення розуміння Природи.</p> <p>ФК 13. Здатність розробляти і використовувати комп'ютерні програми з метою планування і проведення віртуальних експериментів з фізики і астрономії із застосуванням ПК.</p> <p>ФК 14. Здатність формувати у студентів та учнів уявлень про сучасний математичний апарат у природничих науках, інженерних розрахунках та економічному прогнозуванні, розвивати у них інтерес до вивчення фізики і суміжних наук, організувати індивідуальні заняття.</p>

Додаток підготовлений автором на основі опрацювання джерела: Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Фізика)» другого рівня вищої освіти за спеціальністю 014.08 Середня освіта (Фізика), додаткова спеціальність «Середня освіта (Математика / Інформатика / Біологія / Трудове навчання та технології) галузі знань 01 Освіта / Педагогіка. Кваліфікація: Магістр середньої освіти. Викладач фізики та астрономії. Вчитель фізики та астрономії. Вчитель за додатковою спеціальністю. Рівне, Україна: Рівненський державний гуманітарний університет.

(2018).

Взято

з:

http://www.rshu.edu.ua/images/osvitni_programi/osv_prog_mag_014_so_fizika_2018.pdf

Додаток В

Анкета для вчителя фізики, який підвищує кваліфікацію у системі післядипломної педагогічної освіти

1. Чи вважаєте Ви, що іншомовна компетентність є важливим компонентом роботи вчителя фізики?
2. Чи вважаєте Ви, що професійна іншомовна компетентність є важливим компонентом роботи вчителя фізики?
3. Чи користуєтесь Ви інтернет ресурсами при підготовці до уроку?
4. Чи користуєтесь Ви іншомовними інтернет ресурсами при підготовці до уроку?
5. Чи ведеться у Вашому колективі системна робота щодо розвитку професійної іншомовної компетентності?
6. Чи вважаєте Ви необхідним розвиток професійної іншомовної компетентності?
7. Оцініть свій рівень іншомовної компетентності за стобальною шкалою _____ .
8. Оцініть свій рівень іншомовної професійної компетентності за стобальною шкалою _____ .

Дякуємо за співпрацю!

Додаток підготовлений автором.

Додаток Г
Анкета для вчителя
Анкета для виявлення характеру мотиваційних чинників вивчення
іноземної мови у студентів (за М. Куц)

1. З яким настроєм Ви приступаете до вивчення іноземної мови?
 - а) з великим бажанням;
 - б) з бажанням;
 - в) без бажання;
 - г) зі страхом;
 - д) не можу сказати.
2. Чи цікаво Вам вивчати іноземну мову за професійним спрямуванням?
 - а) так, дуже;
 - б) так собі;
 - в) ні, особливого інтересу немає;
 - г) вважаю цю дисципліну зайвою.
3. На Ваш погляд:
 - а) іноземна мова дуже важлива для професійної діяльності;
 - б) іноземна мова мало важлива для професійної діяльності;
 - в) іноземна мова ніяк не стосується моєї професійної діяльності;
 - г) іноземна мова мені не потрібна.
4. Які вміння, на Вашу думку, знадобляться Вам у професійній діяльності:
 - а) уміння розуміти іншомовне мовлення;
 - б) уміння говорити на побутові теми;
 - в) уміння говорити на професійні теми;
 - г) читати й перекладати літературу іноземною мовою;
 - д) читати, писати й перекладати тексти професійного та особистого характеру.
5. Ваше ставлення до іноземної мови ґрунтується на:
 - а) інтересі;
 - б) необхідності скласти залік і екзамен;
 - в) як до предмета, що розвиває особистість;
 - г) як до предмета, що сприяє професійному успіху.
6. Чому б Ви хотіли навчитися, вивчаючи іноземну мову у вищому навчальному закладі? Виберіть 5 мотивів, найбільш значущих для Вас (здійсніть їх ранжування):
 - а) отримати задоволення від навчального процесу;
 - б) скласти екзаменаційну сесію;
 - в) писати ділові листи іноземною мовою;
 - г) читати і розуміти без словника загальний зміст текстів за фахом;
 - г) вміти перекладати на рідну мову тексти за фахом
 - д) розширювати словниковий запас;
 - е) удосконалити граматичні знання іноземної мови;
 - є) бажання розуміти фільми та тексти пісень оригінальною іноземною мовою;
 - ж) читати художню / фахову літературу в оригіналі;
 - з) вільно спілкуватися із носіями мови;
 - и) спілкуватися в умовах спільної професійної діяльності / пошуку вирішення проблеми;
 - і) спілкуватися по телефону в межах професійної тематики;
 - ї) набути навичок публічних виступів (конференції, семінари);
 - й) набути навичок участі в співбесідах, інтерв'ю іноземною мовою;
 - к) писати анотації до статей, книг іноземною мовою;
 - л) заповнювати анкети, формуляри, бланки
 - м) набути навичок участі в ділових переговорах;

- н) розуміти на слух лекції іноземною мовою
 - о) можливість поїздок за кордон з метою навчання / працевлаштування / туризму;
 - п) перспектива кращого працевлаштування за фахом на Батьківщині;
 - р) перспектива виїхати за кордон на постійне місце проживання.
7. Укажіть 3 – 5 умов, відсутність яких заважає вам успішно засвоювати іноземну мову:
- а) відсутність гарного підручника;
 - б) відсутність бажання;
 - в) відсутність іншомовних здібностей;
 - е) інші причини.
8. Які, на Ваш погляд, причини труднощів у вивченні мови у вашому університеті? Відзначте 2 – 3 найбільш характерні:
- а) слабка базова (шкільна) підготовка;
 - б) складна програма;
 - в) швидкий темп подачі матеріалу;
 - г) відсутність методичних розробок і спеціальної літератури;
 - д) низька матеріально-технічна база;
 - е) інші причини.

Додаток підготовлений автором на основі опрацювання джерела:

Куц, М. О. (2017). *Педагогічні технології навчання іноземних мов студентів у вищих технічних навчальних закладах*. (Автореферат дис. канд. пед. наук: спеціальність 13.00.09 «Теорія навчання»). Тернопіль, Україна: Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка.

Додаток Д

Тлумачний словник фізичних термінів англійською мовою

A

- Absorption – the removal of energy or particles from a beam by the medium through which the beam propagates
- Acceleration – the time rate of change of velocity with respect to magnitude or direction
- Alpha decay – the spontaneous emission of a helium nucleus
- Alpha particle – a helium nucleus emitted from a radioactive element
- Amplitude – the magnitude of displacement of an oscillating particle or wave relative to its rest position
- Angstrom – a unit of length equal to 0.1 nanometer
- Angular frequency – a measure of the frequency of an object varying sinusoidally equal to 2π times the frequency in cycles per second
- Angular speed – number of radians passed in unit time
- Apparent weight – a property of objects that corresponds to how heavy an object is
- Artificial radioactivity – radioactivity introduced into a nonradioactive substance by bombarding the substance with charged particles
- Astronomical unit – the mean distance between the Sun and the Earth. It is equal to 149 597 870 km
- Astronomy – the study of the universe beyond the Earth's atmosphere
- Atom – the smallest part of an element that can exist
- Atomic energy – same as nuclear energy
- Atomic mass unit – a unit of mass, equal to 1/12 the mass of the carbon-12 atom and used to express the mass of atomic and subatomic particles
- Atomic number – the number of protons in the nucleus of an atom
- Autumnal equinox – the time when the sun crosses the plane of the earth's equator, making night and day of approximately equal length all over the earth and occurring about September 22
- Average binding energy per nucleon – the energy equivalent to the mass defect when nucleons bind together to form an atomic nucleus divided by nucleon number
- Average speed – the total distance traveled divided by the total time elapsed

B

- Baryon – a proton, neutron, or any elementary particle that decays into a set of particles that includes a proton
- Beta decay – the spontaneous emission of an electron from the nucleus of a radioactive atom
- Beta particle – high-energy and high-speed electrons emitted from the nucleus of a radioactive atom
- Boson – any particle that obeys Bose-Einstein statistics

C

- Celestial sphere – the imaginary spherical shell formed by the sky, usually represented as an infinite sphere, the center of which is a given observer's position
- Centripetal acceleration – the acceleration on a mass that is moving in a circular path at a constant speed
- Chemical reaction – a process that leads to the transformation of one set of chemical substances to another
- Cluster – a group of neighboring stars, held together by mutual gravitation, that have essentially the same age and composition and thus supposedly a common origin
- Components of a vector – ordered pair that describes the changes in the x- and y-values
- Compression – the reduction in volume
- Conservation of energy – for an isolated system, the total energy may change forms but remains constant during the interactions within the system
- Constant – not changing or varying; uniform; regular; invariable
- Control rod – a neutron-absorbing material, as boron or cadmium, in the shape of a rod or other configuration, that can be moved into or out of the core of a nuclear reactor to regulate

the rate of fission

Crest – the head or top of anything

Cut-off frequency – the minimum frequency of an electromagnetic wave necessary to strike the surface of a piece of metal and cause the ejection of electrons as per the photoelectric effect

Cycle – any complete round or series of occurrences that repeats or is repeated

D

Damped oscillation – oscillation which decreases in amplitude

Deceleration – reduction in speed or rate

Declination – the angular distance of a heavenly body from the celestial equator, measured on the great circle passing through the celestial pole and the body

Deuterium – an isotope of hydrogen consisting of 1 proton and 1 neutron in its nucleus

Displacement – the change in position of an object from a beginning point to an ending point

Distance – the extent or amount of space between two things, points, lines, etc

Dynamics – the branch of mechanics that deals with the motion and equilibrium of systems under the action of forces

E

Echo – a repetition of sound produced by the reflection of sound waves from a wall, mountain, or other obstructing surface

Efficiency – the ratio of work output to work input.

Elastic collision – a collision in which the total kinetic energy of the colliding bodies or particles is the same after the collision as it was before

Elastic potential energy – the stored energy of a spring

Electric field – a region in space that exerts a force on a charged particle

Electromagnetic spectrum – the range of electromagnetic waves that all travel at the speed of light

Electromagnetic wave – a wave produced by the acceleration of an electric charge and propagated by the periodic variation of intensities of, usually, perpendicular electric and magnetic fields

Electron – a subatomic particle with a negative elementary electric charge which orbits the nucleus of an atom

Electron volt – the amount of energy necessary to move 1 unit of elementary electric charge through a potential difference of 1 volt

Elementary particle – any lepton, hadron, photon, or graviton, the particles once thought to be the indivisible components of all matter or radiation

Energy – the property of an object, or a system, that allows it to do work

Energy level – each atom has discrete levels of energy at which an electron may be found outside of the nucleus

Equilibrium – occurs when the sum of all external force vectors acting on an object is zero

Escape velocity – the minimum initial velocity necessary so that an object will not return to the planet from which it was launched.

F

Fermion – any particle that obeys the exclusion principle and Fermi-Dirac statistics

Fission – the splitting of large atomic nuclei into smaller atomic nuclei

Force – a push or a pull caused by an interaction that accelerates an object

Forced oscillation – an oscillation imposed upon a body or system by and with the frequency of some external vibrator of sensibly different frequency

Free fall – motion of a body where gravity is the only force acting upon it

Free oscillation – oscillation that occur due to the initial energy given to the oscillating object

Frequency – the number of oscillations per second

Fuel – an energy source for engines, power plants, or reactors

Fusion – the combining of smaller nuclei into larger atoms

G

Galaxy – a large system of stars held together by mutual gravitation and isolated from similar systems by vast regions of space

Gamma decay – type of radioactivity in which an unstable atomic nucleus dissipates energy by gamma emission, producing gamma rays

Gamma ray – high-energy photons emitted by naturally decaying radioisotopes and by fission reactions

Geocentric – having or representing the Earth as a center

Gravitational acceleration – the acceleration on an object caused by the force of gravitation

Gravitational field – gravitational force per unit mass at a point in space

Gravity – the force of attraction by which terrestrial bodies tend to fall toward the center of the earth

H

Hadron – any elementary particle that is subject to the strong interaction. Hadrons are subdivided into baryons and mesons

Half-life – the amount of time required for half of the radioactive isotopes of an element to decay

Harmful – causing or capable of causing harm; injurious

Heliocentric – having or representing the sun as a center

Hertz – the unit for frequency

Hooke's law – the distance of extension or compression of a spring is directly proportional to the applied force

I

Impulse – the change in momentum; the product of force and the time interval of the force acting on a mass

Inelastic collision – a collision in which the total kinetic energy of the colliding bodies or particles is not the same after the collision as it was before

Inertia – tendency of an object to resist any change in its state of motion

Infrared wave – the part of the invisible spectrum that is contiguous to the red end of the visible spectrum and that comprises electromagnetic radiation of wavelengths from 800 nm to 1 mm

Initial – beginning; first

Instantaneous speed – the speed of an object at a specific instant of time

Intensity – magnitude, as of energy or a force per unit of area, volume, time, etc

Isotope – an atom with the same atomic number but a different atomic mass number

J

Joule – the SI unit of work and of all other forms of energy

K

Kepler's first law – the orbital paths of all planets are elliptical with the Sun at one focus

Kepler's second law – an imaginary line from the Sun to a planet will sweep out an equal area in an equal amount of time during the orbit of the planet about the Sun.

Kepler's third law – a ratio of the square of the period of an orbit to the cube of the radius of that orbit is constant for any planet orbiting the Sun

Kinematics – the branch of mechanics that deals with pure motion, without reference to the masses or forces involved in it

Kinetic energy – the amount of energy based on the mass of an object and its velocity

L

Laser – an acronym standing for Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation. A beam of intense, coherent (all in

the same phase), monochromatic (all having the same frequency) light

Longitudinal wave – a wave in which the vibration of oscillating particles is in a direction parallel to the direction of wave propagation

Loudness – the physiological perception of sound intensity

M

Magnetic field – a region surrounding a permanent magnet, a moving charged particle, or an electric current that induces a force in magnetic materials or moving charged particles

Mass – the property of matter that quantifies the amount of inertia inherent in that matter

Mass defect – the total amount of mass at the end of the reaction is slightly less than the total amount of mass before the reaction

Mass loss – see "mass defect"

Mass number – the total number of protons plus neutrons for an atom

Medium – an intervening substance through which a force acts or an effect is produced

Meson – any hadron, or strongly interacting particle, other than a baryon

Microwave – an electromagnetic wave of extremely high frequency, 1 GHz or more, and having wavelengths of from 1 mm to 30 cm.

Milky Way – the spiral galaxy containing our solar system

Moderator – a substance, as graphite or heavy water, used to slow neutrons to speeds at which they are more efficient in causing fission

Momentum – a quantity expressing the motion of a body or system, equal to the product of the mass of a body and its velocity

Muon – a lepton similar in most respects to the electron except that it is unstable

N

Net force – the vector sum of all forces acting on a mass

Neutrino – any of the massless or nearly massless electrically neutral leptons

Neutron – an electrically neutral nucleon that has a mass of 1 atomic mass unit (amu) and works with protons to produce the strong nuclear force to keep the nucleus of an atom intact

Newton – the SI unit for force

Newton's first law of motion – a statement of inertia. An object in motion will stay in motion unless acted upon by an applied force. An object at rest will remain at rest unless acted upon by an applied force.

Newton's second law of motion – the acceleration, a , produced by a net force, F , on an object is directly proportional to the magnitude and direction of that net force and is inversely proportional to the mass, m , of the object. It is summarized by the equation $a = F/m$, most often expressed as $F = ma$.

Newton's third law of motion – for every action of a force by one object upon another, there is an equal force in the opposite direction.

Normal force – the force on an object due to contact with a surface

Nuclear binding energy – the energy equivalent to the mass defect when nucleons bind together to form an atomic nucleus

Nuclear energy – energy released by reactions within atomic nuclei, as in nuclear fission or fusion

Nuclear force – see "strong nuclear force"

Nuclear physics – the physics of atomic nuclei and their interactions

Nuclear power – electric power or motive power generated by a nuclear reactor

Nuclear reaction – a process in which the structure and energy content of an atomic nucleus are changed by interaction with another nucleus or particle

Nuclear reactor – a device used to initiate and control a sustained nuclear chain reaction

Nucleon – the name given to either a proton or a neutron when it resides in the nucleus of an atom

Nucleus – the positively charged mass within an atom, composed of neutrons and protons, and possessing most of the mass but occupying only a small fraction of the volume of the atom

O

Oscillation – an effect expressible as a quantity that repeatedly and regularly fluctuates above and below some mean value

P

Period – the number of seconds per oscillation

Phase – a stage in a process of change

Photoelectric effect – the process by which electrons in the surface of a piece of metal can be ejected above a certain minimum (threshold) frequency of electromagnetic radiation (light) that is incident upon the surface of the metal

Photon – a quantum particle of electromagnetic energy that travels at the speed of light and has a discrete frequency

Pitch – the frequency of a sound wave

Planet – a celestial body moving in the sky, as distinguished from a fixed star

Potential energy – the energy associated with an object's position

Power – the rate at which work is done or energy is transformed

Propagate – to travel through space or a physical medium

Proton – a positively charged nucleon that has a mass of 1 atomic mass unit

Pulse – a sudden fluctuation in a medium causing a wave of energy to propagate

Q

Quantum – see "photon"

Quark – any of the hypothetical particles with spin $1/2$, baryon number $1/3$, and electric charge $1/3$ or $-2/3$ that, together with their antiparticles, are believed to constitute all the elementary particles classed as baryons and mesons

R

Radian – the measure of a central angle subtending an arc equal in length to the radius : equal to 57.2958°

Radiation – the process in which energy is emitted as particles or waves

Radio wave – an electromagnetic wave having a wavelength between 1 millimeter and 30,000 meters, or a frequency between 10 kilohertz and 300,000 megahertz

Radioactive decay – the spontaneous change of a radioactive nucleus into other atomic particles including alpha particles, beta particles, and gamma radiation, and/or the transmutation to other atom

Radioactivity – the phenomenon, exhibited by and being a property of certain elements, of spontaneously emitting radiation resulting from changes in the nuclei of atoms of the element

Ray – a thin beam of light

Reference frame – a system of geometric axes in relation to which measurements of size, position, or motion can be made.

Resonance – a dramatic increase in the amplitude of a vibrating object when the frequency of forced vibrations matches the natural frequency of the object

Resultant force – see "net force"

Resultant vector – vector sum of two or more vectors

Revolution – the motion of an object turning around another object

Right ascension – the arc of the celestial equator measured eastward from the vernal equinox to the foot of the great circle passing through the celestial poles and a given point on the celestial sphere, expressed in degrees or hours

Rotation – the spinning motion of an object about its own axis

S

Satellite – a natural body that revolves around a planet; a device designed to be launched into orbit around the earth, another planet, the sun, etc

Scalar quantity – a quantity possessing only magnitude

Semi-major axis – one half the major axis of the ellipse that one celestial body describes around another equivalent to the mean distance between the two bodies

Simple harmonic motion – vibratory motion in a system in which the restoring force is proportional to the displacement from equilibrium

Simple pendulum – a hypothetical apparatus consisting of a point mass suspended from a weightless, frictionless thread whose length is constant, the motion of the body about the string being

periodic and, if the angle of deviation from the original equilibrium position is small, representing simple harmonic motion

Sinusoidal wave – a mathematical curve that describes a smooth repetitive oscillation

Sound – mechanical vibrations transmitted through an elastic medium

Source – any thing or place from which something comes, arises, or is obtained; origin

Spectrum – the spreading out of electromagnetic radiation by frequency through a prism, diffraction grating, or spectroscope

Speed – the distance an object moves in a specific amount of time

Spring constant – the force needed to stretch or compress a spring by a specific length

Standing wave – a stationary wave pattern that appears to be moving

Steady motion – motion in which the linear velocity is constant

Strong nuclear force – the force responsible for holding neutrons and protons together in the nucleus of an atom and overcoming the electrostatic repulsive force among protons

Summer solstice – the solstice on or about June 21st that marks the beginning of summer in the Northern Hemisphere

T

Tangential speed – linear speed

Telescope – an optical instrument for making distant objects appear larger and therefore nearer

Tension – the longitudinal deformation of an elastic body that results in its elongation

Threshold frequency – the minimum frequency of an electromagnetic wave necessary to strike the surface of a piece of metal and cause the ejection of electrons as per the photoelectric effect

Timbre – the characteristic quality of a sound, independent of pitch and loudness, from which its source or manner of production can be inferred

Total mechanical energy – the sum of kinetic and potential energies in a mechanical system

Transverse wave – a wave with oscillations that are at right angles to the direction of propagation

Trough – any long depression or hollow, as between two ridges or waves

Twinkle – to shine with a flickering gleam of light, as a star or distant light U

U

Ultraviolet wave – electromagnetic radiation having wavelengths between that of violet light and long X-rays, i.e. between 400 and 4 nm

Unaided eye – without astronomical equipment

Uniform circular motion – an object in circular motion that has a constant speed

Uniform motion – straight line motion at a constant speed

Universal law of gravitation – the gravitational force between any two masses is directly proportional to the product of their masses and is inversely proportional to the square of the distance that separates them.

V

Vacuum – an enclosed space from which matter has been removed

Vector quantity – a physical quantity that has magnitude and a specific direction

Velocity – the speed of an object in a specific direction

Vernal equinox – the time when the sun crosses the plane of the earth's equator, making night and day of approximately equal length all over the earth and occurring about March 21

Vibration – the oscillating, reciprocating, or other periodic motion of a rigid or elastic body or medium forced from a position or state of equilibrium

Visible light – the range of the electromagnetic spectrum that can be perceived by the human eye as colors

W

Watt – the SI unit of power

Wave – a periodic disturbance in a medium or in space

Wavelength – the distance between two successive points in phase along a wave

Weak nuclear force – along with gravity, electromagnetism, and the strong nuclear force, it is one of the fundamental forces in nature. The weak nuclear force is responsible for the radioactive decay of subatomic particles in processes such as beta decay.

Weight – the force of gravity on an object in a gravitational field

Weightlessness – being without apparent weight

Winter solstice – the solstice on or about December 21st that marks the beginning of winter in the Northern Hemisphere

Work – a measure of the amount of change in mechanical energy

Work function – minimum amount of energy needed to eject an electron from the surface of a piece of metal as per the photoelectric effect

X

X-ray – a form of electromagnetic radiation capable of penetrating solids and of ionizing gases having wavelengths in the range of approximately 0.1-10 nm.

Додаток підготовлений автором на основі опрацювання джерел:

Курашвили, Е. И. (2002). *Английский язык для студентов-физиков, 3-е изд.* Москва, Россия: ООО «Издательство Астрель», ООО «Издательство АСТ.

Салькова, И. М. (1988). *Лексический минимум по английскому языку для студентов-физиков: учеб. пособие.* Минск, СССР: Высшая школа.

Isaacs, A. (Ed.). (2003). *A Dictionary of Physics, 4th ed.* Great Britain: Oxford University Press.

Додаток Е

Основні фізичні терміни (англо-український переклад)

aerial антена

at the rate зі швидкістю

atom fission розщеплення атома

attraction притягання

axis вісь

boiling point точка кипіння

break away (broke, broken) відділитися

break out (broke out, broken out) спалахувати

buckling вигинання, вигин

bulb кулька

capable of measuring здатний вимірювати

capillary tube капілярна трубка

care is taken to see that вживаються заходи обережності

circular круглий

coat покривати

column колонка

combined weight загальна вага

conductivity електропровідність

constriction звуження

contract скорочуватися, стискатися

corpuscular theory корпускулярна теорія

counterbalance врівноважувати

current струм

diffraction дифракція

dimension розмір

distortion викривлення, перекошення

disturbance порушення, перешкода

eclipse затемнення

effect дія

electromagnetic induction електромагнітна індукція

electron електрон

emission поширення, емісія

emit випускати, випромінювати

error помилка

expand розширювати

flash and bang спалах і звук

flask колба

forces of gravitation сили тяжіння

freezing point точка замерзання

frequency частота

gauge вимірювальний прилад

glow світитися, сяяти

hydrometer гідрометр

in its vicinity поблизу

infra-red інфрачервоний

inner внутрішній

invariable сталий

it is now found тепер знаходимо

kinetic theory кінетична теорія

lay the foundation започаткувати

lens лінза

mercury ртуть

micron мікрон

nut гайка, муфта

obstacle перешкода

oscillation вібрація, коливання

outer зовнішній

particle частка

per second на секунду

phenomenon явище

pipette піпетка

plot наносити (на графік)

point source точкове джерело

pour лити, вливати

preponderance перевага, переважання

radiation радіація, випромінювання

refraction рефракція, заломлення

reservoir резервуар

rotate обертати (ся)

scale масштаб

scattering розсіювання

shell оболонка

shoot out вилітати, викидати

sinker вантаж, грузило

solar сонячний

source джерело

Specific Gravity питома вага

specific heat питома теплоємність

speed швидкість, пришвидшувати

split розщеплювати

spread out розкидати

square root квадратний корінь

stem стрижень

stopper корок

strip смужка
substance речовина

taut туго натягнутий, пружний
temperature range діапазон температури
the heat required to тепло, необхідне для того, щоб
thread нарізати
tighten стискати, натягувати
transparent прозорий

unit одиниці

velocity швидкість
verify підтверджувати
vibration вібрація
volume об'єм

wave хвиля
weight вага
whirl around крутитися

Додаток підготовлений автором на основі опрацювання джерел:

Isaacs, A. (Ed.). (2003). *A Dictionary of Physics, 4th ed.* Great Britain: Oxford University Press.
Terminology. Physics. Form 6. Bilingual English-Bahasa Melayu. Lem Geok Kim B. Sc. (Hons) with
 Ed. Penerbitan daya sdh.

Додаток Ж

Зразок змісту англомовної професійної літератури з фізики

- potential 186 • The shape of the Earth 188 • Dynamics – how do things move in various dimensions? 189 • The Moon 190 • Orbits – conic sections and more 192 • Tides 197 • Can light fall? 201 • Mass: inertial and gravitational 202 • Curiosities and fun challenges about gravitation 204 • Summary on gravitation 224
- 226 7 CLASSICAL MECHANICS, FORCE AND THE PREDICTABILITY OF MOTION**
Should one use force? Power? 227 • Forces, surfaces and conservation 231 • Friction and motion 232 • Friction, sport, machines and predictability 234 • Complete states – initial conditions 237 • Do surprises exist? Is the future determined? 238 • Free will 241 • Summary on predictability 242 • From predictability to global descriptions of motion 242
- 248 8 MEASURING CHANGE WITH ACTION**
The principle of least action 253 • Lagrangians and motion 256 • Why is motion so often bounded? 257 • Curiosities and fun challenges about Lagrangians 261 • Summary on action 264
- 266 9 MOTION AND SYMMETRY**
Why can we think and talk about the world? 270 • Viewpoints 271 • Symmetries and groups 272 • Multiplets 273 • Representations 275 • The symmetries and vocabulary of motion 276 • Reproducibility, conservation and Noether's theorem 280 • Parity inversion and motion reversal 284 • Interaction symmetries 285 • Curiosities and fun challenges about symmetry 285 • Summary on symmetry 286
- 288 10 SIMPLE MOTIONS OF EXTENDED BODIES – OSCILLATIONS AND WAVES**
Oscillations 288 • Damping 289 • Resonance 291 • Waves: general and harmonic 293 • Water waves 295 • Waves and their motion 300 • Why can we talk to each other? – Huygens' principle 304 • Wave equations 305 • Why are music and singing voices so beautiful? 307 • Measuring sound 310 • Is ultrasound imaging safe for babies? 313 • Signals 314 • Solitary waves and solitons 316 • Curiosities and fun challenges about waves and oscillation 318 • Summary on waves and oscillations 331
- 333 11 DO EXTENDED BODIES EXIST? – LIMITS OF CONTINUITY**
Mountains and fractals 333 • Can a chocolate bar last forever? 333 • The case of Galileo Galilei 335 • How high can animals jump? 337 • Felling trees 338 • Little hard balls 339 • The sound of silence 340 • How to count what cannot be seen 340 • Experiencing atoms 342 • Seeing atoms 344 • Curiosities and fun challenges about solids and atoms 345 • Summary on atoms 351
- 354 12 FLUIDS AND THEIR MOTION**
What can move in nature? – Flows of all kinds 354 • The state of a fluid 357 • Laminar and turbulent flow 361 • The atmosphere 364 • The physics of blood and breath 367 • Curiosities and fun challenges about fluids 369 • Summary on fluids 382
- 383 13 ON HEAT AND MOTION REVERSAL INVARIANCE**
Temperature 383 • Thermal energy 387 • Why do balloons take up space? – The end of continuity 389 • Brownian motion 391 • Why stones can be neither smooth nor fractal, nor made of little hard balls 394 • Entropy 395 • Entropy from particles 398 • The minimum entropy of nature – the quantum of information 399

	• Is everything made of particles? 400	• The second principle of thermodynamics 402	• Why can't we remember the future? 404	• Flow of entropy 404	• Do isolated systems exist? 405	• Curiosities and fun challenges about reversibility and heat 405	• Summary on heat and time-invariance 413		
415	14 SELF-ORGANIZATION AND CHAOS – THE SIMPLICITY OF COMPLEXITY								
	Appearance of order 418	• Self-organization in sand 420	• Self-organization of spheres 422	• Conditions for the appearance of order 422	• The mathematics of order appearance 423	• Chaos 424	• Emergence 426	• Curiosities and fun challenges about self-organization 427	• Summary on self-organization and chaos 433
434	15 FROM THE LIMITATIONS OF PHYSICS TO THE LIMITS OF MOTION								
	Research topics in classical dynamics 434	• What is contact? 435	• What determines precision and accuracy? 436	• Can all of nature be described in a book? 436	• Something is wrong about our description of motion 437	• Why is measurement possible? 438	• Is motion unlimited? 438		
440	A NOTATION AND CONVENTIONS								
	The Latin alphabet 440	• The Greek alphabet 442	• The Hebrew alphabet and other scripts 444	• Numbers and the Indian digits 445	• The symbols used in the text 446	• Calendars 448	• People Names 450	• Abbreviations and eponyms or concepts? 450	
452	B UNITS, MEASUREMENTS AND CONSTANTS								
	SI units 452	• The meaning of measurement 455	• Curiosities and fun challenges about units 455	• Precision and accuracy of measurements 458	• Limits to precision 459	• Physical constants 459	• Useful numbers 467		
468	C SOURCES OF INFORMATION ON MOTION								
474	CHALLENGE HINTS AND SOLUTIONS								
522	BIBLIOGRAPHY								
555	CREDITS								
	Acknowledgements 555	• Film credits 556	• Image credits 556						
563	NAME INDEX								
576	SUBJECT INDEX								



Додаток підготовлений автором на основі опрацювання джерела:

Schiller, Ch. (2019). *Motion Mountain. The adventure or physics, vol. 1-5*. 31st ed. Retrieved from: <https://www.motionmountain.net/>

Додаток 3

АНГЛОМОВНІ ТЕКСТИ З ФІЗИКИ A FEW WORDS ABOUT LENGTH, MASS, TIME

The study of physics enables us to give the answers to some of the many fascinating questions which concern the behaviour of machines, of electricity and of magnets, and of vibrations of light, heat and sound. /Many simple observations in physics may be made by naked eye, by touch or by ear. A blacksmith judges the temperature of hot iron by the colour of the glowing metal, knowing that there is a relation between brightness of glow and degree of hotness; a railway mechanic tests for flaws in the metal of carriage wheels by the sound of his hammer blows; the photographer often judges lighting conditions by eye. Our senses alone, however, are often not sufficiently trustworthy for our purposes. So we use measuring instruments in order to make our observations more precise and less affected by errors of the sense.

People may differ in their estimate of what is warm and what is tepid; a thermometer gives a more reliable value of the temperature. A great deal of attention has been given to the designing of scales of measurement, e. g. scales of length and of volume, and scales of weight, of temperature and of time.

There is generally a scale of centimetres, subdivided into millimetres: This scale is obtained from another standard of length, the international standard metre, which is also defined as the distance between two marks on a standard metal bar at a definite temperature. The prefix *centi* means a *hundredth*, so a *centimetre* is a hundredth of a metre; the prefix *milli* means a *thousandth*, so that a *millimetre* is a thousandth of a metre and is equal to a tenth of a centimetre. In similar fashion *kilo* means a thousand, so that a kilometre is a thousand metres.

QUANTITY OF MATTER

Materials quite obviously take up space; we say they have volume. In Britain we buy petrol by the gallon, on the continent we buy it by the litre. The gallon, the litre, are all units of volume measures of a quantity of material bought or sold. But it is also quite common to buy and sell things by weighing them in ounces, pounds, kilograms, or tons.

The simplest form of weighing machine consists of a balanced lever with equal arms. When two identical lumps of material are hung from the ends of the arms, they exactly balance each other. If one of the lumps, say the coin is replaced by something quite different but which still balances it, then we say that the two things have the same quantity of matter. To quantity of matter measured in this way we give the name mass.

In this balancing method we are really balancing two forces, the weights of the objects. It is important to distinguish between the mass which we measure this way and the weight which helps us to do so. The heaviness of objects is due to the attraction which our planet, the Earth, has for them. This heaviness is different at other places. Thus it has been calculated that objects on the Moon have only one-sixth of their earth-weight; a 10-stone boy would weigh only 23 pounds on the Moon, would find it possible to jump 30 ft. and throw a cricket ball a quarter of a mile. The space traveller of the future will find that 50 pounds of luggage become less heavy the further he goes from the Earth. But the quantity of it - its mass - will not change; it will still balance 50 pounds on a lever balance.

The standards of mass on the metric system and on the British system are the kilogram and the pound respectively. The abbreviations for these are kg. and lb. The abbreviations for the forces which the Earth has on them are Kg (for kilogram-weight) and Lb (for pound-weight).

TIME

A time scale must be based on some happening which takes place regularly. The regular rotation of the Earth, which governs the rising and setting on the Sun, or the passage of a star across the true north-south line (*meridian*), gives us our time-unit, the day, which is subdivided into hours,

minutes and seconds. The time between successive transits of a star across the meridian is known as a sidereal day (sider, sideris, a star), and standard clocks are checked against this time.

Although sidereal time is of great importance to the astronomer, it is the mean solar day (the average time between successive transits of the Sun across the meridian) which is the unit on which the hours, minutes and seconds of daily life are based.

The division of the day into its parts is brought about by means of clocks. The Egyptians made use of the rate at which water or sand flowed through a hole in a vessel, while some people used the regular burning of a candle or oil-lamp. Most modern clocks are based on some type of oscillating system. A pendulum swings to and fro in a time which is almost independent of the extent of the swing.

THE PRESSURE OF THE ATMOSPHERE

By pressure we mean the force or weight acting on unit area. From many years of observations and experiments scientists have formulated a theory about the structure of gases; the theory is known as the Kinetic Theory of Gases. The theory draws a picture of a gas as being made up of a large number of very small particles, which are called molecules. The actual volume of the molecules is very small compared with the volume of the gas. They are moving at high speeds in all directions in straight lines, and collide both with each other and with the walls of the containing vessel. Since the molecules are perfectly elastic no energy is lost in these collisions. The continual bombardment of the walls of the containing vessel creates the pressure which the gas exerts on these walls. The pressure will depend upon the number of impacts, on unit area per second. If the volume of the vessel increased, the number of impacts on unit area per second increases and so the pressure decreases. Conversely the pressure will increase as the number of impacts increases if the volume of the vessel decreases.

FRICTION

Whenever a body slides along another body, a resisting force is called into play which is known as the force of friction.

This is a very important force and serves many useful purposes, for a person could not walk without it, or a car could not propel itself along the road without the friction between the tires and the road. On the other hand, friction is very wasteful because it reduces the efficiency of machines, since work must be done to overcome it, and this energy is wasted as heat. The purpose of this experiment is to study the laws of sliding friction and to determine the coefficient of friction between two surfaces.

Friction is the resisting force encountered when one tries to slide one surface over another; this force acts along the tangent to the surface in contact. The force necessary to overcome friction depends on the nature of the materials in contact, their roughness or smoothness, and on the normal force, but not on the area of contact, within wide limits. It is found experimentally that the force of friction is directly proportional to the normal force. The constant of proportionality is called the coefficient of friction.

To determine the above relation the substances must be in the form of a plane placed horizontally, with a pulley fastened at one end. The other substance is made in the form of a block to which a cord passing over the pulley and carrying weights is attached; these may be varied until the block moves uniformly when given a very slight push. The normal force between the two surfaces can be changed by placing weights on top of the block, and the relation between the coefficient of friction, the force of friction, and the normal force can thus be tested.

The limiting angle of repose is the angle at which a body will just begin to slide down an inclined plane. The coefficient of friction is equal to the tangent of the angle of repose. It is found that the frictional force acting when actual sliding is taking place, is slightly lower than the maximum frictional force that can act just before the body begins to slide. Thus, the kinetic coefficient of friction

is somewhat lower than the static coefficient of friction.

BOYLE'S LAW

One of the important properties of a gas is that it always tends to expand until it completely fills the vessel in which it is placed and thus the pressure it exerts depends on the volume it occupies. To describe fully the condition of a gas it is necessary to give not only the volume but also the temperature and pressure, because they are all interrelated, It is the purpose of this experiment to study Boyle's law, that is, to show that the product of the pressure and the volume of a given mass of gas remains constant if the temperature is kept constant.

SOUND

Every source of sound is in a state of vibration.

Sometimes the vibration is of short duration as in the crack of a whip or the bang of a gun, in many instances the vibration is clearly visible, as in the case of a taut wire. The vibratory origin of many common sounds is not so obvious, often because the vibrating system is gaseous and therefore invisible - the moaning of wind, the note of a whistle, the thunderous noise which succeeds a lightning flash, but experiments have been devised which prove the vibratory nature of all such sounds.

Mere vibration, however, is not in itself sufficient to produce the sensation of sound; there must be some material medium to transmit the effects of the vibration to the ear of the listener - sound cannot travel through a vacuum. This can be proved by hanging an electric bell in a glass jar from which air can be withdrawn by 'an exhaust pump.

THE SPEED OF SOUND IN AIR

Determinations of the speed of sound over long distances have usually been of the flash and bang type. One of two observers, separated by a distance of some miles, fires a gun; the other starts a stop-watch as soon as he sees the flash, and stops the watch as soon as he hears the sound. This gives a reading for the time of travel of the sound as the speed of light is so great that the time for the flash of light to travel is relatively negligible. The distance between the observation posts is divided by the time of travel and gives the speed of sound in air. The method is liable to error due to the action of wind, but this can be eliminated by the method of reciprocal timing; a gun is fired from each of the observation posts so that timekeepers at each post can observe the times of travel of the sound in opposite directions. Several pairs of such timings are made and the average result of them is found.

Another source of error is known as the personal equation of the observer. There is a time lag between seeing the flash and starting the watch, and also between hearing the sound and stopping the watch; if the latter is larger than the former, the recorded time is longer than the true time; the difference is known as the personal equation of the observer.

The first accurate determination of the speed of sound in air was carried out by the French Academy in 1783 over a distance of about 18 miles, thereby considerably reducing the effect of any personal equation.

The method of reciprocal timing was used and the velocity was found to be 337 metres/sec, at 6° C, or 332 metres/sec, when reduced to 0° C. A repetition of the determination in 1822 gave, as an average result, 331 metres/sec. (1090 ft./sec.) at 0° C.

More recent methods have used microphones to detect the arrival of the sound. In one such method, two microphones are arranged in line with the source of sound; each is connected in an electric circuit containing a sensitive galvanometer.

A recording is made of the galvanometer movement on a moving photographic film, and the time interval is determined from the spacing of the two marks on the film. A similar method can be used with hydrophones (microphones designed for use under water) for the determination of the speed

of sound in water, which is about four times the speed in air.

The speed of sound in all gases increases with rise of temperature, the speed being proportional to the square root of the absolute temperature, so that:

$$\frac{\text{speed at } t^{\circ}\text{C}}{\text{speed at } 0^{\circ}\text{C}} = \frac{t^{\circ} + 273}{273}$$

The increase in speed is therefore not uniform, but it is very nearly so if t is not greater than 50; for air the increase is almost exactly 2 ft./sec. each Centigrade degree rise in temperature.

Factors which affect the speed of sound are the elasticity and density of the medium. The greater the elasticity, the greater is the force which a compressed part of the medium exerts on the surrounding parts; the lower the density, the more rapidly does the medium react to the force due to elasticity. Though metals have a much higher density than gases they have a very much higher elasticity, and the speed of sound in them is greater.

Speed of Sound in Various Media		
Medium	Temp. (°C)	Speed (metres/sec.)
Carbone dioxide	0	158
Air	0	331
Hydrogen	0	1270
Sea-water	17	1510
Copper	20	3560
Steel	20	5000

THERMOMETERS

Temperature

We can tell by our sense of touch when our body is warmer than another, but our senses are not always reliable. If you step out of a warm bath and place one foot on a cork mat and the other on a sheet of metal, you will be certain that the metal is much cooler than the cork, but of course you will be quite wrong. The cork and the metal must be at the same temperature, since they have been in the same room for a long time. What then is the explanation?

Later we shall see that a metal, like the above sheet, is a good conductor of heat and takes heat readily from your warm foot leaving it cold. On the other hand, cork is a very bad conductor for heat and hardly any heat passes from the foot placed on the cork mat, leaving the foot warm. Again if you come into a room, after walking on a cold night, the room seems quite warm, but to a person who has been sitting in the room for a time it may seem cold.

If we wish to find how hot a body is, or what we may call its *degree of hotness*, our sense of touch is not good enough. We do not usually speak of the degree of hotness of a body but rather of its temperature, and the instrument which measures and records the temperature is a thermometer.

Early Thermometers

It is not known for certain who made the first thermometer, but we generally agree that it was Galileo. The instrument which he invented in 1593 was not like our thermometers today. Other scientists made improvements and added new ideas. Galileo and Rey used water, a most unsuitable liquid, for their thermometer; Medici substituted wine for water, but only in 1724 Gabriel Fahrenheit, a native of Danzig, used mercury as a thermometric liquid and produced a really sound instrument. Celsius, who was professor of astronomy, finally made a further type in 1742.

Construction of a Liquid-in-Glass Thermometer

A glass tube, with a very fine bore, is attached to a glass bulb. This tube with a fine bore is sometimes called a capillary tube. Examine the broken end of an old thermometer with a hand lens:

you will see that the bore is indeed as fine as a hair. Mercury fills the bulb and a portion of the capillary tube. The tube is sealed at the top after air has been removed. If the bulb is placed in warm surroundings, the liquid in the bulb expands and rises up the tube: it falls when the temperature of the surroundings falls. Thus to complete the thermometer, so that it is capable of measuring temperatures, we require a scale on which the position of the liquid may be recorded.

The Fixed Points

If we have two known temperatures marked on the thermometer, we can complete our scale by dividing, the space between the marks into an agreed number of divisions. The two special temperatures are called the fixed points. Nature has provided us with two temperatures which can be found very easily and which always remain the same.

a) The lower fixed point is the temperature at which pure water freezes, or pure ice melts.

b) The upper fixed point is the temperature at which pure water boils under standard atmosphere pressure (*The pressure must be mentioned here because the boiling point of water varies as the pressure above the water varies. If the pressure is reduced, the boiling point of the water is reduced. It is a well-known fact that high upon Mt. Everest the atmospheric pressure is so low that water boils at only 75° C, and it is impossible to brew tea without the aid of some type of pressure cooker.*).

These two points may be found quite accurately if we use very simple apparatus.

The lower fixed point is found by placing the bulb of the thermometer in melting ice. The ice must be melting since it might otherwise be at a temperature below freezing point. The ice must be pure. When the mercury in the tube has remained at a constant height for several minutes, a permanent mark is made on the stem.

The upper fixed point is found by placing the bulb in steam. Note: it is not placed in boiling water. Again the height of the mercury is marked when it is steady.

Now we have a thermometer with just two points marked on it and we proceed to make our scales.

Thermometer Scales

Numerical values are given to the two fixed points, values which will depend upon the scale which we decide to use. We shall consider only the two scales in common use, namely the scale given by Fahrenheit and the scale suggested by Celsius, which is called the Centigrade scale.

-	Lower fixed point	Upper fixed point
Fahrenheit scale	32° F	212° F
Celsius scale	0°C	100°C

Each of the thermometers has two identical marks on the stem. In the case of the Celsius thermometer the lower mark is labelled 0° C and the upper 100° C. Divide the space between the two marks into 100 equal parts, calling each part 1 Celsius degree. This completes the Celsius scale between the fixed points. The scale may be extended by placing equal divisions below 0° C and above 100°C.

For the Fahrenheit thermometer, the two marks are labelled 32° F and 212° F. In this case there are 180 equal divisions between these two marks and each division will represent 1 Fahrenheit degree. This gives us the Fahrenheit scale.

Conversion of Scales

Again, we see that two thermometers are identical except for the fact that they have different scales.

It will be necessary sometimes to convert a temperature on one scale to the corresponding temperature on the other scale. Later you will learn how to do this by using a formula (*If the temperature on the Celsius scale is written as C and on the Fahrenheit scale as F, then the equation connecting the two scales is*

$$\frac{F-32}{C} = \frac{9}{5}$$

Liquid Used in Thermometers

Mercury and alcohol are the two liquids most frequently used. Mercury has a high boiling point, 357° C, and a freezing point of 39° C. Thus, it can be used for almost all temperatures met in ordinary laboratory experiments. Alcohol, however, boils at 78° C, which is far too low for simple experimental work, but its freezing point of 112° C is useful for registering temperatures in regions where winters may be very cold. Mercury may be seen easily, while alcohol must be coloured. Mercury does not wet glass as alcohol does - a distinct disadvantage of an alcohol thermometer when the temperature is falling.

Alcohol is usually used for cheap domestic thermometers and is also used in the maximum and minimum thermometers described below.

Special Thermometers

There are a number of different thermometers used for specific purposes.

Clinical Thermometer

This is a maximum thermometer constructed to read temperatures between 95° and 110°F. It is used by doctors to record the temperature of a patient's blood. The normal temperature of human blood is 98.4° F and changes of 2°F in temperature indicate that the patient is not in normal health. A clinical thermometer has a capillary tube, along which mercury passes and a small kink or constriction just above the bulb. Mercury expands up the tube when the bulb is placed under the patient's tongue. When the maximum temperature has been reached and the thermometer is removed from the mouth, the mercury column breaks at the constriction, leaving the top end stationary. Thus the patient's temperature may be read. The mercury is then brought back to the bulb, through the constriction, by shaking the thermometer briskly.

EXPANSION OF SOLIDS, LIQUIDS AND GASES

There are many everyday observations which tell us that solids expand when heated and contract when they cool. The metal rails on the railway lines are laid with small gaps between rails to allow for expansion in hot weather. Telegraph wires sag more in summer than in winter, an effect which we see more clearly in overhead electric cables as they are connected longer distances between supports. We can now consider experiments to show expansion, but in the case of solids the expansion will be so small that it is not easy to see by direct observation.

HEAT

We spend considerable sums of money every year to buy heat. We buy it in the form of coal, gas and electricity for the house, and as petrol for the car. How much heat can be obtained from 1 ton of coal or from 1 unit of electricity? The scientist must know these figures if he is designing heating equipment. But no figures can be given until a unit of heat has been chosen.

HEAT GAINED AND HEAT LOST

From the definition of the calorie we see that:

The temperature of 1 gm. of water will be raised 1 deg. C. by 1 cal.

Thus the temperature of 5 gm. of water will be raised 1 deg. C. by 5 cal. and the temperature of 5 gm. of water will be raised 6 deg. C. by 5 × 6 cal. = 30 cal.

Thus the heat necessary to raise the temperature of some water is given by the product of the mass of the water and its rise in temperature.

Heat gained by water = Mass × Rise in temperature.

Similarly we can say that the heat lost when water cools is the product of the mass of the water and its fall in temperature.

Heat lost by water = Mass \times Fall in temperature.

We shall now consider an experiment to find the effect of mixing different masses of water at different temperatures.

SPECIFIC HEAT

Our experiment showed us that the rate of rise of temperature of the paraffin oil was about twice that of water. Then if one calorie of heat raises the temperature of 1 gm. of water 1 *deg.* C., it will raise the temperature of 1 gm. of paraffin oil about 2 *deg.* C.

For our work in heat we must know the quantity of heat which will raise the temperature of 1 gm. of any given substance through 1 *deg.* C. This quantity is called the specific heat of the substance.

The specific heat of a substance is the number of calories of heat necessary to raise the temperature of 1 gm. of it through 1 *deg.* C.

We will prove later that the units of specific heat are cal. per gm. per *deg.* C.

The Effect of the High Specific Heat of Water on Climate

It is well known that islands such as the British Isles have a more equable climate than places at equal latitude situated in large continental land masses. Let us consider an example. The British Isles will have an average annual range of temperature of about 15 *deg.* F. and places on the same latitude in Siberia may experience an annual range of as much as 95 *deg.* F.

One important reason for this difference is the high-specific heat of water which is about five times as great as that of earth, rock or sand. Owing to its high specific heat the water heats more slowly than the land and the temperature of the sea in early summer will be less than the temperature of the coast. This will cause cool breezes to blow from the sea over the land reducing its temperature. In winter the oceans are a vast reservoir of heat so that winds blowing over the sea are warmed and moderate the climate of any coastline which they meet.

The influence, of the oceans is particularly noticeable when we come to the two poles of the Earth. The North Pole is in the middle of a sea, but the South Pole is in the middle of a continent with an area larger than the area of Europe. The South Pole is far colder than the North. At the South Pole the average yearly temperature over the vast continent is from 10 to 20 degrees F. below zero.

HOW HEAT TRAVELS

If a pot of fresh tea stands for a long time, it loses heat. We say heat is lost, or is transmitted to the surroundings. If we stand the pot on a cork mat and cover it with a tea-cosy, it still loses heat, but more slowly. The rate at which heat is transmitted to the surroundings has been reduced. Heat is transmitted from a hot body, the tea-pot, to the surroundings which have a lower temperature. The rate at which heat is transmitted from a hot body to a cold one depends upon what lies between the two bodies.

There are different ways by which heat may be transmitted from one point to another. One of them is known as conduction.

To Compare Different Metals as Conductors of Heat

Some metals are much better conductors of heat than others, a fact which may be shown by the following experiment using heat-sensitive paper. This is prepared by soaking a sheet of white cartridge paper in a solution of cobalt chloride. When the paper is slowly but thoroughly dried, it retains its white colour. If, however, any portion of the paper is heated, it turns a light blue colour. On cooling in a moist atmosphere the original white colour is restored.

The marks on the paper show that heat has been conducted much farther along the copper than along either of the other two. We conclude that copper is the best conductor of the three and that brass is better than iron.

Good and Bad Conductors of Heat

Solids are the best conductors of heat, liquids are much poorer and gases do not conduct heat at all. Even solids differ greatly in their ability to conduct heat. Silver is the best conductor, copper is almost as good. Such metals as iron and lead are far behind, but all metals are considered good conductors when they are compared with such solids as wood or glass.

Many solids are used for their power of conducting heat well or because they are bad conductors.

Good Conductors - the Davy Lamp

In 1812 92 men and boys were killed in an explosion in the Felling Mine in England. This was caused by the explosive nature of a mixture of air and firedamp (methane), a gas often present in mines. So long as miners used naked candle flames such explosions often occurred. After the disaster Humphry Davy was asked to construct a lamp which would give adequate illumination for the miner and prevent explosions. He carried out a series of experiments which convinced him that the answer lay in the conducting power of a copper gauze. Let us repeat such an experiment.

Bad Conductors and their Uses

There are many uses for bad conductors of heat. Often we wish to prevent heat passing from a warm body to its surroundings, or to stop heat from outside passing to a cooler body. Substances which will do this are often called heat insulators. In order that their varied uses may be studied, we shall place our bad conductors in three groups.

Group I	Group II	Group III
Cork	Wool	Air
Wood	Flannel	Asbestos
Bone	Fur	Vacuum
Glass	Feathers	-
Rubber	Nylon	-
Foamed plastic	-	-

SHADOWS AND ECLIPSES

A Well-Known Shadow

When you walk along a street at night, a shadow is produced in front of you as soon as you pass a lamp. You see it often and also notice that the length of the shadow increases as you walk farther away from the lamp.

Fig. 1 shows how these shadows are formed. When you are at AB, the length of the shadow is BX; when you walk to a position CD, the length of the shadow increases to DY. These shadows are found by drawing a straight line first from the lamp L to A and producing the line to meet the ground at X, and, in the second case, from L to C produced to meet the ground at Y. In doing this we assume that light travels in a straight line.

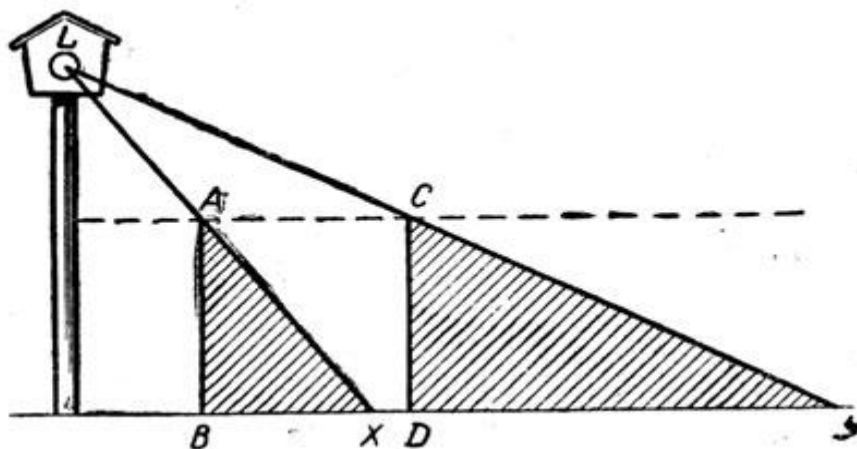


Fig. 1. Shadows cast by a lamp

Light Travels in a Straight Line

Mount four rectangular pieces of cardboard, of the same size, on wooden blocks (Fig. 2). Make small holes in the centres A, B, C of three of the boards and leave D without a hole. We now

wish to get the three holes in a straight line to look through the holes. By doing this we assume that light travels in a straight line - the very fact we wish to prove. Some other method must be used. It is better to define the shortest distance between two points as a straight line. Put a piece of thread through the three holes, pull it taut, and move the three cardboards until the string passes unhampered through the centre of each hole. The holes are now in a straight line. Remove the string and place the fourth cardboard behind the three. Darken the room and place a lamp in front of the first hole. A light spot should be seen on the last cardboard at D. The light must have passed in a straight line through A, B and C to D (Fig. 2). Now move card B sideways - no light is seen on the last cardboard. This shows that light travels only in a straight line.

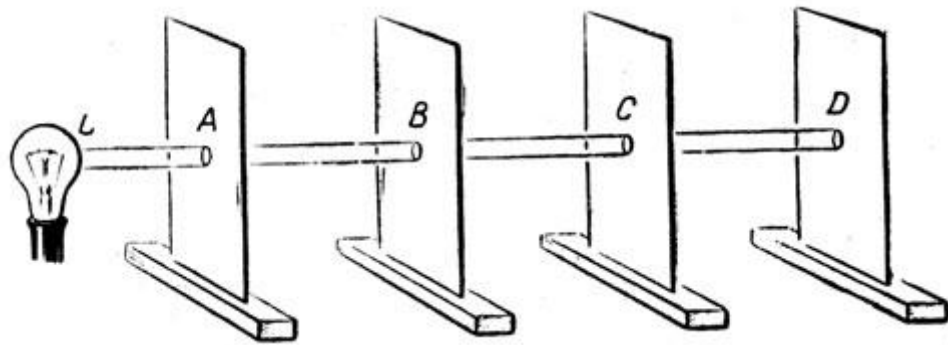


Fig. 2. The room should be darkened for this experiment.

Eclipses

There are some remarkable natural phenomena which depend upon shadows. The Sun is the centre of our system and we depend upon the Sun for our light and heat. The Earth travels round the Sun once every 365 days on an almost circular course of radius 93,000,000 miles. While on this journey the Earth also rotates about its own axis once every 24 hours. The portion of the Earth facing the Sun is experiencing *day* while on the other side of the Earth is *night*. The Earth is just one of the planets circling round the Sun.

The Earth also has its own companion, the Moon, which travels round it once every lunar month. We are all familiar with the lovely glow of moonlight on a clear night. The Moon is not really glowing, but is reflecting light falling upon it from the Sun and this reflected light is our *moonlight*.

Two interesting events arising from this rotation of the Moon round the Earth may be observed from time to time. One occurs when the Moon comes between the Sun and the Earth, and the other when the Earth is between the Sun and the Moon.

Speed of Light

Light travels very quickly at a speed of about 186,000 miles per second. This means that light from the Sun takes just over eight minutes to travel the 93,000,000 miles to the Earth. Many of the distant stars are suns in other solar systems, and are so far away that it would be foolish to attempt to state their distances from us in miles. Instead a special unit called a light-year is used. One light-year is the distance that light can travel in one year at a speed of 186,000 miles per second. This distance may be estimated as follows:

In 1 second light travels 186,000 miles.

In 1 year light travels $186,000 \times 60 \times 60 \times 24 \times 365 = \dots$ miles.

On the other hand sound travels at about 1120 ft. per second in $\frac{1}{5}$ mile per air, which is only about

In water, however, sound travels over four times as fast as in air, 4700 ft. per second.

Facts and Theories about Light

Light sources, other than those which shine by reflected light, are generally hot; and in the case of solids and liquids (such as filament lamp or the surface of molten iron) the nature of the light emitted depends largely on the t° of the sources - the lower the t° of the source, the greater the preponderance of red light in the emission. The following is an approximate guide to colour t° for

surfaces which are good radiators:

very dull red	500-550 ° C	yellow	1050-1150 ° C
dark red	650-750 ° C	yellow-white	1250-1350 ° C
bright red	850-950 ° C	white	1450-1550 ° C

Light of all types travels through space at the rate of 186,000 miles/sec, or 3×10^{10} cm./sec.

This was first discovered by a Danish astronomer, Roemer, who in 1674 found that light from a celestial source (he observed the eclipse of the light from one of Jupiter's moons) took 1000 seconds to cross the Earth's orbit of 186,000,000 miles. The speed is the same for light of all colours. It is also the same for all types of thermal radiation and for radio waves whether of long or short wave-length. The common speed of such widely different types of radiation is part of the evidence which suggests that they are different aspects of similar phenomena. The name electro-magnetic radiation has been given to all these radiations. Present day theory assumes that light is a disturbance, propagated in space, similar to that sent out from a radio aerial, but whereas the electrical oscillations in an aerial have a frequency of the order of a million per second, the electrical oscillations set up by the electrons in the atoms of a light-source have a frequency of the order of a thousand million per second.

About the beginning of the 18th century there was much speculation as to whether light consists of minute weightless particles shot out by source (Corpuscular Theory) or a disturbance spreading out from the source as a wave motion (Wave Theory).

Huyghens (1629 - 1695) developed the Wave Theory. Newton (1642 - 1727) recognizing, that both theories could explain all that was then known about light, somewhat favoured the Corpuscular Theory. He was influenced in this by the fact that water ripples and sound waves can bend round obstacles, a phenomenon known as diffraction. Point sources of light cast sharp shadows with no diffraction. Though Newton had observed peculiarities at the edges of shadows he did not consider that they were examples of diffraction. It was not until the beginning of the 19th century that Young (1773 - 1829) and Fresnel (1788 - 1927) showed that diffraction of light does occur, and that the apparently straight-line travel of light is the result of its very short wave-length.

The refraction of light passing from air into water was explained by the Corpuscular Theory as due to an increase in speed of the waves.

In 1851 Foucault showed that the speed of light in water is less than in air.

Wave-Lengths and Frequencies of Electro-Magnetic Radiation

Measurement of wave-length of light in vacuo shows that it lies between 0.70 and 0.35 of a micron (millionth of a metre); the larger value is for red light and the smaller for violet light. To produce such a small wave-length, the frequency of the oscillation which gives rise to it must be very great. It can be calculated from the general formula for wave motion.

Radiation	Wave-length	Frequency (megacycles/sec.)
Long-wave radio	1500 metres	1/5
Medium-wave radio	300 metres	1
Short-wave radio	30 metres	10
Radar	3 cm.	10.000
Long-wave infra-red	30	10 million
Short-wave infra-red	3	100 million
Orange light	0,6	500 million
Ultra-violet	0,3	1000 million

The speed of light is the same for the various colours only in vacuum. In transparent substances the speed is less for violet light than for red.

The preceding table gives values of wave-length and frequency of various types of electromagnetic radiation in vacuo, the frequency is given in megacycles/sec.

1 = 1 micron

Light and other short-wave-length radiation has an electrical effect. If it falls on a plate of iron coated with selenium, a voltage is produced.

The energy of a light wave has a corpuscular nature.

ELECTRICITY

What is electricity? First of all we must get acquainted with electricity itself. In an electrical dictionary written fifty years ago there is such a definition: *Electricity. - The unknown thing, matter or force, or both, which is the cause of electric phenomena.* Electricity is no longer an unknown thing. We know that electricity consists of particles, some of which may be made to move about and do work. We know the size of these particles, we know their mass, and we know how many of them must be moved to do any given amount of work. There is electricity in every gas, every liquid, and every solid substance which we know. All these substances are made up of different kinds of atoms in various combinations. Each atom consists of a central part, called the nucleus, around which, as in Fig. 1 whirl from one to 92 electrons. Electrons whirl around their nucleus as the Moon rotates around the Earth, and as the Earth and the other planets rotate around the Sun.

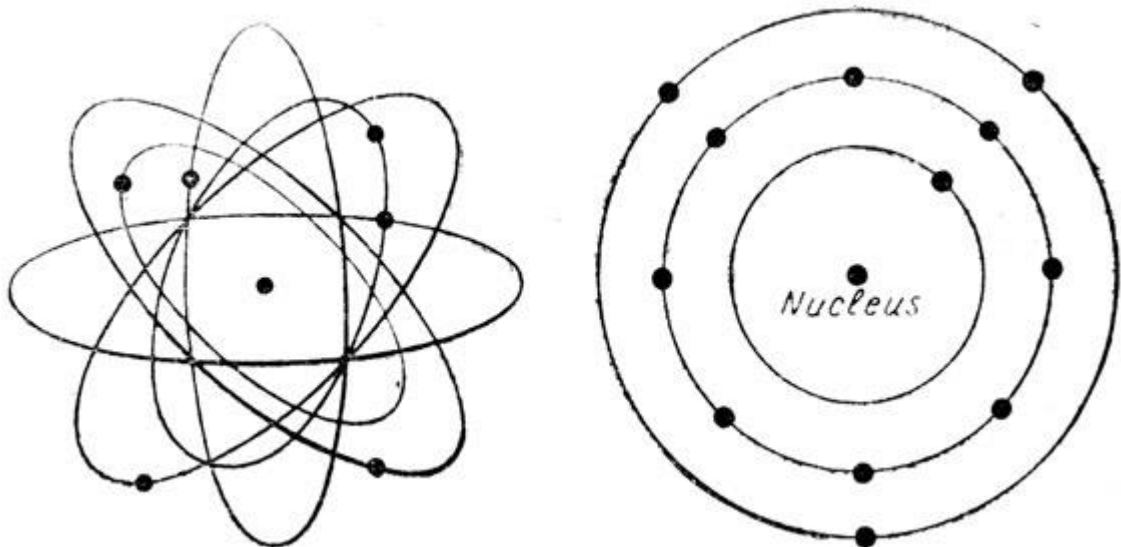


Fig. 1. Shelles in which electrons rotate.

Fig. 1. On the left is represented an atom of carbon with its central nucleus, around which rotate two electrons in an inner shell, and four more in an outer shell. Here is a simplified diagram of an aluminium atom having three shells in which are respectively two, eight and three electrons, making 13 electrons in all.

An atom is small. 250,000,000 atoms laid side by side in a row extend one inch. Yet the central nucleus of the inconceivably small atom occupies only one ten-thousandth of the diameter of the atom, and an electron is only about one-fifth the diameter of the nucleus. The only parts of the nucleus that interest us now are called protons, which are particles of positive electricity. We are much more interested in the electrons, which are particles of negative electricity. Our greater interest in the electrons arises from the fact that they can be separated from their atoms, and can be moved about and controlled. Electrons are the electricity with which we do things.

Positive and negative electricity, that is, protons and electrons have a strong attraction for each other. This attraction between the positive protons and the negative electrons holds the atom together.

ATOMS AND ELECTRONS

Now let's talk about a familiar substance - aluminium. In each atom of aluminium there are 13 negative electrons whirling around the positive nucleus. The attraction between these 13 particles of negative electricity and the positive protons in the nucleus is sufficient to hold the negative electrons in the atom under normal conditions. The positive force in the nucleus is equal to the negative forces of the 13 electrons as has been indicated in Fig. 2.

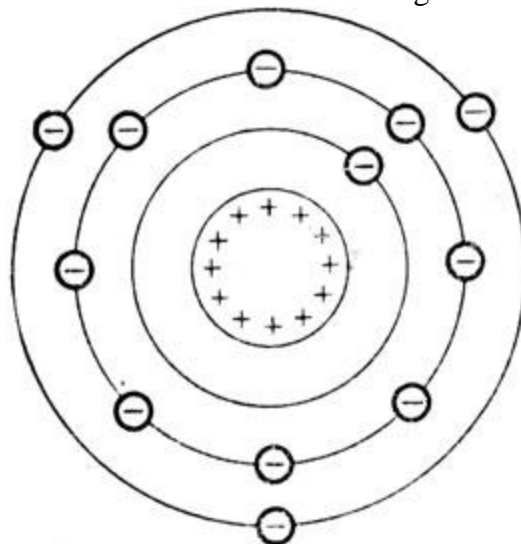


Fig. 2. The positive forces in the nucleus, represented by plus (+) signs, exactly balance the negative forces of all the electrons, represented by minus (-) signs.

In the atoms of aluminium and of many other substances one of the negative electrons farthest from the nucleus frequently breaks away from the atom to become a free electron. Ordinarily these free electrons almost immediately enter other atoms which have lost an electron because of the attraction between the positive electricity in the atoms and the negative electricity of the free electrons.

Assume that an aluminium atom has lost one of its negative electrons, as in Fig. 3. That free electron now is negative, it is a wandering particle of negative electricity. The nucleus of the atom still has as much positive electricity as ever, it still has enough positive electricity to attract and hold 13 negative electrons, but actually there are only 12 electrons remaining in the atom.

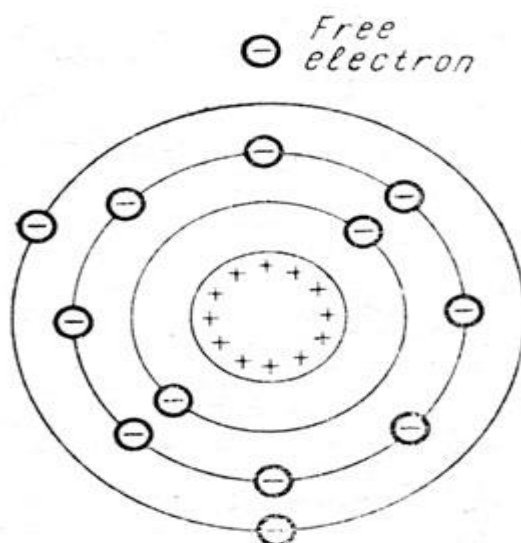


Fig. 3. Positive Atom. The aluminium atom has lost one electron from its outer shell, leaving the atom positive while the electron becomes a free particle of negative electricity.

This atom which has lost an electron contains more positive electricity than negative electricity. So we may call it a positive atom. This positive atom has strong attraction for any free negative electrons in its vicinity and that is the reason that remaining free electrons are continually re-entering the atoms.

Додаток підготовлений автором на основі опрацювання джерел:

- Курашвили, Е. И. (2002). *Английский язык для студентов-физиков*: 3-е изд. Москва, Россия: ООО «Издательство Астрель», ООО «Издательство АСТ.
- Beiser, A. (2004). *Schaum's outline of theory and problems of Applied Physics*, 4th ed. Schaum's Outline Series. McGraw-Hill.
- Giancoli, D. C.(1998). *Phesics: principles with applications*, 5th ed. Prentice Hall.
- Serway, R. A. (1996). *Physics for scientist and engineers with Modern Physics*. USA: Saunder College Publishing.

Додаток И Робота з графіками та таблицями

WHY SHOULD WE CARE ABOUT MOTION?

“ All motion is an illusion.

”
Zeno of Elea**

Wham! The lightning striking the tree nearby violently disrupts our quiet forest walk and causes our hearts to suddenly beat faster. In the top of the tree we see the fire start and fade again. The gentle wind moving the leaves around us helps to restore the calmness of the place. Nearby, the water in a small river follows its complicated way down the valley, reflecting on its surface the ever-changing shapes of the clouds.

Motion is everywhere: friendly and threatening, terrible and beautiful. It is fundamental to our human existence. We need motion for growing, for learning, for thinking, for remaining healthy and for enjoying life. We use motion for walking through a forest, for listening to its noises and for talking about all this. Like all animals, we rely on motion to get food and to survive dangers. Like all living beings, we need motion to reproduce, to breathe and to digest. Like all objects, motion keeps us warm.

Motion is the most fundamental observation about nature at large. It turns out that *everything* that happens in the world is some type of motion. There are no exceptions. Motion is such a basic part of our observations that even the origin of the word is lost in the darkness of Indo-European linguistic history. The fascination of motion has always made it a favourite object of curiosity. By the fifth century BCE in ancient Greece, its study had been given a name: *physics*.

Motion is also important to the human condition. What can we know? Where does the world come from? Who are we? Where do we come from? What will we do? What should we do? What will the future bring? What is death? Where does life lead? All these questions are about motion. And the study of motion provides answers that are both deep and surprising.

Motion is mysterious. Though found everywhere – in the stars, in the tides, in our eyelids – neither the ancient thinkers nor myriads of others in the 25 centuries since then have been able to shed light on the central mystery: *what is motion?* We shall discover that the standard reply, ‘motion is the change of place in time’, is correct, but inadequate. Just recently a full answer has finally been found. This is the story of the way to find it.

Motion is a part of human experience. If we imagine human experience as an island, then destiny, symbolized by the waves of the sea, carried us to its shore. Near the centre of

** Zeno of Elea (c. 450 BCE), one of the main exponents of the Eleatic school of philosophy.

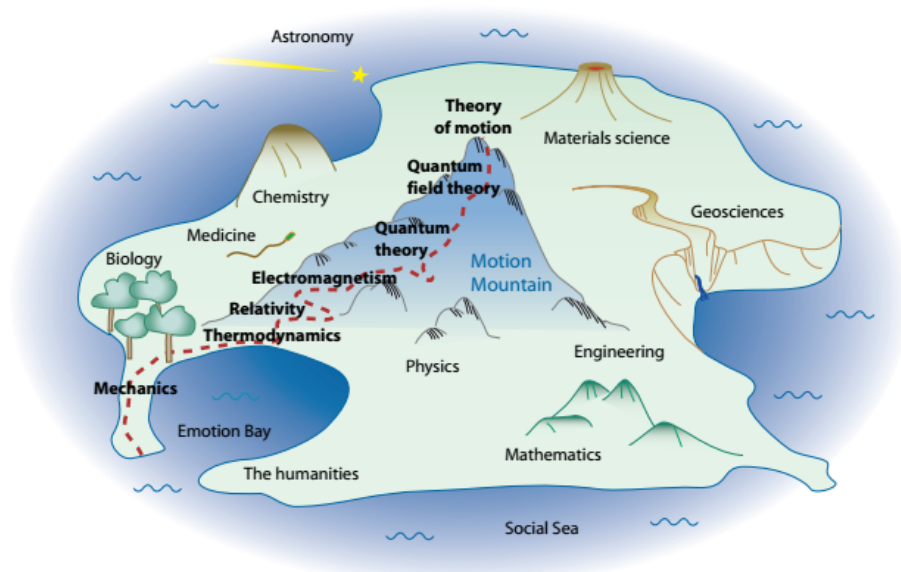


FIGURE 2 Experience Island, with Motion Mountain and the trail to be followed.

the island an especially high mountain stands out. From its top we can see over the whole landscape and get an impression of the relationships between all human experiences, and in particular between the various examples of motion. This is a guide to the top of what I have called Motion Mountain (see Figure 2; a less symbolic and more exact version is given in Figure 1). The hike is one of the most beautiful adventures of the human mind. The first question to ask is:

Page 8

DOES MOTION EXIST?

“Das Rätsel gibt es nicht. Wenn sich eine Frage überhaupt stellen läßt, so kann sie beantwortet werden.*”
Ludwig Wittgenstein, *Tractatus*, 6.5

To sharpen the mind for the issue of motion's existence, have a look at Figure 3 or Figure 4 and follow the instructions. In all cases the figures seem to rotate. You can experience similar effects if you walk over cobblestone pavement that is arranged in arched patterns or if you look at the numerous motion illusions collected by Kitaoka Akiyoshi at www.ritsumei.ac.jp/~akitaoka. How can we make sure that real motion is different from these or other similar illusions?

Ref. 3
Challenge 2 s

Many scholars simply argued that motion does not exist at all. Their arguments deeply influenced the investigation of motion over many centuries. For example, the Greek

Ref. 5

* 'The riddle does not exist. If a question can be put at all, it can also be answered.'

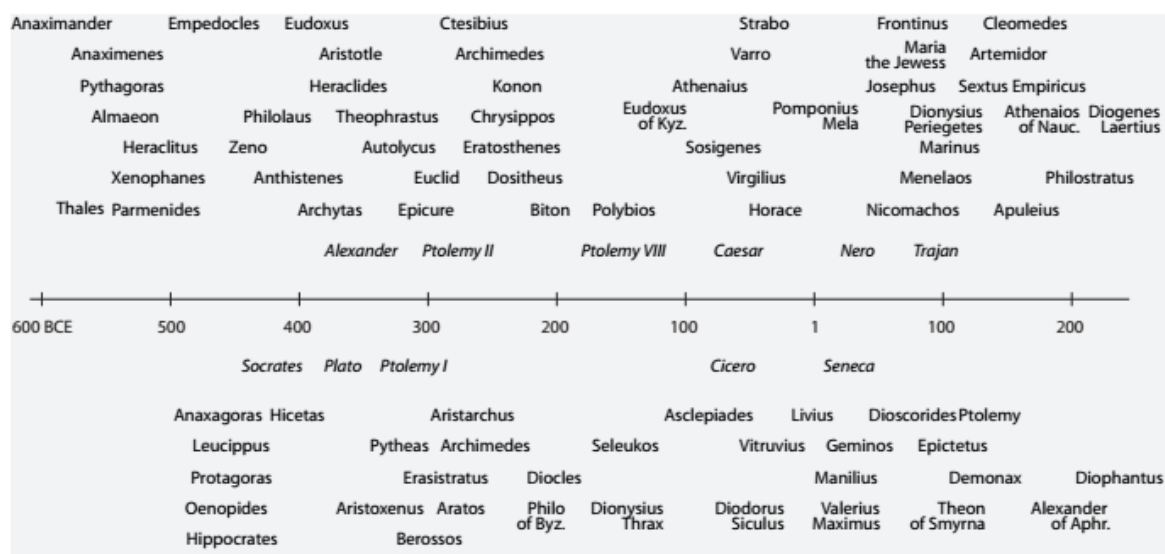
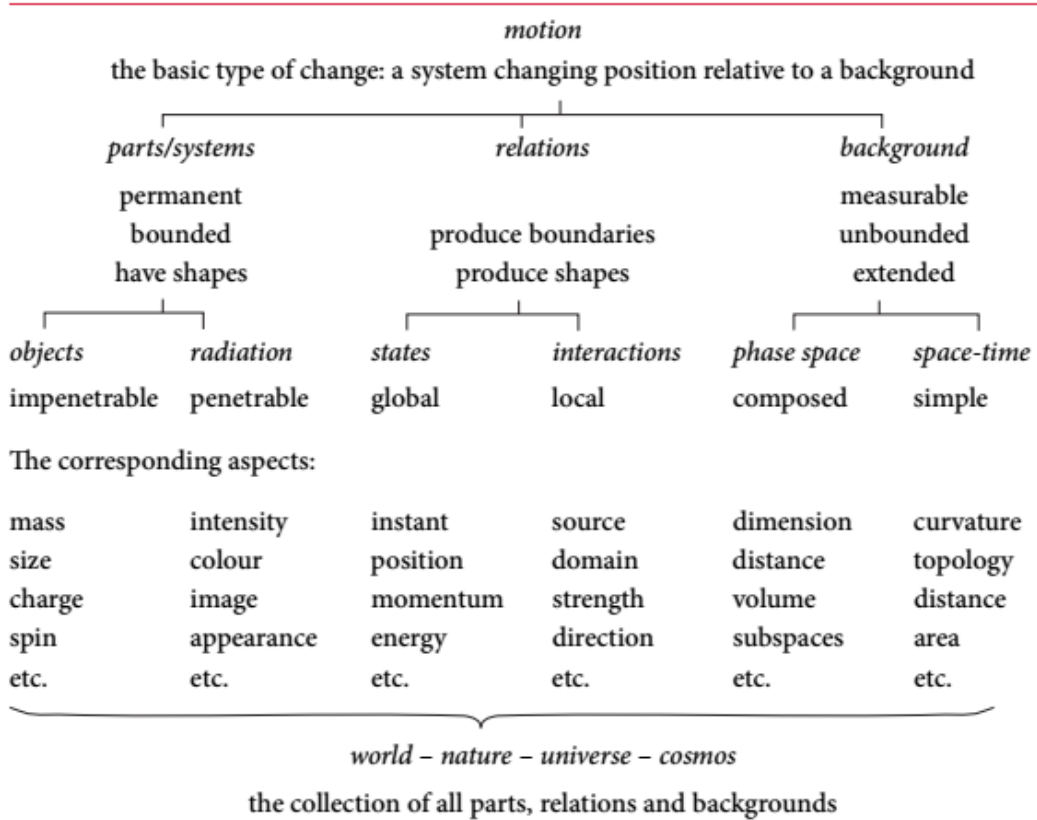


TABLE 1 Content of books about motion found in a public library.

MOTION TOPICS	MOTION TOPICS
motion pictures and digital effects	motion as therapy for cancer, diabetes, acne and depression
motion perception Ref. 11	motion sickness
motion for fitness and wellness	motion for meditation
motion control and training in sport and singing	motion ability as health check
perpetual motion	motion in dance, music and other performing arts
motion as proof of various gods Ref. 12	motion of planets, stars and angels Ref. 13
economic efficiency of motion	the connection between motional and emotional habits
motion as help to overcome trauma	motion in psychotherapy Ref. 14
locomotion of insects, horses, animals and robots	motion of cells and plants
collisions of atoms, cars, stars and galaxies	growth of multicellular beings, mountains, sunspots and galaxies
motion of springs, joints, mechanisms, liquids and gases	motion of continents, bird flocks, shadows and empty space
commotion and violence	motion in martial arts
motions in parliament	movements in art, sciences and politics
movements in watches	movements in the stock market
movement teaching and learning	movement development in children Ref. 15
musical movements	troop movements Ref. 16
religious movements	bowel movements
moves in chess	cheating moves in casinos Ref. 17
connection between gross national product and citizen mobility	

TABLE 2 Family tree of the basic physical concepts.



Morton Mountain – The Adventure of Physics CC

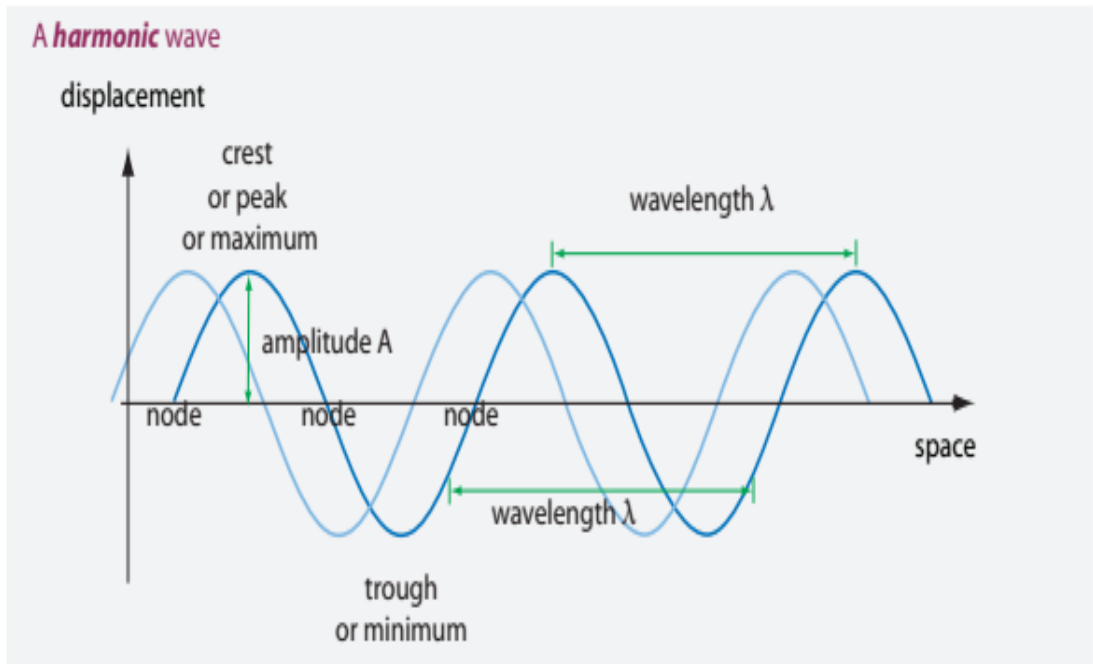
$x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$	$v = v_0 + at$	$v^2 = v_0^2 + 2ad$
<i>x</i> - final position [m] <i>x</i> ₀ - initial position [m] <i>v</i> ₀ - initial velocity [m/s] <i>a</i> - acceleration [m/s ²] <i>t</i> - time taken [s]	<i>v</i> - final velocity [m/s] <i>v</i> ₀ - initial velocity [m/s] <i>a</i> - acceleration [m/s ²] <i>t</i> - time taken [s]	<i>v</i> - final velocity [m/s] <i>v</i> ₀ - initial velocity [m/s] <i>a</i> - acceleration [m/s ²] <i>d</i> - distance [m]

1.5

Main formula	Free fall formula	Explanation
$x = x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$	$h = \frac{1}{2}gt^2$	A released object passes vertical distance <i>h</i> in <i>t</i> seconds.
$v = v_0 + at$	$v_y = gt$	A released object has a downward speed <i>v_y</i> after <i>t</i> seconds.
$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x$	$v_y^2 = 2gh$	A released object has a downward speed <i>v_y</i> after it passes vertical distance <i>h</i> .

TABLE 31 Some action values for changes and processes either observed or imagined.

SYSTEM AND PROCESS	APPROXIMATE ACTION VALUE
Smallest measurable action	$1.1 \cdot 10^{-34}$ Js
<i>Light</i>	
Smallest blackening of photographic film	$< 10^{-33}$ Js
Photographic flash	$c. 10^{-17}$ Js
<i>Electricity</i>	
Electron ejected from atom or molecule	$c. 10^{-33}$ Js
Current flow in lightning bolt	$c. 10^4$ Js
<i>Mechanics and materials</i>	
Tearing apart two neighbouring iron atoms	$c. 10^{-33}$ Js
Breaking a steel bar	$c. 10^1$ Js
Tree bent by the wind from one side to the other	$c. 500$ Js
Making a white rabbit vanish by 'real' magic	$c. 100$ PJs
Hiding a white rabbit	$c. 0.1$ Js
Car crash	$c. 2$ kJs
Driving car stops within the blink of an eye	$c. 20$ kJs
Levitating yourself within a minute by 1 m	$c. 40$ kJs
Large earthquake	$c. 1$ PJs
Driving car disappears within the blink of an eye	$c. 1$ ZJs
Sunrise	$c. 0.1$ ZJs
<i>Chemistry</i>	
Atom collision in liquid at room temperature	$c. 10^{-33}$ Js
Smelling one molecule	$c. 10^{-31}$ Js
Burning fuel in a cylinder in an average car engine explosion	$c. 10^4$ Js
Held versus dropped glass	$c. 0.8$ Js
<i>Life</i>	
Air molecule hitting eardrum	$c. 10^{-32}$ Js
Ovule fertilization	$c. 10^{-20}$ Js
Cell division	$c. 10^{-15}$ Js
Fruit fly's wing beat	$c. 10^{-10}$ Js
Flower opening in the morning	$c. 1$ nJs
Getting a red face	$c. 10$ mJs
Maximum brain change in a minute	$c. 5$ Js
Person walking one body length	$c. 10^2$ Js
Birth	$c. 2$ kJs
Change due to a human life	$c. 1$ EJJs
<i>Nuclei, stars and more</i>	
Single nuclear fusion reaction in star	$c. 10^{-15}$ Js
Explosion of gamma-ray burster	$c. 10^{46}$ Js
Universe after one second has elapsed	undefinable



An example of *anharmonic* signal

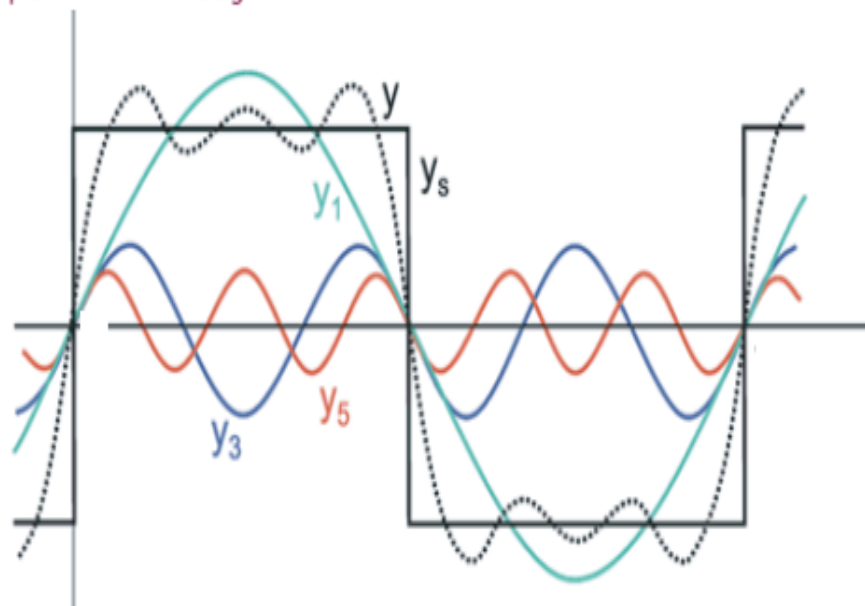


FIGURE 205 Top: the main properties of a harmonic wave, or sine wave. Bottom: A general periodic signal, or anharmonic wave – here a black square wave – can be decomposed uniquely into simplest, or *harmonic* waves. The first three components (green, blue and red) and also their intermediate sum (black dotted line) are shown. This is called a *Fourier decomposition* and the general method to do this *Fourier analysis*. (© Wikimedia) Not shown: the unique decomposition into harmonic waves is even possible for *non-periodic* signals.

SIMPLE MOTIONS OF EXTENDED BODIES – OSCILLATIONS AND WAVES

The observation of change is a fundamental aspect of nature. Among all these observations, *periodic* change is frequent around us. Indeed, throughout everyday life we observe oscillations and waves: Talking, singing, hearing and seeing would be impossible without them. Exploring oscillations and waves, the next global approach to motion in our adventure, is both useful and beautiful.

OSCILLATIONS

Oscillations are recurring changes, i.e., cyclic or periodic changes. Above, we defined action, and thus change, as the integral of the Lagrangian, and we defined the Lagrangian as the difference between kinetic and potential energy. All oscillating systems periodically exchange one kind of energy with the other. One of the simplest oscillating systems in nature is a mass m attached to a (linear) *spring*. The Lagrangian for the mass position x is given by

$$L = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}kx^2, \quad (93)$$

where k is a quantity characterizing the spring, the so-called spring constant. The Lagrangian is due to Robert Hooke, in the seventeenth century. Can you confirm the expression?

The motion that results from this Lagrangian is periodic, and illustrated in [Figure 203](#). The Lagrangian (93) thus describes the *oscillation* of the spring length over time. The motion is exactly the same as that of a long pendulum at small amplitude. The motion is called *harmonic motion*, because an object vibrating rapidly in this way produces a completely pure – or harmonic – musical sound. (The musical instrument producing the purest harmonic waves is the transverse flute. This instrument thus gives the best idea of how harmonic motion ‘sounds’.)

The graph of this harmonic oscillation, also called *linear oscillation*, shown in [Figure 203](#), is called a *sine curve*; it can be seen as the basic building block of all oscillations. All other, anharmonic oscillations in nature can be composed from harmonic ones, i.e., from sine curves, as we shall see shortly. Any quantity $x(t)$ that oscillates harmonically is described by its amplitude A , its angular frequency ω and its phase φ :

$$x(t) = A \sin(\omega t + \varphi). \quad (94)$$

The amplitude and the phase depend on the way the oscillation is started. In contrast,

SUMMARY

4.1 The work is the force multiplied by the distance:

$$A = Fx$$

F - force. [N]

x - distance. [m]

A - mechanical work. [J]

Mechanical work is done under 2 conditions:

1. There must be force.
2. The force must be parallel to displacement; not perpendicular.

4.2 In some cases we need to use the component of force which is parallel to the displacement: F_x . Vertical component F_y doesn't do work because the cart doesn't move vertically.

Then, the mechanical work is

$$A = (F \times \cos \alpha) x \text{ or } A = Fx \cos \alpha$$

α - angle between force and horizontal.

work and energy theorem:

$$\frac{mv_{final}^2}{2} - \frac{mv_{initial}^2}{2} = Fx$$

4.3 Law of conservation of energy has 2 main rules:

Rule 1: Energy can transform from one form to another. It can't be destroyed.

Rule 2: Total energy of the isolated system at any point is always the same.

$$(E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_n)_{initial} = (E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_n)_{final}$$

Elastic potential energy:

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2$$

k - spring constant [N/m]

x - extension or compression [m]

Newton's second law in different form:

$$\vec{F}\Delta t = m\Delta\vec{v}$$

The left side

$$\vec{F}\Delta t$$

is called impulse. It means "how long the force F has acted".

The right side

$$m\Delta\vec{v}$$

is called change in momentum.

The formula of momentum:

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

m - mass [kg]

v - velocity [m/s]

p - momentum [kg × m/s]

Додаток підготовлений автором на основі опрацювання джерела:

Schiller, Ch. (2019). *Motion Mountain. The adventure or physics, vol. 1-5*. 31st ed. Retrieved from:

<https://www.motionmountain.net/>

Додаток Й

Матеріали для фізичного експерименту

Experiment 1.

A metal sphere passes through a ring when both are at room temperature. Heat the ball for about 5 minutes in a bunsen flame and you will find that it will no longer pass through the ring. Leave the ball on the ring. What happens when it cools? It may take quite a time before the ball contracts sufficiently on cooling to pass again through the ring.

Experiment 2.

A metal rod which just fits in a gauge when cold. The end of the rod also fits in the circular hole in the gauge. Allow the rod to cool and try again.

Now let us consider a further point. Can we prevent a solid expanding and contracting? This is an important point since metals are used so extensively and the difference in temperature between winter and summer will cause slight changes in their dimensions. In machinery, of course, even greater temperature variations may be experienced.

Experiment 3.

An iron bar is resting between the supports on a strong iron base. At the end A of the bar is a hole through which a cast iron rod passes. The other end B is threaded and carries a stout nut.

Place the cast iron rod through the hole and bring it tightly up to the support by screwing the nut. Now heat the rod strongly. From time to time tighten the nut: expansion will have caused a slackening. After about 5 - 10 minutes' strong heating, finally screw the nut very tightly and leave the rod to cool. Suddenly the cast iron rod breaks with a loud crack showing that the forces are very great. A similar experiment can be used to show that equally great forces are produced if an attempt is made to stop a metal rod expanding.

Let us summarise what our experiments have shown us:

- a) when heated a solid expands;
- b) when cooled a solid contracts;
- c) the forces set up when expansion or contraction is prevented are very great.

We shall consider two different metals of the same dimensions heated through the same temperature range. We shall not try to measure actual expansions but to see the effect of their different expansions.

Experiment 4.

Two metal strips of the same size are welded together. One strip is of brass and the other is of iron. Such an arrangement is known as a compound strip or bimetallic bar.

Heat the strip gently by passing it through a bunsen flame when it is seen to bend. What does this prove?

Of the commoner metals, for a given change of temperature, aluminium expands the most and brass and copper rather less. Iron expands about half as much as aluminium. However, metals expand much more than other solids although cement and concrete have expansions about equal of the expansion of iron. Ordinary glass has an expansion about two-thirds of the expansion of iron but Pyrex glass hardly expands at all when heated.

It is useful to have some metal the length of which hardly varied with changes of temperature. No such pure metal exists and the only possibility is the production of a suitable alloy. Such an alloy which has a very small expansion, can be made from 36 per cent nickel and 64 per cent iron and is known as invar since over normal temperature ranges its length is invariable. It is of great value in the construction of such things as measuring instruments and parts of clocks and watches.

SIMPLE EXPERIMENT ON HEATING

Take a beaker with 400 c. c. (or 400 gm.) of water in it and heat it with a bunsen flame. Place a thermometer in the water and record the temperature every minute. Stir the water with the thermometer continuously. Stop when a temperature of 60° C is reached. Repeat the experiment in a

similar beaker, use the same bunsen flame, first with 200 gm. of water and then with 200 gm. of paraffin oil. Record the results of each experiment in a table.

Since the same flame has been used throughout the experiment, we can assume that the rate at which heat is received in each case is constant. After examining your table you will find:

a) The rise in temperature is twice as fast with the 200 gm. of water as it is with the 400 gm. of water.

b) In each case the rate of rise of temperature is constant: the temperature of the 400 gm. of water rises at a constant rate and the increase per minute is the same; the rise in temperature per minute of the 200 gm. of water is again constant but it is twice that of the 400 gm. of water.

We may now conclude that the quantity of heat necessary to raise the temperature of a substance:

1. is proportional to the mass of the body;

2. is proportional to the rise in temperature. Finally if we examine the results for paraffin oil, we see that the weight of the oil is 200 gm. but the temperatures do not correspond to the temperatures for 200 gm. of water. The paraffin oil has a rate of rise of temperature almost twice that for the same weight of water. We can add a third conclusion:

3. The quantity of heat necessary to raise the temperature of a substance depends upon the nature of the substance. It means that it varies for different substances.

Now we may measure the quantity of heat produced in a given time by a bunsen burner. But first we must decide what will be our unit of heat.

UNITS

As we have seen that the rise in temperature depends on the nature of- the substance and on its mass, we must specify these two quantities and the actual rise in temperature if we wish to define our exact quantity of heat. We choose the substance which is cheap and easily obtainable in a very pure form. So we choose water. And for the mass we select unit mass. And for the rise in temperature 1 degree.

Metric System.

One calorie is that quantity of heat which will raise the temperature of 1 gm. of pure water through 1 deg. C. It is written as 1 cal.

The calorie is a small quantity of heat and it is convenient to have a larger unit. Such a unit is the kilo-calorie or just Calorie written with a capital C.

A kilo-calorie is the quantity of heat which will raise the temperature of one kilogram of pure water through 1 deg. C. 1 kilo-calorie or 1 Calorie = 1000 cal.

Experiment.

Heat 40 gm. of water in a beaker to about 50° C. In a second beaker place 60 gm. of water which will be at room temperature. Note each temperature carefully. Quickly pour the hot water into the cold water. Stir with the thermometer and quickly note the maximum temperature.

Experiment.

Place a copper gauze about 2 in. above the top of a bunsen burner. Turn on the gas and light it above the gauze. The gas burns freely above the gauze but shows no tendency to ignite beneath it (Fig. a). An inflammable gas or vapour will ignite only if it is raised to a certain temperature called its ignition point. The copper gauze is a good conductor, and conducts the heat away from the flame so rapidly that the gas beneath the gauze never reaches its ignition point. For the same reason if the gas is lit beneath the gauze, no flame will appear above it (Fig. b).

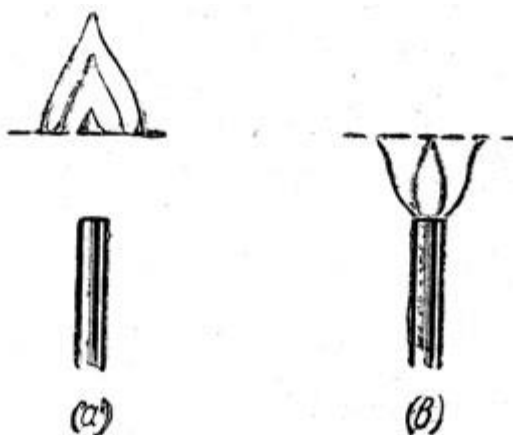


Fig. (a), (b)

Humphry Davy applied this principle in his safety lamp. The flame from the oil lamp is surrounded first by thick glass through which its light shines. Above the glass is a cylindrically-shaped copper gauze. The heat from the flame rises into the area surrounded by the gauze which conducts it away so efficiently that the explosive mixture of firedamp and air on the outside never reaches its ignition temperature. The air passes into the lamp and, if firedamp is present, a blue cap is seen on top of the flame. This acts as a warning to the miner that this dangerous gas is present. Although it is burning inside the lamp, sufficient heat can never get to the outside to cause a general explosion. Nowadays a miner carries an electric lamp, but, in order to give a warning of the presence of firedamp, a Davy lamp is usually carried in addition by the leader of each group of workers.

Experiment 1.

To determine the Specific Gravity of a liquid.

Apparatus:

The liquid (turpentine), water, density bottle.

Method:

The clean dry density bottle is weighed empty. It is then filled with turpentine and weighed again. It is emptied, washed thoroughly, filled with water and weighed again.

The weight of the bottle is subtracted from weighings 2 and 3.

$$\text{Sp. Grav. of Turps} = \frac{\text{Weight of turps, which fills bottle}}{\text{Weight of same vol. of water}}$$

Results:

Weight of empty bottle =

Weight of bottle full of turps =

Weight of bottle full of water =

Wt. of bottle full of turps Wt. of bottle full of water

$$\text{Sp. Grav. of turps} = \frac{\text{Wt. bottle full of turps}}{\text{Wt. bottle full of water}}$$

Precautions:

- 1) Care is taken to see that the bottle is full each time, including the hole in the stopper.
- 2) The bottle is dried thoroughly outside before each weighing.

Experiment 2.

To verify the Principle of Archimedes.

Apparatus:

Bucket and cylinder, water and pipette, balance and weights, bridge, beaker. Fig. 1.

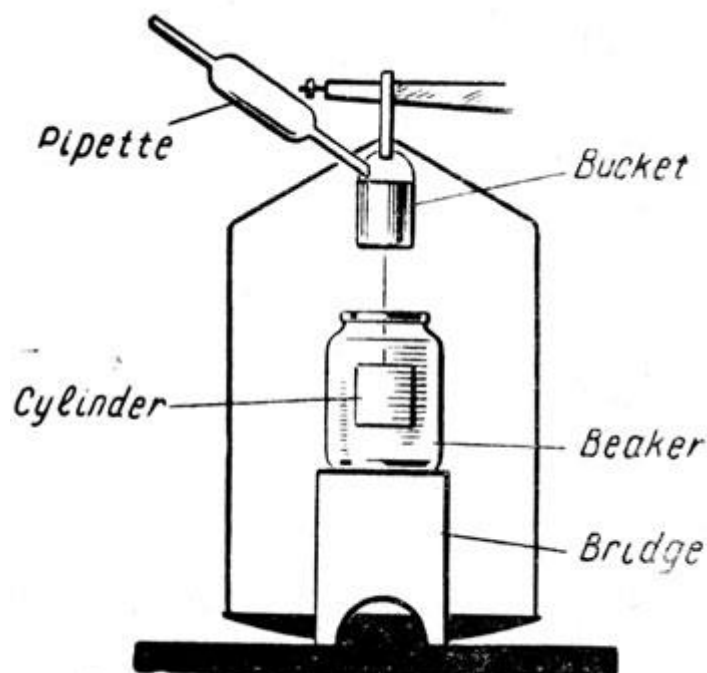


Fig. 1.

Method:

The bucket with the cylinder below it is hung from the balance arm and weights are put in the other pan to counterbalance it.

The bridge is placed over the pan and a beaker of water arranged on it so that the cylinder is in the water but the bucket above it.

It is now found that the weights in the pan are too heavy.

Water is added to the bucket from the pipette until the two sides balance. This occurs when the bucket is exactly full of water, i. e. when water equal to the volume of the cylinder has been added.

This shows that the apparent loss in weight of the cylinder is equal to the weight of the water displaced.

Experiment 3.

To determine the Specific Gravity of a solid denser than water by the Principle of Archimedes.

Apparatus:

Solid (glass stopper), thread, bridge, beaker of water, balance and weights. Fig. 2.

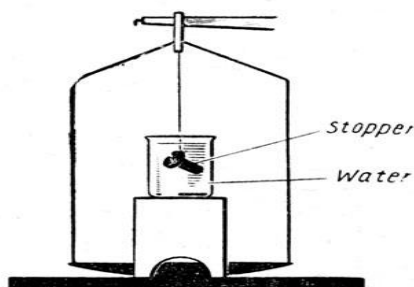


Fig. 2.

Method:

The glass stopper is hung from the hook of the balance arm and weighed.

The bridge and beaker are then placed in position so that the stopper hangs in the water.

The stopper is weighed again and care is taken that the stopper is completely immersed.

The apparent loss in weight of the stopper (i. e. the weight of an equal volume of water) is found.

$$\text{Sp. Grav. of } = \frac{\text{Weight of stopper in air}}{\text{Apparent loss in weight of stopper}}$$

Results:

Wt. of stopper in air =

Wt. of stopper in water =

Apparent loss in weigh =

$$\text{Sp. Grav. of glass} = \frac{\text{Wt. of stopper in air}}{\text{Apparent loss in weight}}$$

the apparent loss видимая потеря

is completely immersed зд. полностью погружена

Experiment 4.

To compare the densities of two liquids or to determine the density of one

a) with a U-tube,

b) with Hare's apparatus.

Apparatus:

a) U-tube, mercury, 2 liquids or one liquid and water, pipette, metre-rule.

Hare's apparatus, 2 beakers, 2 liquids or one liquid and water, metre-rule. Fig. 3.

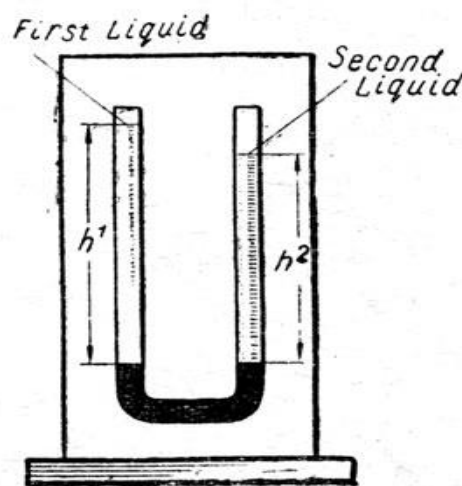


Fig. 3.

b) A little mercury is poured into the U-tube to prevent the liquids mixing.

The other liquid (or water) is put into the second arm until the two mercury columns are level.

Final adjustment is made with the pipette.

The lengths of the two columns of liquid above the mercury are measured.

Results:

Let d_1 and d_2 gm. (cc.) be the densities of the liquids.

Let h_1 and h_2 cm. be the heights of their respective columns.

Then, in each case:

$$h_1 d_1 = h_2 d_2,$$

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{h_1}{h_2} .$$

If the one liquid is water (where $d_1 = 1 \text{ gm./cc.}$), then d_2 can be calculated.

Experiment 5.

To construct a simple Hydrometer.

Apparatus:

Narrow test-tube with flat bottom, lead shot, stiff lined paper for scale.

Method:

The test-tube is weighed with lead shot to make it float upright. The strip of paper is placed inside to act as a scale.

The tube is floated in water and the depth submerged is marked l_1 .

It is then floated in a second liquid and the depth submerged marked l_2 .

Weight of hydrometer = weight of liquid displaced = $l \times a \times d$

(where l - depth submerged, a = area of cross section, d = density of liquid).

Hence $l_1 \times a \times d_1 = l_2 \times a \times d_2$.

Whence

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{l_1}{l_2} .$$

Experiment 6.

To verify Boyle's Law:

a) with a J-tube,

b) with Boyle's Law Apparatus.

Apparatus:

a) J-tube, mercury, small funnel, metre-rule.

b) Boyle's Law Apparatus. Fig. 4.

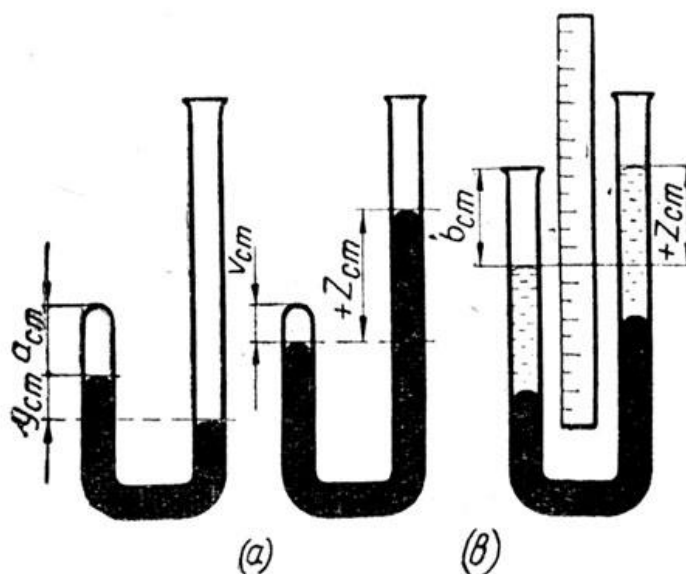


Fig. 4.

Method:

a) Some mercury is poured into the open side of the J-tube and the tube is tilted to allow some of the trapped air to escape, until the mercury on the closed side is higher than that on the open side. The difference in level of the two sides is recorded and the length of the trapped air column is measured.

Mercury is added to the open side and the difference in level and length of the air column are again recorded.

This is repeated several times and the results are tabulated.

The height of the barometer is taken and the pressure of the enclosed air is found for each reading.

b) The open side of the apparatus is adjusted until both mercury columns are level. The length (or volume) of the trapped air column is measured.

The open side is lowered and several readings are taken with the open column below the closed one.

Then it is raised and several more readings taken with the open column above the closed one.

The height of the barometer is taken and the air pressures found as before.

Results:

Length of air column	Differ. in level of merc. columns	-	Pressure of air enclosed	(PV)
a cm.	(open) - y cm. (below) (closed)	$A - y$ cm.	$1/a$	$a(A - y)$
b cm.	(open) + z cm. (above) (closed)	$A + z$ cm.	$1/b$	$b(A + z)$

Height of Barometer = A cm. of mercury.

$$\frac{1}{V}$$

is plotted against P and a straight line graph verifies the law.

(The product PV should be a constant.)

Experiment 7.

To determine the Specific Gravity of a solid less dense than water by the Principle of Archimedes. Apparatus:

Solid (cork), thread, metal sinker, bridge, beaker of water, balance and weights. Fig. 5.

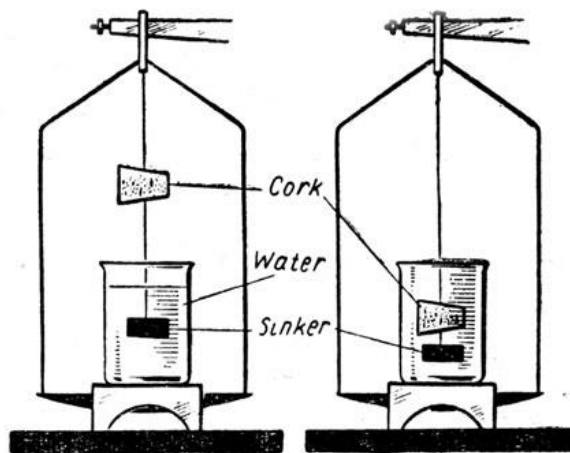


Fig. 5.

Method:

The cork is weighed in air (W_1).

It is then hung from the hook of the balance arm and the sinker is suspended from it by a piece

of thread so that the cork is in air and the sinker is in a beaker of water placed on the bridge. The combined weight is found (W2).

The cork is then fastened to the sinker and the two are weighed suspended in the beaker of water (W3).

The difference between W2 and W3 is the apparent loss in weight of the cork (i. e. the weight of the water displaced).

Hence the Specific Gravity of cork can be found.

Results:

Weight of cork in air =

Weight of cork in air and sinker in water =

Weight of cork and sinker in water =

Apparent loss in weight of cork =

$$\text{Specific Gravity of cork} = \frac{\text{Wt. of cork}}{\text{Apparent loss in wt.}}$$

Experiment 8.

To determine the density of air.

Apparatus:

Round-bottomed flask fitted with rubber bung, short piece of glass tubing, piece of thick-walled rubber tubing and screw-clip. Filter pump, balance and weights, bowl large enough to contain the flask. Fig. 6.

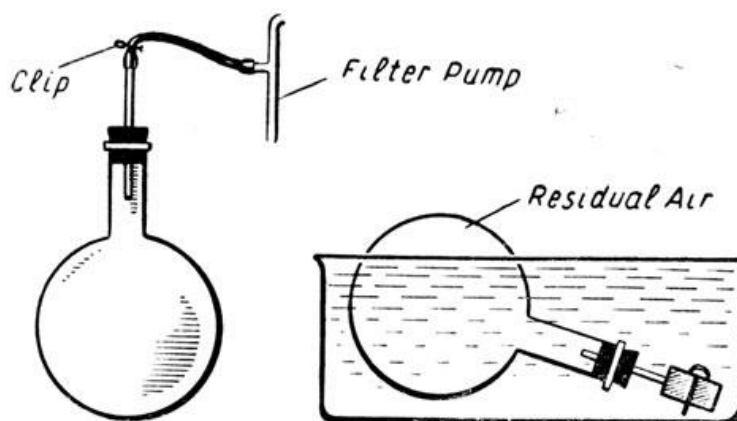


Fig. 6.

Method:

The flask is weighed full of air at atmospheric pressure with the clip open.

It is then attached to the filter pump for two or three minutes. The clip is screwed up tight and the weight of air withdrawn is found by re-weighing.

The clip is unscrewed under water, and when the flask has filled up and the residual air is once more at atmospheric pressure (the surface of the water in the flask must be level with the surface of the water in the bowl), the clip is closed and the volume of water in the flask is found by weighing. This equals the volume of the air withdrawn.

$$\text{Density of air} = \frac{\text{Weight of air withdrawn}}{\text{Volume of air withdrawn}}$$

Results:

Weight of flask full of air =

Weight of flask after withdrawal =

Weight of flask with water =

Weight of air withdrawn =

Weight of water in flask =....

Volume of water in flask =....

Density of air = $\frac{\text{Weight of air withdrawn}}{\text{Weight of same volume of air water}}$.

Додаток підготовлений автором на основі опрацювання джерела:

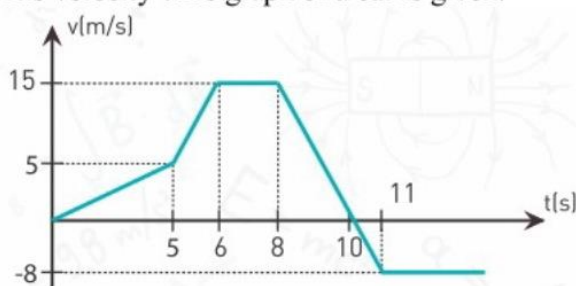
Smirnova, Z. M., & Blohina, M. E. (2003). *Laboratory works in Medical and Biological Physics (bilingual)*. Moscow, Russia: Publishing house of Russian State Medical University.

Додаток К
Задачі з фізики англійською мовою

PROBLEMS

Example 1

The velocity-time graph of a car is given.



1. What do the graph lines mean?
2. Plot the acceleration-time graph.

Solution:

1. Let's analyse each time interval.

0-5 s: the car accelerates

5-6 s: the car accelerates with greater acceleration

6-8 s: the car moves with constant velocity

8-10 s: the car decelerates and reaches 0 velocity

10-11 s: the car accelerates in opposite direction

after 11s: the car moves with constant velocity in opposite direction

2. We can find acceleration at each time interval by using formula

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$0-5 \text{ s: } a_1 = \frac{5}{5} = 1 \text{ m/s}^2$$

$$5-6 \text{ s: } a_2 = \frac{15-5}{6-5} = 10 \text{ m/s}^2$$

$$6-8 \text{ s: } a_3 = 0 \text{ m/s}^2$$

$$8-11 \text{ s: } a_4 = \frac{-8-15}{11-8} \approx -7.7 \text{ m/s}^2$$

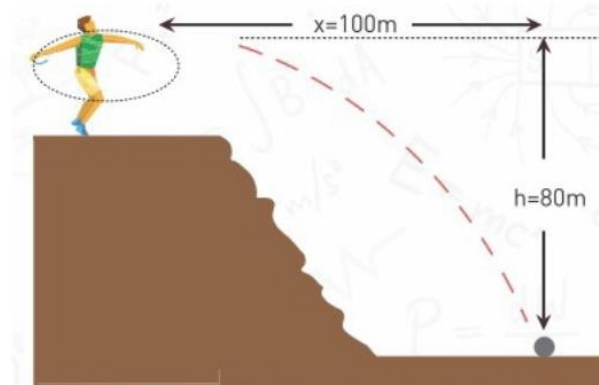
$$\text{after 11s: } a_5 = 0 \text{ m/s}^2$$

We can draw the graph now.



Example 2

An athlete spins the ball and then throws it from a cliff. Before throwing, he increases the speed of the ball by 4 m/s in each revolution. Athlete performs one revolution in 1 second.



a) How many seconds is the ball in motion?

b) How many complete revolutions did athlete perform?

Solution:

a) The ball has 2 stages of its motion.

1st : rotating, 2nd: falling.

We know the height, then we can find time of 2nd stage.

$$H = \frac{1}{2}gt^2$$

$$80 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2$$

$$t = 4 \text{ s}$$

We know that $X=100\text{m}$, then we can find the launch speed of the ball.

$$x = vt$$

$$100 = v \times 4$$

$$v = 25 \text{ m/s}$$

If athlete increases the speed of the ball by 4 m/s in each second, this means that he accelerated the ball for

$$\frac{25}{4} = 6.25 \text{ second}$$

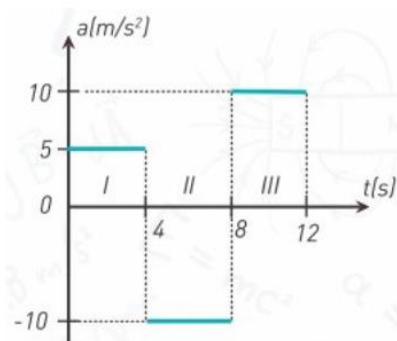
The ball is 6.25 s in athlete's hands and 4 s in the air.

Therefore, the total time of ball's motion is $6.25 + 4 = 10.25 \text{ s}$.

b) The ball is 6.25 s in athletes hands. This means that the ball performed 6.25 revolutions (6 and a quarter). However, we need to know the number of complete revolutions. The answer is 6.

Exercise 1

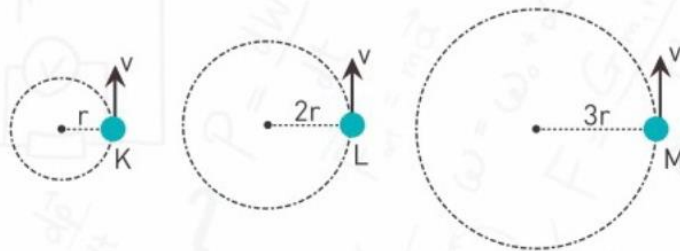
A car initially moves with 5 m/s. Then, it start to move with different accelerations according to a(t) graph.



- What are the final velocities at the end of each time interval?
- Draw the $v(t)$ graph according to part a.

Exercise 2

Three balls perform circular motion with the same speeds. The radii, however, are different.



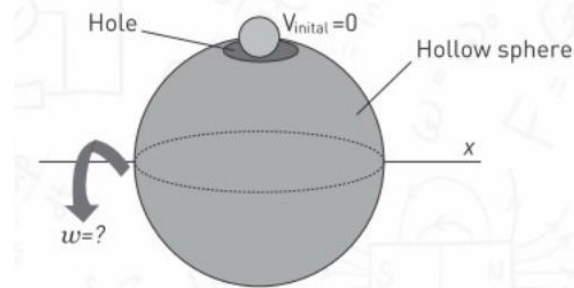
- Compare their angular speeds and periods of rotation
- You were given the task that each ball must have same period. How would you achieve this goal?

Exercise 3

The hollow sphere of radius $R = 2.5$ m can rotate around x axis. There is a hole in the sphere. A small ball freely falls into the hole.

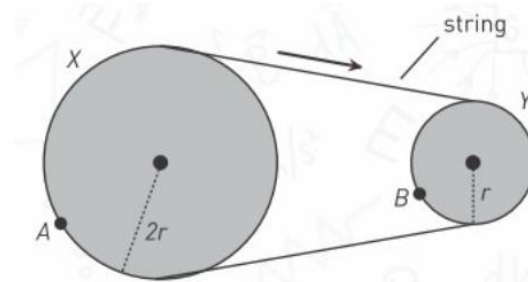
- What angular speed should the sphere have so the ball can pass through the sphere without touching it?

b) Can be there more than one answer for part a)?



Exercise 4

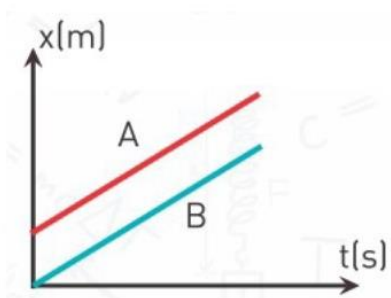
This is the string transmission. When a larger wheel rotates once, the smaller wheel rotates more than once. In this exercise, when one of them rotates once, another will rotate twice.



- Why does one of the wheels rotate more than once in string transmission?
- Which of the wheels A or B will rotate twice? Why?
- You have infinite number of different wheels and strings. What if you need to add wheel(s) that rotate(s) counterclockwise? How would you add extra wheel(s) to A and B wheels?

Art time

Draw mind-map of chapter 1 (Motion). What central concept (idea) can you use?



31. Two vehicles move in opposite directions to each other with constant speeds of 20 m/s and 30 m/s, as shown in the figure. If the initial distance between the vehicles is 100 km, how many seconds later do they meet?



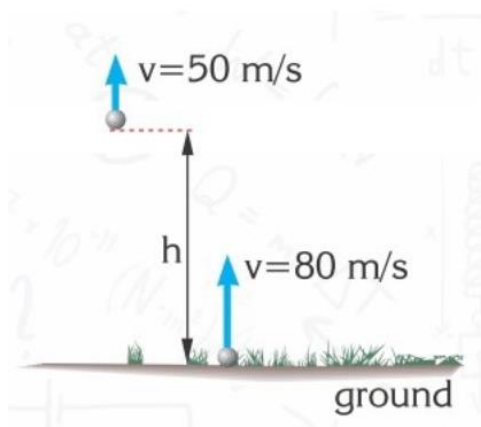
32. Assume that Kayrat and Yerbol can run at constant speeds of 8 m/s and 5 m/s, respectively. They finish a 400 m race together, since Kayrat starts after a time interval Δt seconds later than Yerbol. Find the time interval Δt .

33. A police car moving at 140 km/h is chasing a lorry moving at 120 km/h. If the initial distance between them is 500 m, how many minutes later and at what distance from its initial position does the police car catch the lorry?

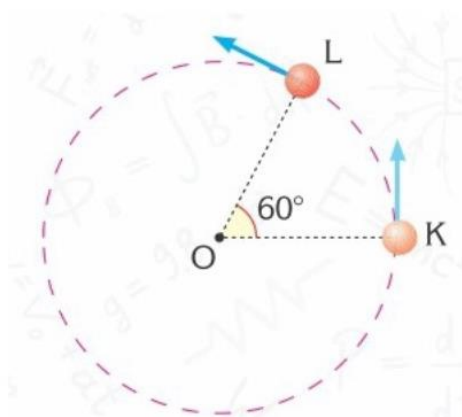
34. A car travels from city A to city B at a constant speed of 60 km/h. A bus leaves city A 1 h after the car and catches it as it enters city B. The distance between the cities is 240 km. What is the speed of the bus (assumed to be constant) during its journey?

35. How long does it take a train of length 120 m moving at a constant speed of 36 km/h to completely pass over a bridge of length 200 m?

79. Two objects are thrown vertically upwards at the same time at speeds of 50 m/s and 80 m/s, as shown in the figure. What should the height, h , be so that both objects land at the same time?



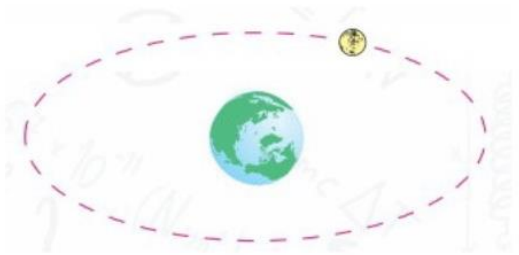
80. An object exhibiting uniform circular motion, as shown in the figure, travels from point K to point L in 1s. Find the following parameters of circular motion



- Period
- Frequency

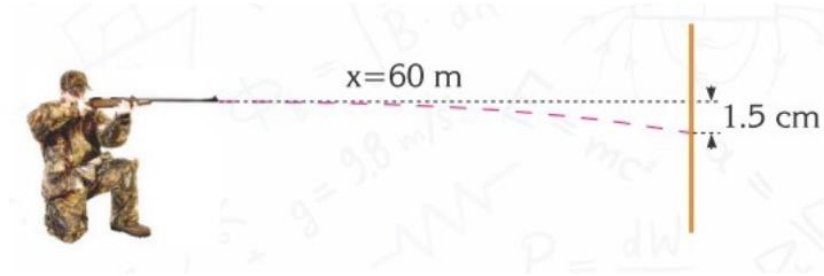


86. The period of the Moon orbiting the Earth is 27.3 days. If the Moon is 384 000 km away from the Earth, calculate its tangential speed. (Take π to be 3)

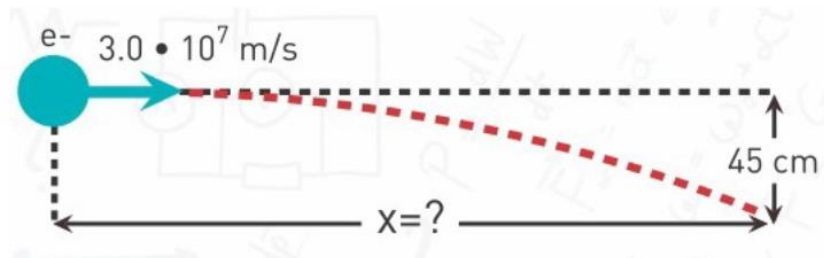


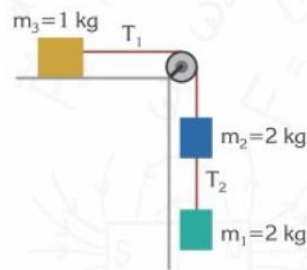
87. A rifle is aimed horizontally at a point 60 m away, as shown in the figure. The bullet misses the target and strikes the wall 1.5 cm below the target point. If the effects of air resistance are neglected

- Calculate the time that the bullet remained in the air.
- Find the bullet's muzzle velocity.

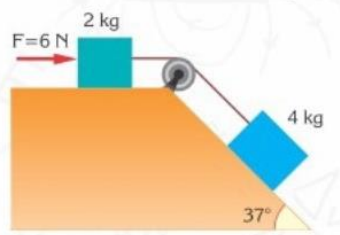


88. An electron is launched at a horizontal velocity of $3 \cdot 10^7\text{ m/s}$, as shown in the figure. How many metres should the electron travel in the horizontal direction in order to have a declination of 45 cm ?





37. For the frictionless system shown in the figure,

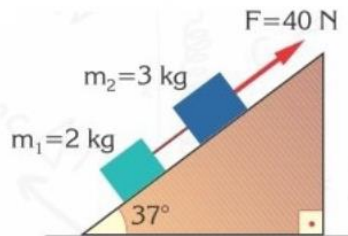


find

a) the acceleration of the system

b) the tension T in the string. ($\sin 37 = 0.6$; $\cos 37 = 0.8$)

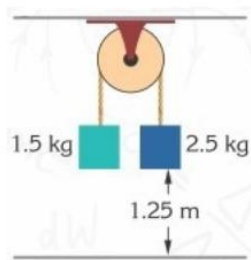
38. If masses m_1 and m_2 on the inclined frictionless surface are pulled by a force $F=40$ N, as shown in the figure,



a) what is the acceleration of the system

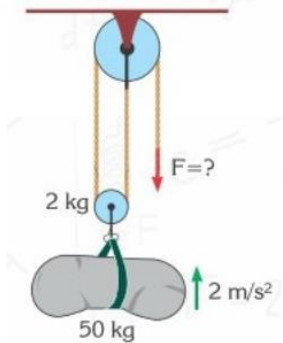
b) find the tension in the string connecting the masses. ($\sin 37=0.6$, $\cos 37=0.8$)

39. The masses in an Atwood machine are 1.5 kg and 2.5 kg (See the figure). If the masses are at a height of 1.25 m when the system is released.

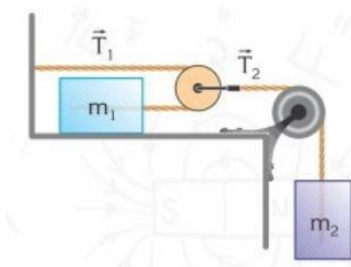


- a) how many seconds does it take for the greater mass to reach the ground?
 b) What is the velocity of the smaller mass when the greater one strikes the ground?
 c) If this experiment were carried out on the Moon, how many seconds would it take for the 2.5 kg mass to fall? ($g_E = 10 \text{ N/kg}$, $g_M = g_E/6$)

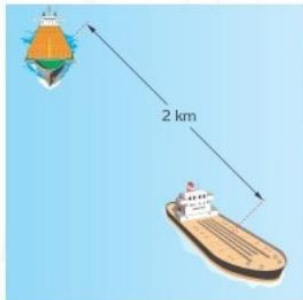
40. The cement bag shown in the figure has a mass of 50 kg and the small pulley has a mass of 2 kg. If the cement bag is pulled upwards with an acceleration of 2 m/s^2 , find the force F pulling the rope.



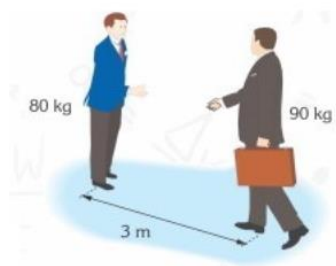
41. The masses $m_1 = 1 \text{ kg}$ and $m_2 = 6 \text{ kg}$, in the system shown in the figure, are attached to each other with weightless pulleys and strings. If the pulleys and the surface are smooth



- a) what are the accelerations of m_1 and m_2 ?
- b) what are the tensions in the strings?
42. Why does an object thrown upwards slow down, stop and fall back downwards?
43. What force will a human body experience at the center of the Earth?
44. What does the attraction between masses depend upon?
45. Which amount of force is greater, apple attracting the Earth or Earth attracting an apple?
46. Why is the weight of a body different at the poles and at the equator of the Earth?
47. Is it true that the Earth and the Moon apply “equal and opposite” forces upon each other? Since it has a smaller mass, why does the Moon not crash into the Earth?
48. If the mass of the Earth is 6×10^{24} kg, and the mass of the Moon is 7×10^{22} kg and the distance between them is 384 000 km, calculate the gravitational force acting between them.
(Take $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$)
49. If the distance between two ships, one weighing 8×10^5 tons and the other 3×10^5 tons is 2 km, find the gravitational force between these ships.
(Take $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$)



50. What is the gravitational force acting on two men, one weighing 80 kg and the other weighing 90 kg, who are standing 3 metres away from each other?
(Take $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$)

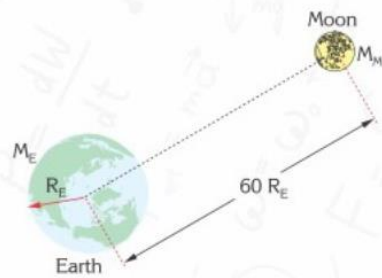


51. What is the ratio of the weight of a rocket of mass 1800 kg on the Earth to the gravitational force acting on it when it is at a distance equal to the Earth's radius, above the Earth?

52. The mass of Jupiter is 1.9×10^{27} kg and its radius is 7×10^4 km, whereas, the mass of Mars is 6.4×10^{23} kg and its radius is 3.4×10^3 km. Find the gravitational acceleration on the surfaces of Jupiter and Mars.

(Take $G = 6.67 \times 10^{-11}$ N·m²/kg²)

53. Where is the gravitational force acting on an object between the Earth and the Moon zero?

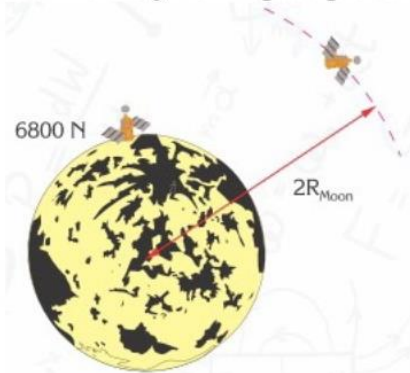


Find the result in terms of R_E . (The mass of the Earth is 81 times greater than that of the Moon and the distance between their centres is approximately 60 times greater than Earth's radius.)

54. At what distance from the Earth do the gravitational forces of the Earth and the Sun, affecting a spaceship which is travelling from Earth towards the Sun, cancel each other out? (The distance between the Earth and the Sun is 15×10^7 km; $M_E = 6 \times 10^{24}$ kg; $M_S = 2 \times 10^{30}$ kg.)



55. The weight of a space probe on the Moon is 6800 N.



- If the gravitational acceleration of the Moon is approximately 1.7 N/kg, what is the mass of the probe?
- What is the gravitational force on the probe while it is orbiting the Moon at twice the radius of the Moon from its centre?

56. A communication satellite is orbiting the Earth 36 000 km above sea level. Knowing that the radius of the Earth is 6 400 km, its mass is 6×10^{24} kg, and the universal gravitational constant is $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$ find

- the period of the satellite?
- the tangential speed of the satellite? (Take $\pi = 3.14$)

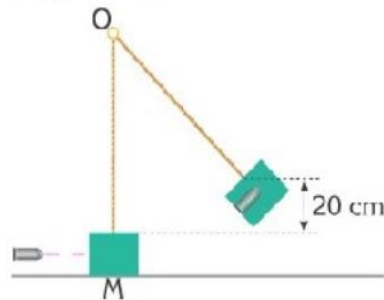
57. Considering the Earth is orbiting in a circular path around the Sun, as shown in the figure.

We could also equalise the initial potential energy to final elastic energy. The result would be the same.

Example 2

A bullet is fired into a wooden block. Then, they together rise at a certain height.

Take $g=10 \text{ m/s}^2$.



a) What is the common speed of the bullet and the box?

b) What is the value of h ?

Solution

a) We can use conservation of momentum. This is inelastic collision. Then,

$$(\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \vec{p}_3 + \dots + \vec{p}_n)_{initial} = (\vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \vec{p}_3 + \dots + \vec{p}_n)_{final}$$

$$mv = (m + M)u_{common}; \quad u_{common} = \frac{mv}{m + M};$$

$$u_{common} = \frac{0.02 \times 200}{0.02 + 1.98}; \quad u_{common} = 2 \text{ m/s};$$

$$E_{before} = E_{after}$$

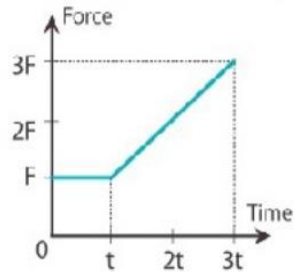
$$\frac{(m + M)u_{common}^2}{2} = (m + M)gh$$

$$h = \frac{u_{common}^2}{2g}$$

$$h = 0.2 \text{ m}$$

Example 3

An object of mass 400 kg is initially at rest. Then, the changing force starts acting on it. The initial value of the force is 100 N. The force acts on the object for 30 seconds. Use the $F(t)$ graph to find the speed of the object after 30 seconds.



Solution:

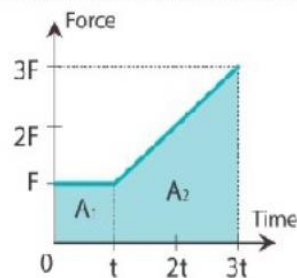
We can use the formula of impulse and momentum

$$\vec{F}\Delta t = m\Delta\vec{v}$$

We can find

$$\vec{F}\Delta t$$

if we calculate the area under the $F(t)$ graph



$$A_1 = 100 \times 10 = 1000 \text{Ns}$$

$$A_2 = (100 \times 20) + \left(\frac{200 \times (30-10)}{2}\right) = 2000 + 2000 = 4000 \text{Ns}$$

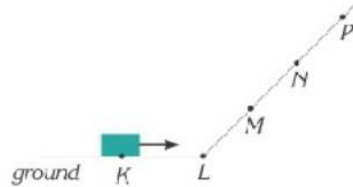
$$\Delta v = \frac{F\Delta t}{m}; \quad v - v_0 = \frac{F\Delta t}{m}; \quad v = v_0 + \frac{F\Delta t}{m}; \quad v = 0 + \frac{5000}{400};$$

$$v = 12.5 \text{ m/s.}$$

Since the initial velocity is zero, then the final velocity is 12.5 m/s.

Exercise 1

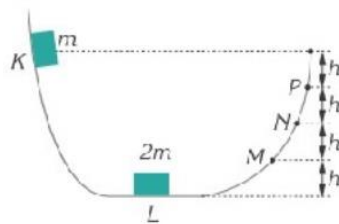
A box has initial kinetic energy of 400 J at point K. When the box reaches point P, it stops. Distances between points are the same. Neglect the friction.



- What is the value of kinetic energy at point M?
- What is the value of potential energy at point N?

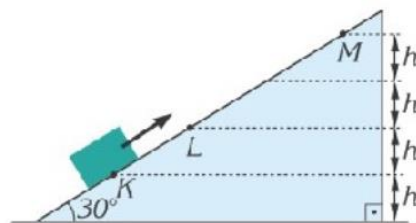
Exercise 2

The object of mass m is released from the height of $4h$. Then, it inelastically collides with the object of mass $2m$. What maximal height these objects can reach? Neglect the friction.



Exercise 3

When an object launched from point K has initial speed 10 m/s, it can reach point L. What speed must the object have to reach the point M? Neglect the friction.



Exercise 4

In real life there is friction force that is always against the speed of a moving object. When the box passes point K it has kinetic energy. The box reaches point R. Then, it

Додаток підготовлений автором на основі опрацювання джерела:
 Нурлыбе, Т. At al. (2018). *Physics, Grade 9: билингвальний учебник*. Алматы, Казахстан:
 Астана-кітапю

Додаток Л

Матеріали про видатних фізиків (англійською мовою)

Archimedes

The great Scientist of ancient times Archimedes was born at Syracuse in Sicily in the year 287 before our era. He was educated in Alexandria. After he had completed his course there, he returned to his native town where he spent the rest of his life and earned the high respect of its citizens.

Archimedes discovered many laws of mathematics. He used to say:

“Give me but one firm spot on which to stand, and I will move the Earth”.

Archimedes was not only a mathematician. Many stories are told of his assistance to his city. Once he destroyed the enemy ships by focussing the Sun’s rays upon them by means of lenses. On another occasion, when the builders were unable to launch a ship, Archimedes did it using some mechanism.

The King of Syracuse had high respect for Archimedes. It happened that a goldsmith made a gold crown for the king but the king suspected the gold to have been alloyed with some baser metal. The king asked Archimedes to test the gold of the crown.

One day when Archimedes was having his bath, the method to test the crown came into his mind. And the astonished people saw Archimedes run through the streets of Syracuse shouting. «Eurika! Eurika! (I have found it! I have found it!)».

«This day, if we knew which it was, must be celebrated as the birthday of mathematical physics», an English scientist says.

Isaac Newton

Newton, one of the greatest scientists of all time, was born on the 25th of December 1642 at the little village of Woolsthorpe in Lincolnshire, not far from the old university town of Cambridge. His father was a farmer and had died before Newton was born. When Newton was a schoolboy, he liked to make things with his own hands and once he made a primitive wooden clock.

When he was fifteen, Newton’s family wanted him to become a farmer. He did his best but was a poor farmer and his uncle sent him back to school. At the age of 18 he was sent to Cambridge where he studied mathematics and took his degree in 1665. Some years later he was appointed professor to the chair of physics and mathematics at Cambridge.

In 1665 the great plague broke out in England and the University was closed. Newton went home for a period of eighteen months. During that time, between the ages of 22 and 24 Newton made his great discoveries - the discovery of the differential calculus of the nature of white light, and the laws that govern the forces of gravitation.

Newton was interested in the problem of light and he showed that white light was made up of various colours of the rainbow.

He developed the theory of gravity when he was only 24. It is interesting how the idea which led to the discovery of the law of gravitation first came to him. Once, as he sat in his garden, he saw the fall of an apple from a tree. The fall of an apple was not unusual event but it made Newton think why apples always fell perpendicularly to the ground. So the sight of the falling apple led to a great scientific discovery and Newton began to apply this property of gravitation to the motion of the Earth and the heavenly bodies round the Sun. He calculated the force of gravity acting between the Sun and the planets.

Newton thought that gravity was the cause of the motion of the Moon but his calculations showed that it was not. Only 6 years later, in 1672 when the true size of the Earth was established, Newton started new calculations which proved that gravity was the cause of the motion of the Moon.

In 1687 Newton’s great work *Principia* was published. Newton demonstrated the uniformity of things; he showed that the laws of the motion of the planets were the results of universal gravitation.

Newton died when he was 84, in 1727. His funeral ceremonies were those of a national hero.

He was buried in Westminster Abbey.

Faraday (1791 - 1867)

Michael Faraday, the great English physicist, was born in 1791 in a family of a blacksmith. At the age of thirteen he began to work at a bookbinder's shop. He read many books he had to bind and once he came across an article on electricity. Since that time he took a great interest in electricity and even tried to make some experiments.

A well-known physicist Humphry Davy whose lectures Faraday used to attend, helped him to become an assistant at the laboratory of the Royal Institute in London. Michael worked hard and with enthusiasm. He studied physics and chemistry and even lectured. He helped Davy to construct safety lamp for miners.

Then he was working on the problem of turning gases into liquids. One of the most important Faraday's discoveries of that time was the discovery of benzol which finds a wide application all over the world now. He succeeded in improving optical glass but above all he was interested in the problems of electricity and magnetism. In 1831 he made one of the most important discoveries - the electromagnetic induction.

This discovery laid the foundation for the development of electrical engineering. Faraday was the first who measured the electric current and made a number of very important discoveries in the sphere of conductivity of different materials. Everybody who studies physics knows Faraday's Law. Faraday died in 1867 almost a hundred years ago but we consider him one of those great scientists who laid foundations for the future age of electricity.

James Maxwell

James Clerk Maxwell was a remarkable physicist and mathematician of the 19th century. He was born in Edinburgh on November 13, 1831.

When Maxwell was a little boy, he was fond of making things with his own hands.

At school Maxwell became interested in mathematics and when he was 14, he won a mathematical medal. After school Maxwell studied at the University of Edinburgh. While studying he read many books, made chemical, magnetic and other experiments and attended meetings of the Royal Society. Two of his papers were read before the Society and published in the *Transactions*. In 1850 Maxwell went to the University of Cambridge. He studied hard and joined in social and intellectual activities at the University. In 1854 he got the degree and for two years he stayed at Trinity College where he studied, lectured and did some experiments on optics.

In 1856 he became a professor of natural philosophy at Marischal College, Aberdeen, and in 1860 professor of physics and astronomy at King's College in London. He remained there for five years. Those five years were the most productive for Maxwell. He continued his work on gases and the theory of electricity.

One of Maxwell's greatest works was *On the Physical Lines of Force* which was published in London.

Maxwell asserted the identity of the two phenomena-electric disturbances and light.

After 20 years of thought and experiments he published his famous *Treatise on Electricity and Magnetism*.

In 1871 he was appointed professor of experimental physics in Cambridge.

In 1876 his classic *Matter and Motion* appeared. Maxwell died on November 5, 1879. His contribution to the kinetic theory of gases, the theory of heat, dynamics, and the mathematical theory of electricity are the best monuments to his great genius.

Ernest Rutherford

Ernest Rutherford, a great English physicist, was born in 1871 in New Zealand. His grandparents were among the first English settlers on the Island. In his early childhood Rutherford used to work at his father's farm.

When he was five, he was sent to primary school. Later at the University he revealed great

abilities in physics. He took a deep interest in physical experiments. His work on *The Magnetisation of Iron by Highfrequency Discharges* was a great success. In 1895 Rutherford came to Cambridge. Here at the famous University he began his work at the laboratory led by professor Thomson. After discovering X-rays many scientists started to work with the new rays.

Rutherford was among them.

Together with professor Thomson he found that the X-rays have positive and negative ions in the gas. In 1898 Rutherford came to Canada to work at a research chair of physics at the Montreal University. He studied the structure of the atom and the processes of radioactivity. In 1899 he discovered that radioactive radiation consists of two particles, which he called Alpha and Beta rays.

Rutherford's discoveries made a great impression upon the scientists all over the world and he was invited to many Universities both in the US and Europe to lecture on these interesting problems. Later he worked at the University of Manchester where he continued to study the structure of the atom.

His work *The Scattering of Alpha and Beta Particles of Matter and the Structure of the Atom* was the result of his numerous experiments.

During the World War I he worked on the problem of submarine detection.

In 1918 he resumed his work and in 1919 he first split the atom (atom fission). Rutherford died in 1937.

His research work is of great importance and is continued by many scientists all over the world. Our country has many achievements in this field of science.

Додаток підготовлений автором на основі опрацювання джерел:

Курашвили, Е. И. (2002). *Английский язык для студентов-физиков*: 3-е изд., Москва, Россия:

ООО «Издательство Астрель», ООО «Издательство АСТ.

Schiller, Ch. (2019). *Motion Mountain. The adventure or physics, vol. 1-5*, 31st ed. Retrieved from:

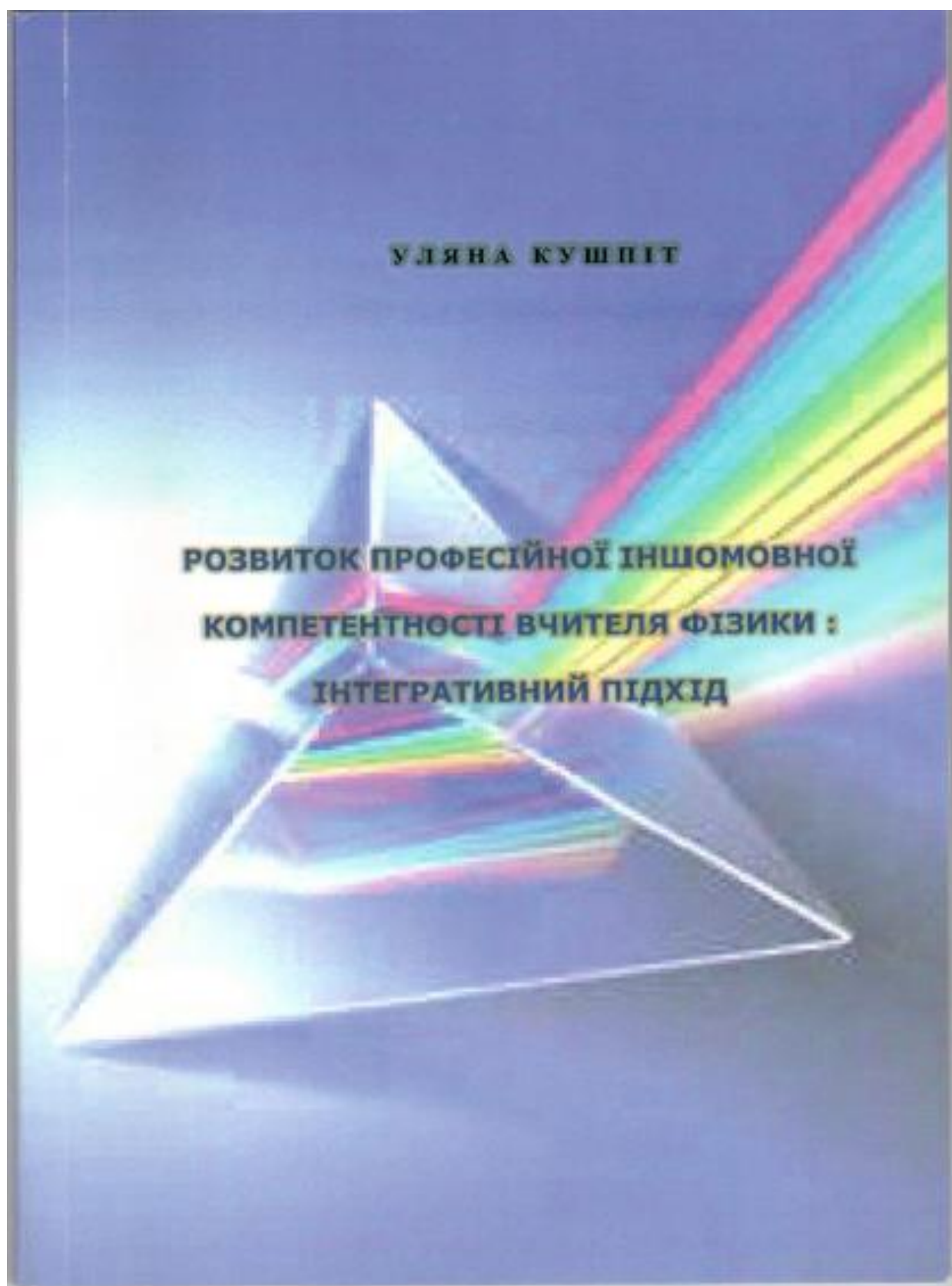
<https://www.motionmountain.net/>

Serway, R. A. (1996). *Physics for scientist and engineers with Modern Physics*. USA: Saunder College Publishing.

Tussyubzhanov, A. et al. (2014). *Textbook-test for ENT*. Almaty, Kazakhstan: Shynkitap.

Young, H. D. (1996). *University Physics*. California, USA: Addison-Wesley Publishing Company.

Додаток М
Методичні матеріали (фрагмент)



Національний університет «Львівська політехніка»
Інститут права, психології та інноваційної освіти
Кафедра педагогіки та інноваційної освіти

УЛЯНА КУШПІТ

**РОЗВИТОК ПРОФЕСІЙНОЇ ІНШОМОВНОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ :
ІНТЕГРАТИВНИЙ ПІДХІД**

Львів 2019

Укладач: Кушніт У.В.

Рецензенти: Пайкуш М.А., доцент, доктор педагогічних наук
Вархолік Г.В., кандидат педагогічних наук
Самборська М.М., вчитель фізики

**Розвиток професійної іноземної компетентності вчителя фізики :
інтегративний підхід:** науково-методичні рекомендації. / уклад.: Кушніт У.В.
– Львів: Видавництво Львівської політехніки, – 2020. – 132 с.

Пропоновані методичні рекомендації складаються з двох частин :
теоретичної та практичної, які містять матеріали для вчителя фізики та можуть
бути використані ним самостійно чи в процесі підвищення кваліфікації.
Для вчителів фізики та викладачів системи підвищення кваліфікації.

© Кушніт У.В., 2020

І. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Спрямованість на становлення компетентностей – перспективний напрям в освітній науці й практиці. Під час навчання створюються певні компетентності вчителя фізики: проєктні (спроможність планування власної діяльності); пізнавальні (спроможність знаходження в довкіллі об'єктів для постановки досліджень); організаційні (спроможність організувати класний колектив, групу, робоче місце); коректувальні (інерації з коригування мети, дій, навчання); інтеграційні (спроможність здійснення синтезованих дій, міжпредметних зв'язків тощо).

Проведене нами дослідження показує, що фактично кожна з визначених компетентностей вимагає іноземної підготовки. Україна дедалі тісніше співпрацює з європейським співтовариством у різних напрямках і вивчення іноземних мов є пріоритетним. Однак, серед названих вище компетентностей іноземна компетентність або ж не згадується, або ж їй надається другорядна роль.

Вивчення іноземних мов згідно з міжкультурним підходом можна вважати розвитком цілісної особистості, сприяння її самоусвідомленню через обізнаність зі своєю культурою та збагачення досвіду, усвідомлення різниці між мовою й культурою інших країн.

Для України, з її потужними територіальними, культурними та економічними зв'язками з Європою, питання іноземної підготовки з метою професійної діяльності суттєве з низки причин: для вивчення напрацьовань закордонного досвіду, для дослідження наявної у країні проблеми стосовно якості та вивчення мов у ланках освіти, що знаменують початок практичної діяльності, для поліпшення професійного навчання іноземних мов у системі іноземної освіти держави).

Мета професійної іноземної підготовки полягає у формуванні такої системи, яка враховує як загальні її цілі в будь-якому закладі освіти, так і специфічні, зумовлені особливостями професійної діяльності майбутніх фахівців.

Конкретні цілі професійної іноземної підготовки майбутніх фахівців цивільної безпеки формують сукупність завдань для досягнення

Додаток Н
Додаток Н-1



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені Михайла Коцюбинського

вул. Острозького, 32, м. Вінниця, 21001, Україна, тел. (0432) 61-66-20 факс (0432) 61-28-12 E-mail: info@vspu.net код ЄДРПОУ 02125094

дл. Ол. Довд № 06/10

на № _____

ДОВІДКА

про апробацію та впровадження результатів дисертаційного дослідження
Кушпіт Уляни Володимирівни на тему «Інтегративний підхід до розвитку
професійної іншомовної компетентності вчителя фізики»
на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)»

Глобалізаційні процеси в освіті посилюють значущість іншомовної компетентності фахівця, зокрема вчителя. Проведений дисертанткою аналіз показав, що рівень іншомовної підготовки вчителя фізики не відповідає сучасним вимогам, оскільки діючі освітні програми передбачають вивчення дисципліни «Іноземна мова» загального характеру лише протягом двох перших років навчання. Тому професійна іншомовна компетентність вчителя фізики вимагає посиленого розвитку, першочергово у системі підвищення кваліфікації.

Ряд розробок педагогічного дослідження У.В. Кушпіт відображені у методичних рекомендаціях і їх матеріали використовуються під час планування та оптимізації навчального процесу в системі підвищення кваліфікації вчителів фізики. Пропоновані методичні рекомендації складаються з двох частин: теоретичної та практичної, які містять матеріали для вчителя фізики та можуть бути використані ним самостійно чи в процесі підвищення кваліфікації.

В науково-методичних рекомендаціях представлено матеріали для розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики (термінологічний апарат, глосарій, тексти, англійські задачі, лабораторні роботи, графіки та узагальнюючі таблиці, біографії видатних фізиків тощо). Ряд положень дисертаційного дослідження використано учителями в практичній діяльності при підготовці до уроків.

Впровадження результатів дослідження У.В. Кушпіт сприяло вдосконаленню роботи викладачів курсів та розвитку професійної іншомовної компетентності учителів фізики.

Зважаючи на наукову якість дисертаційного дослідження Кушпіт Уляни Володимирівни, важливість й актуальність її проблематики, зроблено висновки про доцільність впровадження результатів її дослідження у системі підвищення кваліфікації учителів фізики.

Проректор з наукової роботи
доктор педагогічних наук, професор



Коломієць А.М.

Євген Громов (0432) 61 80 72

Додаток Н-2



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ
 вул. Винниченка, 31, м. Луцьк, 43025 тел./факс (0332) 24-22-35
 E-mail vippp@vippp.org.ua ЄДРПОУ 02139699

26.02.2020 № 166/02-13
 на № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
 Кушпін Ульяни Володимирівни
 на тему «Інтегративний підхід до розвитку професійної іншомовної
 компетентності вчителя фізики»
 на здобуття наукового ступеня доктора філософії
 за спеціальністю 015 «Професійна освіта» (за спеціалізаціями)

Упродовж 2018-2019 років Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти здійснював впровадження результатів наукової діяльності У. В. Кушпін під час лекційних занять, семінарів, тренінгів у рамках курсів підвищення кваліфікації вчителів фізики. Результати дисертаційного дослідження свідчать про те, що в сучасних умовах значна увага приділяється формуванню та розвитку професійної компетентності вчителя. Однак, освітні програми вчителів фізики (бакалавр) не передбачають формування та розвиток їхньої професійної іншомовної підготовки, оскільки дисципліна «Іноземна мова» викладається лише на перших двох курсах та має загальноосвітній характер. Аналіз стану іншомовної компетентності студентів бакалаврату та вчителів фізики показав, що її рівень є доволі низьким та не відповідає сучасним вимогам.

Підвищення кваліфікації є ефективним засобом розвитку професійної компетентності вчителя, зокрема іншомовної.

Упровадженню підлягали методичні матеріали (термінологічний апарат, глосарій, тексти, англомовні задачі, лабораторні роботи, графіки та узагальнюючі таблиці, біографії видатних фізиків тощо), розроблені на основі теоретично обґрунтованих педагогічних умов та моделі розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики.

Запровадження наукового доробку дисертантки сприяло розвитку професійної іншомовної компетентності вчителів фізики.

Напрацювання дисертантки охарактеризовано учителями фізики як інноваційні, актуальні, практично орієнтовані, дієві.

Ректор



П. ОЛЕШКО

Додаток Н-4



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
 «УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
 вул. Підгірна, 46, м. Ужгород, Закарпатська область, 88000
 тел: (0312) 61-33-21, 42-99-89 факс: (0312) 61-33-96
 e-mail: official@uzhnu.edu.ua Код ЄДРПОУ 02070832

РГ.02.2010 № Т08/01-14 На № _____ Від _____

ДОВІДКА

про апробацію та впровадження результатів дисертаційного дослідження
 Кушпін Уляни Володимирівни на тему «Інтегративний підхід до розвитку
 професійної іншомовної компетентності вчителя фізики»
 на здобуття наукового ступеня доктора філософії
 за спеціальністю 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)»

Дослідження стану практики і рівня професійної іншомовної компетентності вчителя фізики показують, що вона не відповідає сучасним вимогам, оскільки випускники за спеціальністю вчителів фізики на рівні бакалавра, не вивчають іноземної мови професійного спрямування, яка пропонується лише магістрантам.

Апробовані матеріали відкривають широкі можливості використання майбутнім учителем фізики розвитку його професійної іншомовної компетентності, особливо під час педагогічної практики.

Дисертанткою запропоновано науково-методичні рекомендації для підготовки до уроків з використанням можливостей англomовних джерел дидактики фізики, які складаються з трьох частин: теоретичної, інструктивної та конкретно практичної.

Важливим результатом дослідження є забезпечення майбутніх учителів фізики конкретними навчально-методичними матеріалами, які містять термінологічний апарат, глосарій, тексти, англomовні задачі, лабораторні роботи, графіки та узагальнюючі таблиці, біографії видатних фізиків тощо.

Результати теоретичного дослідження дисертантки мають наукове та практичне значення як для організації навчального процесу у вищих навчальних закладах і їх можна рекомендувати для подальшого поширення та апробації.

Проректор з наукової роботи
 доктор фізико-математичних наук, професор



Студеньак І.П.

Опачко М.В.
 0504321458

Додаток Н-5



ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
ЗАКАРПАТСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

вул. А. Волошина, 35, м. Ужгород, 88000 тел./факс: (03122) 61-42-75
web: <http://zakinppo.org.ua>, e-mail: info@zakinppo.org.ua Код ЄДРПОУ 02139723

від 27.02. 2020 р. № 09-10/127 На № _____ від _____ 20__ р.

ДОВІДКА

про апробацію та впровадження результатів дисертаційного дослідження
Кушпін Уляни Володимирівни на тему «Інтегративний підхід до розвитку професійної
іншомовної компетентності вчителя фізики»
на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 015 «Професійна освіта (за спеціалізаціями)»

Проаналізовані автором основні тенденції розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики мають важливе значення для модернізації системи освіти, що зумовлено необхідністю забезпечення інтеграції знань та умінь вчителя фізики зі спеціальності та іноземної мови. У зміст навчання були включені матеріали, які відображають сутність наукової проблеми, зокрема, щодо можливостей використання англомовних джерел у професійній діяльності вчителя фізики.

Проведений дисертанткою аналіз показав, що рівень іншомовної підготовки вчителя фізики не відповідає сучасним вимогам, тому розвиток професійної іншомовної компетентності вчителя фізики у системі підвищення кваліфікації а дійовим засобом удосконалення його професійного рівня.

Пропоновані методичні рекомендації складаються з двох частин : теоретичної та практичної, які містять матеріали для вчителя фізики та можуть бути використані ним самостійно чи в процесі підвищення кваліфікації. В науково-методичних рекомендаціях представлено матеріали для розвитку іншомовної компетентності вчителя фізики (термінологічний апарат, глосарій, тексти, англомовні задачі, лабораторні роботи, графіки та узагальнюючі таблиці, біографії видатних фізиків тощо). Ряд положень дисертаційного дослідження використано учителями в практичній діяльності при підготовці до уроків.

Ми позитивно оцінюємо пропозиції, зроблені дисертантом стосовно використання інтегративного підходу до розвитку професійної іншомовної компетентності вчителя фізики.

Впровадження результатів дослідження У.В.Кушпін сприяло вдосконаленню роботи викладачів курсів та розвитку професійної іншомовної компетентності учителів фізики.

Зважаючи на наукову якість дисертаційного дослідження Кушпін Уляни Володимирівни, важливість й актуальність її проблематики, зроблено висновки про доцільність впровадження результатів її дослідження у системі підвищення кваліфікації учителів фізики.

Директор інституту,
кандидат педагогічних наук, доцент



Я. СИВОХОП

Додаток підготовлений автором.

Додаток О

Список публікацій здобувача

Публікації, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

Колективна монографія

1. Білик, О. С., & Кушпін, У. В. (2018). Інтеграція методів навчання як засіб формування іншомовної компетенції майбутнього вчителя фізики. *Engineering sciences: development prospects in countries of Europe at the beginning of the third millennium, vol. 1.* (р. 23-24). Stalowa Wola, Poland: Izdevnieciba “Baltija Puplishing”.

Публікації у виданнях,

що включені до міжнародних наукометричних баз даних

2. Кушпін, У. В. (2018a). Інтеграція змісту навчання як засіб формування іншомовної компетенції майбутнього вчителя фізики. *Молодий вчений, 11(63),* 243-247.

3. ² Кушпін, У. В. (2018b). Інтегративний підхід до іншомовної професійної підготовки вчителя фізики: постановка проблеми. *Інноваційна педагогіка, 6,* 171-174.

Публікації у наукових фахових виданнях України

4. Кушпін, У. В. (2019b). Педагогічні умови формування іншомовної компетентності майбутнього вчителя фізики на основі інтегративного підходу. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітніх школах, 63(1),* 130-133.

5. Кушпін, У. В. (2020). Розвиток професійної іншомовної компетентності вчителя фізики: методика та практика інтегративного підходу. *Інноваційна педагогіка, 22, Т. 2,* 95-99.

² Видання водночас включене до переліку наукових фахових видань України.

Публікації у періодичних фахових виданнях інших держав

6. Якимович, Т. Д., Білик, О. С., & Кушпіт, У. В. (2019). Інтегративний підхід до методів підготовки вчителів в умовах змішаного навчання. *Балканско научно обозрение, Т. 3, 2(4), 73-75.*

Публікації в інших виданнях України

7. Стечкевич О. О., & Кушпіт, У. В. (2020а). Експериментальна перевірка ефективності інтегративного підходу до розвитку іншомовної професійної компетенції вчителя фізики. *Молодий вчений, 3(79), 126-130.*

Науково-методичні рекомендації

8. Кушпіт, У. В. (2019f). *Розвиток професійної іншомовної компетентності вчителя фізики: інтегративний підхід: науково-методичні рекомендації.* Львів, Україна: Видавництво Львівської політехніки.

Публікації, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації

9. Кушпіт, У. В. (2018с). Проблема підготовки вчителя фізики до інтеграції знань в контексті його іншомовної підготовки. *Людина та соціум: сучасні проблеми взаємодії (психологічні та педагогічні аспекти): матеріали міжнародної науково-практичної конференції, Ч. 2. (с. 79-83).* Львів, Україна: «Львівська педагогічна спільнота».
10. Кушпіт, У. В. (2018d). Професійна компетентність вчителя фізики: проблеми іншомовної підготовки. *Modern educational space: the transformation of national models in terms of integration: Proceedings of International scientific conference.* (p. 18-21). Leipzig, Germany: Leipzig University, Faculty of social sciences and philosophy.
11. Козловська, І. М., & Кушпіт, У. В. (2018). Підготовки вчителя фізики до інтеграції знань учнів з фізики та англійської мови. *Психологія та педагогіка: історія розвитку, сучасний стан та перспективи досліджень: збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції.* (с. 78-82). Одеса, Україна: «Південна фундація педагогіки».
12. Кушпіт, У. В. (2019с). Інтегральна компетентність вчителя фізики: підготовка до англійського викладання предмета. *Управління в освіті: збірник*

матеріалів IX Міжнародної науково-практичної конференції. Ю. Козловський (ред.); (с. 178-179). Львів, Україна: Інститут права та психології НУ «Львівська політехніка».

13. Кушпіт, У. В. (2019d). Концептуальний аспект формування іншомовної компетентності майбутнього вчителя фізики. Міжнародна науково-практична конференція «Психологія і педагогіка на сучасному етапі розвитку наук: актуальні питання теорії і практики»: збірник наукових робіт учасників міжнародної науково-практичної конференції. (с. 55-58). Одеса, Україна: ГО «Південна фундація педагогіки».

14. Кушпіт, У. В. (2019e). Мотивація навчання іноземної мови майбутніми учителями фізики. Сучасні тенденції розвитку освіти і науки в інтердисциплінарному контексті. Діалог культур як чинник інтеграції: матеріали IV міжнародної науково-практичної конференції. І. Зимомря, В. Ільницький, Д. Романюк, & А. Сохал (ред.); (с. 107-108). Варшава-Ужгород-Херсон, Україна: Посвіт.

15. Білик, О. С., & Кушпіт, У. В. (2019). Інтегративні форми та методи навчання у вищих технічних навчальних закладах. *Роль і місце психології і педагогіки у формуванні сучасної особистості: збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції*. (с. 82-84). Харків, Україна: Центр педагогічних досліджень.

16. Гаврилюк, М. В., Савка, І. В., & Кушпіт, У. В. (2019). Можливості інтеграції знань та вмінь у професійній іншомовній підготовці фахівців. *Perspectives of world science and education: abstracts of the II International scientific and practical conference*. (p. 189-192). Osaka, Japan: CPN Publishing Group.

17. Kozlovska, I., Savka, I., & Kushpit, U. (2019). Features of formation of foreign language competency of the future physics teacher: integrated approach. *Annual conference on current foreign languages teaching issues in higher education: Conference proceedings*. (p. 120-122). Kyiv, Ukraine: National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute".

18. Козловська, І. М., & Кушпіт, У. В. (2020). Диференційований підхід до

вивчення курсу фізики у закладах професійно-технічної освіти. Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні тенденції та фактори розвитку педагогічних та психологічних наук»: збірник тез наукових робіт учасників міжнародної науково-практичної конференції. (с. 33-36). Київ, Україна: ГО «Київська наукова організація педагогіки та психології».

Відомості про апробацію результатів дисертації

1. Міжнародна науково-практична конференція «Психологія та педагогіка: історія розвитку, сучасний стан та перспективи досліджень», 14-15 вересня 2018 р., м. Одеса. Доповідь: Підготовки вчителя фізики до інтеграції знань учнів з фізики та англійської мови.
2. Міжнародна науково-практична конференція «Людина та соціум: сучасні проблеми взаємодії (психологічні та педагогічні аспекти)», 21-22 вересня 2018 р., м. Львів. Доповідь: Проблема підготовки вчителя фізики до інтеграції знань в контексті його іншомовної підготовки.
3. International scientific conference “Modern educational space: the transformation of national models in terms of integration”, 26 October 2018, Leipzig, Germany. Доповідь: Професійна компетентність вчителя фізики: проблеми іншомовної підготовки.
4. Міжнародна науково-практична конференція «Роль і місце психології і педагогіки у формуванні сучасної особистості», 11-12 січня 2019 р., м. Харків. Доповідь: Інтегративні форми та методи навчання у вищих технічних навчальних закладах.
5. IV Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні тенденції розвитку освіти і науки в інтердисциплінарному контексті. Діалог культур як чинник інтеграції», 28 лютого 2019 р., м. Варшава-Ужгород-Херсон. Доповідь: Мотивація навчання іноземної мови майбутніми учителями фізики.
6. IX Міжнародна науково-практична конференція «Управління в освіті», 4-5 квітня 2019 р., м. Львів. Доповідь: Інтегральна компетентність вчителя фізики: підготовка до англomовного викладання предмета.

7. Annual conference on current foreign languages teaching issues in higher education, 16 May 2019, Kyiv. Доповідь: Features of formation of foreign language competency of the future physics teacher: integrated approach.
8. II International scientific and practical conference “Perspectives of world science and education”, 30-31 October 2019, Osaka, Japan. Доповідь: Можливості інтеграції знань та вмінь у професійній іншомовній підготовці фахівців.
9. Міжнародна науково-практична конференція «Психологія і педагогіка на сучасному етапі розвитку наук: актуальні питання теорії і практики», 20-21 грудня 2019 р., м. Одеса. Доповідь: Концептуальний аспект формування іншомовної компетентності майбутнього вчителя фізики.
10. Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні тенденції та фактори розвитку педагогічних та психологічних наук», 31 січня – 1 лютого 2020 р., м. Київ. Доповідь: Диференційований підхід до вивчення курсу фізики у закладах професійно-технічної освіти.