

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

Моїсеєнко Михайло Вікторович

УДК [378.147:37]:004(043.3)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ДИДАКТИЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ
ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ
УНІВЕРСИТЕТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ
ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

13.00.09 – теорія навчання
011 Освітні педагогічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

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



М. В. Моїсеєнко

Науковий керівник: доктор
педагогічних наук, професор
Лаврентьєва Олена Олександрівна

Кривий Ріг – 2021

АНОТАЦІЯ

Моїсеєнко М. В. Дидактичні умови формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук зі спеціальності 13.00.09 – теорія навчання. Криворізький державний педагогічний університет, Кривий Ріг, 2021.

У дисертації подано результати теоретико-експериментального дослідження з обґрунтування дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін.

Досліджено компетентнісні основи навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах. З'ясовані роль, місце та значущість цифрової компетентності як базового й сутнісно важливого складника професійної компетентності майбутнього вчителя та окремого феномену, що безпосередньо пов'язаний із інформаційною компетентністю студентів педагогічних університетів. Установлено, що за своєю сутністю цифрова компетентність є динамічною характеристикою особистості. Вона визначається здатністю до безпечної інформаційної взаємодії, комунікації та спільної роботи, проектування цифрових освітніх ресурсів та розв'язання комплексних задач професійної діяльності з використанням засобів ІКТ.

Установлено, що цифрова компетентність включає впевнене, критичне та відповідальне використання і взаємодію з цифровими технологіями задля навчання, роботи та суспільної практики. Вона поєднує функціональну інформаційну грамотність та грамотність у оперуванні даними, уможливорює ефективну комунікацію та співпрацю, створення цифрового контенту (зокрема програмування), безпеку (включно з цифровим благополуччям та компетентностями, пов'язаними з кібербезпекою), пов'язана з питаннями інтелектуальної власності, розв'язанням проблем та їх критичним

осмисленням через застосування інформаційних технологій. Тому виконує мотиваційно-спонукальну, гностичну, діяльнісну, оцінно-рефлексивну, комунікативну функції в професійній діяльності та суспільній практиці студентів педагогічних університетів, значно активізує навчання інформативних дисциплін.

Спираючись на структуру діяльності зі сприйняття, обробки та інтерпретації інформації зміст цифрової компетентності визначено через сукупність мотиваційно-ціннісного, когнітивно-інформаційного, операційно-діяльнісного та особистісно-рефлексивного структурно-критеріальних компонентів. Представлено моніторинг формування досліджуваного феномену за допомогою використання природних засобів навчального процесу за особливостями початкового, середнього, достатнього та високого рівнів.

Ефективність реалізації дидактичних умов забезпечено шляхом розробки та впровадження структурно-функціональної моделі як схематичного подання системи, що передбачає формування даного явища, що характеризує ієрархію, послідовність, елементи, етапи, процедури та засоби використовуються, зв'язки та взаємозалежність між ними. Модель виконує орієнтаційну, формувальну й коригувальну функції в процесі вивчення інформатичних дисциплін студентами педагогічних університетів. Її структуру презентують цільовий, теоретико-методологічний, змістово-процесуальний, критеріально-діагностичний та результативний блоки.

У дисертаційному дослідженні висвітлено зміст педагогічного експерименту з перевірки ефективності дидактичних умов формування цифрової компетентності в процесі навчання інформатичних дисциплін. Проведені кількісний, якісний і статистичний аналізи виявили позитивну й статистично значущу динаміку в рівнях ефективності формування цифрової компетентності в процесі навчання інформатичних дисциплін.

Об'єкт дослідження – процес формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів.

Предмет дослідження – дидактичні умови, що сприяють формуванню цифрової компетентності студентів педагогічних університетів під час

вивчення інформатичних дисциплін.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає в тому, що: *уперше* виявлено й теоретично обґрунтовано дидактичні умови та побудовано структурно-функціональну модель формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів; *конкретизовано* категоріально-понятійний апарат дослідження, зокрема поняття «інформаційна компетентність», «цифрова грамотність», «комп'ютерна компетентність», «ІКТ-компетентність», «цифрова компетентність студентів педагогічних університетів»; *уточнено* сутність цифрової компетентності, її функції (мотиваційно-спонукальну, гностично-перетворювальну, діяльнісно-методичну, оцінно-рефлексивну й комунікативно-процесуальну) та принципи формування, змістові характеристики, метаструктуру, структурно-критеріальні компоненти та рівні сформованості в процесі вивчення інформатичних дисциплін; *удосконалено* зміст, методи, засоби та форми організації навчання інформатичних дисциплін студентів педагогічних університетів в інформаційно-цифровому навчальному середовищі; *набули подальшого розвитку* компетентнісні засади навчання інформатичних дисциплін студентів педагогічних університетів, засоби структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної та інтегративної моделей, основи для класифікації методів і технологій формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів.

Практичне значення полягає в розробленні й упровадженні в процес навчання інформатичних дисциплін студентів педагогічних університетів дослідно-експериментальної програми формування цифрової компетентності та її дидактичного забезпечення; зокрема оновленого електронного навчального контенту курсів («Подієзорієнтоване програмування» і «3D-моделювання»), авторського елективного спецкурсу «Цифрові технології в освіті» (3 кредити ЄКТС), їх дидактичного забезпечення (інструктивно-методичні матеріали, електронні форми, структурно-логічні схеми, технологічні картки); методика організації аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності студентів в інформаційно-цифровому навчальному середовищі; система навчальних задач, індивідуальних і колективних форм

проектної діяльності, контекстних, ігрових і проблемних ситуацій, веб-квестів, кейсів, що охоплюють мотиваційно-ціннісний, когнітивно-інформаційний, операційно-діяльнісний та особистісно-рефлексивний аспекти навчальної взаємодії у віртуальному просторі; засоби безпосереднього управління формуванням цифрової компетентності студентів через вебінари, відео- і телеконференції, веб-форум воркшопи; система діагностики рівнів сформованості цифрової компетентності за компонентами та структурними складниками.

Основні положення та висновки дослідження можуть бути використані в процесі викладання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах, а також у системі післядипломної освіти фахівців інформатичних спеціальностей.

Ключові слова: дидактичні умови, інформаційна компетентність, цифрова компетентність, студенти педагогічних університетів, інформатичні дисципліни, структурно-функціональна модель.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Розділ монографії, опублікованої у співавторстві:

1. **Моїсеєнко М. В.** Комп'ютерне моделювання молекулярних систем в підготовці вчителів хімії та інформатики *Моделювання в освіті: Стан. Проблеми. Перспективи* : монографія / за ред. В. М. Соловійова. Черкаси: Брама, видавець Вовчок О.Ю., 2017. С. 98-107.

Статті у наукових фахових виданнях України

2. **Моїсеєнко М. В.,** Моїсеєнко Н. В., Семеріков С. О. Мобільне інформаційно-освітнє середовище вищого навчального закладу. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2016. № 11. С. 20-27.

3. **Моїсеєнко М. В.** Дидактична модель формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів *Освітній вимір* : зб. наук. праць. 2020. Випуск 3 (55). С. 347-357.

Статті у зарубіжних наукових виданнях, що індексовані в Scopus

4. **Moiseienko M V.,** Moiseienko N. V., Kohut I. V., Kiv A. E. Digital competence of pedagogical university student: definition, structure and didactical

conditions of formation *CEUR Workshop Proceedings*. Vol. 2643. P. 60–70. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2643/paper01.pdf>.

5. Holub O. I., **Moiseienko M. V.**, Moiseienko N. V. Fluid Flow Modelling in Houdini *CEUR Workshop Proceedings*. 2020. Vol. 2732. P. 909-917. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200909.pdf>.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

6. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В. Особливості навчання технологій розробки програмного забезпечення. *Новітні комп'ютерні технології: матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції* (м. Київ-Севастополь, 14-17 вер. 2010 р). Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2010. С. 124-125.

7. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В., Теплицький О. І. Структура курсу об'єктно-орієнтованого моделювання для майбутніх учителів природничих дисциплін. *Новітні комп'ютерні технології: матеріали IX Міжнародної науково-технічної конференції* (м. Київ-Севастополь, 13-16 вер. 2011 р). Київ : Мінрегіон України, 2011. С. 155-157.

8. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В. Організація самостійної роботи студентів при вивченні подіє-орієнтованого програмування. *Новітні комп'ютерні технології: матеріали X Міжнародної науково-технічної конференції* (м. Київ-Севастополь, 11-14 вер. 2012 р.). Київ : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012. С. 153-154.

9. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В., Шокалюк С. В. Спеціалізовані програмні засоби формування компетентності у моделюванні для майбутніх вчителів хімії та інформатики. *Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2016): матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю* (м. Суми, 1-2 груд. 2016 р.). м. Суми; у 2-х частинах. Суми : ФОП Цьома С.П., 2016. Ч. 2. С.56-58.

10. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В., Семеріков С. О. Мобільне інформаційно-освітнє середовище Вищого навчального закладу. *Новітні комп'ютерні технології*. Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2016. Том XIV. С. 55-56.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

11. Мелашенко О. О., **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В. Лабораторний практикум з технологій розробки програмного забезпечення. *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики*: Теорія та методика навчання інформатики: Зб. наук. праць. Кривий Ріг: Видавничий відділ НметАУ, 2010. Випуск VIII, Т. 3. С.153-158.

12. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В. Особливості організації самостійної роботи студентів при вивченні курсу «Подіє-орієнтоване програмування». *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики*: *Теорія та методика навчання інформатики*: Зб. наук. праць. Кривий Ріг: Видавничий відділ НметАУ, 2012. Випуск X, Т. 3. С.87-92.

13. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В. Комп'ютерне моделювання в підготовці вчителів хімії та інформатики. *Новітні комп'ютерні технології*. Кривий Ріг : Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2016. Том XIV. С. 37-38.

14. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В., Шокалюк С. В. Елементи комп'ютерного моделювання в підготовці вчителів хімії та інформатики. *Новітні комп'ютерні технології*. Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2017. Том XV. С. 31-34.

15. Шокалюк С. В., Мінтій І. С., **Моїсеєнко М. В.** Моделювання уроку інформатики майбутніми вчителями. *Новітні комп'ютерні технології*. Кривий Ріг : Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2018. Том XVI. С. 84-93.

16. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В., Ків А. Ю. Дидактичні умови формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів. *Освітній вимір* : зб. наук. праць. Кривий Ріг, 2020. Випуск 2 (54). С. 165-178.

17. **Моїсеєнко М. В.** Лабораторний практикум з програмування : методичний посібник. – Кривий Ріг : Видавничий центр Криворізького національного університету, 2016. – Том XIV. – Випуск 2 (39) : спецвипуск «Методичний посібник у журналі». – 124 с.

ABSTRACT

Moiseienko M. V. Didactic terms of shaping pedagogical universities students' digital competence in the process of teaching informatics courses. – Qualification scientific paper, manuscript.

The thesis for the scientific degree of the Candidate of Pedagogical Sciences, in specialty 13.00.09 – Theory of Education. Kryvyi Rih State Pedagogical University. Kryvyi Rih, 2021.

Competent basics of teaching information disciplines in pedagogical universities have been studied. The role, place and importance of digital competence as a fundamental and integral part of the future teacher's professional competence and a separate phenomenon directly related to the information competence of students of pedagogical universities have been clarified. The fact that digital competence is a dynamic characteristic of the individual has been established. It determined by the ability to communicate, associate and collaborate safely, develop digital educational resources and solve professional problems with ICT and tools.

It has been determined that digital competence incorporates confident, critical and responsible use and interaction with digital technologies for training, work and social practice. It combines functional information literacy and literacy in data management, enables effective communication and cooperation, creation of digital content (including programming), security (covering digital well-being and cybersecurity-related competencies); this competence is associated with intellectual property issues, problem-solving and its critical comprehension via the use of information technology. Therefore, it performs motivational-needs, gnostic-transformative, activity-methodical, evaluation-reflexive and communicative-procedural functions in the professional activity and social practice of students of pedagogical universities, it significantly intensifies the studying of informative courses.

On the basis of the structure of perception activities, processing and interpretation of information the digital competence presented as structural and criteria-based components including motivational-value, cognitive-informational, operational-activity and personal-reflexive ones has been defined. The monitoring

of its formation via the use of natural means of the educational process according to the peculiarities of elementary, intermediate, sufficient and advanced levels has been presented.

The range of didactic terms of shaping pedagogical universities students' digital competence in the process of teaching informatics courses has been determined and justified. Among them are the following ones: 1) motivational conditionality of interaction of educational process subjects in the information and digital learning environment; 2) structuring of educational information in the form of problematic, heuristic and integrative models of learning and its translation into the mode of project activities; 3) ensuring the systemic complicating nature of students' study activities, diagnosis and timely correction of its products on the basis of modern ICT.

The effectiveness of the implementation of didactic terms is ensured through the development and introduction of the structural-functional model as a schematic presentation of the system implying the formation of the phenomenon in question which characterizes the hierarchy, consistency, elements, stages, procedures and means used, connections and interdependence between them and performs organizational, forming and corrective functions in the process of studying informatics courses by students of pedagogical universities. Its structure is presented by the target, theorist-methodological, content-procedural, criterion-diagnostic and resulting blocks.

The thesis provides insight into the essence of the conducted pedagogical experiment on the assesses of the effectiveness of didactic terms of shaping pedagogical universities students' digital competence in the process of teaching informatics courses. The conducted quantitative, qualitative and statistical analyses have identified a positive and statistically significant dynamic in the levels of formation of the competence in question in accordance with the defined criteria; in the degree of the system acquisition of this phenomenon; in general levels of the formation of digital competence of students from the experimental group.

The object of the research is the process of shaping digital competency of pedagogical universities students. *The subject of the research* is the didactic terms that contribute to the shaping of digital competence of pedagogical universities

students in the process of teaching informatics courses.

Scientific novelty of the results obtained is the following: didactic terms of of shaping pedagogical universities students' digital competence in the process of teaching informatics courses have been identified and scientifically justified *for the first time*, dynamic functional-structural didactic model has been built; the criteria for determining the effectiveness achievement of the goals of shaping of digital competence of pedagogical universities students have been clarified; the categorical-conceptual apparatus of research including the notions "information competence", "digital literacy", "computer competence", "ICT competence", "digital competence of pedagogical universities students" *have been specified*; the essence of digital competence, its functions and principles of shaping, as well as semantic characteristics, metastructure, structural-criterion components, and levels of formation in the process of teaching informatics courses, *have been qualified*; the content, methods, means and forms of the organization of study the informatics courses of pedagogical universities students in the information and digital educational environment *have been improved*; the competence fundamentals of teaching informatics subjects to students of pedagogical universities, means of structuring study information in the form of problem, heuristic and integrative models, the bases for classification of methods and technologies of the shaping of digital competence of pedagogical universities students *have been studied more profoundly*.

The practical significance of the results obtained concerns the development and implementation of the comprehensive, integrated, target syllabus of the shaping digital competence of students of pedagogical universities in the process of teaching informatics courses and its didactic supply. Namely, it applies the updated study educational content of the courses "Event-oriented programming" and "3D-modeling", the author's elective special course "Digital technologies in education" (3 ECTS credits), their didactic support (guides, algorithms, instructions, electronic patterns, structural and logical schemes), methods of organizing the classroom and extracurricular learning students' activities in the information-digital educational environment, the system of study tasks, individual and collective forms of project activities, contextual, game and problem situations, web-quests, cases covering

motivational-value, cognitive-information, action-operational and personal-reflexive aspects of educational interaction in cyberspace, means of direct management of students' digital competence via webinars, video and teleconferences, web-forums, workshops, a system of diagnostics of levels of digital competence formation.

The main provisions and conclusions of the study can be used in the teaching of computer science disciplines in pedagogical universities, as well as in the system of postgraduate education of specialists in computer science.

Key words: didactic terms, information competence, digital competence, students of pedagogical universities, informative disciplines, structural-functional model.

LIST OF PUBLISHED WORKS ON THE TOPIC OF THE DISSERTATION

Part of the monograph co-published

1. **Moiseienko M. V.** Kompiuterne modeliuvannia molekuliarnyh system v pidhotovtsi vchyteliv himii ta informatyky *Modeliuvannia v osviti: Stan. Problemy. Perspekvyvy: monohrafiia / za red. V. M. Soloviova.* Cherkasy: Brama, vydavets Vovchok O.Yu., 2017. S. 98-107 [in Ukrainian].

Scientific works in ukrainian specialized editions

2. **Moiseienko M. V.,** Moiseienko N. V., Semerikov S. O. Mobilne informatsiyno-osvitnie seredovysche Vyschoho navchalnoho zakladu. *Visnyk Cherkaskoho universitetu. Seriia "Pedahohichni nauky".* 2016. № 11. S. 20-27 [in Ukrainian].

3. **Moiseienko M. V.** Dydaktychna model formuvannia tsyfrovoy kompetentnosti studentiv pedahohichnyh universytetiv *Osvitniy vymir : zb. nauk. prats.* 2020. Vypusk 3 (55). S. 347-357 [in Ukrainian].

Scientific works in foreign specialized editions (indexed in Scopus)

4. **Moiseienko M V.,** Moiseienko N. V., Kohut I. V., Kiv A. E. Digital competence of pedagogical university student: definition, structure and didactical conditions of formation *CEUR Workshop Proceedings.* Vol. 2643. P. 60–70. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2643/paper01.pdf> .

5. Holub O. I., **Moiseienko M V.,** Moiseienko N. V. Fluid Flow Modelling in

Houdini *CEUR Workshop Proceedings*. 2020. Vol. 2732. P. 909-917. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200909.pdf>.

Scientific papers certifying the approbation of the materials of the thesis

6. **Moiseienko M. V.**, Moiseienko N. V. Osoblyvosti navchannya tekhnolohii rozrobky prohramnoho zabezpechennia. *Novitni kompiuterni tekhnolohii: materialy VIII Mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii* (mm. Kyiv-Sevastopol, 14-17 ver. 2010 r). Kyiv: Ministerstvo rehionalnoho rozvytku ta budivnytstva Ukrainy, 2010. S. 124-125 [in Ukrainian].

7. **Moiseienko M. V.**, Moiseienko N. V., Teplytskyi O. I. Struktura kursu obiektno-orientovanoho modeliuвання dlia maybutnikh uchyteliv pryrodnychih dyscyplin. *Novitni kompiuterni tekhnolohii: materialy IX Mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii* (mm. Kyiv-Sevastopol, 13-16 ver. 2011 r). Kyiv: Minrehion Ukrainy, 2011. S. 155-157 [in Ukrainian].

8. **Moiseienko M. V.**, Moiseienko N. V. Orhanizatsiia samostiynoi roboty studentiv pry vyvchenni podiie-orientovanoho prohramuvania. *Novitni kompiuterni tekhnolohii: materialy X Mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii* (mm. Kyiv-Sevastopol, 11-14 ver. 2012 r.). Kyiv: Ministerstvo rehionalnoho rozvytku ta budivnytstva Ukrainy, 2012. S. 153-154 [in Ukrainian].

9. **Moiseienko M. V.**, Moiseienko N. V., Shokaliuk S. V. Spetsializovani prohramni zasoby formuvannia kompetentnosti u modeliuванні dlia maybutnikh vchyteliv khimii ta informatyky. *Naukova diialnist yak shliakh formuvannia profesiynykh kompetentnostey maybutnioho fakhivtsia (NPK-2016): materialy IV Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiiu* (m. Sumy, 1-2 hrud. 2016 r.). m. Sumy; u 2-kh chastynakh. Sumy : FOP Tsyoma S.P., 2016. Ch. 2. S.56-58 [in Ukrainian].

10. **Moiseienko M. V.**, Moiseienko N. V., Semerikov S. O. Mobilne informatsiyno-osvitnie seredovysche Vyschoho navchalnoho zakladu. *Novitni kompiuterni tekhnolohii*. Kryvyi Rih: Vydavnychiy tsentr DVNZ “Kryvorizkyi natsionalnyi universitet”, 2016. Tom XIV. S. 55-56 [in Ukrainian].

Scientific works, which additionally reflect the results of the thesis

11. Melaschenko O. O., **Moiseienko M. V.**, Moiseienko N. V. Laboratorny praktikum z tekhnolohii rozrobky prohramnoho zabezpechennia. *Teoriia ta*

metodyka navchannia matematyky, fizyky, informatyky: Teoriia ta metodyka navchannia informatyky: Zb. nauk. prats. Kryvyi Rih: Vydavnychiy viddil NMetAU, 2010. Vypusk VIII, T. 3. S.153-158 [in Ukrainian].

12. **Moiseienko M. V.**, Moiseienko N. V. Osoblyvosti orhanizatsii samostiynoi roboty studentiv pry vyvchenni podiie-orientovanoho prohramuvania. *Teoriia ta metodyka navchannia matematyky, fizyky, informatyky: Teoriia ta metodyka navchannia informatyky: Zb. nauk. prats. Kryvyi Rih: Vydavnychiy viddil NMetAU, 2012. Vypusk X, T. 3. S.87-92 [in Ukrainian].*

13. **Moiseienko M. V.**, Moiseienko N. V. Kompiuterne modeliuвання v pidhotovtsi vchyteliv khimii ta informatyky. *Novitni kompiuterni tekhnolohii. Kryvyi Rih: Vydavnychiy tsentr DVNZ “Kryvorizkyi natsionalnyi universitet”, 2016. Tom XIV. S. 37-38 [in Ukrainian].*

14. **Moiseienko M. V.**, Moiseienko N. V., Shokaliuk S. V. Elementy kompiuternoho modeliuвання v pidhotovtsi vchyteliv khimii ta informatyky. *Novitni kompiuterni tekhnolohii. Kryvyi Rih: Vydavnychiy tsentr DVNZ “Kryvorizkyi natsionalnyi universitet”, 2017. Tom XV. S. 31-34 [in Ukrainian].*

15. Shokaliuk S. V., Mintiy I. S., **Moiseienko M. V.** Modeliuвання uroku informatyky maybutnimy vchyteliamy. *Novitni kompiuterni tekhnolohii. Kryvyi Rih: Vydavnychiy tsentr DVNZ “Kryvorizkyi natsionalnyi universitet”, 2018. Tom XVI. S. 84-93 [in Ukrainian].*

16. **Moiseienko M. V.**, Moiseienko N. V., Kiv A. Yu. Dydaktychni umovy formuvannia tsyfrovoi kompetentnosti studentiv pedahohichnyh universytetiv. *Osvitnii vymir : zb. nauk. prats. Kryvyi Rih, 2020. Vypusk 2 (54). S. 165-178 [in Ukrainian].*

17. **Moiseienko M. V.** Laboratornyi praktykum z prohramuvania: metodychni posibnyk. Kryvyi Rih: Vydavnychiy tsentr Kryvorizkoho natsionalnoho universitetu, 2016. Tom XIV. Vypusk 2 (39): spetsvypusk “Metodychni posibnyk u zhurnali”. 124 s [in Ukrainian].

ЗМІСТ

| | |
|---|-----|
| АНОТАЦІЯ | 2 |
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ | 16 |
| ВСТУП | 17 |
| РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ | 25 |
| 1.1 Компетентнісні основи вивчення інформатичних дисциплін в педагогічних університетах | 25 |
| 1.2 Сутність цифрової компетентності студентів педагогічних університетів | 42 |
| 1.3 Зміст, критерії, показники та рівні сформованості цифрової компетентності студентів..... | 67 |
| Висновки до першого розділу | 80 |
| РОЗДІЛ 2 ДИДАКТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ | 84 |
| 2.1 Вивчення стану та аналіз проблеми у практиці педагогічних університетів | 84 |
| 2.2 Обґрунтування дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів..... | 95 |
| 2.3 Дидактична модель формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів..... | 118 |
| Висновки до другого розділу..... | 133 |
| РОЗДІЛ 3 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДНО- ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ РОБОТИ | 136 |

| | |
|---|------------|
| 3.1 Дослідно-експериментальна перевірка ефективності дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів в процесі вивчення інформатичних дисциплін..... | 136 |
| 3.2 Аналіз та інтерпретація результатів експерименту..... | 171 |
| Висновки до третього розділу | 193 |
| ВИСНОВКИ | 197 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 197 |
| ДОДАТКИ | 197 |

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЕГ – експериментальна група.

ЄКТС – єдина кредитно-трансферна система.

ЗВО – заклад вищої освіти.

ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології.

КГ – контрольна група.

ПЕОМ – персональна електронна обчислювальна машина.

ПК – персональний комп'ютер.

ТЗН – технічні засоби навчання.

DigComp 2.0 – Рамка цифрової компетентності для громадян.

DigCompEdu – Рамка цифрової компетентності для педагогів.

ВСТУП

Актуальність дослідження. Сучасний темп і вектор розвитку постіндустріального світового співтовариства зумовлюють потребу в переосмисленні структури професійних компетентностей студентів педагогічних спеціальностей, унесення до їх переліку здатності й готовності до ефективного функціонування в цифровому суспільстві, розвитку й удосконалення вмінь грамотно й доцільно використовувати моделі, методи й засоби інформатики, новітні інформаційні технології у професійній діяльності й суспільній практиці.

Стратегія розвитку інформаційного суспільства в Україні (2013) визначила курс на створення системи освіти, орієнтованої на використання новітніх ІКТ у формуванні всебічно розвиненої особистості й забезпеченні неперервності навчання. Концепція Нової української школи (2016) назвала інформаційно-цифрову компетентність ключовою й сутнісно важливою. На потребі в її формуванні в учасників освітнього процесу зацентувало Положення про національну освітню електронну платформу (2018). Концепція цифрової адженди України – 2020 визнала цифровізацію суспільства, до якої причетні й майбутні педагоги, об'єктом уваги й комплексного державного управління. В умовах карантинних обмежень саме діджиталізація стала головним інструментом дистанційного і змішаного навчання, а цифрова компетентність – запорукою його ефективності.

Базовими для дослідження порушеної проблеми є праці, які вивчають теоретико-методологічні основи підготовки педагога як агента суспільних змін (С. Гончаренко, О. Дубасенюк, І. Зязюн, О. Лаврентьєва, В. Мадзігон, Д. Мазоха, А. Радченко, В. Семиченко, В. Сластьонін, Г. Терещук, Я. Топольник, О. Топузов, Р. Хмельюк, Л. Хомич, Л. Хоружа та ін.); шляхи модернізації вищої педагогічної освіти й оновлення змісту й організаційних форм навчання (А. Алексюк, В. Бондар, В. Беспалько, В. Євдокимов, Я. Кодлюк, В. Кузьменко, В. Лозова, О. Мороз, В. Огнев'юк та ін.); роботи, які розвивають зміст компетентнісного підходу та розкривають сутність

професійної компетентності вчителя (О. Акімова, В. Введенський, О. Дахін, Дж. Равен, І. Зимня, О. Овчарук, О. Пометун, А. Хуторської та ін.).

Чимало теоретичних та експериментальних праць вітчизняних і зарубіжних науковців присвячені проблемам упровадження й ефективного застосування ІКТ в освіті, зокрема В. Беспалька, В. Бикова, Б. Гершунського, С. Гончаренка, Р. Гуревича, М. Жалдака, М. Кадемії, М. Козяра, В. Паламарчук, Л. Прокопенка, І. Роберт, В. Рубцова, С. Сисоєвої та ін. Питання цифровізації освітнього простору ґрунтовно розглядають у своїх роботах зарубіжні (К. Бассет, Р. Вуорікарі, Г. Грібер, Г. С. Карретеро, Р. Мартін, Л. Манович, Є. Полат, Ю. Пуні, Дж. Стоммел та ін.) та українські дослідники (Н. Балик, В. Кухаренко, С. Литвинов, М. Львов, О. Олійник, В. Очеретний, С. Раков, С. Семеріков, О. Співаковський, Ю. Триус, Г. Цибко, М. Шут та ін.).

Проведений аналіз сучасного стану та напрямів реформування природничо-математичної освіти (STEM-освіти) уможливили висновок про те, що її цифровізація вимагає модернізації інформатичної підготовки й наскрізного комплексного системного проектування випереджального змісту навчання інформатичних дисциплін студентів педагогічних університетів на засадах компетентнісного підходу. Ці проблеми комплексно вирішуються в працях В. Міхеєва, Н. Морзе, Ю. Рамського, І. Теплицького та ін.

Між тим, аналіз першоджерел виявив термінологічну неузгодженість у вживанні терміну «цифрова компетентність». Цінними в цьому контексті є наукові розвідки науковців, які всебічно вивчають категоріально-термінологічне поле суголосних із нашим дослідженням інформатичної, інформаційної, інформаційно-комунікативної компетентностей (Н. Баловсяк, О. Білоус, М. Головань, Ю. Дорошенко, О. Зайцева, С. Зелінський, І. Іванюк, О. Овчарук, Л. Петухова, Б. Сербін, Н. Сороко, О. Спирін, Т. Тихонова та ін.).

Установлено, що розроблені в межах Європейського дослідницького центру Європейської комісії Рамка цифрової компетентності для громадян (DigComp 2.0, 2016, 2017) та Рамка цифрової компетентності для педагогів

(DigCompEdu, 2017) стали еталонними моделями, чітко визначеними орієнтирами у створенні умов для розбудови освітнього простору, формуванні цифрової компетентності учасників освітнього процесу, а також заклали основи для побудови цифрового навчального середовища закладу освіти. Проте, незважаючи на значні досягнення в досліджуваній нами науковій площині, донині мають місце *суперечності*:

– між суспільно зумовленою й державно унормованою потребою у високому рівні цифровізації всіх сфер суспільства та недостатнім рівнем сформованості цифрової компетентності провідників інформаційного суспільства – студентів педагогічних спеціальностей;

– між необхідністю набуття студентами навичок критичного мислення, навчання упродовж життя, мобільності до зміни технологій як основи їх сталого професійного й особистісного зростання та традиційними підходами до навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах;

– між накопиченими в науці і практиці дидактичними знахідками, формами, методами і прийомами та ступенем обґрунтування й експериментальної перевірки дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів у навчанні інформатичних дисциплін.

Актуальність проблеми та недостатній рівень її розробленості обумовили вибір теми дослідження: **«Дидактичні умови формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано відповідно до плану науково-дослідної теми кафедри педагогіки Криворізького державного педагогічного університету: «Теоретико-методологічні засади підготовки майбутнього вчителя в умовах модернізації неперервної педагогічної освіти» (номер державної реєстрації 0119U102693). Тему дисертації затверджено вченою радою Криворізького державного педагогічного університету (протокол № 2 від 12.09.2019 р.).

Мета дослідження – виявити, теоретично обґрунтувати дидактичні умови, розробити та експериментально перевірити відповідну їм модель, що сприяє формуванню цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін.

Відповідно до мети й гіпотези визначено такі основні **завдання дослідження**:

1. Визначити понятійно-термінологічний апарат проблеми дослідження та підходи до її розв’язання на теоретичному та практичному рівнях.

2. З’ясувати сутність і зміст, виявити критерії та показники сформованості цифрової компетентності студентів педагогічних університетів.

3. Дослідити дидактичне забезпечення, виявити й обґрунтувати дидактичні умови формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін.

4. Розробити й експериментально перевірити структурно-функціональну модель як інструментальний механізм створення дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів.

Об’єкт дослідження – процес формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів.

Предмет дослідження – дидактичні умови, що сприяють формуванню цифрової компетентності студентів педагогічних університетів під час вивчення інформатичних дисциплін.

Комплексний підхід до вивчення проблеми зумовив використання загальнонаукових і спеціальних *методів*: теоретичні – аналіз, синтез, узагальнення, класифікація, систематизація теоретичних і дослідних даних, моделювання для визначення сутності ключових понять дослідження, обґрунтування дидактичних умов, проектування дидактичної моделі формування цифрової компетентності студентів; *емпіричні* – бесіди, інтерв’ю, тестування й анкетування студентів, постановка проблемних питань, зрізові контрольні роботи, фіксація, експертне оцінювання, шкалування, ранжування

для з'ясування стану рівнів сформованості цифрової компетентності студентів, педагогічний експеримент задля перевірки ефективності структурно-функціональної моделі й дослідно-експериментальної програми; *методи математичної статистики* з метою перевірки статистичних гіпотез, кількісного й якісного аналізу результатів оцінки експериментальних даних, визначення значущості отриманих результатів.

Експериментальна база дослідження. Дослідно-експериментальна робота здійснювалася в три етапи впродовж 2016–2020 н.р. на базі Криворізького державного педагогічного університету та Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди. Різними видами експериментальної роботи було охоплено 214 студентів і 18 викладачів. Експериментальну групу склали 95 студентів, контрольну – 93.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає в тому, що:

– *уперше* виявлено й теоретично обґрунтовано дидактичні умови формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів (мотиваційна зумовленість взаємодії суб'єктів освітнього процесу в інформаційно-цифровому навчальному середовищі; структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної й інтегративної моделей навчання та її переклад у режим проєктної діяльності; забезпечення системного ускладнювального характеру навчальної діяльності студентів, діагностики і своєчасної корекції її продуктів на базі сучасних ІКТ) та побудовано структурно-функціональну модель, що забезпечує їх створення в процесі навчання інформатичних дисциплін.

– *конкретизовано* категоріально-понятійний апарат дослідження, зокрема поняття «інформаційна компетентність», «цифрова грамотність», «комп'ютерна компетентність», «ІКТ-компетентність», «цифрова компетентність студентів педагогічних університетів»;

– *уточнено* сутність цифрової компетентності, її функції (мотиваційно-спонукальну, гностично-перетворювальну, діяльнісно-методичну, оцінно-рефлексивну й комунікативно-процесуальну) та принципи формування, змістові характеристики, метаструктуру, структурно-критеріальні компоненти та рівні сформованості в процесі вивчення інформативних дисциплін;

– *удосконалено* зміст, методи, засоби та форми організації навчання інформатичних дисциплін студентів педагогічних університетів в інформаційно-цифровому навчальному середовищі;

– *набули подальшого розвитку* компетентнісні засади навчання інформатичних дисциплін студентів педагогічних університетів, засоби структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної та інтегративної моделей, основи для класифікації методів і технологій формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробленні й упровадженні в процес навчання інформатичних дисциплін студентів педагогічних університетів дослідно-експериментальної програми формування цифрової компетентності та її дидактичного забезпечення; зокрема оновленого електронного навчального контенту курсів («Подієзорієнтоване програмування» і «3D-модельовання», авторського елективного спецкурсу «Цифрові технології в освіті» (3 кредити ЄКТС), їх дидактичного забезпечення (інструктивно-методичні матеріали, електронні форми, структурно-логічні схеми, технологічні картки); методика організації аудиторної та позааудиторної навчальної діяльності студентів в інформаційно-цифровому навчальному середовищі; система навчальних задач, індивідуальних і колективних форм проєктної діяльності, контекстних, ігрових і проблемних ситуацій, веб-квестів, кейсів, що охоплюють мотиваційно-ціннісний, когнітивно-інформаційний, операційно-діяльнісний та особистісно-рефлексивний аспекти навчальної взаємодії у віртуальному просторі; засоби безпосереднього управління формуванням цифрової компетентності студентів через вебіари, відео- і телеконференції, веб-форум воркшопи; система

діагностики рівнів сформованості цифрової компетентності за компонентами та структурними складниками.

Основні положення та висновки дослідження можуть бути використані в процесі викладання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах, а також у системі післядипломної освіти фахівців інформатичних спеціальностей.

Основні результати дисертаційної роботи упроваджено в освітній процес Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди (довідка № 89 від 08.02.21 р.); Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького (довідка № 01-28/1829 від 24.12.2020 р.); Криворізького державного педагогічного університету (довідка № 09/1-172/3 від 04.03.2021 р.); Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди (довідка № 01/10-184 від 05.03.2021 р.).

Особистий внесок здобувача в працях, опублікованих у співавторстві, полягає в такому: проаналізовано тлумачення поняття мобільного інформаційно-освітнього середовища [2; 10]; розроблено дидактичні умови формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін [4; 16]; розроблено дидактичне забезпечення для курсу «Технології розробки програмного забезпечення» [6; 11]; запропоновано новий зміст навчальної дисципліни «Об'єктно-орієнтоване моделювання» для студентів спеціальності Середня освіта (Хімія) [7]; проаналізовано особливості й запропоновано методику організації самостійної роботи студентів при вивченні подіє-орієнтованого програмування [8; 12]; запропоновано новий зміст курсу «Комп'ютерне моделювання» та розроблено його дидактичне забезпечення [5; 9; 13; 14]; проаналізовано досвід проведення лабораторних робіт із дисципліни «Методика навчання інформатики» для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Трудове навчання і технології) [15].

Апробація результатів дисертації. Основні положення дослідження систематично обговорювалися на методичних семінарах Криворізького державного педагогічного університету, реалізовано у виступах на наукових конференціях різного рівня: *міжнародних*: «Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі» (Кривий Ріг, 2008, 2010, 2012); «Новітні комп'ютерні технології» (Київ-Севастополь, 2010, 2011, 2012); 7th Workshop on Cloud Technologies in Education (Кривий Ріг, 2020); 16th International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer (Харків, 2020), XII International Conference on Mathematics, Science and Technology Education (Кривий Ріг, 2020); *усеукраїнських*: «Комп'ютерне моделювання в освіті» (Кривий Ріг, 2008); «Хмарні технології в освіті» (Кривий Ріг, 2012), «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (Суми, 2016), «Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в освіті» (Кривий Ріг, 2016, 2017, 2018).

Публікації. Результати дисертаційної праці викладено у 17 публікаціях, із них: 1 – розділ монографії, опублікованої у співавторстві, 2 – статті в наукових фахових виданнях України, 2 – публікації в зарубіжних виданнях, які включено до міжнародної наукової бази Scopus, 5 – тез у матеріалах апробаційного характеру (науково-практичні конференції, семінари тощо) та 1 – методичні рекомендації.

Структура й обсяг дисертації. Робота складається з анотації, переліку умовних скорочень, вступу, трьох розділів, висновків до кожного з них, загальних висновків, списку використаних джерел (272 найменування, із них 39 – іноземними мовами), 15 додатків на 75 сторінках. Загальний обсяг дисертації – 305 сторінок. Обсяг основного тексту становить 180 сторінок. Робота містить 22 таблиці і 18 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ

ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

1.1 Компетентнісні основи вивчення інформатичних дисциплін в педагогічних університетах

Аналіз досвіду освітніх систем багатьох країн показує, що одним із способів оновлення змісту освіти й навчальних технологій, узгодження їх із сучасними вимогами, інтеграції до світового освітнього простору є переорієнтація навчальних програм на компетентнісний підхід, розробка ефективних заходів та створення умов до їх запровадження [85, с. 6].

Сучасною тенденцією світової освіти є *компетентнісний підхід*, який є основою модернізації системи освіти з метою підготовки висококваліфікованих конкурентоспроможних фахівців.

Компетентнісний підхід означає поступову переорієнтацію розповсюдженої освітньої парадигми, що переважно складається з передачі знань та формування навичок, на створення умов для оволодіння комплексом компетентностей, що означають потенціал здатності випускника до виживання і конкурентоспроможності в умовах сучасного багатофакторного соціальнополітичного, ринково-економічного, інформаційно і комунікаційно насиченого простору.

Компетентнісний підхід, зважаючи на запроєктовані результати навчання, спрямовує освітній процес на формування в студентів готовності й здатності до ефективного використання зовнішніх і внутрішніх ресурсів (інформаційних, розумових, матеріальних) у сфері майбутньої професійної діяльності [82, с. 33].

У науковій літературі питаннями компетентності опікувалися такі науковці: В. Введенський [35], О. Дахін [63], Д. Равен [255], І. Зимня [74],

О. Овчарук[136], О. Пометун [152], А. Хуторської [213].

Питання компетентнісного підходу в навчанні досліджували сучасні вітчизняні та зарубіжні науковці, зокрема О. Акімова [2], В. Байденко [11], В. Болотов [28], В. Кремень [92], В. Луговий [113], О. Овчарук[137], О. Пометун [153], М. Рафальська [162; 163], Г. Селевко [174], В. Серіков [29], М. Степко [194], Ю. Сухарніков [195], К. Хударковський [212] та ін.

Слід зауважити, що науковці по-різному тлумачать поняття компетентнісного підходу. Наприклад, у роботі О. Пометун зазначається, що під поняттям «компетентнісний підхід у сучасній педагогіці розуміють спрямованість освітнього процесу на формування і розвиток ключових (базових, основних, над-, міжпредметних), загальногалузевих (сюди ми зараховуємо професійну компетентність) та предметних компетентностей особистості» [152, с.64]. На думку науковця задля впровадження компетентнісного підходу потрібно здійснити трансформації змісту освіти, спрямувати кінцевий результат освітнього процесу – на набуття тими, хто навчається, компетентностей [152, с. 68].

В роботах В. Лугового проаналізовано особливості реалізації в Україні концепції компетентнісного підходу, розробленої в Європі (Болонська система). Автор відмічає, що крім зусиль дослідників і викладачів вищої школи, потрібна активізація, зокрема законодавців, у питанні адаптації та впровадження у вітчизняний освітній процес цього підходу [113, с. 18].

М. Степко в своїх працях наводить основні типи та формулювання конкретних компетентностей, аналізує стан адаптації принципів компетентнісного підходу до особливостей системи вищої освіти України, аналізує можливі труднощі та методи їх подолання [194, с. 46].

Ю. Сухарніков в своїх працях розглядає особливості модернізації професійної освіти в Україні на основі компетентнісного підходу. Дослідник відмічає, що компетентнісний підхід приводить не просто до збільшення обсягу знань випускника ЗВО, а сукупності умінь, навичок та реального досвіду, які необхідні для здійснення особистої та суспільно значущої

продуктивної діяльності [195, с. 35].

За Г. Селевком, компетентнісний підхід є не що інше, ніж зміна домінуючої знанневоорієнтованої освітньої парадигми (трансляція знань, формування умінь та навичок) на створення сприятливих умов для оволодіння набіром компетентностей, які формують потенціальну здатність випускника до конкурентноспроможності та впевненої успішної діяльності в умовах сучасного складного соціально-політичного та економічного світу, інформаційно насиченого бурхливо розвиваючого простору [174].

Н. Бібік відмічає, що «перехід в освіті до компетентнісного підходу означає переорієнтацію з процесу на результат освіти в діяльнісному вимірі, забезпечення спроможності випускника відповідати новим запитам ринку, мати відповідний потенціал для практичного розв'язання життєвих проблем, пошуку свого «Я» у професії» [24, с.45].

У своїх дослідженнях В. Химинець цілком слушно зазначає, що «традиційна система освіти акцентувала основні зусилля на набутті знань, умінь і навичок, що догматично абсолютизувало знання і формувало знаннєвий підхід до навчання. Основна увага при цьому фокусується на самих знаннях, а те для чого вони потрібні, залишається поза увагою. Компетентнісний підхід переміщує акценти з процесу накопичення нормативно визначених знань, умінь і навичок в площину формування й розвитку в учнів здатності практично діяти і творчо застосовувати набуті знання і досвід у різних ситуаціях» [209].

За потрактуванням Н. Нагорної під цим поняттям слід розуміти акцентування не на накопиченні інформації, а на формуванні в студентів умінь розв'язувати різноманітні проблеми, що виникають у їх житті, як у навчальній діяльності, так і у сфері соціальних, професійних та особистих взаємовідносин [133].

За визначенням Ю. Рибалко «компетентнісний підхід – це підхід, що спрямований на реалізацію особистісно зорієнтованого навчання майбутнього фахівця, формування його готовності та здатності ефективно здійснювати

професійну діяльність відповідно до умов соціуму, уміння приймати рішення та брати на себе відповідальність, володіння необхідними комунікативними якостями та здатністю до самоосвіти й самовдосконалення, що, урешті-решт, формує його конкурентоспроможність на ринку праці» [165].

В. Болотов, підсумовуючи погляди науковців, зазначає, що компетентнісний підхід висуває на перше місце не поінформованість того, хто навчається, а його вміння вирішувати проблеми, що виникають в різних ситуаціях [28, с.10]. І. Фрумін в реалізації компетентнісного підходу в освіті виділяє чотири аспекти його спрямування, а саме: формування ключових компетентностей, загальних та прикладних предметних умінь, життєвих навичок [208].

Зі свого боку, запровадження компетентнісного підходу на теренах вищої освіти полягає у створенні таких обставин, за яких студенти працюють над реальними, не відірваними від життя завданнями, навчаються не тільки у викладача, а й один у одного, використовують різноманітні бази даних та джерела інформації для прийняття обґрунтованих рішень, розвивають критичне мислення [1].

Російський вчений А. Хуторської під компетентнісним підходом розуміє «підхід до організації навчально-виховного процесу, що спрямований на набуття особистістю певної суми знань і досвіду, що вможливають здатність робити висновки, переконливо висловлювати думки та діяти адекватно в різних навчальних і життєвих ситуаціях» [214, с.61].

В. Байденко відмічає глибокі системні перетворення, що торкаються викладання, змісту освіти, оцінювання навчальних досягнень, освітніх технологій, зв'язків вищої освіти з іншими професійною освітою інших рівнів, введення ЄКТС та застосування Європейської структури кваліфікацій вищої освіти [10, с. 9].

У працях К. Хударковського розглядається принципова можливість та перспективи підвищення якості освіти шляхом застосування компетентнісного підходу, аналізується взаємозв'язок між якістю освіти та

моделлю фахівця, та вплив Болонської декларації на якісну характеристику особистості [212, с. 47].

В. Кремень цілком слушно вказує на те, що нагальна проблема підготовки компетентних фахівців має особливе значення для країн, які проводять реформу вищої освіти, метою якої є створення єдиного європейського освітнього простору, де використовується компетентнісний підхід [92, с. 4]. Продовжуючи цю думку відзначимо її актуальність і для українського освітнього простору, оскільки, за компетентнісного підходу висувуються особливі вимоги до компонентів освітнього процесу: змісту, педагогічних технологій, засобів діагностики та оцінювання, завдяки тому, що він зорієнтований на нове бачення цілей та оцінювання результатів професійної освіти. Одним із головних напрямів компетентнісного підходу є проєктування та реалізація технологій навчання, які б створювали ситуації, що сприяють залученню студентів до різноманітних видів діяльності (спілкування, диспути, дискусії, виконання проєктів розв'язання проблем,) та позитивно впливають на формування у випускника готовності до успішної діяльності в реальному житті. При цьому викладачі й студенти орієнтуються на особистісно-діяльнісний підход у навчанні, що змушує змістити акценти з інформаційного до організаційно-управлінського аспектів навчальної діяльності.

Увага до компетентнісного підходу серед науковців зарубіжжя пояснюється тим, що саме набуття життєво важливих компетентностей може дати людині можливість зорієнтуватися в сучасному суспільстві, інформаційному просторі, на ринку праці, що стрімко розвиваються. Компетентність є передумовою успішної реалізації молоді в суспільстві та, як наслідок, передумовою розвитку суспільства. У зв'язку з цим європейські експерти наголошують, що головне завдання освіти – підготувати випускника до життя як компетентного члена суспільства, який буде спроможним приймати адекватні рішення, реагуючи на соціальні та особистісні виклики.

В Україні компетентнісний підхід визнано однією із провідних парадигм

модернізації освіти. Формування компетентностей, зорієнтованість програмних результатів навчання на компетентності випускника є стрижневими концептами нормативних документів у галузі розвитку національної системи освіти, зокрема: Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки, Національна доктрина розвитку освіти України у XXI столітті, Концепція розвитку неперервної педагогічної освіти, Національна рамка кваліфікацій та ін. У згаданих документах визначено що головна мета системи освіти України це забезпечення високої якості освіти для випускників як середньої так і вищої школи, створення умов сприятливих для розвитку й самореалізації кожної особистості. Здійснення підготовки фахівців на новій концептуальній основі (компетентнісний підхід) в найрізноманітніших сферах освіти підтримує переважна більшість науковців та практиків вищої освіти.

Узагальнюючи проаналізовані дослідження з проблеми впровадження компетентнісного підходу в освіті, зазначимо, що вчені поняття «компетентнісний підхід» розуміють у таких змістових площинах:

- спрямованість освітнього процесу на формування та розвиток ключових і предметних компетентностей у здобувачів освіти;
- переорієнтацію з процесу на результат освіти в діяльнісному та особистісно орієнтованому вимірі;
- вміння студентів розв'язувати проблеми, що виникають у різних сферах діяльності.

Підсумовуючи зазначене вище, під *компетентнісним підходом* будемо розуміти підхід, який спрямовано на формування у фахівця здатності ефективно здійснювати професійну діяльність та вирішувати проблеми різного ступеня складності на основі отриманих знань та досвіду. Вважаємо, що використання означеного підходу може сприяти зміні традиційної орієнтацій професійної освіти на когнітивний компонент та, врешті-решт, призвести до оновлення її змісту, методів і технологій.

Розглянемо компетентнісні основи навчання інформатики. Визначення

інформатики як комплексної наукової та інженерної дисципліни, об'єктом якої є інформаційні процеси будь-якої природи, предметом – нові інформаційні технології, а методологією – обчислювальний експеримент, зумовлює потребу в цифровізації природничо-математичної освіти (STEM-освіти) й вимагає наскрізного комплексного системного проектування випереджального змісту навчання інформатичних дисциплін, формування в студентів педагогічних університетів спеціальних компетентностей. Аналіз досліджень підходів до навчання інформатики в середній школі та педагогічних ЗВО, який здійснювали А. Кузнецов, С. Бешенков, О. Ракитіна [94], М. Лебедева, О. Шилова [105], А. Семенов [175], О. Смолянінова [185], А. Уваров [204] та ін., демонструє значне розходження в змісті й номенклатурі провідних компетентностей у галузі інформатики, які мають набути здобувачі освіти. Це підтверджує, що набір компетентностей цієї галузі динамічно змінюється і процес його визначення ще не завершився.

М. Головань, аналізуючи дослідження проблеми формування інформаційної компетентності, доходить висновку про те, що науковці визначають її дехто як складову професійної компетентності, або ж як складову інформаційної культури. До числа значущих ознак такої компетентності відносять знання інформатики як предмета, використання комп'ютера як засобу розв'язання певних задач, сукупність знань, умінь і навичок щодо пошуку, аналізу й використанню інформації, ціннісне ставлення до діяльності в сфері інформаційних технологій, наявність актуальної навчальної або професійної задачі, при виконанні якої актуалізується і формується інформаційна компетентність [47].

Розглядаючи інформатичну компетентність, компетентність у галузі предмета інформатики, М. Головань розглядає її як «інтегративне утворення особистості, що поєднує в собі інформатичні знання, уміння, навички, досвід інформатичної діяльності, особистісні якості, які обумовлюють прагнення, готовність і здатність розв'язувати проблеми і завдання, що потребують використання знань і умінь та застосування сучасних засобів інформаційно-

комунікативних та комп'ютерних технологій для розв'язання завдань у професійній діяльності і повсякденному житті, усвідомлюючи при цьому значущість предмету і результату діяльності» [45, с.57]. Інформатична компетентність з суб'єктивної точки зору відзначається динамічністю за рахунок тих перетворень, які відбуваються з отриманням людиною нового досвіду. З іншого боку, інформатична компетентність як об'єктивне явище також уточнюється та доповнюється у зв'язку з розвитком самого інформаційного середовища та його інфраструктури.

М. Головань визначив структуру інформатичної компетентності, яка співпадає з загальним поняттям інформаційно-комунікаційної компетентності, як «підтвердженої здатності особистості застосовувати на практиці ІКТ для задоволення власних потреб і розв'язування суспільно-значущих, зокрема, професійних, задач у певній предметній галузі або виді діяльності» [44, с. 8].

М. Жалдак, Ю. Рамський, М. Рафальська розглядають соціально-інформатичні компетентності, змістом яких вони вбачають:

- комп'ютерну грамотність;
- здатність орієнтуватися в інформаційному просторі;
- здатність здійснювати пошук різноманітних відомостей у засобах масової інформації, в мережі Internet, з використанням засобів сучасних ІКТ, та виконувати над ними основні операції (опрацювання, систематизацію, зберігання, подання, передавання);
- застосування ІКТ у підвищенні особистого рівня засобами самоосвіти в професійній діяльності та в повсякденному житті;
- готовність до оцінювання власних результатів технологічної діяльності;
- розуміння методологічних аспектів, доцільності та технологічних обмежень використання ІКТ для розв'язування певних задач особистісно та суспільно значущих [71, с. 5].

Цілком погоджуємося з думкою М. Голованя про те, що одним з

першочергових завдань, яке має бути розв'язане напочатку організації процесу навчання, є чітке визначення його цілей. «Мета як основоположний визначальний фактор навчального процесу прямо й опосередковано пов'язана з усіма іншими факторами цього процесу. Будучи конкретизованою через види і способи діяльності, вона забезпечує точну орієнтацію щодо пошуків та реалізації цільових планів формування особистості студента, виступає практичним орієнтиром в організації засвоєння навчального матеріалу, критерієм відбору змісту навчання і відповідних педагогічних засобів» [47, с. 21].

З позиції компетентнісного підходу метою вивчення інформатичних дисциплін є формування у студентів компетентностей в галузі інформатики та комп'ютерної техніки, які становитимуть основу творчого рівня виконання майбутніми вчителями основних виробничих функцій. На сьогодні в педагогічній та методичній літературі немає переліку компетентностей, які повинні бути сформовані в результаті вивчення інформатичних дисциплін в педагогічному університеті. Думки різних авторів про основні компетентності, на формування яких повинен бути спрямований курс інформатики, досить суттєво різняться. Зокрема, О. Кузнецов, С. Бешенков та О. Ракитіна, спираючись на основні види узагальненої діяльності, що здійснюється в предметній області інформатики, визначають таку групу компетентностей, що має бути сформована в процесі вивчення курсу «Інформатика та інформаційні технології»:

– у сфері інформаційно-аналітичної діяльності: розуміння ролі інформації в житті індивіда та суспільства; знання основних потрактувань феномену інформації та їх впливу на сучасну картину світу; вміння враховувати закономірності протікання інформаційних процесів у своїй діяльності; володіння навичками аналізу й оцінювання інформації з позицій її властивостей, практичної та особистої значущості;

– в сфері пізнавальної діяльності: розуміння сутності інформаційного підходу при дослідженні об'єктів різної природи; знання та розуміння

основних етапів системно-інформаційного аналізу; володіння основними операціями над інформацією, такими як аналіз, порівняння, узагальнення, синтез, встановлення причинно-наслідкових зв'язків; сформованість необхідного рівня алгоритмічного, аналітичного, логічного мислення; креативність та вміння визначати засоби реалізації своїх ідей;

– у сфері комунікативної діяльності: ставлення до мов різного походження як до основного засобу комунікації; розуміння особливостей використання формальних мов; знання та вміння використовувати сучасні засоби комунікації; вміння застосовувати основні засоби телекомунікацій; знання етики спілкування і основних положень правознавства в галузі інформатики;

– технологічні: знання особливостей інформаційних технологій; розуміння сутності технологічної діяльності; вміння виявляти основні етапи й послідовність операцій в технології розв'язання задачі; здатність виконувати уніфіковані операції, що є підґрунтям різноманітних інформаційних технологій;

– технічна (в області технікознавства): розуміння будови, принципів роботи, можливостей, доцільності та обмежень використання технічних пристроїв, що призначені для автоматизованої обробки інформації; вміння розрізняти автоматизоване та автоматичне виконання операцій; здатність оцінювати за основними характеристиками конкретного технічного пристрою який клас завдань може розв'язуватись з його допомогою;

– у сфері соціальної діяльності й наступності поколінь: розуміння цінності суспільних інформаційних ресурсів, розуміння необхідності та здатність виконання дій спрямованих на їх збереження та примноження; розуміння важливості достовірності поширюваної інформації; повага до прав інших і здатність та готовність відстоювати свої права в галузі інформаційної безпеки [94, с. 7-8].

До цього переліку додамо зауваження О. Смолянїнової щодо важливості формування виділених компетентностей, але при цьому й усвідомлення того,

що досить складно сформувати таку велику кількість, тому необхідно виділити ключові компетентності, на формування яких в студентів за результатами вивчення інформатичних дисциплін слід звертати увагу в першу чергу. До таких компетентностей належать: інформаційна (функціональні знання основних сучасних інформаційних систем і володіння навичками роботи з ними) та комунікативна (здатність спілкуватися засобами інформаційних технологій) [185].

В. Г. Логвиненко формулює навчальні цілі вивчення інформатики і комп'ютерної техніки у когнітивній області через діяльність студента відповідно до таксономії цілей пізнавальної діяльності Б. Блума після перегляду Л. Андерсона та Д. Кратволя (знання, розуміння, застосування, аналіз, оцінювання, синтез,) [112].

У результаті вивчення дисципліни «Інформатика та комп'ютерна техніка» у категорії *знання* студент:

- знає і відтворює основні поняття, терміни, методи, правила і принципи роботи комп'ютера;

- знає і відтворює основні поняття, терміни, використовувані в інформаційних технологіях методи;

- знає етапи виконання технологічних процедур в інформаційних технологіях (представлення первинних даних; розв'язання задач обліку і аналізу, планування технікоекономічних показників; розв'язання задач моделювання і прогнозування, проектування; організація зберігання даних на електронних носіях, організація друкування та передавання даних по каналах зв'язку; створення і ведення баз даних; робота в локальних і глобальних комп'ютерних мережах);

- знає технологію роботи і відтворює порядок роботи з вивченими інформаційними технологіями [112].

У категорії *розуміння* студент:

- розуміє основні принципи роботи комп'ютерної техніки;

- інтерпретує схеми та алгоритми;

- виділяє початкові дані, вводить необхідні дані та змінні;
- транслює вербальний матеріал на мову блок схем, програмний код та навпаки;
- розуміє сутність застосування інформаційних технологій для певного класу задач;
- розуміє суть використовуваних методів;
- розуміє суть технологічних процедур в інформаційних технологіях [112].

У категорії *застосування* студент:

- пояснює використання алгоритму;
- використовує поняття, терміни, методи, правила і принципи при розв'язанні задач;
- демонструє правильне застосування методів і процедур, відомих алгоритмів дій;
- застосовує інформаційні технології до задач певного класу [112].

У категорії *аналіз* студент:

- здійснює розділення навчального матеріалу на компоненти (блоки) для кращого з'ясування;
- робить висновки після виконання завдання;
- зіставляє відмінності після введення різних даних;
- знаходить помилки в логіці розв'язання прикладних задач;
- зіставляє результати застосування різних інформаційних технологій при розв'язанні певного класу задач [112].

У категорії *синтез* студент:

- складає новий план або алгоритм;
- виконує постановку задачі;
- має навички грамотної постановки задач для їх розв'язання за допомогою персонального комп'ютера;
- має уміння формалізованого опису поставлених задач;
- пропонує використання знань з інших галузей знань [112].

У категорії *оцінка* студент:

- оцінює логіку розв’язання задачі (алгоритму, програми);
- оцінює одержані результати виходячи з початкових даних;
- оцінює відповідні висновки;
- оцінює значущість свого продукту навчальної діяльності;
- оцінює застосування різних інформаційних технологій при розв’язанні

певного класу задач [112].

Відбір переліку провідних компетентностей, що формуються під час вивчення інформатичних дисциплін, має ґрунтуватись на змісті і рівні освіти. Зокрема, у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти освітньої галузі «Технології» зазначено, що «метою цієї освітньої галузі є формування і розвиток в учнів проєктно-технологічної та інформаційно-комунікаційної компетентностей задля реалізації творчого потенціалу учнів і їх соціалізації в суспільстві» [154].

Реалізація інформаційно-комунікаційного компонента освітньої галузі «Технології» для закладів загальної середньої освіти спрямована на формування предметної інформаційно-комунікаційної компетентності та ключових компетентностей учнів.

Завданнями навчання інформатики в основній школі є формування в учнів навичок і вмінь проводити основні операції з інформаційними об’єктами, зокрема:

- здійснювати пошук необхідної інформації з використанням пошукових і експертних систем, зокрема Інтернету;
- створювати інформаційні об’єкти, фіксувати, записувати, спостерігати за ними і вимірювати їх, зокрема в межах реалізації індивідуальних і колективних проєктів;
- висувати й перевіряти нескладні гіпотези навчально-пізнавального характеру, створювати, вивчати та використовувати інформаційні об’єкти;
- використовувати засоби інформаційно-комунікаційних технологій задля обміну інформацією та в організації спілкування;

– планувати, організовувати індивідуальну і колективну діяльність в інформаційному середовищі [154].

Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти виокремлює напрями, за якими відбувається засвоєння інформатичних дисциплін. З-поміж них:

– у галузі *теоретичної інформатики* учні вивчають, аналізують інформаційні процеси, що відбуваються у живій природі, суспільстві та техніці; одержують уявлення щодо основ управління, прийняття рішень, провідних принципів роботи засобів інформаційних технологій; ознайомлюються з інформаційним моделюванням; розвивають алгоритмічне мислення як засіб планування, організації діяльності.

– у галузі *соціальної інформатики* учні одержують уявлення стосовно ролі інформатики та ІКТ у розвитку сучасної цивілізації, інформаційної інфраструктури суспільства, вивчають зміст провідних видів засобів масової інформації та взаємодії людини з такими засобами; засвоюють юридичні та морально-етичні норми роботи з інформаційними даними й програмними продуктами; отримують уявлення щодо інформаційної безпеки суспільства та особистості в різних сферах її життєдіяльності [154].

У старшій школі завдання навчання інформатики дещо поглиблюються та розширюються, вони спрямовуються на формування в учнів здатності виявляти та аналізувати інформаційні процеси в технічних, біологічних і соціальних системах; будувати і використовувати інформаційні моделі, а також засоби опису та моделювання явищ і процесів [154].

Випускник закладу вищої освіти повинен бути компетентним у професійній діяльності, пов'язаній з інформацією: способи пошуку, аналізу, зберігання та обміну професійно важливої інформації; особливості інформаційних процесів у професійній діяльності; основні типи програмного забезпечення та програмних педагогічних засобів які використовуються у професійній діяльності та навички роботи з ними при розв'язуванні професійних задач. Зі свого боку, майбутній учитель інформатики має

володіти більш ґрунтовними знаннями та сформованими компетентностями – складниками його професійної компетентності.

Відтак, необхідно визначити компетентності, які безпосередньо пов'язані з підготовкою фахівців зі спеціальності 014 Середня освіта і обов'язково охоплюють усі актуальні змістові лінії шкільного предмета «Інформатика».

О. Спіріним запропоновано таку загальну структуру й орієнтовну класифікацію компетентностей учителя інформатики, з-поміж них загальна та професійно-спеціалізована.

Загальну компетентність слід трактувати як універсальну, ключову, надпрофесійну, що має бути притаманною фахівцеві з вищою освітою будь-якого напрямку підготовки, спеціальності та кваліфікації. Вона охоплює компетентність у індивідуальній ідентифікації й саморозвитку, міжособистісну компетентність, суспільно-системну компетентність [180].

Професійно-спеціалізована компетентність охоплює загальнопрофесійну; предметно- (або профільно-) орієнтовану; технологічну; професійно-практичну [192].

Професійно-спеціалізована компетентність передбачає набуття компетентностей, які визначаються з огляду на те, що будь-яка професійна підготовка зазвичай ґрунтується на двох основних моделях: адаптаційній, спрямованій на пристосування фахівця до умов майбутньої роботи, і моделі професійного розвитку, зорієнтованої на активну спрямованість спеціаліста на підвищення професіонального рівня, формування здатності приймати рішення й нести відповідальність за зроблений вибір, планування та реалізацію дій [148, с. 238].

Отже, у кожному класі професійно-спеціалізованої компетентності розрізняють і виокремлюють адаптаційні компетентності й компетентності професійного розвитку. Тож, загальнопрофесійна компетентність передбачає набуття компетентностей, спільних для всіх профілів підготовки вчителів, тобто загальних професійно-педагогічних компетентностей, якими має

володіти будь-який учитель середньої загальноосвітньої школи задля проєктування та здійснення власної професійної діяльності в контексті вимог до системи середньої освіти на певному етапі її розвитку.

Предметно-орієнтована компетентність відображає специфіку профільної професійної діяльності вчителя з навчання учнів певного предмета, зокрема майбутнього вчителя інформатики.

У *технологічній компетентності* вчителя виокремлюють дві групи:

– *компетентність у галузі базових технологій* – володіння принциповими фаховими технологіями, які для вчителя інформатики розуміють як педагогічні технології. До названих компетентностей насамперед слід віднести загальну методичну компетентність учителя інформатики [129, с. 17];

– *інформаційно-технологічна компетентність*, якою визначаються обов'язкові результати навчання новітніх інформаційних технологій та методик їх застосування в навчальному процесі. Можна стверджувати, що технологічною компетентністю має володіти кожен майбутній учитель, незалежно від профілю підготовки, а набір базових технологій складає основу сучасного інструментарію та професійної діяльності в галузі педагогічної освіти [193].

Професійно-практична компетентність – це компетентність, яка визначає ступінь здатності та готовності майбутнього вчителя виконувати професійну діяльність, розв'язувати завдання, що висуваються перед системою загальної середньої освіти.

У галузі навчання інформатичних дисциплін дослідники також виокремлюють ряд інших компетентностей.

Під *інформатичною компетентністю* О. Спірін пропонує розуміти «підтвержену здатність особистості задовольнити власні індивідуальні потреби й суспільні вимоги щодо формування професійно-спеціалізованих компетентностей людини в галузі інформатики» [190].

Інформаційно-комунікаційну компетентність, а точніше *інформаційно-*

комунікаційну й технологічну компетентність, або ІКТ-компетентність, визначають як підтверджену здатність особистості використовувати можливості інформаційно-комунікаційних технологій для задоволення як особистих потреб так і для розв'язування суспільно-значущих, зокрема професійних, задач у певній предметній галузі. О. Спірін вважає, що у дослідженні професійної підготовки вчителя інформатики поняття інформатичної компетентності є більш загальним і включає поняття ІКТ-компетентності з огляду на те, що проектування, розробка та володіння інформаційно-комунікаційними технологіями є одними із компонентів наукових знань у галузі інформатики. Тому склад інформатичних компетентностей учителя інформатики має включати його ІКТ-компетентності.

Аналіз першоджерел дозволяє погодитися з оцінкою Н. Павлової та Н. Гнедко про те, що науковці не мають єдиної думки щодо трактування даної компетентності, у зв'язку з чим виникає багатоаспектна дискусія з цього питання та утворюється низка синонімічних термінів, як наприклад: «комп'ютерна компетентність», «інформаційно-технологічна компетентність», «інформаційна компетентність», «інформаційно-комп'ютерна компетентність», «компетентність з інформаційних та комунікаційних технологій», «інформатично-цифрова компетентність» тощо [141]. У останніх публікаціях з'являється й такий термін, як «цифрова компетентність». Проте, на основі аналізу різноманітних наукових публікацій та нормативних документів не можна однозначно сформулювати визначення означеної компетентності, розкрити її зміст і структуру, обґрунтувати способи формування та орієнтири оцінювання.

За результатами аналізу процесуальних та змістових аспектів компетентнісного підходу як провідної освітньої парадигми вищої педагогічної освіти, з'ясовано доцільність окремого вивчення й дослідження цифрової компетентності студентів педагогічних університетів як ключового

й сутнісно важливого складника професійної компетентності вчителів сучасного глобалізованого суспільства.

1.2 Сутність цифрової компетентності студентів педагогічних університетів

Одним із чинників розвитку інформаційного суспільства в Україні є формування цифрової компетентності особистості кожного його представника. Завданням навчання сучасних студентів педагогічних університетів є не лише дати студентам знання, що складають освітню програму, але й сформувати у них важливі вміння пошуку, збирання та опрацювання необхідної інформації, працювати у команді, брати на себе відповідальність, презентувати результати своєї роботи, самостійно опановувати нові технології та засоби. Тому проблема формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів набуває актуальності.

Проведений теоретичний аналіз наукових досліджень і публікацій з проблеми професійної підготовки фахівців у закладах вищої освіти свідчить, що питання побудови цілісної концепції формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів предметом окремого дослідження у вітчизняній педагогіці не було. Досліджується, зазвичай, або професійна компетентність загалом, або підготовка майбутніх учителів до професійної діяльності засобами цифрових освітніх технологій, сутність і структура цифрової компетентності й цифрової культури майбутніх учителів як системотвірних педагогічних категорій (Р. Гуревич [59], А. Гуржій [61], М. Жалдак [71], Н. Морзе [132], О. Овчарук [251], Ю. Рамський [254], О. Спірін [190] та ін.).

Одним із ефективних шляхів вирішення проблеми підготовки майбутніх вчителів В. Биков [21], Ю. Горошко [52], В. Клочко [83], С. Раков [160], С. Семеріков [176], О. Співаковський [188], І. Теплицький [177] та ін. вбачають у запровадженні в процес навчання інформаційно-комунікаційних

технологій, що, зі свого боку, зумовлює формування й практичне застосування відповідних компетентностей.

З метою визначення сутності досліджуваної нами цифрової компетентності здійснено термінологічний аналіз вхідних та дотичних понять. Виходимо з того, що «компетентність» є інтегрованою характеристикою якості особистості, результативним утворенням, сформованим через досвід та в результаті засвоєння знань, умінь, ставлень, осмислення поведінкових реакцій. Компетентність, за довідковими джерелами, побудована на комбінації взаємовідповідних пізнавальних ставлень та практичних навичок, цінностей, емоцій, поведінкових компонентів, знань та вмінь, всього того, що можна мобілізувати задля розгортання активної дії [30].

Один із фундаторів компетентнісного підходу Д. Равен розглядає компетентність як «специфічну здатність, необхідну для ефективного виконання конкретної дії у конкретній предметній галузі, яка включає вузькоспеціальні знання, особливого роду предметні навички, способи мислення, а також розуміння відповідальності за власні дії» [256, с.394]. Дослідник виокремлює 39 видів компетентностей, які ототожнює з умотивованими здібностями. Загалом, бути компетентним означає володіти набором специфічних компетентностей різного рівня (глибоко розумітися у предметі, самостійно ставити запитання, писати ділові папери, спостерігати, доводити власну правоту, вирішувати міжособистісні конфлікти тощо). Це перший щабель компетентнісної структури особистості. Водночас, за Д. Равеном, існують і вищі компетентності, які, незалежно від того, в якій конкретній галузі вони набуваються, передбачають наявність високого рівня ініціативи, здатності організувати інших людей задля досягнення поставлених цілей, готовності оцінювати та аналізувати соціальні наслідки власних дій тощо [255]. Отже, компетентність за Д. Равеном є результатом розвитку здібностей, які переважно набуваються самим індивідумом і дозволяють досягати особистісно значущих цілей. При цьому існує стільки видів компетентностей, скільки є різновидів людської діяльності та практики.

Потрактування компетентності міститься в понятійно-категоріальному полі нормативної бази освітнього простору як України, так і світу. Зокрема, Національна рамка кваліфікацій визначає компетентність, як «здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості». Освітній глосарій ЮНЕСКО містить дефініцію компетентності як здатності мобілізувати й використовувати внутрішні ресурси, такі як знання, навички і погляди, а також зовнішні ресурси, у тому числі бази даних, колеги, друзі, бібліотеки, інструменти тощо задля ефективного вирішення конкретних проблем в реальних життєвих ситуаціях [268].

Згідно з рекомендаціями Європейської Комісії, компетентність визначається як «комбінація знань, умінь та ставлень, де:

- *знання* є композицією із встановлених фактів та цифр, концепцій, ідей та теорій, які необхідні для розуміння певної предметної галузі;
- *уміння* визначаються як здатність та спроможність виконувати дії та застосовувати знання задля досягнення результатів;
- *ставлення* описують схильності, уподобання та склад розуму, що визначає спосіб дії або реакції на ідеї, особистості або ситуації» [239, с. 7].

Оскільки сьогодні набір актуальних компетентностей в сфері освіти є досить значним, доцільно послуговуватися трирівневою ієрархією компетентностей, яку було введено в широкий науковий обіг А. Хуторським. На першому (базовому) рівні перебувають ключові компетентності, на другому – компетентності надпредметні (міжпредметні), на третьому – предметні компетентності [214].

Ключові компетентності студентів слід інтерпретувати з широким спектром діяльності й розглядати як базові й універсальні для тої чи тої освітньої галузі та рівня підготовки фахівців. Ці компетентності потрібні всім людям для особистого самовдосконалення та розвитку, можливості працевлаштування, соціальної інтеграції, сталого способу життя, успішного життя в мирних співтовариствах, здоров'язберезливого управління

життєдіяльністю та є основою для активної громадянської позиції. Вони розвиваються протягом усього життя, починаючи з раннього дитинства, за допомогою формальної, неформальної та інформальної освіти в усіх контекстах, охоплюючи сім'ю, школу, роботу, сусідство та інші спільноти [239, с. 7].

Оновлений у рекомендаціях Європейської Комісії 2018 року перелік включає 8 ключових компетентностей:

- грамотність (literacy competence);
- багатомовна компетентність (multilingual competence);
- математична компетентність та компетентність у природничих науках, технологіях та інженерії (mathematical competence and competence in science, technology and engineering);
- цифрова компетентність (digital competence);
- особиста, соціальна та компетентність у самонавчанні (personal, social and learning to learn competence);
- громадянська компетентність (citizenship competence);
- підприємницька компетентність (entrepreneurship competence);
- компетентність культурної обізнаності та самовираження (cultural awareness and expression competence) [239].

Як бачимо, досліджувана нами цифрова компетентність належить до ключових. Таке положення вбачаємо в її ролі та значенні для сучасного інформаційного суспільства та ефективного навчання нав всіх освітніх рівнях. Спираємося на провідні ІКТ-інновації, що поступово та неухильно займають перші позиції в навчанні, та сформульовані й узагальнені в Рекомендаціях ЮНЕСКО [267, с. 16-18], як-от:

- *відкриті освітні ресурси*, які перебувають у вільному доступі, можуть бути використані та модифіковані без сплати будь-яких ліцензійних зборів та запиту на дозвіл від правовласника. До них належать електронні освітні ресурси, зокрема, електронні версії друкованих видань, електронні хрестоматії, словники, видання, довідники, підручники, робочі зошити,

методичні рекомендації, електронні лабораторні чи інші практикуми, електронні освітні ігрові ресурси, електронні дидактичні демонстраційні матеріали тощо;

– *соціальні мережі* – веб-сайти або додатки, що надають можливість суб'єктам освітнього процесу взаємодіяти один з одним як у межах одного закладу чи установи, так і з представниками інших країн, включаючи розвиток освітніх комунікацій, організацію інтерактивного навчання та зміцнення освітніх спільнот різного рівня для різної цільової аудиторії [109];

– *мобільні технології*, які використовують задля створення рівних навчальних можливостей, підвищення ефективності й продуктивності аудиторної роботи та створення резервів для персоналізованого навчання через надання доступу до навчальних матеріалів у будь-який час і з будь-якого місцеперебування, а також з метою знищення кордонів між формальною й неформальною освітою;

– *Інтернет речей* – це мережа не пов'язаних фізично обчислювальних пристроїв, убудованих в предмети щоденного вжитку, що автоматизує обмін даними між суб'єктами освітнього процесу. Для студентів це надає ефективний доступ до навчальних матеріалів та комунікаційних каналів, а для педагогів – створює умови для оперативного моніторингу продуктів навчальної діяльності студентів, причому як в синхронному, так і асинхронному режимах;

– *штучний інтелект* як комп'ютерне моделювання мислення або поведінки, яке зазвичай асоціюється з людським інтелектом, у освіті застосовується з метою створення індивідуалізованого контенту, систем адаптивного навчання, експертних систем задля автоматизованого моніторингу й оцінювання ефективності освітніх інновацій взагалі та навчальних досягнень студентів зокрема;

– *віртуальна реальність* – створення за допомогою комп'ютера штучного середовища, в якому студенти можуть взаємодіяти з об'єктами середовища та іншими суб'єктами, проводити лабораторні дослідження,

опрацьовувати моделі реальних явищ чи процесів;

– *доповнена реальність* – це технологія, що доповнює реальний фізичний світ віртуальними об'єктами (комп'ютерними моделями) у режимі реального часу, та має чимало корисних для навчання можливостей, серед них: посилена наочність, яка покращує засвоєння навчального матеріалу і підвищує обсяг запам'ятовування, симуляційне навчання, що дозволяє оперувати об'єктами реального світу та засвоювати практичний досвід; швидка навігація в освітньому контенті через маркери доповненої реальності;

– *великі дані* – використання в навчальному процесі цифрових даних, накопичених у результаті освітньої діяльності студентів та педагогів та створення на цій основі нових систем управління навчанням, систем методичної роботи й підвищення кваліфікації;

– *програмування* у значенні формування нового типу інформатичного (алгоритмічного, обчислювального) мислення студентів і педагогів через створення алгоритмів та програм. Це буквально означає, за влучним виразом А. Єршова, «програмування як друга грамотність»;

– *етика та захист конфіденційності*, що віддзеркалює тенденцію до інтеграції ІКТ із усіма сферами життєдіяльності людини, що, водночас, потребує формування принципово нового підходу до побудови взаємодії в інформаційному просторі, зумовлює необхідність спеціального навчання педагогів та студентів.

Виходячи із зазначеного, Рекомендації ЮНЕСКО включають 18 компетентностей, які структуровані відповідно до шести аспектів професійної діяльності вчителя та за трьома рівнями використання ІКТ в педагогічних цілях. Провідна ідея в створенні базового набору компетентностей полягає в тому, що тільки компетентні в цій сфері вчителі, спроможні забезпечити високу якість освіти й зрештою зуміють ефективно посприяти формуванню ІКТ-компетентностей учнів. Кожен із рівнів охоплює шість аспектів, що відображають стандартні обов'язки вчителя [257, с. 24-25]. Наведемо їх перелік:

1) роль ІКТ в освітній політиці – цей аспект передбачає поінформованість учителів у способах застосування ІКТ у межах пріоритетних напрямів розвитку, закріплених у державній освітній політиці, та чітке усвідомлення ними значущості їх ролі в підготовці учнів до успішного суспільного й особистого життя;

2) навчальна програма та оцінювання – має на увазі застосування вчителем ІКТ задля вирішення конкретних професійних завдань, у тому числі проектування змісту навчання та педагогічної діагностики;

3) педагогічні практики – охоплює ті вміння та навички роботи з ІКТ, які дозволять вчителю використовувати ефективні методики викладання й організації пізнавальної діяльності учнів, до того ж – інтегруючи ІКТ із традиційними безком'ютерними методиками;

4) цифрові навички – як базові навички роботи з ІКТ задля їх інтеграції з педагогічними технологіями навчання і викладання;

5) організація освітнього процесу та управління ним – має на увазі освоєння нових способів управління цифровими ресурсами школи та забезпечення кібербезпеки всіх залучених до цього процесу осіб із метою організації ефективного навчально-інформаційного середовища закладу;

б) професійний розвиток педагогів – охоплює аспекти використання ІКТ для професійного розвитку учителів протягом усього професійного життя, причому в форматі як формальної, так і неформальної та інформальної освіти.

На першому рівні формуються *шість базових ІКТ-компетентностей*, що забезпечують можливість учителів ефективно працювати в межах соціального запиту, що пред'являється інформаційним суспільством до сучасної школи, з-поміж них такі, як:

1.1. Розуміння того, як професійна діяльність педагога співвідноситься з державною освітньою політикою та сприяє її реалізації.

1.2. Здатність проаналізувати освітні стандарти і визначити можливості для використання ІКТ в педагогічних цілях.

1.3. Здатність грамотно добирати ІКТ для підтримки та ефективної

реалізації конкретних методик викладання й учіння.

1.4. Здатність добирати та використовувати різне обладнання та стандартне програмне забезпечення з урахуванням їх функцій.

1.5. Здатність організувати простір для навчальної діяльності та використовувати ІКТ для підтримки інклюзивного навчання.

1.6. Готовність використовувати ІКТ задля професійного саморозвитку.

Другий рівень використання ІКТ в педагогічних цілях пропонує *шість ІКТ-компетентностей*, що мають на увазі створення сприятливого освітнього особистісно зорієнтованого середовища, а також спрямованість на розвиток навичок спільної навчальної роботи. Їх перелік є наступним:

2.1. Здатність розробляти, модифікувати й застосовувати в навчальному процесі педагогічні практики, що засновані на використанні ІКТ згідно з національною політикою, релевантними міжнародними документами й соціальним пріоритетом.

2.2. Здатність інтегрувати ІКТ в програму вивчення конкретного предмета, в процес навчання й систему оцінювання, створювати сприятливе для навчання середовище за допомогою ІКТ.

2.3. Здатність розробляти проєктні навчальні заходи з використанням ІКТ, здійснювати моніторинг реалізації учнями навчальних проєктів, у тому числі розв'язання складних навчальних задач.

2.4. Здатність поєднувати різні цифрові інструменти та ресурси задля створення інтегрованого цифрового навчального середовища, що дозволяє керувати розвитком в учнів навичок критичного й теоретичного мислення.

2.5. Здатність гнучко використовувати цифрові інструменти з метою адаптації процесу спільного навчання, організації навчальної взаємодії відповідно до потреб її суб'єктів.

2.6. Здатність використовувати технології для взаємодії з професійною спільнотою з метою професійного саморозвитку.

Третій рівень представлений набором з шести ІКТ-компетентностей, зорієнтованих на реалізацію передових практик і створення таких середовищ

навчання, що сприяють формуванню в учнів сучасних знань, що будуть востребувані у гармонійних, досконалих і успішних суспільствах. Це такі компетентності, як-от:

3.1. Здатність критично оцінювати інституційні та державні освітні політики, пропонувати зміни, працювати над їх удосконаленням і заздалегідь оцінювати вплив таких змін в перспективі.

3.2. Визначати максимально ефективне поєднання особистісно зорієнтованого й спільного навчання з метою освоєння учнями багатопредметної й багатопрофільної освітньої програми.

3.3. Сприяння самоосвіті учнів під час особистісно зорієнтованого навчання та навчання у співпраці, визначати провідні критерії ефективності такого навчання.

3.4. Готовність брати участь у формуванні спільнот знань і використовувати цифрові технології для підтримки формального, неформального та інформального навчання.

3.5. Здатність до розробки стратегії закладу освіти в галузі ІКТ, спрямованої на перетворення школи в організацію, що самостійно функціонує.

3.6. Здатність до постійного розвитку, дослідження, самонавчання, запровадження освітніх інновацій та обміну передовими практиками задля знаходження максимально ефективних способів застосування ІКТ у професійній діяльності.

Аналіз представлених вище трьох наборів провідних ІКТ-компетентностей сучасного вчителя переконує, що стрижневою серед них та сутнісно важливою є цифрова компетентність. Водночас, вивчення першоджерел показує, що зміст цифрової компетентності, як і інших ІКТ-компетентностей, постійно переглядається.

У 2016 р. був проведений аналіз можливостей застосування Європейських рекомендацій у різних країнах світу. За його результатами було підтверджено, що в період між 2008 і 2016 рр. відбулися суттєві зрушення в понятійно-категорійному полі ряду нормативних засад, зокрема Рекомендації:

- вплинули на розвиток державної політики застосування ІКТ в освіті;
- сприяли створенню нових державних професійних стандартів підготовки вчителів;
- забезпечили розробку критеріїв оцінки ІКТ-компетентностей учителів на державному рівні та аналіз різних ініціатив з підвищення їх кваліфікації;
- уможливили формування нових навчальних програм з використання ІКТ в освіті;
- оновили зміст курсів підвищення кваліфікації вчителів [257, с. 11-12].

Рекомендації ЮНЕСКО широко використовуються науковцями при розробці національних рамок ІКТ-компетентностей учителів. Зокрема, О. Спирін виокремив шість рівнів сформованості ІКТ-компетентностей майбутніх учителів та індикатори для кожного з них, що можуть слугувати підставами для розробки змісту досліджуваної нами цифрової компетентності.

Зупинимося на розгляді та аналізі основних *функцій*, які виконує цифрова компетентність. Виходимо з того, що така компетентність сприяє підвищенню ефективності навчальної діяльності, зумовлює більш широке залучення педагогів і студентів, а також інших суб'єктів до управління освітнім процесом, спонукає до використання нових, включно цифрових, технологій, які, зі свого боку, сприяють усебічній діагностиці тих, хто навчається [239, с. 12-13]. Тож, вважаємо, що цифрова компетентність виконує мотиваційно-спонукальну, гностично-перетворювальну, діяльнісно-методичну, емоційно-вольову, оцінно-рефлексивну та комунікативно-процесуальну функції.

Мотиваційно-спонукальна функція передбачає, що цифрова компетентність виступає провідною умовою для розвитку мотивів та спрямованості особистості до самоствердження у професійній та особистій діяльності, реалізації творчого потенціалу, набуття авторитету серед колег і самоповаги. Через новизну й яскравість цифрових технологій вона мобілізує суб'єкта до подолання труднощів у процесі пізнавальної або професійної діяльності. Її сутність додатково зумовлює розвиток таких якостей характеру

як наполегливість, цілеспрямованість, витривалість, стриманість. Сутність *гностично-перетворювальної функції* полягає в активізації пізнавальної та інтелектуальної діяльності студента, розширенні його кругозору, ерудиції, підвищенню рівня освіченості, через широкий доступ до цифрових даних та спроможності їх використання для роботи з навчальною та професійною інформацією. *Діяльнісно-методична* включає відображення отриманих знань у практичній діяльності у вигляді умінь та навичок; виявляється в умінні розв'язувати проблеми (проблемні завдання у певній предметній галузі), проектувати свою особисту діяльність, що вирізняється під час оперування цифровими технологіями якістю й результативністю. Зазначимо, що оцінне ставлення й усвідомлення людиною власного рівня знань, своєї діяльності, інтересів та спрямувань, а також цілісна та комплексна оцінка себе – складає сутність *оцінно-рефлексивної функції* цифрової компетентності. Зі свого боку, комунікабельність, комунікативна культура та відкритість до спілкування, збагачення у процесі міжособистісної взаємодії є результатом вияву *комунікативно-процесуальної функції* досліджуваного феномену. Усі функції в своїй сукупності сприяють забезпеченню свідомої, мотивованої поведінки, спонукають до спрямованості та розвитку уміння розв'язувати життєві та професійні проблеми, втілювати отримані знання у практичній діяльності і досягати високих результатів у професійній діяльності, а також підтримують емоційний фон особистості [13].

Спираючись на розуміння компетентності як інтегрованого сплаву певних якостей особистості, розглянемо підходи до змісту досліджуваної нами цифрової компетентності. О. Пошетун вважає, що провідними складниками компетентностей є: знання, уміння, навички та ставлення [152, с. 91]. А. Хуторський убачає в компетентності сукупність взаємопов'язаних якостей особистості [213]. Низка дослідників (О. Овчарук, Н. Шестак, В. Шестак) визначає, що необхідною складовою компетентностей є досвід діяльності. Г. Селевко у своїх дослідженнях обґрунтовує важливість особистісних характеристик як складових компетентностей, підкреслює їх активний

характер [174]. Такі особистісні характеристики дозволяють наявним знанням, умінням, навичкам чи досвіду діяльності реалізуватися в конкретних життєвих обставинах. Тому їх можна вважати невід'ємними, такими, без яких неможливе ані формування, ані реалізація компетентностей. Водночас, кожен із складників тої чи тої компетентності залежить від декількох особистісних характеристик, актуальних саме для певної діяльності.

Серед набору компетентностей І. Зимня виокремлює поняття компетентності у галузі інформаційних технологій, до складу якої вчена включає здатність до отримання, опрацювання, презентації інформації; переробку (опрацювання) отриманих даних, досвід у використанні масмедійних, мультимедійних технологій, комп'ютерну грамотність; вміння послуговуватися електронними пристроями, Інтернет-технологіями [74, с. 10].

М. Лебедева та О. Шилова розглядають ІКТ-компетентність як одну з ключових компетентностей сучасної людини, що проявляється в діяльності при розв'язуванні різноманітних життєвих задач із застосуванням комп'ютерної техніки, засобів телекомунікації, мережі Інтернет тощо [104; 105]. Уточнюючи це поняття, В. Бурмакіна та І. Фаліна потрактовують його як упевнене володіння усіма провідними навичками й уміннями, що характеризують ІКТ-грамотність у розв'язуванні задач навчальної або іншої діяльності з акцентом на узагальнених пізнавальних, етичних та технічних навичках роботи з цифровими даними [32].

М. Лапчик досліджує інформаційно-комунікаційну компетентність бакалаврів педагогічної освіти та наголошує на її особистісно-діяльній характеристиці, що зумовлює найвищий рівень готовності студента до вмотивованого послуговування усім спектром комп'ютерної техніки та інформаційно-комунікаційних технологій у особистій та професійній діяльності [103].

Українські науковці розглядають предметну інформаційно-комунікаційну компетентність як здатність людини використовувати ІКТ та відповідні інструменти задля задоволення особистісних і суспільно значущих

(у тому числі професійних) завдань у певній предметній галузі [201, с. 33]. Зокрема, О. Кривонос виокремлює дві групи провідних характеристик інформаційно-комунікаційних компетентностей [93].

Перша група характеристик базується на описі рівнів застосування технологій інформаційного суспільства [257]. Із цієї точки зору ІКТ-компетентності забезпечують свідоме та критичне застосування ІКТ для роботи, навчання та відпочинку та ґрунтуються на застосуванні таких базових інформаційно-комунікаційних навичок, як-от: використання ІКТ для пошуку, накопичення, представлення та обміну даними й відомостями, а також для спілкування в мережі Інтернет. Наведемо перелік головних якостей суб'єкта, що володіє такими компетентностями.

Передусім ІКТ-компетентності вимагають свідомого розуміння та знання природи, ролі й можливостей використання технологій інформаційного суспільства в особистісному та соціальному житті, навчанні й роботі. Цей аспект охоплює використання комп'ютерних технологій (текстових, графічних, відео-, мультимедіа- редакторів, баз знань, браузерів тощо); розуміння можливостей їх застосування та потенціальних ризиків, що існують у мережі Інтернет; а також організації спілкування через електронні засоби комунікації (електронна пошта, месенджери, соціальні мережі, форуми) для розваги, навчання, роботи, міжособистісного обміну даними і відомостями та мережевого спілкування. Здобувачі освіти також повинні усвідомлювати роль інформаційних технологій у підтримці креативності та суспільних інновацій, бути обізнаними щодо моральної та правової етики та відповідальності під час використання цифрових даних і відомостей. Носій компетентності повинен уміти знаходити, збирати та опрацьовувати дані, відомості та повідомлення, систематично й критично їх використовувати відповідно до стану функціонування реального та віртуального інформаційного середовища. Він також має вміти використовувати засоби ІКТ для розробки, аналізу й презентації комплексу певних даних, здійснювати доступ, пошук і застосовувати мережеві сервіси. Важливою є здатність

свідомо, обачно та ефективно залучатися до соціальних, культурних, професійних мережеских спільнот. Суб'єкт також повинен уміти використовувати ІКТ для підтримки перебігу критичного мислення, розвитку креативності та підхоплення інновацій.

Друга група ІКТ-компетентностей описана на засадах підходу ISTE (International Society for Technology in Education), вона охоплює такі важливі складники, як:

- можливість навчатися: студенти використовують технологію для того, щоб відігравати активну роль у виборі, досягненні й демонстрації компетентності в своїх навчальних цілях, спираючись на знання в області науки;

- цифрове громадянство: студенти визнають права, обов'язки та можливості життя, навчання та роботи в взаємозв'язаному цифровому світі, вони діють та створюють моделі безпечно, правовим та етичним чином;

- конструктор знань: студенти критично оцінюють різні ресурси, використовуючи цифрові інструменти для створення знань, створення творчих артефактів і створення значущого для себе та інших досвіда навчання;

- розробка інновацій: студенти використовують різні технології в процесі проектування для виявлення та розв'язання проблем, створюючи нові, корисні або креативні рішення;

- комп'ютерне мислення: студенти розробляють та застосовують стратегії для розуміння та вирішення проблем таким чином, щоб використати потенціал технологічних методів для розробки та перевірки рішень;

- креативна комунікація: студенти спілкуються, чітко та творчо самовиражаються для різних цілей з використанням платформ, інструментів, стилів, форматів та цифрових носіїв, що відповідають їх цілям.

- глобальне співробітництво: студенти використовують цифрові засоби для розширення своїх перспектив та збагачення своїх знань, у співробітництві з іншими та ефективно працюючи в колективах на місцевому та глобальному рівнях [265].

Тож, підсумовуючи вищезазначене, *інформаційно-комунікаційну компетентність майбутнього вчителя інформатики* визначаємо як суттєву складову його професійної компетентності й інтегративну характеристику особистості, яка полягає в її готовності й спроможності ефективно використовувати інформаційно-комунікаційні технології в професійній діяльності (застосовувати засоби та методи інформатики й ІКТ до розв'язування професійних задач) та виконувати роль провідного фахівця в галузі ІКТ для педагогічного колективу, проєктуючи шляхи підвищення професійного рівня в цій сфері. Саме ІКТ-компетентності надають змогу майбутньому вчителю інформатики бути сучасним, активно діяти в інформаційному суспільстві, використовувати передові досягнення науки й техніки у фаховій діяльності.

Н. Афанасьєва визначає інформаційну компетентність майбутніх педагогів професійного навчання як інтегративну якість особистості, що є вмінням, здатністю й готовністю до ефективного вирішення професійних завдань, використовуючи інформаційні технології в освітній діяльності. Ця якість, на думку дослідниці, включає в себе низку складників: когнітивний (поняття про інформацію та її джерела, методи роботи з інформацією, способи представлення інформації), мотиваційно-ціннісний (зацікавленість, наявність інтересу до здобуття інформації у професійній предметній галузі; мотивація пізнання із використанням ІКТ), організаційно-діяльнісний (здатність знаходити, отримувати, опрацьовувати, збирати та передавати інформацію; застосовувати методи системного аналізу у роботі з інформацією; використовувати інформаційні технології у роботі з джерелами знань; здатність самостійно приймати рішення та планувати дії в роботі з інформацією), рефлексивний (рефлексія інформаційної діяльності; вміння критично оцінювати інформацію та здійснювати її вибір) [7].

За С. Раковим інформаційно-комунікаційна компетентність включає ряд складових, що ґрунтуються на усвідомленні ролі комп'ютера в різних сферах діяльності фахівця, серед них:

– *«методологічна:* усвідомлення комп'ютера як основи інтелектуального технологічного оточуючого середовища, розуміння можливостей та обмежень застосування засобів ІКТ для розв'язування соціально й індивідуально значущих задач сьогодення й майбутнього;

– *дослідницька:* усвідомлення комп'ютера як універсального технічного засобу автоматизації дослідження; володіння засобами ІКТ та методами їх застосування в наукових дослідженнях;

– *модельна:* усвідомлення комп'ютера як універсального засобу інформаційного моделювання; опанування професійними пакетами комп'ютерного моделювання для різних освітніх галузей та навчальних дисциплін;

– *алгоритмічна:* усвідомлення комп'ютера як універсального виконавця алгоритмів і як універсального засобу конструювання алгоритмів; володіння базовими поняттями теорії алгоритмів, володіння сучасними засобами конструювання алгоритмів;

– *технологічна:* усвідомлення комп'ютера як універсального автоматизованого робочого місця для будь-якої професії; володіння сучасними засобами ІКТ для розв'язування практичних задач» [160, с. 36].

Компетентність, включаючи цифрову компетентність, – це категорія, що належить до сфери перетину знань і практичної діяльності людини. Вона інтегрує знання, вміння та засвоєні способи діяльності стосовно конкретних умов, у конкретній ситуації [61]. Тому вплив середовища, умови та спосіб життя особистості, її соціум, мають значний вплив на напрям формування цифрової ікомпетентності.

Виходячи з аналізу ІКТ-компетентностей, О. Овчарук та ін. розкривають *зміст цифрової компетентності студентів педагогічних університетів*, що охоплює:

– знання того, як цифрові технології можуть підтримувати спілкування, творчість та інновації в професійній галузі, взаємодії в навчальному процесі, а

також обізнаність щодо сфери їхніх можливостей і впливів, обмежень і ризиків;

- знання базових функцій та способів використання різних пристроїв, програмного забезпечення та цифрових мереж;

- розуміння загальних принципів, механізмів та логіки цифрових технологій, правових та етичних принципів їх використання;

- уміння послуговуватися цифровими технологіями задля підтримки творчості, активного громадянства та соціальної інтеграції, співпраці з іншими людьми з метою досягнення визначених цілей (особистих, навчальних, соціальних, бізнесових);

- навички використання, доступу, фільтрування, оцінки, створення, програмування та обміну цифровим контентом;

- уміння захищати інформацію, зміст, особисті дані, а також ефективно взаємодіяти з програмним забезпеченням, пристроями, штучним інтелектом та іншими інформаційними системами;

- відкрите та орієнтоване на перспективу ставлення до еволюції цифрових технологій, їх впливу на розвиток інформаційних процесів та етику поведінки в мережах [136].

Принагідно слід зауважити, що цифрова компетентність є новим феноменом, що став правонаступником таких концептів, пов'язаних із застосуванням цифрових технологій, як: «навички використання ІКТ», «технологічні навички», «навички 21-го століття», «інформаційна грамотність», «цифрова грамотність» та «навички цифрового навчання» тощо. Ці терміни також часто використовуються як синоніми, включаючи цифрову компетентність та цифрову грамотність, що потребує ретельного дослідження [234; 245].

В світі також існують різні визначення цифрової компетентності. Учені Фінляндії визначають цей феномен більш широко, ніж концепцію ІКТ навичок чи компетентне використання ІКТ. Учені також розуміють цифрову компетентність як здатність використовувати цифрові пристрої та додатки в

нових та складних ситуаціях [243], що вимагає критичного та рефлексивного ставлення до наявної інформації та відповідального використання інтерактивних медіа.

В Україні в Концепції Нової української школи, яка була ухвалена в 2016 р., однією з десяти ключових компетентностей – тих, «яких кожен потребує для особистої, соціальної інклюзії та реалізації, розвитку, активної громадянської позиції, працевлаштування і які здатні забезпечити особисту реалізацію та життєвий успіх протягом усього життя» є інформаційно-цифрова компетентність, що має на увазі «впевнене, а водночас і критичне застосування ІКТ для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, публічному просторі та в приватному спілкуванні... Розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо)» [56].

Рамку цифрової компетентності визначено проектом DigComp – довідкової системи для підтримки розвитку цифрової компетентності громадян Європи [270]. Вона описує, які компетентності сьогодні потрібні для використання цифрових технологій впевнено, критично та творчо з метою досягнення цілей, пов'язаних роботою, навчанням, дозвіллям та участю у цифровому суспільстві.

«Цифрова» грамотність (або «цифрова» компетентність) визнана ЄС однією з 8 ключових компетентностей для повноцінного життя та діяльності, що представлена в оновленій у 2016 р. концептуальній моделі DigComp 2.0., в якій уточнені окремі складові цифрової компетентності та більшість дескрипторів, що стосуються кожної із них [270].

Рамка цифрової компетентності для педагогів (DigCompEdu, 2017), показана на рис.1.1, розкриває зміст шести сфер вияву цифрової компетентності педагога, серед яких:

– *«професійна залученість»*, що має на увазі використання цифрових технологій у професійному середовищі з метою взаємодії з колегами, учнями, батьками та іншими зацікавленими особами та задля організації професійного й особистісного саморозвитку, а також розвитку закладу освіти;



Рис. 1.1 Сфери цифрової компетентності вчителя (DigCompEdu) [258].

– *«цифрові ресурси»* – створення та використання навчального контенту, сфера обміну цифровими ресурсами для потреб навчання та методичної роботи;

– *«викладання та учіння»* – сфера, спрямована на управління процесом організації навчання із використанням цифрових технологій;

– *«оцінювання»* – сфера, що призначена для використання цифрових стратегій і ресурсу для підтримки процесів педагогічної діагностики;

– *«розширення можливостей учнів»* – зосереджена на використанні потенціалу цифрових технологій у освітньому процесі;

– *«сприяння цифровій компетентності учнів»* – сфера, яка орієнтує педагога на усвідомлене формування цифрових та ІКТ-компетентностей учнів / студентів.

Вищезазначені сфери зумовлюють зміст цифрової компетентності педагогів. Її ядро, позначене в проєкті DigCompEdu у межах сфер 2-5, демонструє необхідність розвивати в педагогів передусім ефективні,

інклюзивні та інноваційні стратегії викладання та учіння. При цьому, якості у межах сфер 1-3 закріплюються на етапах, характерних для будь-якого навчального процесу, незалежно від того, чи використовуються в ньому ІКТ. Складові цих сфер детально описують як необхідно здійснювати ефективно та інноваційне використання цифрових технологій при плануванні (сфера 2), реалізації навчання (сфера 3), оцінюванні (сфера 4) викладання та учіння. Сфера 5 визначає потенціал цифрових технологій у здійсненні стратегій викладання та учіння. Ця сфера є наскрізною для інших сфер 2, 3 і 4, тобто вона містить керівні принципи, які стосуються складових інших сфер, а також доповнює їх [221].

Проект DigCompEdu надав орієнтири в рівнях формування цифрової компетентності педагогів за ознаками «новачок», «дослідник», «інтегратор», «експерт», «лідер», «піонер» (див. табл. 1.1).

Запропонована модель цифрової компетентності має на меті допомогти педагогам краще зрозуміти в чому полягають їхні особисті сильні та слабкі сторони, описує різні етапи та рівні розвитку цифрової компетентності. Для зручності використання, ці етапи розвитку цифрової компетентності відповідають рівням знань, які використовуються іншими спільними європейськими рамками.

У 2018 році ЮНЕСКО опубліковано третю версію рекомендацій щодо структури ІКТ-компетентностей учителів (UNESCO ICT Competency Framework for Teachers), зміст якої розкрито в табл. 1.2.

У першоджерелах також визначається зміст цифрової компетентності як складної та багатозначної категорії. Наприклад, Д. Боуден [236] стверджує, що термін «цифрова інформаційна компетентність» є широким та загальним. Цей термін охоплює такі компетентності як мережева компетентність, інтернетівська компетентність (internet-competency), гіпер-компетентність (hyper-competency) та мультимедійна компетентність.

Таблиця 1.1

Сприяння цифровій компетентності учнів (за DigCompEdu [258])

| Інформацій- на грамот- ність та грамотність у даних | Цифрова комунікація та співпраця | Створення цифрового контенту | Відповідаль- не викори- стовування | Цифрове розв’язання проблем |
|--|---|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| НОВАЧОК (A1) | | | | |
| Слабке використання стратегій, які сприяють інформаційній грамотності учнів | Слабке використанн я стратегій, які сприяють цифровій комунікації та співпраці | Слабке використання стратегій, які сприяють створенню контенту учнями | Слабке використання стратегій, які сприяють цифровому добробуту учнів | Слабке використання стратегій, які сприяють цифровому розв’язанню проблем |
| ДОСЛІДНИК (A2) | | | | |
| Заохочення учнів вико- ристовувати цифрові технології для отримання інформації | Заохочення учнів вико- ристовувати цифрові тех- нології для цифрової комунікації та співпраці | Заохочення учнів вико- ристовувати цифрові тех- нології для створення контенту | Заохочення учнів вико- ристовувати цифрові тех- нології без- печно та відповідально | Заохочення учнів вико- ристовувати цифрові технології для розв’язування проблем |
| ІНТЕГРАТОР (B1) | | | | |
| Реалізація діяльностей, які сприяють учнівській | Реалізація діяльностей, які сприяють цифровій | Реалізація діяльностей, які сприяють створенню | Реалізація заходів для забезпечення добробуту | Реалізація діяльностей, які сприяють цифровому |

Продовження табл. 1.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|--|--|--|---|
| інформаційній грамотності та грамотності даних | комунікації та співпраці учнів | цифрового контенту учнями | учнів | розв'язуванню проблем учнями |
| ЕКСПЕРТ (B2) | | | | |
| Стратегічне використання спектру педагогічних стратегій для сприяння інформаційній та медійній грамотності учнів | Стратегічне використання спектру педагогічних стратегій для сприяння цифровій комунікації та співпраці учнів | Стратегічне використання спектру педагогічних стратегій для сприяння створенню цифрового контенту учнями | Педагогічна підтримка використання учнями цифрових технологій для забезпечення власного добробуту | Стратегічне використання спектру педагогічних стратегій для сприяння цифровому розв'язуванню проблем учнями |
| ЛІДЕР (C1) | | | | |
| Всебічне та критичне сприяння інформаційній та медійній грамотності учнів | Всебічне та критичне сприяння цифровій комунікації та співпраці учнів | Всебічне та критичне сприяння створенню цифрового контенту учнями | Стратегічний та критичний розвиток відповідального та безпечного користування цифровими технологіями | Всебічне та критичне сприяння цифровому розв'язуванню проблем учнями |
| ПІОНЕР (C2) | | | | |
| Використання інноваційних форматів | Використання інноваційних | Використання інноваційних | Розробка інноваційних підходів | Використання інноваційних форматів |

Продовження табл. 1.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|--|---|
| сприяння інформаційній та медійній грамотності учнів | форматів сприяння цифровій комунікації та співпраці учнів | форматів сприяння створенню цифрового контенту учнями | сприяння вмінням учнів використовувати цифрові технології для власного добробуту | сприяння цифровому розв'язуванню проблем учнями |

Таблиця 1.2

Структура ІКТ-компетентностей учителів (за UNESCO ICT Competency Framework for Teachers [267])

| Аспекти | Рівні | Оволодіння знаннями | Поглиблення знань | Створення знань |
|---|--------------|------------------------------------|--------------------------|--|
| <i>Роль ІКТ в освітній політиці</i> | | Розуміння політики | Застосування політики | Інновації в області політики |
| <i>Навчальна програма та оцінювання</i> | | Базові знання | Застосування знань | Навички, необхідні в суспільстві знань |
| <i>Педагогічні практики</i> | | Використання ІКТ в навчанні | Вирішення складних задач | Самоорганізація |
| <i>Цифрові навички</i> | | Застосування | Інтеграція | Трансформація |
| <i>Організація освітнього процесу та управління ним</i> | | Традиційні форми навчальної роботи | Групи співпраці | Організації, що навчаються |
| <i>Професійний розвиток педагогів</i> | | Цифрова грамотність | Мережна взаємодія | Вчитель як новатор |

О. Романовський та очолювана ним група дослідників виокремлюють 10 складових компетентностей, які складають зміст цифрової компетентності [170].

До їх переліку дослідники включають:

- здатність до систематизації та узагальнення інформації, знайденої в мережі, що співвідноситься з якостями критичного мислення за системою Пола-Елдер [252];

- уміння читати та розуміти сенс інформації в динамічному та непослідовному гіпертекстовому середовищі;

- уміння неупереджено конструювати інформаційні бази з різних джерел;

- уміння шукати інформацію із застосуванням Інтернетівських пошукових служб і сервісів;

- уміння керувати «мультимедійним потоком», використовуючи інформаційні фільтри та агенти;

- уміння створювати «персональну інформаційну стратегію» та здійснювати portfolio-підхід з відбором джерел та механізмів доставки інформації;

- здатність усвідомлено співпрацювати та знаходити контакти з метою обговорення питань чи отримання допомоги;

- усвідомлювати інформаційні проблеми та розробляти систему інформаційних запитів;

- розуміти сутність підтримки традиційних форматів подання інформації за допомогою телекомунікаційних засобів;

- розуміти відносності суджень щодо законності та значущості довідкового матеріалу з гіпертекстовими зв'язками.

На думку С. Литвинової цифрова компетентність передбачає наявність у суб'єкта низки здатностей, що охоплюють: застосування ІКТ в навчанні та повсякденному житті; раціональне використання комп'ютера і комп'ютерних

засобів під час вирішення завдань, пов'язаних із опрацюванням інформації, її пошуком, систематизацією, зберіганням, поданням і передаванням; побудову і дослідження інформаційних моделей за допомогою ІКТ і інструментів; оцінювання процесів і досягнутих результатів інформаційно-технологічної діяльності [111].

А. Феррарі, на основі ґрунтовного аналізу кількох національних і міжнародних проєктів та ініціатив, відмічає, що технічні навички є центральним компонентом цифрової компетентності. Проте, на думку дослідника, не слід приділяти надмірну увагу оволодінню технічними навичками, що лежать в основі моделі цифрових знань, не надаючи необхідного значення іншим, не менш важливим аспектам. Цифрову компетентність варто розуміти в більш широкому сенсі, як багатогранний феномен. А. Феррарі визначено шість сфер такої компетентності, що є актуальними для студентів педагогічних університетів, з-поміж них: сфери керування інформацією, взаємодії, спілкування та обміну, розробки контенту та знань, етики та відповідальності, технічних операцій. Науковець запропонував розглядати технічні операції так само, як і будь-які інші компоненти рамок та сформулював узагальнене визначення цифрової компетентності, а саме: це набір знань, умінь, ставлень (включаючи здатності, стратегії, цінності та обізнаність у оцінюванні та розв'язанні проблем), що необхідні для використання інформаційно-комунікаційних технологій та цифрових медіа з метою виконання завдань, вирішення проблем, спілкування, управління інформацією, співробітництва, створення і поширення контенту та побудови знань, що має здійснюватися суб'єктом ефективно, результативно, відповідно, критично, творчо, самостійно, гнучко, етично, рефлексивно для роботи, відпочинку, спільної діяльності, навчання, спілкування, задоволення споживчих потреб та забезпечення можливостей для реалізації прав [240].

Безперечно підтримуємо позицію Я. Топольник та Л. Гаврілової щодо визначення вищенаведеної дефініції як найбільш повної і точної, що врешті-решт стало основоположним для тлумачення поняття інформаційно-цифрової

компетентності у проєкті нового освітнього стандарту «Нова українська школа» [40; 156].

Отже, проведений аналіз ключових і дотичних понять надав змогу сформулювати авторське бачення цієї багатозначної категорії. *Цифрову компетентність* визначено як здатність і спроможність суб'єкта цілеспрямовано використовувати ІКТ для створення, пошуку, оброблення, обміну інформацією у віртуальному просторі, виявляти інформаційну та медіа-грамотність, дотримуватися правил безпеки в Інтернеті та кібербезпеки, розуміти та свідомо притримуватися етики в роботі з інформацією.

1.3 Зміст, критерії, показники та рівні сформованості цифрової компетентності студентів

Згідно з проаналізованими вище першоджерелами, цифрова компетентність є складним утворенням, що охоплює кілька компетентностей (рис. 1.2). Проєкт DigComp 2.0 визначає, що «цифрова компетентність передбачає впевнене, критичне та відповідальне використання та взаємодію з цифровими технологіями для навчання, роботи та участі у житті суспільства. Вона включає інформаційну грамотність та грамотність у даних, комунікацію та співпрацю, створення цифрового контенту (зокрема програмування), безпеку (включно із цифровим благополуччям та компетентностями, пов'язаними із кібербезпекою), питання інтелектуальної власності, розв'язання проблем та критичне мислення» [221].

Згідно з рекомендаціями Європейської Комісії цифрова компетентність виявляється у ряді важливих особистісних якостей, серед яких:

- «розуміння того, як цифрові технології можуть підтримувати спілкування, творчість та інновації; обізнаності щодо можливостей, обмежень, впливів та ризиків цифрових технологій; розумінні загальних принципів, механізмів та логіки розвитку цифрових технологій та знання базових функцій та використання різних пристроїв, програмного забезпечення та

мереж; критичному ставленні до валідності, надійності та значущості інформації та даних, що надаються за допомогою цифрових засобів; знанні правових та етичних принципів, пов'язаних із використанням цифрових технологій;



Рис. 1.2 Складники цифрової компетентності

– уміннях використовувати цифрові технології з метою підтримки активної громадянської та соціальної взаємодії, співпраці з іншими людьми та творчості задля досягнення особистих, соціальних або комерційних цілей; здатності до використання, доступу, фільтрування, оцінки, створення, програмування та поширення цифрового контенту; вміннях управляти та захищати інформацію, контент, дані (включно із особистими), а також розпізнавати та ефективно взаємодіяти з програмним забезпеченням, пристроями, штучним інтелектом, іншими інформаційними системами;

– здатності взаємодіяти з цифровими технологіями та контентом, що передбачає рефлексивне, критичне, відкрите та орієнтоване на перспективу ставлення до їхньої еволюції, а також етичного, безпечного та відповідального

підходу до використання цих засобів» [239, с. 9-10].

Загальний зміст цифрової компетентності через перелік знань, умінь і ставлень представлено в табл. 1.3. Водночас, зміст цифрової компетентності має віддзеркалювати структуру діяльності з послідовної, грамотної й різноаспектної роботи з інформацією та визначається відповідними структурно-критеріальними компонентами.

Структуру ІКТ-компетентності в єдності чотирьох компонентів визначає І. Молодоженя. Ціннісно-мотиваційний компонент, у цьому підході, включає мету, мотиви, потреби в професійному навчанні, прагнення до самоудосконалення, самовиховання, саморозвитку, ціннісні настанови на актуалізацію в професійній діяльності, на творчий вияв особистості в професійній діяльності. Він містить наявність інтересу до професійної діяльності, який створює потребу в отриманні професійних знань, в оволодінні ефективними способами організації професійної діяльності; включаючи також мотиви здійснення педагогічної діяльності, спрямованість на передачу предметних знань і розвиток особистості учнів із застосуванням ІКТ [127].

Когнітивний компонент цифрової компетентності має забезпечити вільне оволодіння вчителем навичками опрацювання інформації та роботи з інформаційними об'єктами, що відповідно впливають на навички вдосконалення професійних знань і умінь, знання міжпредметних зв'язків тощо. Рівень сформованості когнітивного компоненту компетентності визначається повнотою, глибиною, системністю знань вчителя в його предметній області.

Діяльнісний компонент відповідає за активне використання інформаційно-комунікаційних технологій і комп'ютерної техніки в професійній діяльності як засобів пізнання і розвитку цифрової компетентності, самовдосконалення і розвитку творчості особисто себе та виховання подібних якостей у своїх учнів. Комунікативна складова виявляється в умінні встановлювати міжособистісні зв'язки, обирати оптимальний стиль спілкування в різних ситуаціях, опановувати засоби

вербального й невербального спілкування. Сфера рефлексійного компонента цифрової компетентності вчителя визначається ставленням учителя до себе, рівня своїх знань та навичок, до своєї практичної діяльності [127].

Таблиця 1.3

Зміст цифрової компетентності

| Складова | Зміст |
|-----------|--|
| Знання | <ul style="list-style-type: none"> – підтримуючих традиційних форм змісту інформації за допомогою телекомунікаційних засобів; – розуміння відносності суджень щодо законності та значимості довідкового матеріалу з гіпертекстовими зв'язками; |
| Вміння | <ul style="list-style-type: none"> – читати та розуміти в динамічному та непослідовному гіпертекстовому середовищі; – конструювати інформаційні бази з різних джерел, опираючись на здатність зібрати та оцінити факти та судження без упереджень; – здійснювати пошук з використанням сервісів і служб Інтернету; – керувати «мультимедійним потоком», використовуючи інформаційні фільтри та агенти; – створювати «персональну інформаційну стратегію» та здійснювати портфоліо-підхід з відбором джерел та механізмів доставки інформації; |
| Здібності | <ul style="list-style-type: none"> – розробляти систему запитань, які дозволять знайти та одержати необхідну інформацію при розв'язанні проблем; – усвідомлювати цінність співпраці з іншими учасниками процесу та знаходити контакти з ними для обговорення питань і одержання допомоги; – систематизувати та узагальнювати інформацію, знайдену в мережі |

Згідно зі структурою діяльності з послідовної, грамотної й різноаспектної роботи студентів педагогічних університетів з інформацією, виокремлюємо такі складники цифрової компетентності, як-от: мотиваційно-ціннісний, когнітивно-інформаційний, операційно-діяльнісний, особистісно-рефлексивний.

Мотиваційно-ціннісний компонент включає мету, сукупність мотивів, інтересів, ціннісних орієнтацій, професійних здібностей, спрямованість на реалізацію в професійному навчанні, потреби у вдосконаленні, самовихованні, саморозвитку, ціннісні установки актуалізації в професійній діяльності, стимулює творчий прояв особи в професійній діяльності. Він характеризує наявність інтересу до професійної діяльності, який означає потребу студента в знаннях, в оволодінні ефективними способами організації професійної діяльності.

Когнітивно-інформаційний компонент є сукупністю професійних знань, умінь і навичок та їх відповідність фаховим компетентностям, а також практичної готовності до здійснення професійної діяльності із застосування ІКТ. Забезпечує вільне володіння навичками опрацювання інформації та роботи з інформаційними об'єктами на засадах кібербезпеки й етичної поведінки, які також впливають на вдосконалення професійних знань і умінь. Рівень розвитку когнітивного компоненту визначається повнотою, глибиною, системністю знань в предметній галузі.

Операційно-діяльнісний компонент – це активне застосування інформаційних технологій і комп'ютерної техніки в професійній діяльності як засобів пізнання й розвитку, самовдосконалення й творчості. У цьому компоненті цифрової компетентності студентів педагогічного університету можна виділити два рівні: базовий і предметно-орієнтований. Базовий рівень складають знання, уміння та навички загальні для студентів усіх спеціальностей та необхідні задля вирішення освітніх завдань засобами комп'ютерних технологій загального призначення. Він включає використання сучасних інформаційних технологій (комп'ютерних, мультимедійних, веб-

технологій, електронних засобів масової інформації, мобільних телефонів і т. ін.) для пошуку, доступу, зберігання, вироблення, уявлення і обміну інформацією, а також комунікацію між людьми і роботу в Інтернеті. Предметно-орієнтований рівень складає освоєння та формування готовності до впровадження в освітню діяльність спеціалізованих технологій і ресурсів, розроблених для конкретного навчального предмета.

Особистісно-рефлексивний компонент цифрової компетентності студента педагогічного університету є сукупністю важливих для професійної педагогічної діяльності особистісних і рефлексивних якостей. Визначається ставленням до себе і до оточуючого світу, до своєї практичної діяльності. Включає самосвідомість, самоконтроль, самооцінку, розуміння власної значущості в колективі та оцінювання результатів своєї діяльності та відповідальності за них, пізнання себе і самореалізації в професійній діяльності через засоби ІКТ.

Розвиток кожного компонента цифрової компетентності пов'язаний з формуванням його характеристик і властивостей як частини цілісної системи.

Зміст компонентів цифрової компетентності та показники їх сформованості в студентів педагогічних університетів показано у таблиці 1.4.

Компоненти сформованості цифрової компетентності мають достатньо повно відображати провідні аспекти цифрової компетентності студентів педагогічних університетів.

З'ясування сутності цифрової компетентності, а також характеристика її структурних компонентів дали змогу виокремити критерії діагностики означеної особистісно-професійної якості студентів педагогічних університетів. В основу діагностування кожного з указаних компонентів покладено критерії та відповідні їм показники, виокремлені на підставі аналізу психолого-педагогічної літератури.

**Зміст компонентів цифрової компетентності студентів педагогічних
університетів**

| Компонент | Зміст |
|------------------------------|--|
| Мотиваційно- цільовий | <ul style="list-style-type: none"> – мотивація в застосуванні ІКТ для пошуку інформації наявність інтересу до оволодіння ІКТ; – сформованість потреби в цифровій компетентності; – усвідомлення особистісного сенсу та значущості цифрової компетентності; – прагнення до професійного самовдосконалення стосовно оволодіння ІКТ; – прагнення самостійно використовувати можливості комп'ютера як засобу інформаційної діяльності; – прагнення вивчати нові досягнення в галузі інформатики; – цілеспрямованість дій в інформаційному середовищі; – наполегливість у досягненні цілей самоактуалізації та саморозвитку; – вияв ініціативності, сміливості, принциповості в розробці і здійсненні навчальних і професійних проектів на основі ІКТ; – наполегливість в опануванні знань у галузі інформатики і умінь у використанні засобів ІКТ у професійній сфері; – здатність гідно переживати відсутність результату, технічні та інші збої у процесі роботи в інформаційному середовищі; |
| Когнітивно- інформаційний | <ul style="list-style-type: none"> – знання про методи роботи з інформацією; – знання про способи подання інформації; – теоретичні знання про основні поняття та методи інформатики; – знання можливостей ІКТ; – знання, що відображають систему сучасного інформаційного суспільства; |

Продовження табл. 1.4

| 1 | 2 |
|--------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – знання безпеки та кібербезпеки, їх повнота, глибина, особливості використання ІКТ в освітній та професійній діяльності; – здатність проявляти креативність, гнучкість, критичність, системність мислення в ситуаціях пошуку та перетворення необхідних даних; |
| Операційно-діяльнісний | <ul style="list-style-type: none"> – володіння методами отримання, збереження, опрацювання і передачі інформації; – уміння орієнтуватися в інформаційному середовищі; – уміння використовувати ІКТ у роботі з джерелами знань; – уміння працювати з педагогічними програмними засобами; – уміння спілкуватися з використанням інформаційно-комунікаційних засобів і технологій; – уміння працювати з апаратним та програмним забезпеченням на рівні кваліфікованого користувача; – уміння приймати ефективні рішення в проблемних ситуаціях; |
| Особистісно-рефлексивний | <ul style="list-style-type: none"> – здатність адекватно оцінювати власні досягнення в галузі інформатики, свій рівень інформатичної компетентності; – уміння визначати переваги і недоліки своєї власної компетентності в галузі інформатики та ІКТ; – прагнення до самоактуалізації, саморозвитку; – здатність до рефлексії у сфері пошуку та перетворення відомостей, в опануванні та використанні ІКТ; – наявність власної позиції щодо застосування ІКТ у навчально-пізнавальній і професійній діяльності для розв’язання різноманітних задач; |

Продовження табл. 1.4

| 1 | 2 |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – уміння регулювати свою інформатичну діяльність і ставлення до неї; – самоаналіз і самооцінка професійної діяльності на основі інформаційних технологій; – прагнення до професійного самовдосконалення на основі ІКТ |

Зміст кожного критерію конкретизується за допомогою комплексу показників, що дають змогу діагностувати загальний рівень сформованості цифрової компетентності (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Показники сформованості компонентів цифрової компетентності студентів педагогічних університетів

| Показники сформованості | | | |
|--|---|--|---|
| Високий рівень | Достатній рівень | Середній рівень | Низький рівень |
| Мотиваційно-ціннісний критерій | | | |
| сформованість орієнтації на оволодіння цифровою компетентністю виражено яскраво, готовність до освоєння цифрових технологій, до власного розвитку в сфері ІКТ на високому рівні, існує необхідність в ефективності своїх дій | сформованість орієнтації на оволодіння цифровою компетентністю виражено не яскраво, готовність до освоєння цифрових технологій, до власного розвитку в сфері ІКТ, необхідність в ефективності своїх дій носить непостійний характер | сформованість орієнтації на оволодіння цифровою компетентністю виражено слабо, готовність до освоєння цифрових технологій, до власного розвитку в сфері ІКТ, необхідність в ефективності своїх дій носить епізодичний характер | не сформовано орієнтацію на оволодіння цифровою компетентністю, готовність до освоєння цифрових технологій, до власного професійного розвитку в сфері ІКТ не виражено, не існує необхідності в ефективності своїх дій |

Продовження табл. 1.5

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|--|---|---|
| Когнітивно-інформаційний критерій | | | |
| предметна галузь ІКТ на поглибленому рівні; новітні теорії та їх інтерпретації; здатен критично відслідковувати, осмислювати розвиток теорії й практики, зокрема критично оцінювати нові ідеї та доведення з різних джерел | методи критичного аналізу та розвитку теорій ІКТ; здатен аналізувати та розуміти результати експериментальних методів перевірки наукових теорій; розробити зрозумілий, чіткий підхід до опанування обширної бази знань; здатен критично розглядати, узагальнювати й розширювати систематизовані й та послідовний обсяг знань | основні положення теорій ІКТ, що використовуються в певній предметній галузі (основні означення, теореми, об'єкти та їх властивості тощо), може описати принципи та поняття, що лежать в основі конкретної ІКТ, та її функціональні характеристики; | елементарне розуміння суті та історії розвитку ІКТ, що використовуються у певній предметній галузі |
| Операційно-діяльнісний критерій | | | |
| здатність використовувати ряд спеціалізованих навичок і оцінювати різноманітні повідомлення для того, щоб спланувати стратегію дослідження; здатність в галузі ІКТ розв'язувати | здатність критично розглядати, узагальнювати й розширювати систематизовані й та послідовний обсяг знань; вміння розв'язувати професійні задачі підвищеної складності з використанням | здатність до застосування відповідних знань і вмінь до розв'язування широкого кола елементарних професійних задач здатність правильно добирати і використовувати ІКТ для | здатність у загальному вигляді описувати основні підходи до розв'язування задач з використанням ІКТ |

Продовження табл. 1.5

| 1 | 2 | 3 | |
|---|---|---|---|
| <p>нестандартні, інноваційні професійні задачі теоретичного й практичного характеру, зокрема з моделювання, проєктування, розробки, впровадження, налагодження елементів нових ІКТ; повне володіння предметною галуззю ІКТ</p> | <p>ІКТ, удосконалювати ІКТ для розв'язування основних професійних задач, зокрема здатен проєктувати, конструювати й вносити інновації до елементів наявних ІКТ</p> | <p>розв'язування основних професійних задач</p> | |
| Особистісно-рефлексивний критерій | | | |
| <p>уміння визначати переваги і недоліки своєї власної компетентності в галузі інформатики та ІКТ; здатність до рефлексії у сфері пошуку та перетворення відомостей, в опануванні та використанні ІКТ; наявність власної позиції щодо застосування ІКТ у навчально-пізнавальній і професійній діяльності для</p> | <p>уміння визначати переваги і недоліки своєї власної компетентності в галузі інформатики та ІКТ; прагнення до самоактуалізації, саморозвитку; здатність до рефлексії у сфері пошуку та перетворення відомостей, в опануванні та використанні ІКТ; уміння регулювати свою інформатичну діяльність і</p> | <p>здатність адекватно оцінювати власні досягнення в галузі інформатики, свій рівень інформатичної компетентності; уміння визначати переваги і недоліки своєї власної компетентності в галузі інформатики та ІКТ; прагнення до самоактуалізації, саморозвитку</p> | <p>здатність адекватно оцінювати власні досягнення в галузі інформатики, свій рівень інформатичної компетентності; слабе прагнення до самоактуалізації, саморозвитку; фрагментарна здатність до рефлексії у сфері пошуку та перетворення відомостей, в опануванні та використанні ІКТ</p> |

Продовження табл. 1.5

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|------------------|---|---|
| розв'язання різноманітних задач; самоаналіз і самооцінка професійної діяльності на основі інформаційних технологій; прагнення до самоактуалізації, саморозвитку, професійного самовдосконалення на основі ІКТ | ставлення до неї | | |

При розробці національних рамок ІКТ-компетентностей учителів широко використовуються рекомендації ЮНЕСКО. На їх основі О. Спірін виокремив шість рівнів сформованості ІКТ-компетентностей майбутніх учителів та індикатори для кожного з них. На основі аналізу науково-педагогічної літератури з питання цифрової компетентності ми зупинилися на чотирьох рівнях її сформованості у студентів педагогічних університетів – початковому, середньому, достатньому та високому та угрупували за ними запропоновані О. Спіріним показники (табл. 1.6) [190].

Таблиця 1.6

Показники сформованості цифрової компетентності

| Рівень | Показники |
|-------------------|---|
| Початковий | Студент демонструє елементарне розуміння суті та історії розвитку ІКТ, що використовуються у певній предметній галузі; може характеризувати основні професійні задачі, розв'язування яких доцільно здійснювати з використанням ІКТ, та відповідні професійні вміння; у загальному вигляді |

Продовження табл. 1.6

| | |
|------------------|---|
| | 2 |
| | описує основні підходи до розв'язування задач з використанням ІКТ |
| Середній | Студент відтворює основні положення теорій ІКТ, що використовуються в певній предметній галузі (основні означення, теореми, об'єкти та їх властивості тощо), може описати принципи та поняття, що лежать в основі конкретної ІКТ, та її функціональні характеристики; подає освоєні знання у певній предметній галузі логічно й послідовно; здатний самостійно знаходити, аналізувати та тлумачити відомості з ІКТ у контексті предметної галузі; демонструє розуміння таких теорій та можливостей ІКТ шляхом застосування відповідних знань і вмінь до розв'язування широкого кола елементарних професійних задач; здатен правильно добирати та використовувати ІКТ для розв'язування основних професійних задач |
| Достатній | Студент розуміє й використовує методи критичного аналізу та розвитку теорій ІКТ; здатен аналізувати та розуміти результати експериментальних методів перевірки наукових теорій; розробити зрозумілий, чіткий підхід до опанування обширної бази знань; здатен критично розглядати, узагальнювати й розширювати систематизований та послідовний обсяг знань; уміє розв'язувати професійні задачі підвищеної складності з використанням ІКТ, удосконалювати ІКТ для розв'язування основних професійних задач, зокрема здатен проєктувати, конструювати й вносити інновації до елементів наявних ІКТ |

| | 2 |
|----------------|--|
| Високий | Студент володіє предметною галуззю ІКТ на поглибленому рівні; знає новітні теорії та їх інтерпретації; здатен критично відслідковувати, осмислювати розвиток теорії й практики, зокрема критично оцінювати нові ідеї та доведення з різних джерел; використовує ряд спеціалізованих навичок і оцінює різноманітні повідомлення для того, щоб спланувати стратегію дослідження; здатен в галузі ІКТ розв'язувати нестандартні, інноваційні професійні задачі теоретичного й практичного характеру, зокрема з моделювання, проектування, розробки, впровадження, налагодження елементів нових ІКТ; демонструє повне володіння предметною галуззю ІКТ |

У процесі аналізу наукової літератури з'ясовано сутність, зміст та компонентний склад цифрової компетентності студентів педагогічних університетів, запропоновано напрями моніторингу її сформованості за ознаками початкового, середнього, достатнього та високого рівнів.

Висновки до першого розділу

У розділі визначено теоретичні аспекти формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів, розкрито компетентнісні основи викладання інформатичних дисциплін на різних освітніх рівнях, з'ясовано сутність, зміст та структуру досліджуваної компетентності, що дало змогу сформулювати такі часткові висновки.

– За результатами аналізу процесуальних та змістових аспектів компетентнісного підходу як провідної освітньої парадигми вищої педагогічної освіти, з'ясовано роль, місце та значущість цифрової компетентності як ключового й сутнісно важливого складника професійної

компетентності вчителів сучасного глобалізованого суспільства, що дозволяє їм творчо запроваджувати ІКТ-інновації в професійно-педагогічну діяльність, сприяти розвитку відповідних ІКТ-компетентностей учнів.

– За своєю сутністю цифрова компетентність є динамічною характеристикою особистості, яка визначає здатність до безпечної інформаційної взаємодії, комунікації та спільної роботи, проєктування цифрових освітніх ресурсів та розв’язання комплексних професійних задач з використанням засобів ІКТ, тож виконує мотиваційно-спонукальну, гностично-перетворювальну, діяльнісно-методичну, оцінно-рефлексивну й комунікативно-процесуальну функції в професійній діяльності й суспільній практиці студентів педагогічних університетів, значно активізуючи вивчення інформатичних дисциплін.

– З огляду на особливості інформатики як комплексної наукової й інженерної дисципліни, об’єктом якої є інформаційні процеси будь-якої природи, предметом – нові інформаційні технології, а методологією – обчислювальний експеримент, цифрову компетентність визначено як окремий феномен, що безпосередньо пов’язаний із інформаційною, комп’ютерною, інформаційно-технологічною, інформатичною компетентностями студентів педагогічних університетів.

– Цифрову компетентність визначено як здатність і спроможність суб’єкта цілеспрямовано використовувати ІКТ для створення, пошуку, оброблення, обміну інформацією у віртуальному просторі, виявляти інформаційну та медіа-грамотність, дотримуватися правил безпеки в Інтернеті та кібербезпеки, розуміти та свідомо притримуватися етики в роботі з інформацією.

– Структуру цифрової компетентності як складного й багатовимірного особистісного утворення, представлено через сукупність компетентностей, необхідних для орієнтації й діяльності в інформаційному просторі. Серед них: функціональна інформаційна грамотність і грамотність у даних, компетентність у комунікації та співпраці, компетентність щодо цифрового

контенту, компетентність у цифровій безпеці, компетентність у розв'язанні проблем.

– Визначено, що зміст цифрової компетентності віддзеркалює структуру діяльності з послідовної, грамотної й різноаспектної роботи з інформацією та визначається відповідними структурно-критеріальними компонентами. Серед них: мотиваційно-ціннісний, що містить мету, мотиви, інтереси, ціннісні орієнтації, спеціальні здібності, спрямованість на самореалізацію в професійно-педагогічній діяльності й самоактуалізацію в інформаційному просторі; когнітивно-інформаційний, який є сукупністю знань і досвіду, що забезпечують опрацювання інформації й роботу з інформаційними об'єктами на засадах кібербезпеки й етичної поведінки; операційно-діяльнісний як комплекс умінь і навичок щодо активного застосування інформаційних технологій і комп'ютерної техніки в професійній діяльності як засобів пізнання й розвитку, самовдосконалення і творчості; особистісно-рефлексивний, який охоплює риси та якості, які визначають особистісне рефлексивне ставлення студента до себе як суб'єкта діяльності в інформаційному просторі, що зумовлює самосвідомість, самоконтроль, самооцінку дій і відповідальність за їх результати.

– Запропоновано оцінювання сформованості цифрової компетентності студентів педагогічних університетів за яскравістю вияву відповідних показників на чотирьох рівнях – початковому, середньому, достатньому та високому.

Узагальнення науково-теоретичних основ формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін дозволило виокремити напрями, які потребують подальшої розробки та експериментальної перевірки:

– вивчення стану та аналіз досліджуваної проблеми у практиці педагогічних ЗВО;

– визначення та обґрунтування дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення

інформатичних дисциплін;

– розробка змісту та механізмів упровадження структурно-функціональної моделі цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін

Результати дослідження, наведені у першому розділі дисертації, опубліковані у працях автора [A1-A3; A9].

РОЗДІЛ 2

ДИДАКТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ

2.1 Вивчення стану та аналіз проблеми у практиці педагогічних університетів

Спираючись на отримані теоретичні позиції *метою діагностичного експерименту* було виявлення стану сформованості цифрової компетентності у студентів педагогічних університетів.

У ході діагностичного експерименту ми намагалися:

– з'ясувати цілі і зміст навчальної діяльності студентів педагогічних університетів в процесі вивчення інформатичних дисциплін через вивчення й опрацювання провідних нормативних документів і навчальних планів;

– визначити аспекти й особливості навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах на основі анкетного опитування викладачів і студентів, тестування, шкалування й ранжирування, спостережень за ходом організації навчальної діяльності;

– виявити ставлення суб'єктів навчальної діяльності щодо проблеми формування цифрової компетентності в процесі вивчення інформатичних дисциплін за результатами опитування, тестування, експертної оцінки й самооцінки, аналізу документації;

– визначити спектр прийомів, способів організації і здійснення формування цифрової компетентності в процесі вивчення інформатичних дисциплін студентами педагогічних університетів на основі опитування, аналітичних спостережень, контент-аналізу, завдань-ситуацій;

– виокремити труднощі й суперечності як результат аналізу й узагальнення вивчення стану формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів в процесі вивчення інформатичних дисциплін.

На цьому етапі дослідження взяли участь 214 студентів педагогічних

університетів і 18 викладачів. Вибір контингенту мав такі особливості: було відібрано 214 студентів, які навчалися за спеціальністю 014.09 Середня освіта (Хімія, Трудове навчання, Географія), що має спеціалізацію «Інформатика».

Визначення особливостей формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін було розпочато з аналізу освітніх програм, навчальних планів і робочих програм дисциплін, які визначають зміст навчання у педагогічних університетах.

Аналіз навчальних планів підготовки бакалаврів з галузі знань 01 «Освіта», за спеціальностями 014.06 Середня освіта (Хімія) та 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) Криворізького державного педагогічного університету засвідчив, що в ньому передбачено цикл навчальних дисциплін, що мають потенційні можливості для формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів. Зокрема, за планом 2015 року це: «Основи офісних технологій» (усього 3 кредити, 90 год.: 36 год. – лабораторні роботи, 54 год. – самостійна робота); «Мультимедіа» (усього 2 кредити, 60 год.: 22 год. – лабораторні роботи, 38 год. – самостійна робота); «Основи алгоритмізації та структури даних» (усього 9 кредитів, 270 год.: 52 год. – лекції; 68 год. – лабораторні роботи, 150 год. – самостійна робота); «Об'єктно-орієнтоване та подіє-орієнтоване програмування» (усього 5 кредитів, 150 год.: 36 год. – лекції; 36 год. – лабораторні роботи, 78 год. – самостійна робота); «Методика навчання інформатики у початковій та основній школах» (усього 4 кредити, 120 год.: 16 год. – лекції; 34 год. – лабораторні роботи, 70 годин – самостійна робота); «Методика навчання інформатики у старшій школі» (усього 6 кредитів, 180 год.: 26 год. – лекції; 26 год. – лабораторні роботи, 36 год. – практичні роботи, 92 годин – самостійна робота).

За планом 2017 року це «Шкільний курс інформатики» (усього 8 кредитів, 240 год.: 54 год. – лекції; 54 год. – лабораторні роботи, 132 год. – самостійна робота); «Програмування» (усього 14 кредитів, 420 год.: 88 год. –

лекції; 104 год. – лабораторні роботи, 228 год. – самостійна робота); «Чисельні методи та моделювання» (усього 5 кредитів, 150 год.: 32 год. – лекції; 48 год. – лабораторні роботи, 70 год. – самостійна робота); «Методика навчання інформатики» (усього 7 кредитів, 210 год.: 52 год. – лекції; 26 год. – лабораторні роботи, 26 год. – практичні роботи, 106 год. – самостійна робота); «Електронні освітні ресурси» (усього 3 кредити, 90 год.: 20 год. – лекції; 20 год. – лабораторні роботи, 50 годин – самостійна робота).

Аналіз навчальних планів підготовки магістрів з галузі знань 01 «Освіта», за спеціальностями 014.06 Середня освіта (Хімія) та 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) Криворізького державного педагогічного університету також засвідчив, що в них передбачено низку вибіркового навчальних дисциплін, що сприяють формуванню цифрової компетентності студентів педагогічних університетів. Зокрема, серед дисциплін варіативної частини циклу професійної підготовки є такі, як: «Web-програмування» (усього 4 кредити, 120 год.: 18 год. – лекції; 36 год. – лабораторні роботи, 66 год. – самостійна робота); «Олімпіадна інформатика» (усього 3 кредити, 90 год.: 16 год. – лекції; 32 год. – лабораторні роботи, 42 год. – самостійна робота); «Чисельні методи та моделювання» (усього 4 кредити, 120 год.: 18 год. – лекції; 36 год. – лабораторні роботи, 66 год. – самостійна робота); «Сучасний урок інформатики» (усього 5 кредитів, 150 годин: 32 год. – лекції; 32 год. – лабораторні роботи, 86 год. – самостійна робота); «Інформатична STEM-освіта» (усього 5 кредитів, 150 год.: 36 год. – лекції; 36 год. – лабораторні роботи, 78 год. – самостійна робота); «Інноваційні ІКТ в освіті» (усього 3 кредити, 90 год.: 16 год. – лекції; 32 год. – лабораторні роботи, 42 год. – самостійна робота).

Як видно з аналізу навчальних планів, низка вибіркового навчальних дисциплін мають потенційні можливості для формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів, тому, виходячи зі змісту багатопредметної педагогічної діяльності майбутніх учителів у процесі їх підготовки в педагогічному університеті, необхідно забезпечити оволодіння

студентами знаннями змісту компетентності та набуття досвіду вияву цифрової компетентності в професійних чи квазіпрофесійних умовах.

Розглянемо детальніше окремі вищезгадані навчальні дисципліни.

Предметом вивчення дисципліни «Шкільний курс інформатики» є дві змістові лінії «Інформаційні технології» та «Алгоритмізація і програмування». Метою вивчення дисципліни є формування теоретичної бази знань з основ інформатики, умінь і навичок ефективного використання сучасних комп'ютерно-інформаційних технологій у своїй діяльності, що має забезпечити формування у студентів основ інформаційної культури та базової цифрової компетентності. Ця мета реалізується в завданнях: формування в студентів знань, необхідних для ефективного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-пізнавальній діяльності, при вивченні інших навчальних предметів та у повсякденному житті; формування вміння застосовувати інформаційно-комунікаційні технології з метою ефективного виконання різноманітних завдань щодо інформаційних процесів, які пов'язані з майбутньою професійною діяльністю в умовах інформаційного суспільства; формування інформаційної культури та навичок безпечної поведінки у використанні мережних технологій; розвиток здатності самостійно опановувати та раціонально використовувати програмні засоби загального та прикладного призначення, цілеспрямовано шукати й систематизувати відомості, використовувати електронні засоби обміну даними; формування знань правил безпеки життєдіяльності і стійких навичок дотримання зазначених правил при виконанні робіт з використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій.

У результаті вивчення даної дисципліни студент знає: призначення й основні функції текстових процесорів; призначення табличних процесорів і принципи роботи з ними; призначення й основні функції програм підготовки редакторів презентацій та публікацій; основні принципи роботи в мережі Інтернет; принципи роботи з хмарними сервісами; основні алгоритмічні конструкції та способи їх подання; засоби програмування мовою Pascal;

основи роботи із структурованими типами даних мовою Pascal; вміє: оформити результати наукової діяльності відповідно до вимог, правильно використовуючи функціональні можливості вивчених програм опрацювання тексту; користуватися електронними таблицями для опрацювання статистичних даних наукового експерименту; здійснювати пошук інформації в глобальній мережі; працювати з електронною поштою та хмарними сервісами; представити результати наукової роботи, використовуючи редактор презентацій та публікацій; організувати роботу з базою даних; складати лінійні, розгалужені та циклічні програми мовою Pascal; використовувати функції при складанні програм; використовувати похідні типи даних: масиви, рядки; налагоджувати програму у середовищі програмування.

Розвиток кожної з вищеперерахованих якостей сприяє формуванню компонентів цифрової компетентності студентів педагогічних університетів.

Предметом вивчення дисципліни «Чисельні методи та моделювання» є змістові лінії: основні чисельні методи розв'язування математичних задач, реалізація чисельних методів у математичних пакетах та математичні моделі, їх розробка, програмна реалізація та дослідження поведінки моделі. Мета дисципліни – вивчення основних чисельних методів розв'язування математичних задач, їх реалізації у математичних пакетах, основ розробки математичних моделей об'єктів і систем.

Після вивчення курсу студенти знатимуть: класи математичних задач та методи їх розв'язання; алгоритми основних чисельних методів; методи оцінки точності та похибки обчислень; прямі та ітераційні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь; методи для проблем власних значень; методи розв'язування нелінійних рівнянь і систем; методи інтерполяції, апроксимації; методи чисельного диференціювання та інтегрування; методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь; основи створення математичних моделей та методи їх дослідження. До того ж студенти здобувають здатність застосовувати вивчені чисельні методи до конкретних

прикладних задач; здійснювати програмну реалізацію вивчених алгоритмів у математичних пакетах; створювати математичні моделі об'єктів і систем та їх програмну реалізацію для дослідження поведінки моделі.

Провідними видами діяльності для опанування курсом є засвоєння теоретичного матеріалу на лекціях; підготовка та виконання лабораторних робіт; захист звітів з лабораторних робіт; індивідуальні проєкти, самостійні роботи.

Курс «Інноваційні ІКТ в освіті» знайомить здобувачів освіти з інноваційними ІКТ в освіті, у тому числі технологіями віртуальної та доповненої реальності. У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти вмітимуть обґрунтовувати доцільність використання/розробки програмних засобів; проєктувати, моделювати та реалізовувати цифрові освітні ресурси та їх складові, використовуючи готові програмні засоби або програмувати в певних інструментальних середовищах; розробляти методичні рекомендації до використання цифрових освітніх ресурсів; упроваджувати та перевіряти ефективність спроектованих цифрових освітніх ресурсів.

Метою курсу є засвоєння таких сфер інформатики, як цифрові освітні ресурси та теоретично-методичні засади їх проєктування та реалізації, засоби віртуальної реальності, їх ігрові рушії, фізичні взаємодії та камера, 3D-інтерфейс користувача та позиціонування, 3D-взаємодія з користувачем, навігація та введення у віртуальну реальність, засоби доповненої реальності та їх проєктування й налаштування в Unity 3D, проєкт доповненої реальності з геопозиціонуванням, за допомогою Vuforia, розробка проєкту для перспективних пристроїв тощо. Задля реалізації змісту передбачено практичні заняття, проєктна робота в групах, в яких студенти мають розв'язувати завдання з теорії та практики проєктування цифрових освітніх ресурсів. Задля досягнення успіху в опануванні навчального змісту можуть використовуватися усі можливі й доступні джерела й засоби навчання, інформаційні технології.

Предметом вивчення дисципліни «Програмування» є процедурне,

об'єктно-орієнтоване та подіє зорієнтоване програмування мовою Turbo Pascal та Free Pascal.

Метою вивчення є формування: фундаментальних понять інформатики: поняття алгоритму, мови програмування високого рівня, комп'ютерної програми, типів даних, розгалуження, циклу, підпрограми, програмного модулю, методологій і технології програмування, об'єктно- та подіє-зорієнтованих парадигм; навичок побудови алгоритмів та їх програмної реалізації мовою програмування високого рівня; розвиток: логічного, аналітичного мислення та основних видів розумової діяльності: уміння використовувати індукцію, дедукцію, аналіз, синтез, робити висновки, узагальнення; уміння розв'язувати змістовні задачі різного рівня складності, користуючись відомими теоретичними положеннями, математичним апаратом, літературою та комп'ютерною технікою.

Знання, що здобуваються студентами під час вивчення цієї дисципліни сприятимуть розвитку когнітивного компонента цифрової компетентності. Серед них: основні алгоритмічні конструкції (лінійні, розгалуження, цикли, підпрограми); основи роботи зі стандартними типами даних (цілі та дійсні числа, рядки, масиви, множини, записи, файли, об'єкти). Особливо важливо володіти знаннями стосовно особливостей роботи в інтегрованій оболонці Lazarus; структури і принципів побудови алгоритмів; структури, алфавіту, ключових слів мови програмування Pascal; об'єктноорієнтованих можливостей мови Pascal; особливостей візуального (подієзорієнтованого) програмування у середовищі Lazarus; властивостей об'єктів сторінок середовища Lazarus; властивостей візуальних і не візуальних об'єктів бібліотеки Lazarus тощо.

Для формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів важливим є уміння представляти алгоритми за допомогою блок-схем; реалізовувати алгоритми мовою програмування високого рівня Pascal, в тому числі засобами візуального програмування в середовищі Lazarus, послуговуватися його інструментами з метою розв'язання практичних задач

професійного спрямування; документувати та коментувати власний програмний код; здійснювати тестування та зневадження власних програм; оцінювати ефективність програмного рішення.

Освітньою програмою передбачена навчальна практика з інформатичних дисциплін, що проводиться у Криворізькому державному педагогічному університеті після закінчення VII семестру протягом 2-х тижнів. Практика є однією з найбільш ефективних форм роботи стосовно формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів. На жаль, вона наявна в навчальних планах не всіх спеціальностей.

Під час практики студенти виконують індивідуальні завдання в комп'ютерних лабораторіях кафедри інформатики та прикладної математики. Керівництво практикою здійснюється викладачами кафедри.

Метою навчальної практики технологій є формування умінь і навичок використання можливостей соціальних медіа у професійній сфері. Основними завданнями практики є формування у студентів знань та практичних навичок використання соціальних мереж для навчання та професійної діяльності; формування у здобувачів освіти навичок професійного вдосконалення в ході вивчення нових соціальних сервісів і роботи з ними; навчити студентів реалізації комунікативних, технічних та евристичних здібностей у ході роботи з соціальними сервісами. Пересвідчуємось, що зазначені завдання охоплюють зміст формування компонентів цифрової компетентності студентів педагогічних університетів, сприяють розвитку досвіду в послуговуванні нею в різноманітних навчальних і професійних ситуаціях.

У процесі навчальної практики є можливість розвитку когнітивного компонента цифрової компетентності, оскільки студенти вивчають: особливості Інтернету як комунікаційного середовища; історію формування і розвитку соціальних медіа в Інтернет; принципи функціонування соціальних медіа в Інтернет; форми та фактори соціальних медіа; існуючі платформи соціальних медіа; принципи формування і функціонування мережевої спільноти; можливості використання соціальних медіа у професійній

діяльності.

Зміст практики складається з п'яти модулів. «Інтернет як комунікаційне середовище»: історія, розвиток і принципи функціонування мережі Інтернет; Інтернет як засіб масової комунікації; Веб-еволюція; виникнення Веб 2.0 і ідеологія соціального Інтернету; переваги використання Веб 2.0; інформаційна безпека користувачів. «Соціальні медіа у мережі Інтернет»: поняття медіа як сукупності засобів аудіо- і візуальної комунікації; відмінність соціальних медіа від традиційних медіа; зміст соціальних медіа; користувацький контент; принципи соціальних медіа; принцип співучасті і колективний розум; форми соціальних медіа (соціальні мережі, спільна робота, соціальні бази знань, соціальне інформаційне мовлення, створення унікального контенту, поширення контенту). «Сервіси соціальних медіа»: блогосфера, соціально-тематичні мережі, соціальні сайти новин, Інтернет-хости, соціальні сайти питань і відповідей, підкасти, Wiki-сервіси, соціальні закладки, соціальне тегування, соціальні мережі. «Соціальні об'єкти в Інтернет»: конструювання соціальної реальності, мотиви участі користувачів в наданні контенту, принципи формування мережевих спільнот, користувацький мультимедіа-контент, принципи дії та інструментарій соціальних мереж в Інтернет. «Соціальні медіа у професійній діяльності»: освітні соціальні медіа як ресурс освітньої діяльності, соціальні медіа як інструмент науково-дослідної діяльності, принципи комунікації в соціальних мережах, соціальний медіаплан, стиль професійного спілкування в Інтернет, моделі роботи з соціальними мережами.

Також у процесі практики є можливість розвитку операційно-діяльнісного компонента цифрової компетентності, оскільки студенти набувають навичок: здійснювати реєстрацію на мережевих сервісах; публікувати фото і відео матеріали на сервісах; створювати закладки на сервісах для спільного зберігання закладок; реєструватися і здійснювати роботу з контентом в середовищі МедіаВікі, формувати спільноти у соціальних мережах, використовувати інструменти підвищення активності

користувачів у соціальних мережах; використовувати засоби візуалізації контенту: колаж, інтелектуальна карта, інтерактивний плакат, інфографіка, хмара тегів, дудл, відео в стилі stopmotion та timelapse, анімоване відео.

Особливо важливим для майбутнього вчителя є набуття здатності створювати інформаційні об'єкти різних рівнів складності, застосовувати засоби інформаційно-комунікаційних технологій у процесі викладання шкільних предметів та іншої освітньої діяльності, організації власного інформаційного простору [202].

З аналізу навчальних програм інформатичних дисциплін педагогічних університетів бачимо, що можливості у вивченні інформаційно-комунікаційних технологій кожної конкретної дисципліни не однакові. Більшість дисциплін має досить великий потенціал для формування цифрової компетентності студентів, хоча це не є їх головною метою. Для спрямування цих дисциплін на розвиток цієї складної особистісної якості, викладачам важливо зосередитись на підборі цікавих і доступних для розуміння студентів матеріалів, які підсилюють усвідомлення студентами важливості розвитку цифрової компетентності для їх майбутньої професійної діяльності.

Формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін – процес складний і багатогранний. Наявні інформатичні дисципліни мають достатньо можливостей для розвитку цифрової компетентності студентів, але повністю вирішити це питання, на жаль не спроможні. Відтак позитивний вплив на формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів могло б здійснити включення до освітніх програм різних спеціальностей педагогічних університетів спеціальних, спрямованих на це, курсів, як наприклад, «Мультимедійні технології», «Цифрові технології в освіті» тощо.

Аналіз наукової літератури та результатів практичної діяльності дозволив з'ясувати сутнісні характеристики освітнього процесу в педагогічних університетах, виокремити ключові дисципліни та визначити дидактичні засоби (форми, методи, прийоми, технології) формування

складників цифрової компетентності студентів у процесі вивчення інформатичних дисциплін. Насамперед зафіксовано, що засвоєння основ алгоритмізації та програмування, програмного забезпечення обчислювальних систем передбачено лише для основної або додаткової спеціальності «Інформатика» (15% від загального обсягу навчального плану). Для решти пропонуються елективні та інтегровані курси, які охоплюють питання комп'ютерних технологій у професійній діяльності вчителя-предметника, що не сприяє повноцінному й цілеспрямованому формуванню цифрової компетентності як однієї з ключових компетентностей педагога. Водночас виявлено й інші суперечності та низку об'єктивних, концептуальних і процесуальних труднощів, зокрема:

- превалює формальний підхід до конструювання змісту навчального процесу, що ґрунтується, переважно на знанневоорієнтованій парадигмі, орієнтації на засвоєння переважно мов програмування;

- на недостатньому рівні запроваджуються навчальні інновації у викладання інформатичних дисциплін;

- відсутні міждисциплінарна координація та взаємодія у визначенні шляхів та засобів формування цифрової компетентності студентів.

За результатами опрацювання освітніх програм, зміст навчання інформатичних дисциплін представлено в трьох змістових площинах: алгоритмізація та програмування (Основи алгоритмізації та структури даних, Об'єктно-орієнтоване та подіє-орієнтоване програмування, Web-програмування); програмне забезпечення обчислювальних систем (Основи офісних технологій, Чисельні методи та моделювання, Мультимедіа); комп'ютерні технології в професійній діяльності педагога (Шкільний курс інформатики, Методика навчання інформатики, Олімпіадна інформатика, Сучасний урок інформатики, Електронні освітні ресурси, Інформатична STEM-освіта й Інноваційні ІКТ в освіті). Зафіксовано, що з метою вдосконалення цифрової компетентності студентів та її окремих складників у практиці педагогічних університетів широко використовуються можливості

варіативного блоку інформатичних дисциплін (Основи медіаграмотності, Освітні SMART-технології, Мережеві спільноти тощо), а також СУЕНК ЗВО, МООС та відкриті освітні ресурси. Проте, запровадження формувальних засобів потребує розробки спеціального дидактичного забезпечення.

2.2 Обґрунтування дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів

Проведений теоретичний аналіз наукових досліджень і публікацій з проблеми професійної підготовки фахівців у вищій школі свідчить, що питання побудови цілісної концепції формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів предметом окремого дослідження у вітчизняній педагогіці не було. Досліджується, зазвичай, або професійна компетентність загалом, або підготовка майбутніх учителів до професійної діяльності засобами цифрових освітніх технологій, сутність і структура цифрової компетентності й цифрової культури майбутніх учителів. На цьому факті наголошують в своїх працях А. Гуржій [61], М. Жалдак [70], Н. Морзе [246, 250], О. Овчарук [251], Ю. Рамський [161], О. Спірін [263], В. Ягупов [271] та ін.

Впровадження в процес навчання інноваційних інформаційно-комунікаційних технологій та посиленні уваги до формування цифрової компетентності студентів Л. Білоусова [237], В. Биков [238], В. Величко [269], О. Лаврентьєва [253], М. Марьєнко [248], С. Раков [159], І Роберт [166-169; 259], С. Семеріков [249], О. Співаковський [264], М. Шишкіна [261], О. Ярошенко [272] та інші вчені вважають важливою складовою формування професійної компетентності студентів педагогічних університетів.

У концепції Нової української школи виокремлено десять ключових компетентностей, що складають професійну компетентність вчителя, одна з них інформаційно-цифрова компетентність [56; 223]. З оглядом на розвиток інформаційних технологій у сучасному суспільстві, формування і розвиток

компетентностей пов'язаних з інформаційним процесом. набуває провідного значення.

В основу пошуку доцільних факторів формування цифрової компетентності в студентів педагогічних університетів було покладено аналіз труднощів і суперечностей в формуванні цього феномену в процесі вивчення студентами інформатичних дисциплін.

У тлумачному словнику поняття «формувати» має такі значення: 1) «надавати чому-небудь певної форми, вигляду тощо; виробляти у кому-небудь певні якості, риси характеру»; 2) «надавати завершеності, визначеності» [36, с. 624]. У психолого-педагогічному трактуванні поняття формування має дещо інший зміст, воно означає процес становлення людини як соціальної істоти внаслідок впливу зовнішніх і внутрішніх детермінант її розвитку. Формування припускає певну закінченість людської особистості, досягнення нею рівня зрілості й стійкості [89, с. 37]. О. Леонт'єв у своїх роботах підкреслює, що вроджені властивості становлять лише одну (хоча й дуже важливу) з умов формування психічних функцій. Більш важливою умовою їхнього формування – є «оволодіння світом предметів і явищ, створених людством у процесі цілеспрямованої активної діяльності» [107].

Умовами у психолого-педагогічній літературі називають «різнопланові фактори (компоненти), необхідні й достатні для виконання, функціонування й зміни певної педагогічної системи» [89, с. 54].

Специфічною рисою поняття дидактичні умови є те, що воно включає в себе елементи всіх складових процесу навчання: мети, змісту, методів, форм та засобів. Ю. Бабанський виділяє такі педагогічні умови ефективності навчально-виховного процесу: належна теоретична й методологічна підготовка вчителів; створення певної дидактичної бази (навчально-методичної літератури, наочних посібників, технічних засобів тощо); морально-психологічні умови [8]. Тобто, дидактичні умови – це обставини, за яких компоненти навчального процесу представлені в найкращому взаємозв'язку.

Відтак, у контексті нашого дослідження потрібно виявити ті фактори, обставини, які б були органічною частиною навчання інформатичних дисциплін студентів педагогічних університетів, сприяли формуванню знань, умінь, здатностей і ставлень, що складають цифрову компетентність, її мотиваційно-ціннісного, когнітивно-інформаційного, операційно-діяльнісного та особистісно-рефлексивного компонентів у функціональній єдності й взаємозв'язку.

Для формування у тих, хто навчається, тої чи тої компетентності, необхідна спеціальним чином побудована педагогічна робота. О. Лаврентьєва, К. Платонов, О. Пометун, Я. Топольник, В. Ягупов та інші вказують на дотримання такої послідовності у діях: 1) усвідомлення значення компетентності як інструменту для опонування тої чи тої діяльності, постановка мети оволодіння нею; 2) ознайомлення зі складом компетентності, формування обізнаності в послідовності виконання дій; 3) показ викладачем зразків компетентного розв'язання класу задач, формування грамотності у діяльності; 4) тренувальні вправи з оволодіння досвідом вирішення завдань, розвиток структурних складників зазначеної компетентності; 5) самостійне вирішення творчо перетворювальних завдань, розвиток та вдосконалення компетентності в певному виді діяльності [100].

Отже, формування в студентів цифрової компетентності можливе за умови власної активності, у випадку, якщо практична й пізнавальна активність студента спрямовується на об'єкт (предмет) дії, коли студент зі знанням справи здійснює управління своєю навчальною діяльністю, усвідомлено обираючи коло повноважень на основі особистісних намагань і потреб.

У контексті нашого дослідження визначаємо дидактичні умови як спеціально змодельовані навчальні процедури, що постали результатом планомірного добору, конструювання та реалізації елементів змісту, методів, прийомів та організаційних форм вивчення інформатичних дисциплін.

На основі студіювання першоджерел та власного практичного досвіду визначено комплекс дидактичних умов формування цифрової компетентності

студентів педагогічних університетів у процесі навчання інформатичних дисциплін, серед них: мотиваційна зумовленість взаємодії суб'єктів освітнього процесу в інформаційно-цифровому навчальному середовищі; структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної й інтегративної моделей навчання та її переклад у режим проєктної діяльності; забезпечення системного ускладнювального характеру навчальної діяльності студентів, діагностики й своєчасної корекції її продуктів на базі сучасних ІКТ.

Розглянемо ці умови детальніше.

Мотиваційна зумовленість взаємодії суб'єктів освітнього процесу в інформаційно-цифровому навчальному середовищі.

Сучасна вища освіта головною метою має підготовку кваліфікованого конкурентоспроможного фахівця. Основним мотивом навчально-пізнавальної діяльності студента є інтерес до майбутньої професійної діяльності, зацікавленість в набутті професійно значущих якостей. Розуміння теоретичної і практичної цінності знань і умінь, їх значущість для особистого розвитку, потреба оволодіння ними для майбутньої професійної діяльності складають структуру навчальної та професійної мотивації, ціннісних орієнтацій студентів. Одним із найважливіших елементів мотиваційно-ціннісної сфери особистості є інтерес. [170].

Інтерес досліджували психологи: Л. Благонядьжина, Л. Божович, О. Леонт'єв, В. М'ясищев, Н. Морозова та ін., спираючись на роботи С. Рубінштейна, який називав пізнавальний інтерес найцінішим мотивом навчання, що черпає «будівельний матеріал» із зовнішнього світу.

Аналізуючи психологічну структуру пізнавального інтереса ряд психологів (Л. Гордон, О. Леонт'єв, С. Рубінштейн та ін.) дійшли висновку, що це суто особистісне утворення, зв'язане з потребами, в якому в злитій, органічній єдності представлені всі важливі для особистості процеси: інтелектуальні, емоційні, вольові.

За думкою Г. Щукіної, пізнавальний інтерес – важливіша область загального інтересу. Його предметом є найзначніша властивість людини:

пізнавати оточуючий світ у прагненні проникати в його різноманітність, відображати в свідомості сутнісні сторони, причинно-наслідкові зв'язки, закономірності. За класифікацією Г. Щукіної інтерес може виступати як:

- 1) «вибіркова спрямованість психічних процесів людини на об'єкти та явища оточуючого світу;
- 2) тенденція, прагнення, потреба особистості займатися саме даною областю явищ, даною діяльністю, яка приносить задоволення;
- 3) потужний спонукач активності особистості, під впливом якого всі психічні процеси протікають особливо інтенсивно та напружено, а діяльність стає захопливою та продуктивною;
- 4) особливе вибіркоче (не байдуже, не індиферентне, а наповнене активними помислами, яскравими емоціями, вольовими спрямуваннями) ставлення до оточуючого світу, до його об'єктів, явищ, процесів» [230, с.110].

А. Маркова (за підтримки І. Зимньої) виділяє відносно учіння такі види інтересу: широкий; планований; результативний; процесуально-змістовний; навчально-пізнавальний та, як найвищий рівень, перетворюючий інтерес [123].

На певному етапі пізнавальний інтерес, який полягає в тому, що його об'єктом є сам процес пізнання має перетворитися в професійний інтерес, який формується на основі усвідомлення недостатності знань, спонукає студента до пошуку, аналізу нової професійно-значущої інформації.

Так, усвідомлення необхідності формування цифрової компетентності спонукає студентів педагогічних університетів до розширення знань засобами інформаційного навчального середовища.

В. Биков та В. Кремень визначають навчальне середовище як штучно побудовану систему, використання структури і складових якої сприяє досягненню цілей навчально-виховного процесу. На думку науковців це середовище, на основі використання якого «здійснюється навчально-виховний процес та створені необхідні і достатні для його учасників умови щодо ефективного і безпечного досягнення цілей навчання і виховання» [22]. Тобто, це середовище, в якому здійснюється педагогічний супровід суб'єктів

освітнього процесу, що характеризується, по-перше, комплексним підходом до вирішення завдань, що постають перед суб'єктами освітнього процесу (включаючи синхронну та асинхронну взаємодію студентів і викладачів в режимі комбінованого навчання); по-друге, необхідність саме супроводжувати, а не лише скеровувати процес набуття знань та навичок студентами; а також, забезпечення всебічного вчасного інформаційного супроводу навчального процесу на всіх його етапах.

Інтенсивний розвиток і впровадження ІКТ у навчальний процес створює певні труднощі для своєчасного оволодіння ними майбутніми вчителями, тому більш актуальним стає метод інформаційно-педагогічного супроводу, який виступає важливою складовою підтримки всіх інноваційних процесів, що не зменшує важливості активної позиції суб'єктів навчального процесу до отримання необхідного обсягу знань, умінь та навичок.

Як зазначає С. Сільченкова, «інформаційно-педагогічний супровід – це форма педагогічної діяльності, в якій за допомогою адресної підтримки відповідно до виникаючих труднощів, надання різного виду інформації та програмно-технічних засобів створюються умови для самостійного та успішного розв'язання проблем супроводжуваним» [182, с.7].

На цій основі формуються мотиви, створюються обставини, що забезпечують ефективну педагогічну взаємодію в інформаційно-цифровому навчальному середовищі педагогічного університету, удосконалюючи в такий спосіб цифрову компетентність.

Просування студентів від мотивів в оволодінні цифровою діяльністю до знань, умінь, здібностей та оціночних суджень до цифрової компетентності забезпечується створенням такої дидактичної умови як *структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної та інтегративної моделей навчання та її переклад в режим проєктної діяльності*.

Застосування методу проєктів у навчанні має на меті стимулювання інтересу студентів до навчальної діяльності, завдання якої постає у вигляді певних проблем, які потрібно розв'язати через діяльність. Вплив спеціально

організованих умов цієї діяльності стимулює формування певних рис особистості [205].

Поняття діяльність у психологічному словнику визначається як «активна взаємодія людини з навколишньої дійсністю, у ході якої людина є суб'єктом, цілеспрямовано впливаючи на об'єкт і задовольняючи таким способом свої потреби» [157, с. 95].

Результатом діяльності є перетворення як у зовнішньому світі, так і у самій людині, її знаннях, мотивах, здібностях. Реалізація діяльності студентів з послідовної, грамотної й різноаспектної роботи з інформацією у навчальному процесі може відбуватися через переведення її у проєктний формат.

Проєктна діяльність – конструктивна й продуктивна діяльність студентів, спрямована на розв'язання знайомої, життєво значущої проблеми, та отримання кінцевого результату в процесі визначення та аналізу проблеми, планування й реалізації проєкту. Проєктування виступає як творча, інноваційна діяльність, оскільки завжди спрямована на створення об'єктивно або суб'єктивно нового результату [66]. Саме тому її слід вважати значущою для формування й розвитку компетентності суб'єкта в певному виді діяльності.

Основоположником методу проєктів вважають американського філософа-прагматика, психолога і педагога Д. Дьюї, хоча у своїх роботах він і не використовував слово «проєкт». В своїй книзі «Школа та суспільство» він писав: «З точки зору дитини найбільший недолік школи в тому, що неможливо вільно використовувати досвід, отриманий поза школою, в самій школі. Та навпаки, з іншого боку, він виявляється нездатним застосувати у повсякденному житті те, чому навчився в школі». Головною особливістю методу проєктів є навчання на активній основі, через доцільну діяльність учня, що відповідає його особистим інтересам. Послідовник Д. Дьюї, професор педагогіки вчительського коледжу при Колумбійському університеті У. Кіппатрік вважав надзвичайно важливим показати дітям їх особисту зацікавленість у знаннях, яких вони набувають, які можуть і мають стати їм

в пригоді у житті.

У. Кілпатрік розділяв шкільні проекти на чотири типи, ціллю яких є: втілити якусь ідею (думку) або план у зовнішню форму, наприклад виготовити певний виріб; отримати задоволення від естетичних переживань, наприклад прослуховування або читання цікавої розповіді, милування малюнком та т. ін.; виконати певне завдання; отримати дані, опанувати конкретні навички, знання.

Багато сучасних вчених за основу класифікації типів проектів беруть систему С. Полат [151].

За характером домінуючої в проекті діяльності:

- дослідницька (дослідницький проект);
- пошукова (пошуковий проект);
- творча (творчий проект);
- рольова (ігровий проект);
- прикладна (практико-зорієнтований проект);
- ознайомлювально-орієнтована (інформаційний проект).

За предметно-змістовною галуззю:

- монопроект (в рамках однієї галузі знань);
- міжпредметний проект (на стику різних галузей).

За характером координації проекту:

- безпосередній (жорсткий, гнучкий);
- прихований (імітуючий учасника проекту).

За характером контактів: (серед учнів однієї школи, класу, міста, регіону, держави, різних країн світу).

За кількістю учасників проекту:

- особисті;
- парні;
- групові.

За тривалістю проекту:

- короткотривалі (протягом декількох уроків, занять);

- середньої тривалості (від тижня до місяця);
- довготривалі (кілька місяців).

Н. Матяш пропонує класифікувати проекти за змістом.

1. Інтелектуальні. Опис модернізованих оригінальних нових технологій обробки матеріалів, продуктів, ґрунтів; програми для комп'ютера; дизайнерські розробки та т. ін.

2. Матеріальні. Виготовлення інструментів, пристосувань, побутових пристроїв, засобів малої механізації і автоматизації, навчальнонаочних посібників, упаковок, одягу, контролюючих пристроїв.

3. Екологічні. Очищення забруднених виробничих приміщень, лісових і лісогосподарських угідь, водойм; збір і використання вторинної сировини для виготовлення учнями предметів праці.

4. Сервісні. Збір, оформлення і надання інформації, обслуговування і ремонт устаткування; ремонт і благоустрій житла; визначення необхідних послуг.

5. Комплексні, включаючи інтелектуальні, матеріальні, екологічні і сервісні складові. Наприклад, оформлення ділових паперів, оформлення інтер'єру квартири, моделювання зачісок, організація гарантійного ремонту автомобілів і інше [124].

Н. Матяш визначає перевагу проєктної діяльності у порівнянні з іншими видами навчальної діяльності, в тому, що мета навчальної діяльності пред'являється студентам у вигляді ситуації, проблеми, яку треба вирішити. Прихована мета розкривається поступово, створюється враження самостійного вибору шляху досягнення мети, що має неабияку особистісну цінність. Всі елементи проєктної діяльності: аналіз проблеми творчого проєкту, планування технологічних процесів для його виконання, вибір та виконання технологічних операцій, коригування плану діяльності дозволяють студентам здобувати нові знання не як самоціль, а через досягнення мети кожного етапу проєктної діяльності [124].

Центральну позицію в проєктній діяльності займає проблемна ситуація,

яка є типовою для певної групи людей або явища. Проблема виникає у разі виникнення протиріччя між реальною ситуацією (станом об'єкту) та уявленнями учасників проєкту про те, якою вона має бути. Проєкт використовується для досягнення поставленої мети шляхом зміни або відновлення об'єктів [146].

Проєктна діяльність зазвичай спрямована на розвиток пізнавальних навичок, умінь аналізувати, узагальнювати та інтегрувати знання з різних джерел, орієнтуватися в інформаційному просторі. На переконання Л. Лук'янової, участь у проєктній діяльності надає можливість самовдосконалення, надає кожному учаснику проєкту можливість вибору особистої ролі в колективі (генератор ідей, виконавець, учасник, організатор) або індивідуальної роботи, яка поєднує особисте виконання всіх ролей [114, с 17].

Л. Василевська зазначає, що проєктування зазвичай складається з таких основних етапів: аналіз проблемної ситуації, синтез та оцінка рішень. Процес виконання проєкту має розвивати особливі «проєктувальні навички» його учасників, здатність вільно орієнтуватися в інформаційному просторі, застосовувати набуті знання та навички в реальних життєвих ситуаціях, формує вміння самостійно організовувати власну діяльність [34].

Структура проєкту залежить від його типу, специфіки навчального предмету, авторських педагогічних розробок конкретної теми проєкту, тому вони можуть складатися з різної кількості етапів. Однак, з огляду на необхідність мати єдину структуру проєктної діяльності та надавати велику свободу творчості педагогам, доцільно виділяти три узагальнених етапа проєктної діяльності: перший етап, в який входять такі компоненти: планування, вибір теми проєкту та формулювання проблеми, дослідження проблеми та т. ін.; другий етап, під яким розуміється практичне виконання проєкту; заключний етап – оцінка результатів та захист проєкту.

Виходячи з цих етапів, Н. Л. Пелагейченко побудована модель проєктної діяльності учнів [146].

Пошуково-дослідницький етап:

- пошук і обґрунтування проблеми;
- збір інформації;
- генерування ідей;
- вибір оптимального варіанту;
- дослідження проблеми;
- аналіз майбутньої діяльності;
- самоосвіта.

Операційно-діяльнісний етап:

- виконання технологічних операцій;
- розробка ідей;
- контроль своєї діяльності;
- контроль якості;
- оформлення проекту.

Рефлексивно-оцінний етап:

- оцінка результатів;
- оцінка проекту;
- самооцінка проекту;
- висновки;
- рефлексія;
- захист проекту;
- аналіз успіхів і помилок.

В процесі практичної роботи педагогами визначено низку основних вимог до використання метода проектів, яку сформулювала Є. Полат:

- «наявність значимої в дослідницькому, творчому плані проблеми або завдання, що вимагає інтегрованого знання, дослідницького пошуку для її вирішення;
- практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів. Самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність учнів;
- структурування змістовної частини проекту (з фіксуванням поетапних

результатів);

– використання дослідницьких методів: визначення проблеми, витікаючих з неї завдань дослідження, висунення гіпотези їх рішення, обговорення методів дослідження, оформлення кінцевих результатів, аналіз отриманих даних, підведення підсумків, коригування, висновки (використання в ході спільного дослідження методу мозкової атаки, круглого столу, статистичних методів, творчих звітів, переглядів)» [150, с.24].

На думку І. Єрмакова та С. Шевцової, у процесі проєктної діяльності студенти оволодівають певними компетентностями, спрямованими на визначення способів діяльності, обрання для себе практичного виду діяльності, оволодіння практичною діяльністю, оцінювання результатів цієї діяльності. Безперечними перевагами проєктної діяльності в формуванні цифрової компетентності студентів педагогічних університетів є надання певного досвіду, що включає:

- планування своєї роботи;
- використання великої кількості джерел інформації;
- самостійний відбір та накопичення даних;
- аналіз та співставлення фактів;
- аргументування власної точки зору;
- прийняття рішень;
- встановлення контактів;
- створення кінцевого інформаційного продукту;
- презентація отриманих результатів перед аудиторією;
- оцінювання себе й своєї команди [68].

Як зазначає В. Кремень, проєктна діяльність дозволяє «формувати й розвивати специфічні навички проектування, а саме вчити:

- проблематизації (розгляду проблемного поля та виділенню підпроблем, формулюванню головної проблеми та задачі, яка впливає з цієї проблеми);
- цілепокладанню та плануванню діяльності;

- самоаналізу та рефлексії (самоаналізу успішності та результативності вирішення проблеми проєкту);
- презентації своєї діяльності та результатів;
- умінню готувати матеріал для проведення презентації в наочній формі, використовуючи для цього спеціально підготовлений продукт проєктування;
- пошуку потрібної інформації, виокремленню та засвоєнню необхідного знання з інформаційного поля;
- практичному застосуванню знань, умінь, навичок у різноманітних, у тому числі й нетипових, ситуаціях;
- вибору, освоєнню та використанню адекватної технології створення продукту проєктування;
- проведенню дослідження в інформаційному середовищі (аналізу, синтезу, висуванню гіпотези, деталізації та узагальненню)» [66, с. 717-718].

У ході виконання проєкту студенти отримують позитивні емоції як від самого процесу роботи, так і почуття задоволення від досягнення результату, змістовності і значущості роботи, в них підвищується самооцінка.

Л.Хоружа відмічає, що проєктна діяльність – це спосіб розвитку в студентів «творчості, самостійності, прагнення до ідеально-перспективного перетворення світу за допомогою креативних дій і операцій у процесі створення конкретного продукту – проєкту ідеального та реального» [211, с. 13].

До факторів успішного впровадження проєктної діяльності Н. Токаренко відносить:

- наявність зручного облаштованого середовища для самостійної творчої діяльності, яке створює викладач в інформаційному навчальному середовищі;
- умови, що сприяють відкриттю студентами нових знань, вирішенню проблем, опануванню новими способами дій;
- співпраця та співтворчість всіх учасників проєктної діяльності;
- психолого-педагогічні умови, які є основою для співробітництва в

системі «викладач-студент-група»;

– постановка завдання у вигляді проблемної ситуації, яка стимулює студентів до пошуку шляхів її розв’язання, розв’язання задач, які відповідають їх реальному життєвому досвіду;

– навчальний процес має ґрунтуватися на логіці діяльності, яка має особистісне значення, підвищує мотивацію до навчання;

– учасники проєкту отримують задоволення від підвищення впевненості в собі, доброзичливої комунікації в проєктній групі та від спільно виконаного проєктного завдання;

– відсутність елемента змагання на користь збереження пізнавальної активності, саморозвитку, виконання змістовної мети діяльності [201].

Як наголошує Н. Матяш, для успішного впровадження проєктної діяльності необхідно щоб викладач із ментора («мудреця на сцені»), який є транслятором знань, перетворився на помічника, який завжди поряд зі студентом. Важливо встановити між учасниками проєктної діяльності доброзичливого демократичного стилю взаємин. Проєктна діяльність надає студентові широке поле нової для нього діяльності, тим самим сприяє появі широкого кола інтересів, і потім, через них, здійснює вплив на формування переконань, світогляду, розвиток його компетентностей [124, с. 148].

М. Уйсімбаєва в своїй роботі [205] визначає що, проєктна діяльність передбачає інтеграцію та безпосереднє застосування знань та вмінь, спрямованих на набуття особистісного досвіду. Ця діяльність створює умови для творчого самовираження студентів, розвитку їх розумових здібностей, здатності до самостійної роботи, відповідальності у прийнятті рішень, уміння планувати, оцінювати результати діяльності, тобто передбачає вдосконалення досвіду взаємодії та створення особистісно значущих інформаційних продуктів.

До важливих дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів у процесі вивчення інформатичних дисциплін належить *забезпечення системного ускладнювального характеру навчальної діяльності*

студентів, діагностики й своєчасної корекції її продуктів на базі сучасних ІКТ.

Системного, ускладнювального характеру навчальної діяльності можна досягти шляхом ускладнення форм і змісту навчальних завдань, поданих у системі, що реалізовує певну мету.

Будуючи систему навчальної діяльності студентів педагогічних університетів, що поступово ускладнюється, вважаємо за необхідне передбачити в ній систему навчальних завдань з інформатичних дисциплін, безпосередньо спрямованих на формування цифрової компетентності.

Завдання – це основна одиниця навчальної діяльності. Головна відмінність навчального завдання від усяких інших форм навчання полягає в тому, що його мета й результат полягають у зміні самого суб'єкта навчання в процесі оволодіння певним способом дії (Д. Ельконін та ін. [231]). Н. Яковлева [232] навчальним завданням вважає усвідомлену студентом необхідність виконання навчальних дій у певних дидактичних умовах, де навчальні дії включають мету, предмет і спосіб.

Багато дослідників (Ю. Бабанський, В. Бондар, В. Буряк, І. Лернер, В. Паламарчук, О. Савченко, Н. Яковлева та ін.) сьогодні розглядають навчально-пізнавальні завдання як засіб формування відповідних знань, умінь і навичок, а також компетентностей студентів, оскільки такі завдання мають високі діагностичні якості, є способами побудови цілей навчання й засобами їхнього досягнення, забезпечують включення студента в практичну діяльність і просування її рівнями, а також дозволяють управляти процесом формування цифрової компетентності [9; 29; 33; 108; 143; 172; 232].

Між тим, мова йде не про випадкову сукупність, а саме про систему завдань, що відповідає певним показникам і є необхідною умовою формування й розвитку в студентів цифрової компетентності.

У наукових пошуках різних авторів трапляються класифікації навчальних завдань. Зокрема, І. Серьогіною подано систему завдань, що охоплює різновиди прийомів і способів самоконтролю учнів у навчальній

діяльності [179]. Я. Устиноюю здійснено тривимірну класифікацію навчальних завдань, використовуваних для формування вмінь самоорганізації й самоконтролю, – за метою і структурою навчальної діяльності, за способом здобуття та переробки знань і за способом розв’язання [206, с. 81-86]. Існує й багато інших класифікацій.

Побудова змісту навчальних завдань має враховувати специфіку формування компетентності – орієнтовних, виконавських і контрольних дій. Особливої уваги в побудові системи навчальних завдань потребує розкриття взаємозв’язку складових компетентності та дотримання ієрархічності у їх формуванні. Так, відомо, що неможливо спланувати діяльність без чіткої постановки її мети й завдань. А контроль можна здійснити лише за умови розуміння мети, завдань, етапів, засобів роботи, що дає можливість порівняти фактичний результат діяльності із запланованим (Л. Вороніна, О. Снісаренко [39, с. 15]).

Завдання, спрямовані на формування в студентів цифрової компетентності, повинні утворювати цілісну систему, що відповідає ряду вимог. І. Ільєсов вказує на такі важливі аспекти: ефективність засвоєння дій вище при оволодінні спочатку орієнтовними, а потім виконавчими операціями; при опрацюванні теоретичних знань після емпіричних; при рефлексії дій на базі чіткої диференціації емпіричних і теоретичних операцій; при репродуктивному характері навчальних дій; при поетапному відпрацьовуванні в порівнянні із завчанням і вправлінням, а у подальшому – при продуктивному характері навчальних дій і при засвоєнні евристичних прийомів [78, с. 5].

При визначенні змісту системи навчальних завдань необхідно врахувати поетапний характер формування цифрової компетентності. За дослідженнями В. Паламарчук, уміння, приналежні до інтелектуальних, якими є й уміння у складі цифрової компетентності, формуються через кумуляцію (накопичення досвіду з використання), діагностику наявного рівня, використання, узагальнення, перенос у нові умови [143].

Спираючись на дослідження О. Лаврентьєвої, С. Лазаревського, І. Петухової, В. Шишкіна, Я. Устинової [99; 102; 206] та ін., виокремлюємо наступні важливі показники спроектованої системи навчальних завдань:

1) вона повинна охоплювати основні типи доступних студентам проблем у загальнокультурній та інформатичній галузі знань, обсяг і характер необхідних умінь та навичок у відповідній діяльності в інформаційному навчальному середовищі;

2) включати важливі наукові методи й охоплювати методи інформатичних досліджень, втілені в узагальнених способах вирішення завдань;

3) деталізувати цифрову компетентність на елементи, забезпечувати повноту здійснення мотиваційно-ціннісної, когнітивно-інформаційної, операційно-діяльнісної та особистісно-рефлексивної компонент, виявляти зв'язки між ними, містити необхідні опори для їх формування;

4) урахувати дидактичні вимоги до структури завдань, їхнього змісту, повторюваності, різноманітності форм представлення та методів, видів і прийомів в сфері ІКТ;

5) охоплювати різні за складністю завдання й будуватися за принципом ускладнення (відтворення за зразком, за інструкцією, за планом або правилом-орієнтиром, нарешті, самостійне виконання), а також враховувати ієрархію у становленні компонент цифрової компетентності;

6) у ній має бути передбачений творчий підхід до формування цифрової компетентності.

Діагностика знань відбувається відповідно обраній стратегії контролю знань. Ця стратегія визначає механізм пред'явлення контрольних завдань і критерії, пов'язані з оцінюванням рівня знань студента за результатами виконання ним набору контрольних завдань.

Загалом, стратегії контролю знань можна розділити на два види:

– стратегії контролю, які не залежать від результатів виконання студентом окремих завдань;

– стратегії, що формуються в процесі контролю і залежні від дій студента.

У першому випадку, контроль знань проводиться за допомогою заздалегідь визначеного числа завдань, при цьому безліч контрольних питань формується у вигляді фіксованого набору або генерується випадково.

Стратегії, що залежать від ходу контролю, вибудовують послідовність завдань (питань) безпосередньо в процесі контролю: або залежно від правильності відповідей студента, або на основі спеціально розроблених сценаріїв проведення контролю знань. При реалізації даних стратегій коонтролю знань, послідовність і число контрольних завдань в контрольному сеансі різні для сильних, середніх і слабких студентів, так як кількість перевірочних питань залежить від рівня їх підготовленості [155]. У цьому випадку контроль може бути реалізований за допомогою адаптивних або частково адаптивних методів проведення, які дозволяють організувати перевірку знань індивідуально для кожного студента, підтримуючи оптимальний для студента рівень складності контрольних завдань, які він отримує і формуючи індивідуальні стратегії контролю за окремою темою, розділом або курсом інформатичних дисциплін.

Традиційний тест містить список питань з варіантами відповідей або без (питання з відкритою відповіддю). Чергове питання пред'являється або випадковим чином, або в порядку збільшення складності з однаковою системою оцінювання для всіх тестованих. Кожне питання оцінюється в заздалегідь визначену кількість балів, яка нараховується за правильну відповідь. Таким чином, результат тестування залежить лише від кількості питань, на які було дано правильну відповідь.

Адаптивний тест – особливий вид тесту, в якому кожне наступне завдання обирається в залежності від відповідей на попередні. Послідовність завдань та їх кількість в такому вигляді тесту визначається динамічно.

Найважливішими перевагами адаптивного тестування перед традиційним є такі, як:

- можливість адаптації під рівень знань тестованого;
- економія часу за рахунок зменшення кількості завдань без втрати рівня достовірності [62].

Для адаптивного тестового контролю зазвичай використовують комп'ютеризовану систему науково обґрунтованої перевірки й оцінки результатів навчання, що володіє високою ефективністю за рахунок оптимізації процедур генерації, пред'явлення і оцінки результатів виконання адаптивних тестів.

Ефективність контрольних-оцінюючих процедур підвищується при використанні багатокрокової стратегії відбору і пред'явлення завдань, в яких черговий крок здійснюється тільки після оцінки результатів виконання попереднього кроку. Після виконання студентом чергового завдання кожен раз виникає потреба в прийнятті рішення про підбір труднощі наступного завдання залежно від того, правильною чи неправильною була його попередня відповідь.

Алгоритм відбору і пред'явлення завдань будується за принципом зворотного зв'язку, коли при правильній відповіді студента чергове завдання вибирається більш важким, а після неправильної відповіді пред'являється більш легке завдання. Також є можливість задати додаткові питання за темами, які студент знає не дуже добре, для більш точного з'ясування рівня знань у певних розділах тої чи тої інформатичної дисципліни.

Отже, можна сказати, що адаптивна модель діагностики рівня сформованості цифрової компетентності студентів нагадує викладача на іспиті – якщо студент відповідає на запитання впевнено і правильно, викладач досить швидко ставить йому позитивну оцінку. Якщо студент відповідає нестабільно, то викладач задає йому додаткові запитання того ж рівня складності або на ту саму тему. І, нарешті, якщо студент із самого початку відповідає погано, оцінку викладач теж ставить досить швидко, але негативну.

Отримати одночасний приріст ефективності вимірювань за всіма критеріями сформованості цифрової компетентності неможливо, тому

зазвичай при організації адаптивного тестування на перший план виходить один, в кращому випадку, два критерії. Наприклад, в одних випадках при експрес-діагностиці найбільша увага приділяється мінімізації часу випробування й кількості пропонованих завдань, а питання точності оцінок відходять на другий план. У інших випадках пріоритетною може бути точність вимірювання і тестування кожного студента, що триває до тих пір, поки не досягається запланована мінімальна помилка вимірювання.

На тривалості адаптивного тестування істотно позначається якість структури знань студентів. Студенти з чіткою структурою знань виконують завдання з наростанням складності, уточнюючи оцінку з кожним черговим правильно виконаним завданням. Вони виконують невелику кількість завдань адаптивного тесту і швидко доходять до порогу своєї компетентності. Студенти з нечіткою структурою знань, у яких чергуються правильні та неправильні відповіді, отримують завдання, складність яких коливається. Процес тестування затягується, оскільки при стрибкоподібній зміні складності завдань не відбувається покрокового уточнення вимірювання і число завдань, адаптованих за складністю, нерідко виявляється навіть більшим, ніж в звичайному, традиційному тесті.

Тести допомагають досить швидко отримати певну інформацію про рівень навченості з даної конкретної теми від кожного студента. Ця інформація дозволяє більш цілеспрямовано готуватися до підсумкового контролю в традиційній формі, більш точно провести коррекцію недостатньо засвоєного матеріалу. Не менш важливою функцією тестування є забезпечення викладача інформацією щодо стану сформованості цифрової компетентності студентів та її компонентів.

Принагідно слід зацентувати, що професійне навчання студентів у ЗВО України зорієнтоване на європейський вимір, де дуже важливими є готовність до навчання за індивідуальною програмою, прагнення до самовдосконалення й саморозвитку, здатність самостійно наполегливо здобувати знання й ефективно використовувати їх у професійній діяльності [43]. Незважаючи на

те, що дослідження питань індивідуалізації навчання тривають досить давно, питання впровадження в навчальних закладах індивідуальних освітніх траєкторій досі залишається відкритим.

Професійне навчання, побудоване з використанням індивідуальних освітніх траєкторій, по-перше, дозволяє реалізувати особистісний підхід в освіті студентів, який максимально враховує їхні інтелектуальні здібності, по-друге, визначає особисту траєкторію розвитку освіти у процесі опанування освітньої програми. У даному випадку особистісний освітній процес реалізується як індивідуальна освітня траєкторія при використанні функціональних можливостей педагогічної підтримки.

А. Хуторської розглядає індивідуальну освітню траєкторію як власний шлях реалізації особистого потенціалу кожного студента в освітньому середовищі [215]. В роботах Н. Суртаєвої індивідуальні освітні траєкторії трактуються як певна послідовність етапів навчальної діяльності окремого студента для реалізації його особистих освітніх задач, у відповідності до його здібностей, можливостей, інтересів, що здійснюється при координуючій, організуючій, консультуючій діяльності викладача [195].

Погоджуємося з Т. Коростіянець, яка вважає, що: «індивідуальна освітня траєкторія є цілеспрямованою освітньою програмою, що забезпечує студентові позиції суб'єкта вибору, розробки, реалізації освітнього стандарту при здійсненні викладачем педагогічної підтримки, самовизначення і самореалізації» [88]. Індивідуальною освітньою траєкторією є індивідуальний шлях проходження освітньої програми, який студент обирає самостійно в залежності від його індивідуальних особливостей.

Структура індивідуальної траєкторії з оволодіння цифровою компетентністю містить компоненти: цільовий (визначення цілей отримання освіти, ґрунтуючись на державних стандартах, мотивах та потребах студентів педагогічних університетів); змістовий (структура і відбір змісту, систематизація та угруповання, встановлення міжпредметних зв'язків); діагностичний (визначення системи діагностики супроводу); організаційно-

педагогічний (умови і шляхи досягнення мети).

При побудові освітньої траєкторії студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін та проходження навчальних практик можна використовувати таку послідовність: діагностика рівня розвитку і ступеня сформованості особистісних якостей студентів (цей етап дає можливість виявити основні потреби й мотиви студентів, готовність їх до мобільного навчання, початковий рівень знань і умінь студентів); звітування студентів або груп про результати навчання, їх колективне обговорення; виявлення недоліків, проблем, які виникли у студентів під час навчання.

За думкою В. Беспалька в процесі навчання у свідомості студентів має відбутися поступовий перехід від «знань-знайомств», «знань-репродукцій» до «знань-умінь» і «знань-трансформацій» шляхом вправляння, тренування, навчального проектування з використанням комп'ютерних технологій [14]. Дидактичною підтримкою в цій роботі є тривимірна система навчальних задач: 1) за характером свого розв'язання: адаптаційно-корекційних, репродуктивних, частково-продуктивних, продуктивних, творчих, дослідницьких, рефлексивних; 2) за змістом: модельних, зображальних, конструктивних; 3) за сутністю: навчальних, педагогічних і методичних. Їх зміст і структура побудовані на наочно-образному принципі, містять логічний, психологічний та спеціальнопредметний компоненти інформатичних дисциплін, передбачають поетапне опрацювання операційного складу діяльності з послідовної, грамотної й різноаспектної роботи з інформацією із застосуванням комп'ютерних дидактичних технологій.

Для визначення, аналізу та виміру якості продуктів навчання розроблені різні критерії. Загальну характеристику продуктивності прийнято давати через рівні навчання або засвоєння (дидактична характеристика) та рівні пізнавальної активності студентів (психологічна характеристика). Перша з них вказує переважно на досягнуті результати, а друга – на шлях їх досягнення; обидві характеристики близькі між собою і взаємно доповнюють одна іншу. Виділяються такі рівні пізнавальної активності студентів: інформаційний

(репродуктивний), проблемний, евристичний, дослідницький. Залежно від того, яку пізнавальну активність розвиває студент, він досягає одного з рівнів вивчення інформатичних дисциплін. Нижче представлена характеристика цих рівнів у дещо спрощеному вигляді.

I рівень – знайомства. Характеризується здатністю студента дізнаватися, пізнавати, розрізняти, розпізнавати об'єкти в ряді інших подібних об'єктів. Засвоєння на рівні знайомства обмежене найбільш загальними уявленнями про об'єкт вивчення, а мислення – альтернативними судженнями типу «так – ні», «або – або».

II рівень – репродукції. На цьому рівні оволодіння основними поняттями предмета відбувається настільки, що воно дає студентові можливість відтворювати за пам'яттю, здійснювати словесний опис дії з об'єктом вивчення, прогнозувати різні результати з різними діями.

III рівень – повноцінні знання. На цьому рівні діяльність студента характеризується вміннями зі знанням справи застосовувати засвоєну інформацію в практичній сфері для вирішення деякого класу завдань і отримання об'єктивно нової інформації.

IV рівень – трансформації. Він характеризується таким компетентним оволодінням інформацією, при якому студент може вирішувати завдання різних класів шляхом перенесення засвоєних знань, умінь, навичок.

Відповідно до названих рівнів виділяються знання-знайомства, знання-копії, міцні знання (знання-уміння) й знання-трансформації. Розвиток процесу навчання розглядається як сходження від знань-знайомств до знань-трансформацій. Слід підкреслити, що нашому століттю потрібні знання усіх рівнів. Про одні студент повинен мати уявлення (тут достатньо рівня знань-знайомств), інші знання потрібно міцно засвоїти на рівні повноцінних знань-умінь, а в деяких потрібно розібратися настільки глибоко, бути настільки компетентним, щоб бути здатним здійснити трансформацію (хоча б за аналогією) на інші галузі (сфери) людської діяльності.

Отже, підвищення ефективності процесу формування цифрової

компетентності студентів педагогічних університетів забезпечується створенням визначених дидактичних умов – спеціально змодельованих у результаті планомірного добору, конструювання та реалізації елементів змісту, методів, прийомів та організаційних форм вивчення інформатичних дисциплін навчальних процедур. Комплекс дидактичних умов складають: мотиваційна зумовленість взаємодії суб'єктів освітнього процесу в інформаційно-цифровому навчальному середовищі; структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної й інтегративної моделей навчання та її переклад у режим проєктної діяльності; забезпечення системного ускладнювального характеру навчальної діяльності студентів, діагностики й своєчасної корекції її продуктів на базі сучасних ІКТ.

2.3 Дидактична модель формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів

Формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів є невід'ємною складовою частиною системи професійного навчання у закладах вищої педагогічної освіти. Їй притаманні цілісність та нерозривність, починаючи з чітко визначеної мети та завдань до досягнення планованого результату. Цьому сприяють ретельний підбір змісту підготовки, підходів та принципів, застосування відповідних форм організації навчального процесу, методів, дидактичних засобів, прийомів педагогічної діяльності, дотримання дидактичних умов формування цифрової компетентності.

Виявленню, теоретичному обґрунтуванню та запровадженню дидактичних умов сприяє розроблення структурно-функціональної моделі. Важливою умовою функціонування моделі формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів є чітке спрямування всіх компонентів на досягнення єдиної мети, що забезпечує її цілісність, організованість та ефективність.

Метою моделювання є побудова системи педагогічної роботи з

формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів шляхом створення в процесі вивчення інформатичних дисциплін визначених дидактичних умов. Дидактична модель базується на *принципах* усебічного інформаційного забезпечення, оптимальності й педагогічної доцільності, інтерактивності, комплексної диференціації, керованості, результативності, процесуальності, діагностичності, гейміфікації, адаптивності, ергономічності.

Кожному структурному компонентові (цільовому, теоретико-методологічному, змістово-діяльнісному та критеріально-діагностичному блокам) відповідає визначена функція: орієнтувальна, аналітична, формувальна та корекційна, що слугує оптимальній організації діяльності з формування в студентів цифрової компетентності при вивченні інформатичних дисциплін (рис. 2.1).

Цільовий блок дидактичної моделі відображає послідовність кроків у визначенні цілей і завдань, тож виконує орієнтаційну функцію у формуванні цифрової компетентності студентів на кожному відрізку навчального матеріалу.

В результаті дослідження науковцями розвитку суспільства (модернізація системи вищої освіти, цифровізація суспільства та освіти) розроблена система цифрових компетентностей студентів педагогічних університетів. Розвиток технологій надає можливість конкретизувати мету. У цьому контексті, метою є *формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін*, яку визначаємо як інтегративну якість особистості, що являє собою здатність і спроможність цілеспрямовано використовувати ІКТ для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією у віртуальному просторі, виявляти інформаційну та медіаграмотність, дотримуватися правил безпеки в Інтернеті та кібербезпеки, розуміти та свідомо дотримуватися етики в роботі з інформацією.

Цільовий блок моделі формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів прогнозує прикінцевий результат, тобто

сформовану цифрову компетентність. Означену мету моделі процесу формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів доцільно конкретизувати завданнями, комплексне розв'язання яких сприятиме її ефективній реалізації, а саме:

– забезпечити в студентів педагогічних університетів належний рівень мотивації до використання ІКТ в особистій та професійній діяльності;

– сформувати у студентів мотиваційно-ціннісний, когнітивно-інформаційний, операційно-діяльнісний та особистісно-рефлексивний компоненти цифрової компетентності;

– забезпечити збільшення достатнього та високого рівнів сформованості в студентів педагогічних університетів цифрової компетентності.

Теоретико-методологічний блок моделі формування цифрової компетентності студентів описує зміст інформаційно-цифрового навчального середовища, методологічні підходи, принципи і дидактичні умови, що є предметом аналізу під час проектування досліджуваного процесу.

В основу формування цифрової компетентності покладено методологічні підходи: системний, компетентнісний, особистісно-діяльнісний, інформаційний, технологічний, задачний, модульний, рефлексивний. Розкриємо їх зміст більш детально.

Системний підхід у філософській і психолого-педагогічній літературі застосовується для дослідження складних об'єктів, їх компонентів, які перебувають у постійних динамічних взаємозв'язках і взаємозалежності. Системний підхід орієнтує науку й практику на досягнення цілісного, синтетичного бачення досліджуваних і керованих складних об'єктів [77; 121; 126] передбачає розгляд цифрової компетентності як системного складного об'єкта, структурні компоненти якого є також системними і такими, що формуються та вдосконалюються під час навчальної праці студента.

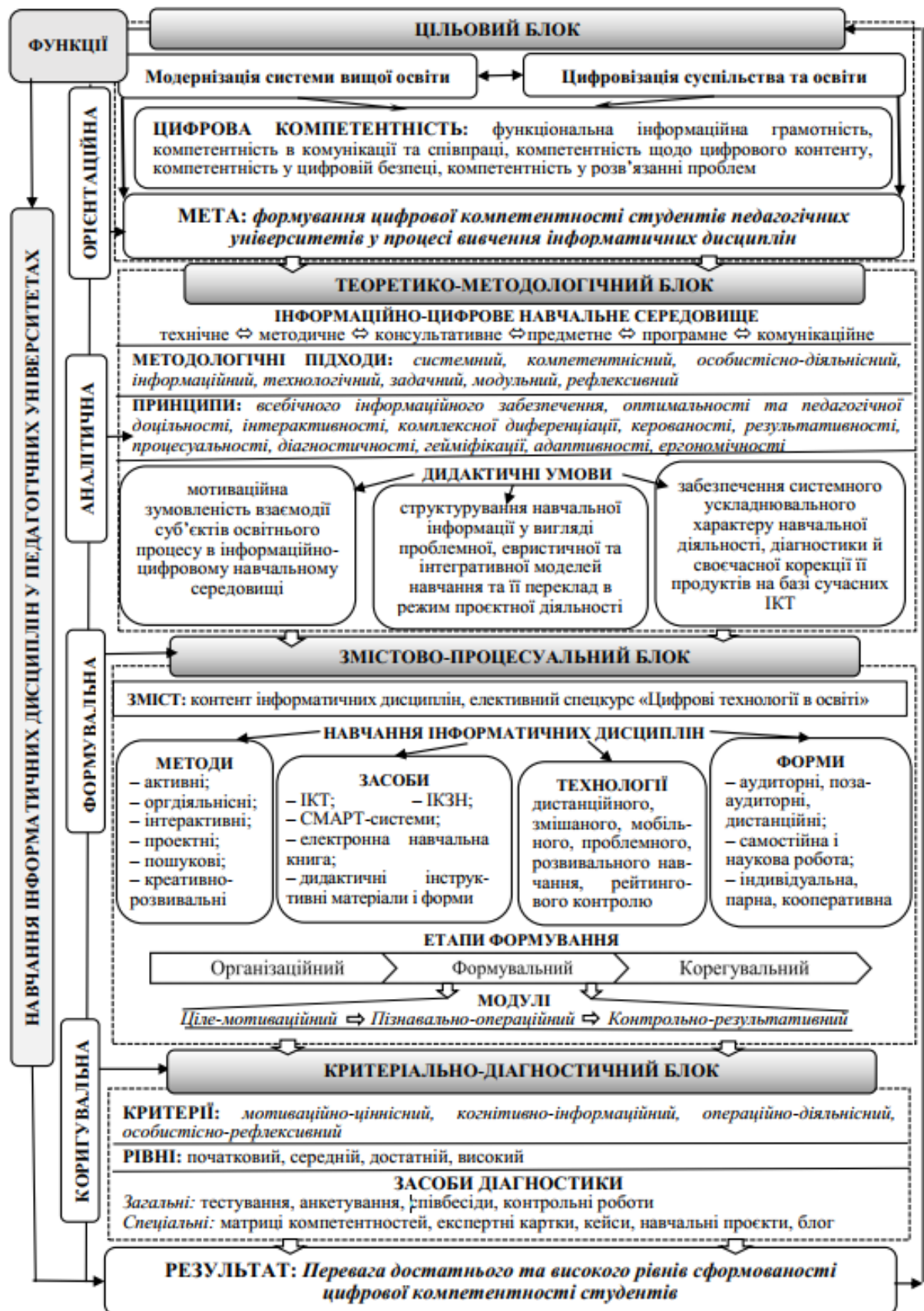


Рис. 2.1. Дидактична модель формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів

Компетентнісний підхід – представляє собою пріоритетну орієнтацію на цілі та тренди інформатичної та педагогічної освіти, на формування в студентів цифрової компетентності як важливого складника їх професійної компетентності [158; 198]. Він забезпечує формування тих аспектів цифрової компетентності, які дозволяють студентові застосовувати інформаційно-комунікаційні технології в реальному житті (в особистій, суспільній і професійній сфері), уміти розв’язувати типові задачі інформатики, оцінювати та свідомо добирати доцільні інформатичні методи для розв’язання завдань [20, с. 10].

Особистісно-діяльнісний підхід. Особистісний підхід передбачає центрованість процесу організації навчальної діяльності студентів в процесі вивчення інформатичних дисциплін на особистості студента, його ціннісній сфері, побудові навчальної взаємодії на основі рівності суб’єктних позицій викладачів і студентів [20, с. 10; 164]. Діяльнісний підхід зумовлює таку організацію діяльності суб’єкта, у якій він виступає активним у пізнанні, праці, спілкуванні, своєму власному розвитку. Тож, особистісно-діяльнісний підхід ґрунтується на врахуванні індивідуальних особливостей студентів, їх здібностей, створенні умов для їх самоактуалізації, саморозвитку, самореалізації та самовдосконалення в процесі вивчення інформатичних дисциплін, залучення до різноманітних форм професійної, навчальної діяльності та спілкування [178; 6, с. 123].

Інформаційний підхід означає ефективне використання пізнавального потенціалу інформаційної діяльності, що розглядаються як сукупність процесів одержання, збирання, аналітико-синтетичної переробки, зберігання, пошуку та розповсюдження інформації (а також інших допоміжних процесів, які забезпечують ці основні процеси). Його сутність полягає в тому, що при вивченні будь-якого об’єкта, процесу чи явища в природі чи суспільстві насамперед виявляються найхарактерніші для нього інформаційні аспекти. Водночас, інформаційний підхід є методом навчання сучасної інформатики, як самостійної галузі науки і навчальної дисципліни, яка має свою достатньо

чітко окреслену проблемну галузь. Він дозволяє виділяти, аналізувати й розуміти багато нових властивостей і закономірностей інформатизації та інформаційних процесів в оточуючому людину природному і соціальному середовищі. На основі цього підходу розробляються нові парадигми аналізу та оцінки освітнього процесу, які найкраще відображують когнітивні процеси навчання і формування знань, умінь, навичок, способів продуктивного мислення учнів, що отримуються завдяки ефективному застосуванню сучасних ІКТ [19].

Технологічний підхід ґрунтується на понятті педагогічної технології як упорядкованої сукупності і послідовності методів і процесів, які забезпечують реалізацію проєкту дидактичного процесу і досягнення діагностованого результату. Основою технології є чітке визначення кінцевої мети, яка розглядається як центральний компонент, що й дозволяє визначати ступінь її досягнення більш точно та розробляти об'єктивні методи контролю досягнення проміжних і кінцевих цілей. Проєкт навчального процесу з вивчення інформатичних дисциплін визначає структуру й зміст навчально-пізнавальної діяльності студентів з оволодіння цифровою компетентністю.

У педагогічній технології чітко виокремлюються дві галузі: перша – «технологія навчання», що досліджує структуру процесу навчання, вивчає механізми пізнавальної діяльності, процедури вибору оптимальних стратегій навчання, і друга – «технологія у навчанні», предметом вивчення якої є розроблення наукових обґрунтувань і методів включення у навчальний процес сучасних технічних засобів навчання, зокрема комп'ютерної техніки з метою індивідуалізації та інтенсифікації процесу навчання.

Задачний підхід забезпечує організацію процесу формування цифрової компетентності та її складників у студентів у процесі вивчення інформатичних дисциплін шляхом структурування навчального матеріалу у вигляді системи задач, підібраних спеціальним чином і пов'язаних між собою. Номенклатура задач має охоплювати всі структурно-критеріальні компоненти цифрової компетентності [184, с. 153].

Модульний підхід можна визначити як засноване на діяльнісному підході і принципі свідомості навчання (усвідомлюється програма навчання і власна траєкторія навчання), що характеризується замкнутим типом керування завдяки модульній програмі і модулям і є високотехнологічним. Його особливостями є: обов'язкова обробка кожного компонента дидактичної системи і наглядне їхнє уявлення в модульній програмі і модулях; чітка структуризація змісту навчання, послідовний виклад теоретичного матеріалу, забезпечення навчального процесу методичним матеріалом і системою оцінки і контролю засвоєння знань, що дозволяє корегувати процес навчання; варіативність та адаптацію навчального процесу до індивідуальних можливостей і запитів студентів.

Модульний підхід зумовлює створення проєкту навчального процесу за допомогою комплексу дидактичних форм, методів і засобів предметного та соціального змісту майбутньої професійної діяльності в області інформаційно-комунікаційних технологій студентів педагогічних університетів, структурованих у модулі, кожен із яких представляє собою окрему незалежну дисципліну, спецкурс, або вид діяльності [181].

Рефлексивний підхід передбачає системну рефлексію суб'єктів навчальної діяльності з метою перебудови існуючих стереотипів у стихійному формуванні навчальної діяльності студентів, здійснення корекції на основі поточних показників сформованості цифрової компетентності та якості навчальної діяльності.

Мета й завдання формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів тісно взаємопов'язані з принципами організації процесу підготовки, які визначають основні вимоги до формування особистості студента, організації освітньо-виховного процесу та його змісту, до засобів, форм та методів. Серед номенклатури *принципів* виокремлюємо загальнодидактичні принципи, притаманні побудові навчального процесу у ЗВО: професійної спрямованості, науковості, особистісної значущості, єдності теорії й практики, гнучкості та різноманіття засобів, системності, взаємодії

викладачів і студентів на суб'єкт-суб'єктній основі; зворотного зв'язку. І доповнюємо їх специфічними, такими, що визначають специфіку формування цифрової компетентності студентів, а саме: всебічного інформаційного забезпечення, оптимальності та педагогічної доцільності, інтерактивності, комплексної диференціації, керованості, результативності, процесуальності, діагностичності, гейміфікації, адаптивності, ергономічності.

Принцип усебічного інформаційного забезпечення передбачає забезпечення всіх етапів і різновидів навчальної діяльності студентів необхідною інформацією як навчальною, так і організаційного змісту в зручному форматі, надання мобільного доступу до інформації в будь який час та з будь-якого місця.

Принцип оптимальності й педагогічної доцільності означає, що у виборі форм, видів, методів, дидактичних технологій, а також обсягу й регламенту навчальної діяльності студентів у процесі вивчення інформатичних дисциплін з широким застосуванням ІКТ слід керуватися вимогою найкращого їх поєднання. При цьому важливо зосередитись на тому, що корисно зараз чи буде таким найближчим часом, відкинувши все зайве та малоперспективне.

Принцип інтерактивності передбачає діалогову організацію процесу навчання інформатичних дисциплін із застосуванням відповідних педагогічних технологій.

Принцип комплексної диференціації – диференціація дидактичного матеріалу, організації навчальної діяльності студентів у процесі вивчення інформатичних дисциплін, методів поточного та підсумкового контролю, засобів взаємозв'язку в системі «викладач-студент», ІКТ-інструментів відповідно до ознак динамічних типологічних груп студентів [226].

Принцип керованості означає координованість, підконтрольність, урегульованість створеної системи навчальної діяльності, здатність функціонувати в поточному режимі та поетапно вирішувати завдання її організації із застосуванням ІКТ. Система навчальної діяльності будується як система із зворотними зв'язками між викладачем та студентом. Необхідним

компонентом управління процесом формування цифрової компетентності студентів є поточний контроль і моніторинг розвиненості її компонентів.

Принцип результативності передбачає організацію навчальної діяльності й застосування ІКТ, що має забезпечити досягнення запланованих результатів в процесі вивчення інформатичних дисциплін із найменшими витратами матеріальних, інформаційних та людських ресурсів.

Принцип процесуальності організації навчальної діяльності студентів у процесі вивчення інформатичних дисциплін як послідовності етапів, що органічно впливають один з одного та врешті-решт приводять до запланованого результату; полягає в бесперервних та послідовних змінах в часі та означає, що всі складові спрямовані на те, щоб підвищувати рівень сформованості цифрової компетентності.

Принцип діагностичності полягає в тому, що освітній процес обов'язково має містити засоби та процедури оцінювання його результатів, на основі яких здійснюється управління й корекція. Також, мається на увазі, що формулювання цілей навчання відбувається в формі, яка припускає перевірку рівня її досягнення, тобто діагностично. Найбільш ефективний спосіб цілепокладання, що віддзеркалює технологічний підхід до навчання є ціль у вигляді кінцевого освітнього продукту [241].

Принцип гейміфікації означає використання ігрового мислення і динаміки ігор для залучення аудиторії і вирішення завдань, перетворення навчального процесу в гру. Використання ігрових практик та механізмів у навчанні (в неігровому контексті) сприяє більшій залученості студентів в освітній процес.

Принцип адаптивності означає гнучкість та можливість пристосування освітнього процесу до рівня та особливостей розвитку та підготовки студентів, використання розроблених дидактичних процедур застосування ІКТ в організації навчальної діяльності під час вивчення студентами всіх інформатичних дисциплін.

Принцип ергономічності означає оптимальність та зручність організації

навчального процесу і складається з доцільності (доцільного розподілу функцій між людьми та ІКТ у системі навчальної діяльності студентів відповідно до психофізіологічної структури діяльності людини), раціональності (відповідності застосованих ІКТ-інструментів можливостям і особливостям сприйняття, пам'яті й мислення людини), аттрактивності (включає якість використовуваних дидактичних матеріалів, що спрощує процес сприйняття навчального матеріалу, робить більш ефективним його засвоєння, підвищує інтерес до процесу навчання) та зменшення напруженості студентів і викладачів під час організації навчальної діяльності при застосуванні ІКТ, при збереженні рівня її ефективності [41].

На основі теоретичного узагальнення аналізу наукової літератури та практики викладання інформатичних дисциплін визначено систему дидактичних умов, що сприяють формуванню цифрової компетентності студентів педагогічних університетів. Серед них: мотиваційна зумовленість взаємодії суб'єктів освітнього процесу в інформаційно-цифровому навчальному середовищі; структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної та інтегративної моделей навчання та її переклад в режим проєктної діяльності; забезпечення системного ускладнювального характеру навчальної діяльності студентів, діагностики й своєчасної корекції її продуктів на базі сучасних ІКТ.

Перша дидактична умова спрямована на формування мотиваційно-цільового компонента цифрової компетентності, тобто систему мотивів студентів до взаємодії в інформаційно-цифровому навчальному середовищі. Передбачає набуття студентами бажаного характеру настанов на використання ІКТ у навчальній, особистій та майбутній професійній діяльності. Зазначене складатиме аксіологічне підґрунтя щодо її розвитку.

Друга дидактична умова забезпечує оволодіння студентами знаннями змісту компетентності, адже саме на основі структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної та інтегративної моделей навчання та її перекладу в режим проєктної діяльності стає можливим

формування необхідних складників компетентної життєдіяльності у віртуальному просторі та особливості використання ІКТ в навчальній, особистій та майбутній професійній діяльності студентів педагогічних університетів.

Завдяки створенню під час вивчення інформатичних дисциплін третьої дидактичної умови формується особистісно-рефлексивний компонент цифрової компетентності, здатність ініціювати творчо-перетворювальну діяльність з використанням ІКТ, творчо та відповідально її здійснювати, контролювати, досягати запланованого, проектувати подальшу діяльність на більш високому рівні, працювати з педагогічними програмними засобами, творчо підходити до застосування ІКТ.

Змістово-процесуальний блок моделі формування цифрової компетентності студентів віддзеркалює комплекс дидактичного забезпечення (відібрані форми, методи, технології, засоби), а також логіку та етапи формування цифрової компетентності студентів та її складників, узгоджує структурну послідовність організації навчального процесу, спрямованого на сформованість компонентів цифрової компетентності.

Зміст навчання інформатичних дисциплін представлено в трьох змістових площинах: алгоритмізація та програмування (Основи алгоритмізації та структури даних, Об'єктно-орієнтоване та подіє-орієнтоване програмування, Web-програмування); програмне забезпечення обчислювальних систем (Основи офісних технологій, Чисельні методи та моделювання, Мультимедіа); комп'ютерні технології в професійній діяльності педагога (Шкільний курс інформатики, Методика навчання інформатики, Олімпіадна інформатика, Сучасний урок інформатики, Електронні освітні ресурси, Інформатична STEM-освіта й Інноваційні ІКТ в освіті). З метою вдосконалення цифрової компетентності студентів та її окремих складників у практиці педагогічних університетів широко використовуються можливості варіативного блоку інформатичних дисциплін (Основи медіаграмотності, Освітні СМАРТ-технології, Мережеві спільноти тощо).

Дидактичні засоби, що використовуються в процесі формування цифрової компетентності, можуть бути об'єднані такими напрямками, як-от: інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), інформаційно-комунікаційні засоби навчання (ІКЗН), СМАРТ-системи, електронні навчальні книги, дидактичні інструктивні матеріали і форми.

Також, до засобів навчання належать програмні – системи підтримки навчання, середовища програмування та моделювання, засоби розробки мультимедіа, ресурси мережі Інтернет, засоби комп'ютерної візуалізації знань; та апаратні – комп'ютерна техніка, мультимедійні системи, інтерактивні дошки.

Технологіями формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі навчання інформатичних дисциплін є технологічні моделі дистанційного, змішаного, мобільного, проблемного, розвивального навчання, а також рейтингового контролю.

Як основні *методи*, застосування яких сприяє досягненню бажаного результату – формуванню цифрової компетентності студентів педагогічних університетів, визначено: активні, оргдіяльнісні, інтерактивні, проєктні, пошукові й креативно-розвивальні.

Активні методи включають: ігрове моделювання, дискусії, конференції, мозковий штурм.

Оргдіяльнісні охоплюють методи навчального цілепокладання, планування, контролю, рефлексії, методи самоорганізації навчання.

Інтерактивні методи передбачають відпрацювання навичок, роботу в групах, інтерактивні презентації, дискусії, мозковий штурм, рольові ігри, аналіз історій і ситуацій (кейс-метод).

Проєктні методи, для яких характерною є самостійна діяльність студентів, мають на увазі індивідуальну навчальну роботу чи в складі малої групи, коли студенти виконують певну роботу, спрямовану на досягнення конкретного результату.

Пошукові методи представлені групами пояснювально-ілюстративних

методів, проблемним викладом знань, частково-пошуковим (евристичним), дослідницьким методами.

Креативно-розвивальні методи включають: навчальне моделювання, комп'ютерну візуалізацію об'єкту чи процесу, імітаційне моделювання проблем, що вивчаються, ігрове проектування тощо.

Для формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі навчання інформатичних дисциплін використовувалися такі *форми* навчання, як-от:

- аудиторна, позааудиторна, дистанційна;
- самостійна й наукова робота в напрямі вивчення інформатичних дисциплін;
- індивідуальна, парна, кооперативна форми організації навчальної роботи.

Індивідуальна форма включає самостійні заняття в комп'ютерних класах, індивідуальне консультування з проблемних питань, науково-дослідницьку роботу тощо. Групова форма охоплює лекційні, семінарські, лабораторно-практичні заняття, електронні лекції, дистанційні консультації, електронні курси та ін.

Процес формування цифрової компетентності є послідовністю організаційного, формувального та корегувального етапів, кожен з яких супроводжується впливом на характер настанов студентів стосовно використання цифрових технологій у особистому житті, навчанні та професійній діяльності.

Організаційний етап спрямований, переважно, на формування мотиваційно-цільового та когнітивного компонентів цифрової компетентності. Його завданням є забезпечити осмислення та усвідомлення студентами особистісного сенсу цифрової компетентності та переосмислення її значення для майбутньої професійної діяльності.

Формувальний етап спрямований на оволодіння студентами знаннями змісту цифрової компетентності. Продовжуючи розвиток мотиваційно-

цільового компонента, головний акцент робиться на когнітивно-інформаційному й операційно-діяльнісному компонентах цифрової компетентності. Завдання формувального етапу: забезпечити повноту, глибину, системність знань студентів педагогічних університетів щодо цифрових технологій, скерувати студентів на здобуття знань про особливості використання ІКТ в особистій, навчальній та майбутній професійній діяльності. Формувальний етап також має завдання забезпечити досконале оволодіння студентами цифровими технологіями, набором операційних умінь та навичок опрацювання інформації, уміннями працювати з програмним забезпеченням; привчити студентів до здійснення самоконтролю, самоаналізу та самооцінки застосування цифрових технологій.

Корегувальний етап формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів спрямований на розвиток особистісно-рефлексивного компонента та, головним чином, на формування й вдосконалення структури досліджуваної компетентності через забезпечення усвідомленого контролю студентами власної діяльності в інформаційному навчальному середовищі.

Критеріально-діагностичний блок моделі виконує коригувальну функцію, оскільки змістовно описує критерії, рівні, діагностичний інструментарій для визначення рівня сформованості цифрової компетентності студентів при вивченні інформатичних дисциплін. Цей блок презентує розроблені критерії та показники сформованості цифрової компетентності за чотирма рівнями (початковий, середній, достатній, високий). Для діагностики досягнень студентів педагогічних університетів використовуються засоби діагностики: загальні – тестування, анкетування, співбесіди, контрольні роботи; спеціальні – матриці компетентностей, засоби ІКТ моніторингу формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів.

Завершальним етапом моделювання процесу формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін є конкретизація очікуваних результатів процесу

формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін.

Результатом запровадження моделі визначено досягнення переваги достатнього та високого рівнів сформованості досліджуваної компетентності на кожному з етапів засвоєння інформатичних дисциплін.

Отже, формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін, здійснюване на основі представленої моделі, покликане забезпечити підвищення рівня сформованості цифрової компетентності студентів як загалом, так і за окремими компонентами.

Розроблена та апробована дидактична модель є схематичним представленням відповідної системи роботи, що характеризує ієрархію, послідовність, складові, етапи й застосовані засоби, форми, методи й взаємозалежності між ними та виконує орієнтаційну, формувальну та коригувальну функції в організації вивчення студентами педагогічних університетів інформатичних дисциплін.

Модель формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін може бути ефективною за дотримання сукупності обґрунтованих вище дидактичних умов та належного педагогічного керівництва.

Впровадження та реалізація моделі у практику педагогічних університетів забезпечить системність і послідовність освітнього процесу, дасть можливість спрогнозувати результати використання ІКТ в особистісній практиці, навчанні та професійній діяльності студентів педагогічних університетів.

Перспективами подальших наукових пошуків вбачаємо в визначенні шляхів реалізації дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів.

Висновки до другого розділу

У другому розділі дисертації встановлено роль і значення інформатичних дисциплін у формуванні цифрової компетентності студентів педагогічних університетів, виявлено й обґрунтовано дидактичне забезпечення формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін, що дало підстави для таких часткових висновків.

– Шляхом контент-аналізу визначено провідні інформатичні дисципліни предметної спеціалізації в навчальних планах спеціальностей 014.06 Середня освіта (Хімія) та 014.10 Середня освіта (Трудове навчання), які представлено в трьох змістових блоках: основи алгоритмізації та програмування (Основи алгоритмізації та структури даних, Об'єктно-орієнтоване та подіє-орієнтоване програмування, Web-програмування); програмне забезпечення обчислювальних систем (Основи офісних технологій, Чисельні методи та моделювання, Мультимедіа); комп'ютерні технології в професійній діяльності педагога (Шкільний курс інформатики, Методика навчання інформатики, Олімпіадна інформатика, Сучасний урок інформатики, Електронні освітні ресурси, Інформатична STEM-освіта та Інноваційні ІКТ в освіті).

– Виявлено та обґрунтовано комплекс певним чином відібраних і побудованих елементів змісту, методів, прийомів і організаційних форм навчання студентів педагогічних спеціальностей, що забезпечує формування в них цифрової компетентності – дидактичні умови, з-поміж яких: 1) мотиваційна зумовленість взаємодії суб'єктів освітнього процесу в інформаційно-цифровому навчальному середовищі; 2) структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної та інтегративної моделей навчання та її переклад в режим проєктної діяльності; 3) забезпечення системного ускладнювального характеру навчальної діяльності студентів, діагностики й своєчасної корекції її продуктів на базі сучасних ІКТ.

– Розроблено структурно-функціональну модель, що сприяє виявленню,

теоретичному обґрунтуванню та запровадженню дидактичних умов. У ній кожному структурному компонентів (цільовому, теоретико-методологічному, змістово-діяльнісному та критеріально-діагностичному блокам) відповідає визначена функція: орієнтувальна, аналітична, формувальна та корекційна, що слугує оптимальній організації діяльності з формування в студентів цифрової компетентності при вивченні інформатичних дисциплін.

– Визначено, що метою моделювання є побудова системи педагогічної роботи з формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів шляхом створення в процесі вивчення інформатичних дисциплін визначених дидактичних умов. Дидактична модель базується на *принципах* усебічного інформаційного забезпечення, оптимальності й педагогічної доцільності, інтерактивності, комплексної диференціації, керованості, результативності, процесуальності, діагностичності, гейміфікації, адаптивності, ергономічності. Цільовий блок дидактичної моделі відображає послідовність кроків у визначенні цілей і завдань, тож виконує орієнтаційну функцію у формуванні цифрової компетентності студентів на кожному відрізьку навчального матеріалу. Теоретико-методологічний блок описує зміст інформаційно-цифрового навчального середовища, методологічні підходи, принципи і дидактичні умови, що є предметом аналізу під час проектування досліджуваного процесу. Змістово-процесуальний блок віддзеркалює комплекс дидактичного забезпечення (відібрані форми, методи, технології, засоби), а також логіку та етапи формування цифрової компетентності студентів та її складників. Контрольно-діагностичний блок виконує коригувальну функцію, оскільки змістовно описує критерії, рівні, діагностичний інструментарій для визначення рівня сформованості цифрової компетентності студентів при вивченні інформатичних дисциплін. Результатом запровадження моделі визначено досягнення переваги достатнього та високого рівнів сформованості досліджуваної компетентності на кожному з етапів засвоєння інформатичних дисциплін.

Виявлені та обґрунтовані дидактичні умови, спроектована модель формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін потребують дослідно-експериментальної апробації.

Основний зміст розділу відображено в публікаціях автора [A5; A6; A8; A12; A23].

РОЗДІЛ 3

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ РОБОТИ

3.1 Дослідно-експериментальна перевірка ефективності дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів в процесі вивчення інформатичних дисциплін

На основі сформульованих і обґрунтованих теоретичних положень, представлених у попередніх розділах дисертації, було створено та апробовано дослідно-експериментальну програму формування цифрової компетентності студентів (табл. 3.1). Розробка програми відбувалася з урахуванням змісту структурно-функціональної моделі – схематизованого представлення всіх педагогічних заходів, що забезпечують ефективність і результативність цього процесу.

Реалізація структурно-функціональної моделі здійснювалася в три етапи: організаційний, формувальний та корегувальний.

На *організаційному етапі* на засадах системного, компетентнісного, особистісно-діяльнісного, інформаційного, технологічного, задачного, модульного, рефлексивного підходів відбувалося створення програми формування цифрової компетентності студентів. У результаті запровадження вищезазначених підходів до змісту навчальної діяльності студентів із вивчення інформатичних дисциплін були введені дидактичні умови формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів, серед них:

– мотиваційна зумовленість взаємодії суб'єктів освітнього процесу в інформаційно-цифровому навчальному середовищі;

– структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної та інтегративної моделей навчання та її переклад в режим проєктної діяльності;

– забезпечення системного ускладнювального характеру навчальної діяльності студентів, діагностики й своєчасної корекції її продуктів на базі сучасних ІКТ.

Грунтуючись на логіці й етапах досліджуваної діяльності, було розроблено технологічну схему формування цифрової компетентності студентів, а саме:

┌ВХІД – вступна діагностика – *ціле-мотиваційний модуль* (формування системи мотивів й орієнтовної основи діяльності у віртуальному просторі) – *когнітивно-операційний модуль* (розв’язання системи навчальних завдань на відпрацювання компонентів, формування складових компетентностей, внесення їх до метаструктури цифрової компетентності під час створення, пошуку, оброблення, обміну інформацією) – *контрольно-результативний модуль* (контроль, оцінка, самооцінка, корегування сформованих конструктів засобами інформаційно-цифрового навчального середовища) – ВИХІД┐.

Таблиця 3.1

Дослідно-експериментальна програма формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі навчання інформатичних дисциплін

| ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП | |
|---|---|
| Мета: розробка й обґрунтування дослідно-експериментальної програми, дидактичного й методичного забезпечення роботи з формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі навчання інформатичних дисциплін. | |
| Зміст: дисципліни інформатичного спрямування | |
| Зміст роботи: 1) діагностика вихідного рівня сформованості цифрової компетентності студентів; 2) аналіз дидактичних | Засоби, що застосовуються: 1) методики діагностики рівня сформованості цифрової компетентності за мотиваційно-ціннісним, когнітивно-інформаційним, операційно-діяльнісним |

Продовження табл. 3.1

| 1 | 2 |
|---|--|
| <p>можливостей інформатичних дисциплін у формуванні цифрової компетентності студентів;</p> <p>3) розробка структурно-функціональної моделі формування цифрової компетентності студентів;</p> <p>4) розробка дидактичних засобів формування цифрової компетентності студентів;</p> <p>5) відбір методів, форм і технологій формування цифрової компетентності студентів.</p> | <p>та особистісно-рефлексивним структурно-критеріальними компонентами;</p> <p>2) навчально-методичні комплекси дисциплін «Подієзорієнтоване програмування», «3D-моделювання» та спецкурсу «Цифрові технології в освіті»;</p> <p>3) структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної та інтегративної моделей навчання;</p> <p>4) підготовка інструктивно методичних матеріалів, форм, тестових завдань, системи навчальних завдань;</p> <p>5) розробка методичних конструктів веб-квестів, вебінарів, воркшопів, тематики навчальних проєктів;</p> <p>б) опрацювання технологічних моделей мобільного, дистанційного і змішаного навчання інформатичних дисциплін.</p> |
| ФОРМУВАЛЬНИЙ ЕТАП | |
| <p>Мета етапу: апробація дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів у процесі навчання інформатичних дисциплін.</p> <p>Зміст: дисципліни інформатичного спрямування, аудиторна самостійна й індивідуальна та позааудиторна робота.</p> | |
| Ціле-мотиваційний модуль | |
| <p>Мета: відбір засобів формування мотиваційно-ціннісного компоненту цифрової компетентності студентів у процесі навчання інформатичних дисциплін, регулювання змісту та узгодження структурної послідовності цього процесу.</p> | |

Продовження табл. 3.1

| 1 | 2 |
|---|---|
| <p>Дидактична умова: мотиваційна зумовленість взаємодії суб'єктів освітнього процесу в інформаційно-цифровому навчальному середовищі.</p> | |
| <p>Зміст роботи:</p> <p>1) постановка цілей і завдань формування цифрової компетентності;</p> <p>2) забезпечення оволодіння студентами знаннями, формування цифрової грамотності;</p> <p>3) розвиток мотивів студентів до оволодіння цифровою компетентністю.</p> | <p>Засоби, що застосовуються:</p> <p>1) навчально-методичні комплекси з викладання інформатичних дисциплін;</p> <p>2) методики діагностики мотиваційно-ціннісного компонента цифрової компетентності;</p> <p>3) методи стимулювання й мотиваційної налаштованості на формування цифрової компетентності;</p> <p>4) технології проблемного й розвивального навчання;</p> <p>5) рейтинговий контроль з елементами гейміфікації;</p> <p>6) авторський електронний спецкурс «Цифрові технології в освіті»;</p> <p>7) дидактичне забезпечення викладання інформатичних дисциплін.</p> |
| <p style="text-align: center;">Пізнавально-операційний модуль</p> <p>Мета: відбір засобів формування когнітивно-інформаційного та операційно-діяльнісного компонентів цифрової компетентності студентів у процесі навчання інформатичних дисциплін, регулювання змісту та узгодження структурної послідовності цього процесу.</p> <p>Дидактичні умови: структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної та інтегративної моделей навчання та її переклад в режим проєктної діяльності;</p> | |

Продовження табл. 3.1

| 1 | 2 |
|--|---|
| забезпечення системного ускладнювального характеру навчальної діяльності студентів, діагностики й своєчасної корекції її продуктів на базі сучасних ІКТ. | |
| <p>Зміст роботи:</p> <p>1) уведення до змісту інформатичних дисциплін системи навчальних завдань на відпрацювання компонентів, формування складових цифрової компетентності, внесення їх до метаструктури під час створення, пошуку, оброблення, обміну інформацією;</p> <p>2) структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної та інтегративної моделей навчання;</p> <p>3) переклад навчальної інформації в режим проєктної діяльності;</p> <p>4) забезпечення системного ускладнювального характеру навчальної діяльності студентів.</p> | <p>Засоби, що застосовуються:</p> <p>1) електронні навчально-методичні комплекси інформатичних дисциплін;</p> <p>2) засоби комп'ютерної візуалізації навчального матеріалу;</p> <p>3) дидактичні засоби (пам'ятки, приписи, алгоритми, опорні конспекти, інфографіки, інтелект-картки);</p> <p>4) системи навчальних завдань на відпрацювання компонентів та формування метаструктури цифрової компетентності;</p> <p>5) технології дистанційного, змішаного, мобільного, проблемного, розвивального навчання;</p> <p>6) технології моніторингу та рейтингового контролю навчальних досягнень з інформатичних дисциплін.</p> |
| <p style="text-align: center;">Контрольно-результативний модуль</p> <p>Мета: відбір засобів формування особистісно-рефлексивного компоненту цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі навчання інформатичних дисциплін; контроль і корекція рівнів сформованості цифрової компетентності студентів.</p> | |

Продовження табл. 3.1

| 1 | 2 |
|--|--|
| <p>Дидактична умова: забезпечення системного ускладнювального характеру навчальної діяльності студентів, діагностики й своєчасної корекції її продуктів на базі сучасних ІКТ.</p> | |
| <p>Зміст роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) оцінка рівня сформованості знань з інформатичних дисциплін; 2) оцінка сформованості умінь, що застосовуються в сфері ІКТ; 3) оцінка сформованості прийомів використання можливостей цифрових технологій; 4) оцінка й самооцінка сформованості цифрової компетентності та її компонентів; 5) оцінка й коригування застосованих дидактичних засобів формування цифрової компетентності та її компонентів. | <p>Засоби, що застосовуються:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) система тестів для діагностики рівня сформованості цифрової компетентності; 2) система завдань-кейсів, спрямованих на формування цифрової компетентності; 3) інтерактивні й проєктні технології; 4) технології адаптивного тестування; 5) технології моніторингу рівня сформованості цифрової компетентності студентів та її структурно-критеріальних компонентів. |
| <p>КОРЕГУВАЛЬНИЙ ЕТАП</p> | |
| <p>Мета: аналіз результативності застосованих засобів формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі навчання інформатичних дисциплін</p> | |
| <p>Зміст роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) оцінка рівнів сформованості цифрової компетентності за мотиваційно-ціннісним, | <p>Засоби, що застосовуються:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) аналіз (з боку викладачів) та самоаналіз (з боку студентів) якості навчання інформатичних дисциплін, |

Продовження табл. 3.1

| 1 | 2 |
|---|---|
| когнітивно-інформаційним, операційно-діяльнісним та особистісно-рефлексивним критеріями; 2) виявлення динаміки рівнів сформованості цифрової компетентності та її компонентів; 3) аналіз впливу комплексу дидактичних умов на формування цифрової компетентності студентів. | зорієнтованого на формування цифрової компетентності студентів; 2) діагностичні методики; 3) продукти навчальної діяльності студентів – web-проекти, інформаційні проекти. |

На *організаційному етапі* нами було проведено опитування вчителів м. Кривий Ріг (86 осіб), які навчалися на курсах підвищення кваліфікації вчителів у Криворізькому державному педагогічному університеті, стосовно їх особистої потреби в підвищенні умінь та навичок в галузі цифрових технологій. В анонімному опитуванні пропонувалося оцінити власну потребу в підвищенні умінь та навичок стосовно кожного параметра від 1 до 10 балів. Усереднені дані опитування наведені в таблиці 3.2.

Також уточнювався зміст та оновлювався електронний навчальний контент інформатичних дисциплін («Подієзорієнтоване програмування» і «3D-модельовання»), готувався авторський електронний спецкурс «Цифрові технології в освіті» (3 кредити ЄКТС), добиралося дидактичне забезпечення викладання інформатичних дисциплін (лекції, мультимедійні презентації, електронні підручники, інструктивні методичні матеріали та форми, тестові завдання, система навчальних завдань на формування цифрової компетентності та її компонентів). Було розроблено та змістово наповнено відповідно до компонентів дидактичної моделі формування цифрової

компетентності студентів складники інформаційно-цифрового навчального середовища – методичний, консультативний, предметний, програмний і комунікаційний. Орієнтиром слугувала підготовлена структурно-логічна схема навчання інформатичних дисциплін із системою аудиторної роботи й самостійної й самоосвітньої діяльності студентів за підтримки СУЕНК ЗВО, відкритих освітніх ресурсів, спеціалізованих веб-сайтів кафедр і персональних веб-сайтів викладачів (блоги, сторінки тощо), засобів цифрової комунікації.

Таблиця 3.2.

Визначення потреб вчителів у підвищенні умінь та навичок в галузі ІКТ

| Параметр | Середній показник |
|--|-------------------|
| Наявність загальних уявлень з ІКТ. | 6,5 |
| Наявність уявлень про електронні та цифрові освітні ресурси (ЕОР, ЦОР). | 8,3 |
| Володіння інтерфейсом операційної системи. | 5,1 |
| Технології в сфері мультимедіа. | 8,4 |
| Технології використання обладнання. | 7,3 |
| Володіння навичками користувача офісних технологій у контексті підготовки дидактичних засобів у предметній галузі та робочих документів. | 9,3 |
| Володіння технологією підготовки графічних зображень. | 7,6 |
| Володіння базовими Інтернет-сервісами та технологіями. | 7,9 |
| Володіння основами технології побудови WEB-сайтів. | 4,2 |

Здійснене на формульовальному етапі дослідно-експериментальної роботи апробування такої дидактичної умови, як *мотиваційна зумовленість взаємодії суб'єктів освітнього процесу в інформаційно-цифровому навчальному середовищі*, передбачало використання переваг такого середовища задля організації ефективного співробітництва та співтворчості в системі «викладач-студент-група» при вивченні інформатичних дисциплін.

Розвитку навчальної мотивації студентів в оволодінні цифровою компетентністю сприяло використання технологій проблемного й

розвивального навчання, створення ситуацій успіху, запровадження емоційного стимулювання, рейтингового контролю з елементами гейміфікації. Виконувані проекти (індивідуальні або групові) спрямовувалися на розвиток мотивації, на формування когнітивної готовності до здійснення цифрової діяльності, на відпрацювання провідних прийомів цифрової діяльності, на інтеграцію знань з інформатичних дисциплін.

Включення ігрових методик у експериментальну програму зумовлюється можливістю ігор організувати живе, стихійне спілкування під час гри між її учасниками, вихідною ідеєю якого є рівність суб'єктних позицій партнерів. За дослідженнями Л. Кондрашової, М. Вієвської та Л. Савченко, грати – означає вступати у контакт з іншими; ці контакти реалізують через діалог між учасниками гри, що створює умови для творчого їх самовираження [89, с.13].

Гра в навчальному процесі забезпечує студентам свободу дій, творчість, досягнення навчальної мети, оптимальне вирішення навчальних завдань через активну навчальну працю й спілкування.

Конструктор гри

I. Підготовчий етап.

1. Визначити мету гри, співвіднести її з цілями вивчення інформатичної дисципліни.
2. Змодельовати певну ситуацію, за якою учасники повинні виробити певні рішення; створити концепцію гри.
3. Продумати організацію спільної діяльності й форми міжособистісного спілкування учасників.
4. Розробити структуру гри та критерії й системи оцінювання діяльності студентів під час гри відповідно до соціальних, психолого-педагогічних, економічних, моральних та інших норм.
5. Підготувати обладнання й місце проведення гри.

II. Етап проведення.

1. Сформулювати тему й мету гри.

2. Створити ігрову ситуацію.
3. Розподілити рольові позиції гравців.
4. Здійснити управління грою:
 - підтримувати творчу, професійну атмосферу в групі;
 - залучати до участі в грі всіх студентів академічної групи на умовах підпорядкування особистих інтересів виконанню кожним своєї ролі;
 - підтримувати впродовж гри високий рівень професійного та емоційного напруження через проблемні ситуації;
 - забезпечувати можливість кожним учасником обстоювати власні рішення або висловлювати розумні вмотивовані пропозиції;
 - забезпечувати конструктивність обговорення, чіткість і конкретність у формулюванні запитань, відповідей, пропозицій та рекомендацій;
 - забезпечувати об'єктивні критерії суддівства;
 - заохочувати студентів до ведення діловодства.

III. Підбиття підсумків гри.

1. Обговорити результати гри.
2. Забезпечити самооцінку гравцями ігрових дій згідно розроблених показників.
3. Здійснити рефлексію ходу й результату гри.
4. Намітити напрями корекції помилок.

З метою забезпечення активності студентів в управлінні навчальною діяльністю досить результативним є введення в ділові ігри різноманітних рольових позицій, наприклад – організатора, ерудита (експерта), опонента, рецензента, оцінювача [229].

Організатори готують студентську аудиторію до гри, причому як ігровий задум, так і матеріальні засоби гри – виготовляють таблички, заклики, матеріали для гравців і суддівства тощо. Ерудити готують повідомлення з ключових питань гри, формулюють експертну думку з того чи того питання за допомогою довідкових джерел інформації. Опоненти глибоко вивчають тему, висловлюють принципові заперечення, готують ерудитам гострі запитання.

Рецензенти глибоко вивчають тему, виступають із критичним аналізом повідомлення ерудита, вносять конкретні пропозиції щодо висвітлення теми. Оцінювачі як «рада наймудріших» глибоко вивчають усі теми й за п'ятибальною системою оцінюють: зміст і науково-практичну цінність повідомлення; ефективність ілюстративних матеріалів; практичну цінність діяльності опонентів і рецензентів; науково-практичну цінність підсумкового документа та ін., залежно від змісту гри [229, с. 36].

У дослідженні з формування цифрової компетентності студентів використовувалися – ділові, рольові, ситуаційні, імітаційні ігри, зміст яких ґрунтувався на поставлених цілях дослідження. Це ігри «Агенція 007», «Ескейп-кімната», «Аварія на Місяці» та ін. (див. додаток П).

Просування студентів від мотивів в оволодінні цифровою діяльністю до знань, умінь, здібностей та оціночних суджень до цифрової компетентності забезпечувалося створенням такої дидактичної умови, як *структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної та інтегративної моделей навчання та її переклад у режим проєктної діяльності*.

У навчальній дисципліні «Інформаційно-комунікаційні технології» широко використовуються так звані навчальні проєкти.

Наприкінці вивчення модуля студенти створюють умовний проєкт, що відповідає їх спеціальності на довільну тему. Група (умовний клас учнів) розподіляється на 5-6 груп. Кожна група отримує завдання, пов'язане з дослідженнями за темою курсу у обраних напрямках. Ці напрями повинні відображати, зокрема, застосування набутих на заняттях знань, вмінь та навичок з даної теми у галузях народного господарства, історії науки, аналітичних дослідженнях тощо. Можливий також варіант проєкту у формі умовної подорожі команд (груп), під час якої потрібно застосовувати знання, вміння та навички до вирішення проблемних ситуацій, які виникають у студентів під час «подорожі». Розробка проєкту полягає у:

- виборі теми проєкту,
- виборі напрямів досліджень,

- формулюванню завдань досліджень для кожної групи,
- виборі назв груп чи команд студентів,
- створенню методичних та дидактичних документів від імені вчителя,
- створенню документів-звітів про дослідження від імені учнів,
- плануванню строків реалізації проєкту.

Групи можуть формуватися за такими головними напрямками, як-от: історики (дослідження біографії вчених та історії відкриття законів, явищ, процесів та їх пояснення, створення механізмів, пристроїв, приладів тощо, залежності від обраного предмету), аналітики (розв'язування задач дослідницького характеру), експериментатори (експериментальна перевірка законів, проведення дослідів з об'єктами, що вивчаються, створення та/чи дослідження моделей (матеріальних і комп'ютерних) та механізмів тощо), та дослідники, які опікуються застосуванням об'єкту дослідження в різних галузях народного господарства, у побуті, вияві у природі або, навіть, у мистецтві чи літературі (назва групі дається відповідно до сфери дослідження. Наприклад: космонавти, металурги, екологи, мистецтвознавці тощо).

Учасники групи обирають форму представлення звіту про виконання досліджень та отримані результати. Наприклад, групи експериментаторів і аналітиків звітують усною доповіддю за допомогою електронної презентації, створеної у Microsoft Office PowerPoint. Групи істориків та інших дослідників можуть подати свої здобутки у вигляді публікацій або спільної для декількох груп однієї публікації (буклети, стінна газета тощо), створених у Microsoft Office Publisher. Звичайно, вибір форми звітності залежить від специфіки поставленого групі завдання.

Крім зазначених звітів, учасники спільно створюють Web-сайт, який складається зі: сторінки-привітання (домашня сторінка), сторінок кожної групи, гостьової (сторінка зворотного зв'язку). Передбачається, що проєкт бажано розвивати. Таким чином, на Web-сайті буде додаватися інформація, а кількість сторінок відповідно буде збільшуватись під час засвоєння теми, розділу чи курсу загалом.

Для створення домашньої та гостьової сторінок зі складу груп виділяється тимчасова група дизайнерів (відокремлення її на початку проєкту не рекомендується, оскільки тоді студенти, які входять до цієї групи не виконують ніяких досліджень).

Створення таких груп, як літератори чи мистецтвознавці, дає можливість створити мотивацію до вивчення дисциплін гуманітарного спрямування. Такі студенти можуть досліджувати, наприклад, де і як згадуються наукові явища у художній літературі, шукати хибні «наукові» твердження у фантастиці, створювати власний кросворд з предметної тематики і представити його на сторінці студентської газети (відповіді на питання кросворду можна помістити на гостьову сторінку студентського Web-сайту).

Крім групових, проєкт може містити також і індивідуальні завдання – це дасть можливість виявити рівень самостійності студентів у пошуковій роботі.

Для зручності виставлення оцінок викладач створює у Microsoft Office Excel електронну форму оцінювання. При цьому сумарна кількість балів з усіх критеріїв оцінювання презентації і публікації відповідно повинна співпадати – це не лише полегшує написання формул обрахунку оцінки, а й попереджує виникнення суперечок між групами студентів із різною формою звітності. Сумарна кількість балів за створення сторінки Web-сайту може відрізнятись від сумарної кількості балів за презентацію чи публікацію (всі групи виконують цей вид роботи), однак не повинна суттєво відрізнятись від них, щоб не знецінювати в очах студентів якийсь з видів роботи.

Ще однією формою звітності можуть виступати так звані «Путівники по...».

Для ілюстрації розглянемо інтегрований проєкт, розроблений студентами в межах дослідження, який охоплює розділи шкільних предметів: фізика, інформатика, математика, хімія, географія, література. Тема проєкту «Теплові явища», він розрахований на учнів 8-х класів загальноосвітніх шкіл з терміном виконання – 3 тижні.

Перед початком досліджень учні об'єднуються за власними інтересами (але під керівництвом учителя) у 6 груп: теоретики, практики, аналітики, лірики, експериментатори, дослідники. Виконання завдань проєкту вимагає наявності у школярів базових знань з теми «Теплові явища», які в ході досліджень поглиблюються. При цьому особлива увага приділяється виявленню зв'язку вивчених явищ з побутовою діяльністю людини. Під час роботи над проєктом учні вдосконалюють вміння пошуку, аналізу та компонування інформації, вдосконалюють комунікативні здібності, вчаться функціонально використовувати можливості комп'ютера та програмних засобів для розв'язання практичних задач.

Оформлення результатів досліджень передбачається як у вигляді учнівських презентацій, публікацій, Web-сайту, так і створення путівника по тепловим явищам на кухні. Путівник міг бути розпочатий в попередньому проєкті 7-го класу, присвяченому розділу «Механіка», і при подальшому вивченні фізики буде доповнюватися, а наприкінці 11 класу перетвориться, таким чином, у «Фізичний путівник по квартирі». Він є електронним документом, створеним за допомогою Microsoft Office PowerPoint. Зображення головної сторінки представлена на рис. 3.1.

Путівник містить інформацію, яку повинні знайти учні про кухонне обладнання, зокрема: принцип дії холодильника та газової плитки, історія винаходу термометра, порівняння з точки зору фізики ефективності різного кухонного приладдя. Цікавим є дослідження такого важливого для учнів об'єкту як морозиво. Можливий результат фізичного аналізу, що доступний учням цього віку, представлений на рис. 3.2.

Під час вивчення інформатичних дисциплін блоку «Програмування» (Подієорієнтоване програмування тощо) метод проєктів використовувався дещо іншим способом. Студенти розділялись на групи по 4-5 осіб. Кожна група отримувала технічне завдання на розробку програмного продукту. Всередині групи студенти самостійно розподіляли ролі та обсяг роботи. Проєкт виконувався протягом декількох занять.



Рис. 3.1. Головна сторінка «Путівника по кухні»




Морозиво

Про морозиво

НАПЕВНО, САМИМИ УЛЮБЛЕНИМИ НАШИМИ ЛАСОЦАМИ на все життя залишається морозиво. Що ж являє собою морозиво з погляду фізики? Спробуємо відповісти на це питання.

Сам факт винаходу морозива дуже цікавий. Адже по суті морозиво - це застигле молоко. Однак, якщо ви поставите в морозильник молоко і заморозите його, у вас вийде шматок льоду, абсолютно не схожий на морозиво. Заморожене молоко досить тверде, його складно відкусити - можна ушкодити зуби.

Виявляється, вся справа в технології приготування морозива. На заводі з виробництва морозива молоко, спеціальним чином підготовлене й охолоджене до температури застигання, подають на пристрій, що розпоршує його усередині морозильної камери. При цьому утвориться безліч дрібних кристаликів молока, які відразу змерзаються між собою. Ця отримана маса і являє собою улюблене нами морозиво.

Тепер спробуємо розібратися, чим же відрізняється морозиво від просто замерзлого молока. Морозиво - це безліч дрібних кристаликів, за структурою дуже схожих або на дрібний цукровий пісок, або на дрібну-дрібну піну і тому представляють собою як би суцільну масу. Такі системи, що складаються з безлічі часток якої-небудь речовини, розподілених в однорідному середовищі, фізики називають дисперсними. Властивості дисперсної речовини відрізняються від властивостей тих речовин, з яких така маса утворена. Це ви зможете й самі помітити, якщо спробуєте морозиво й звичайне замерзле молоко - вони будуть сильно розрізнятися по смаку.

Далі

Рис. 3.2. Сторінка «дослідників морозива»

Як показало наше дослідження, зручніше використовувати такий метод при організації навчальної практики, коли студенти працюють тиждень або два без відриву, але, на жаль, останнім часом не у всіх спеціальностей в початковому плані існує така практика.

При виконанні проєкту студентам пропонується використовувати інструментарій, який допомагає організувати роботу групи виконавців, Agile-технологію.

Agile-технологія. На ній ґрунтуються два підходи до роботи над проєктом Kanban та Scrum. Це гнучкі методології створення інформаційного продукту. За ними можна працювати в будь-якій сфері, але особливо вони придатні для організації проєктів з розробки програмного забезпечення. В основі обох методологій лежать принципи Agile, але Scrum більш директивна методологія, а Kanban більш демократична, впроваджувати її простіше, тому ми і обрали її для використання з метою формування цифрової компетентності студентів [48].

В Kanban зазвичай працюють невеликі автономні команди з 5–9 людей. В командах немає формального керівника, тому вони самі вирішують як організувати роботу над проєктом. Методологія передбачає, що команда працює в єдиному просторі. Головний принцип – вільне спілкування між командою та загальні обговорення.

На початку команда бере проєкт та ділить його на декілька менших задач, які складаються в загальний список (беклог), в який можна додавати задачі, або видаляти їх. У кожній задачі є своя вага та пріоритет, який призначає команда з можливістю зміни в процесі виконання проєкту.

Дошка – головний (і єдиний візуальний) атрибут Kanban-розробки. Дошку використовують для того, щоб зробити проєкт прозоріше, розпланувати задачі та встановити обмеження.

Дошку розкреслюють на стовпці. Кожен стовпець – це стан задачі («Розробка», «Тестування», «Реліз»). Кількість стовпців залежить від рівня та складності проєкту. Картки – це задачі. На кожній розміщується опис, вага та

пріоритет. Коли задача проходить черговий етап, її переміщують у відповідний стовпець. При погляді на дошку стає зрозуміло, як просувається кожна конкретна задача і проєкт загалом.

Дошки можуть бути фізичні або електронні. Фізична дошка – класна дошка, фліпчарт або просто великий аркуш паперу. Задачі – липкі папірці (стікери), які зручно пересувати дошкою. Така дошка стоїть в кімнаті і кожен в команді постійно може її побачити. Якщо група студентів працює за розкладом, перериваючись на інші заняття та переміщуючись аудиторіями, фізична дошка стає дещо незручною.

Електронна дошка під рукою будь де і будь коли. Особливо актуальним це стає, коли команда вимушена частково або повністю працювати віддалено. Як електронна канбан-дошка звичайно може бути використаний будь-який документ, доступний всім членам команди, але також існують спеціалізовані програмні засоби, які включають багато додаткових зручних інструментів. Одним із таких є Trello, який крім інших переваг, має безкоштовний варіант реєстрації, можливостей якого цілком досить для навчальних цілей (рис. 3.3).

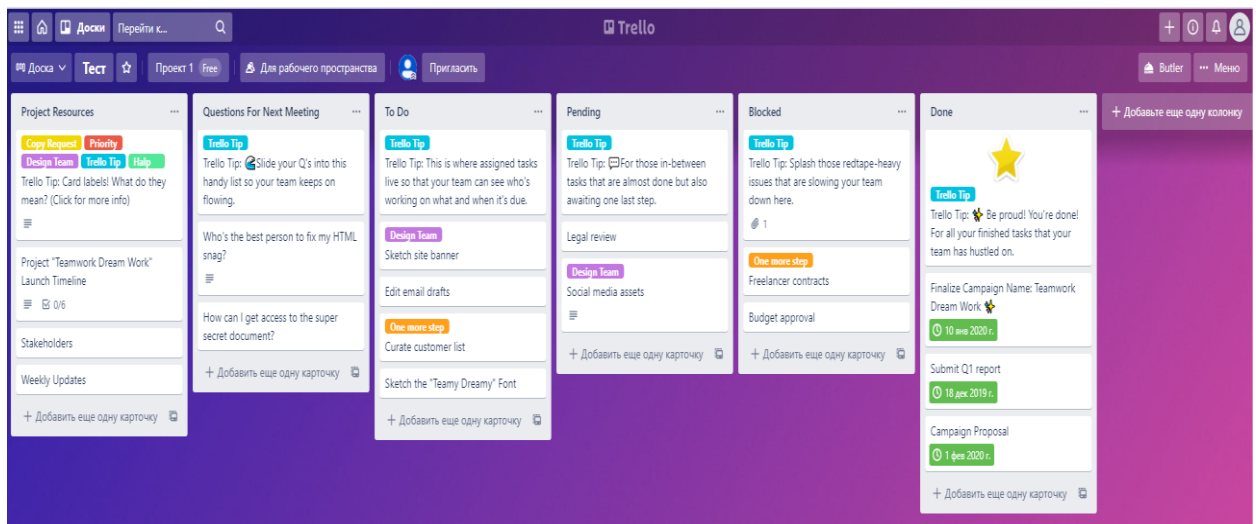


Рис. 3.3. Вигляд Канбан-дошки в Trello

Забезпечення системного ускладнювального характеру навчальної діяльності студентів, діагностики і своєчасної корекції її продуктів на базі

сучасних ІКТ, як наступна з дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів, передбачала введення тих засобів віртуального простору, що в сукупності оптимізували й інтенсифікували навчання інформатичних дисциплін. Серед них: нові способи організації навчальних занять, технологічні моделі мобільного, дистанційного і змішаного навчання, ігрове проєктування, відео- і телеконференції, веб-форуми, воркшопи в синхронному й асинхронному режимах.

Підтримку цієї роботи забезпечувала створена система навчальних задач, контекстних, ігрових і проблемних ситуацій, веб-квестів, що за своїм змістом охоплювали мотиваційно-ціннісний, когнітивно-інформаційний, операційно-діяльнісний та особистісно-рефлексивний аспекти діяльності студентів у віртуальному просторі. Зміст завдань спрямовувався як на розуміння, осмислення, так і на запам'ятовування, структурування в пам'яті студента засвоєваних засобів роботи, актуалізацію й рефлексію власної діяльності.

Наприклад, була створена система задач, що застосовувалися при вивченні курсу програмування, зокрема:

- адаптаційно-корекційні – на вироблення прийомів, умінь і навичок розв'язування задач;
- репродуктивні (тренувальні) – на формування технічних умінь і прийомів розв'язання в стандартних ситуаціях;
- частково-продуктивні – на закріплення й удосконалення прийомів розв'язання в нестандартних ситуаціях;
- продуктивні – на перенос знань, умінь, освоєння нових прийомів розв'язання задач за рахунок використання й комбінацій різних способів;
- дослідницькі – на поглиблене оволодіння прийомами розв'язання задач в проблемних ситуаціях, що потребують відновлення міждисциплінарних зв'язків;
- рефлексивні – на активне осмислення або переосмислення інформатичних знань із точки зору організації продуктивної професійної

діяльності [24].

Виходячи з праць В. Батищева, М. Бондаренка, А. Булди, В. Волинського, О. Зиміної, О. Коновала, О. Красовського, В. Мішина, Т. Туркот, О. Черноус, Т. Якушиної та ін. [4; 18; 30; 37; 67], будемо розглядати електронну навчальну книгу як універсальний гіпермедійний методичний та дидактичний засіб, який містить основні положення певної навчальної дисципліни з використанням різноманітних форм подання інформації засобами мультимедіа та гіпертекстового середовища.

При проектуванні та реалізації електронного підручника особливу увагу ми приділили модульній організації навчального матеріалу. В розробленому засобі наявні всі головні елементи: подання навчально-наукової інформації про явища і процеси, що вивчаються, – теоретичний матеріал. Другий – для формування в студентів умінь і навичок використовувати здобуті знання у практичній діяльності – система завдань для перевірки засвоєної інформації. Третій потрібен для оперативної діагностики й контролю знань [67].

У своєму дослідженні ми використовували створений власноруч електронний навчально-методичний посібник «Програмування» для студентів педагогічного університету. У навчальній книзі передбачено такі основні складники: лекції, лабораторні роботи, самостійні роботи, приклади розв’язання типових навчальних завдань, тематичні контрольні тести, список рекомендованих джерел, корисні посилання (рис. 3.4).

Підручник містить багато теоретичного матеріалу, ілюстрованого як графічними матеріалами, так і прикладами програмного коду.

На *корегувальному етапі* дослідно-експериментальної роботи здійснювалися контроль і корекція результатів навчальної діяльності студентів із використанням як загальних (тестування, анкетування, співбесіди, контрольні роботи), так і специфічних методів (матриці компетентностей, експертні картки, кейси, навчальні проекти, блог).

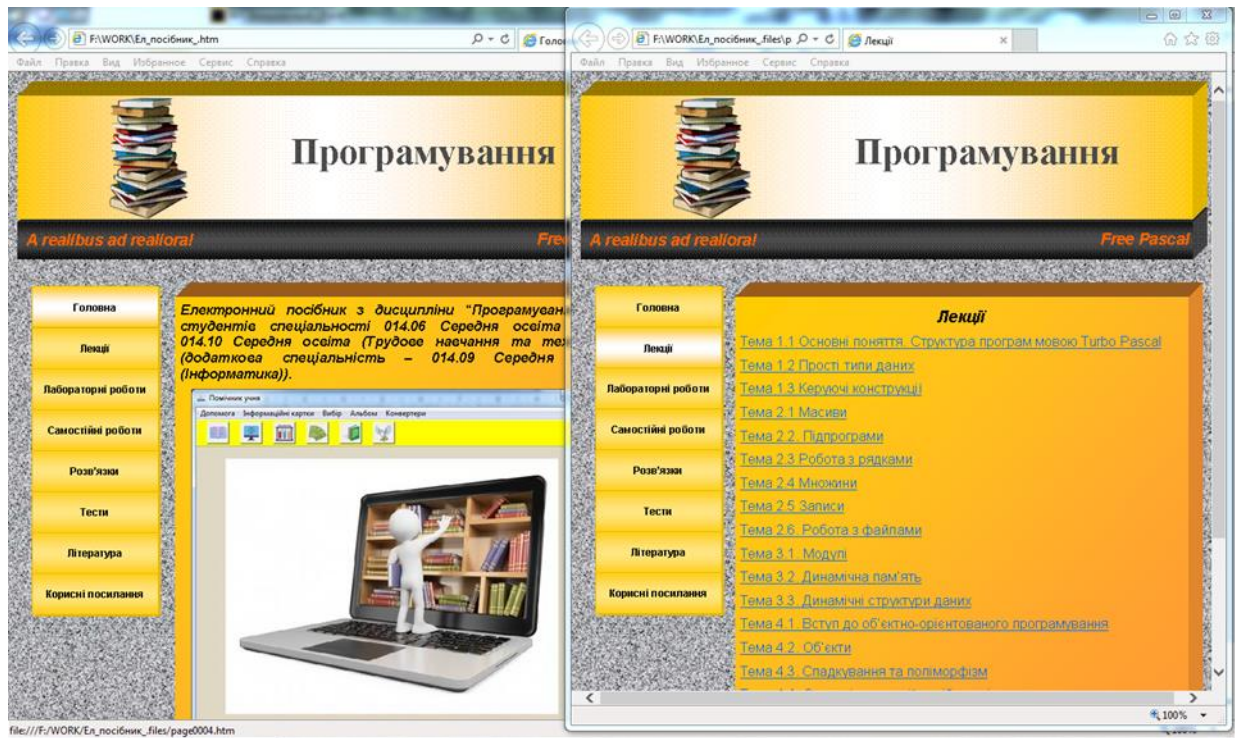


Рис. 3.4. Електронна навчальна книга «Програмування»

Становлення й розвиток у студентів звички до рефлексії навчальних дій, створювалися в ході дослідно-експериментальної програми різнопланово, оскільки рефлексія, як показує аналіз наукової літератури, є механізмом майже всіх важливих психологічних процесів, вона лежить в основі становлення в студентів здатності до самопланування, самооцінки, самоперевірки, самообліку, самокорекції, самоконтролю.

З одного боку, орієнтуючись на рефлексивний компонент структурно-функціональної моделі, у експериментальному дослідженні застосовувалися спеціальні засоби, спрямовані на активізацію самооцінних дій студентів – натяк, нюансування, акцентування, стимулювання, привертання уваги, постановка завдання тощо. З іншого боку – це система спеціальних рефлексивних вправ, методик – «Я-концепція», «Самооцінка», «Самокорекція», «Самомотивування», «П'ять пальців» тощо.

Для формування в студентів звички до рефлексії навчальних дій було розроблено й апробовану систему навчальних завдань – кейсів.

Метод кейсів – метод ситуаційного аналізу – у загальних рисах

визначають як одну з форм інтерактивного навчання, за якою викладачі й студенти беруть участь у наукових дослідженнях, вирішенні нагальних проблем та безпосередньому обговоренні навчальних і ділових ситуацій [58].

У результаті застосування цього методу можна досягти усвідомленого ґрунтовного засвоєння навчального матеріалу, формування запроєктованих у зміст діяльності з розробки кейсу вмінь, забезпечити вихід студента на рефлексивну позицію стосовно здобутого рівня сформованості цифрової компетентності.

Кейсом є навчальні матеріали, у яких сформульовані актуальні теоретичні й практичні проблеми, що передбачають творчий пошук їх вирішення. Головною перевагою кейс-методу є те, що визначена проблема не має однозначних варіантів вирішення, не обмежує студента у виборах джерел інформації, засобів її опрацювання, способів прийняття рішення.

Зміст кейсу складає, власне, ситуація – деякий стан процесу, що володіє рядом суперечностей і завдання, які необхідно вирішити, спираючись на наявні суперечності.

Опрацювання студентом кейсу може відбуватися як у ході заняття, так і передбачати попереднє ознайомлення із ситуацією й побудову певного плану з її вирішення.

Конструктор кейс методу (за [72, с. 17])

I. Пропедевтична фаза – підготовка кейсу й питань до його аналізу.

II. Основна фаза – етап розв'язання кейсу:

- 1) вступне слово викладача, постановка основних питань;
- 2) об'єднання студентів у творчі групи (за потребою);
- 3) організація роботи студентів;
- 4) презентації ними рішень;
- 5) організація загальної дискусії.

III. Завершальна рефлексивна фаза:

- 1) узагальнюючий виступ викладача, аналіз ним ситуації;
- 2) організація рефлексії студентами своїх навчальних дій;

3) оцінювання викладачем роботи студентів.

У межах експериментального дослідження було відібрано, адаптовано та розроблено зміст кейсів, які відповідали основній меті – формування в студентів операційно-діяльнісного компоненту цифрової компетентності (див. додаток К).

Задля педагогічної підтримки процесу формування цифрової компетентності студентів у педагогічному досвіді навчання студентів педагогічних університетів широко використовуються різноманітні дидактичні засоби: пам'ятки, приписи, алгоритми, технологічні картки, опорні зорові конспекти, інфографіка тощо (див. табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Дидактичні засоби формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі навчання інформатичних дисциплін

| Засіб | Опис | Конструктор |
|--------------|--|---|
| Пам'ятка | Коротка настанова, рекомендації загального характеру до опрацювання цифрових даних | 1. Мета застосування. 2. Зразок роботи з інформацією та його детальний опис. 3. Рекомендації до вибору інструментарія по роботі з інформацією. 4. Рекомендації до етапів виконання діяльності. |
| Припис | Нормативний, послідовний, логічно завершений перелік дій в роботі з інформацією | 1. Мета діяльності. 2. Результат, опис вимог до нього. 3. Керівництво до обрання інструментарію. 4. Керівництво до етапів виконання |

Продовження табл. 3.3

| 1 | 2 | 3 |
|---------------------|--|---|
| | | <p>діяльності.</p> <p>5. Керівництво до оцінювання результату.</p> <p>6. Приклад чи еталонний зразок результату.</p> |
| Схема-опора | Набір ключових, значеннєвих знаків, плакат, таблиця чи слайд, що візуально розкриває зміст досліджуваних понять, категорій, процесів | <p>1. Дефініція інформатичного поняття чи явища.</p> <p>2. Еталон досліджуваного явища.</p> <p>3. Схематизація зв'язків чи відношень, які характеризують явище за допомогою інструментів інфографіки.</p> |
| Алгоритм | Подана послідовність точно визначених дій, що однозначно приводить до розв'язання завдання з інформатики | <p>1. Мета роботи.</p> <p>2. Перелік інструментарію.</p> <p>3. Деталізація завдання на окремі відносно автономні етапи.</p> <p>4. Відтворення послідовності етапів.</p> <p>5. Еталонний зразок результату.</p> |
| Технологічна картка | Технологічний документ у вигляді карти (аркуша), що містить систему умов, вказівок і орієнтирів, які необхідні для поетапного виконання завдання з інформатики | <p>1. Мета роботи.</p> <p>2. Опис інструментарію.</p> <p>3. Розподіл пропонованої діяльності на окремі відносно автономні етапи.</p> <p>4. Послідовний опис кожного етапу з переліком деталей виконання.</p> <p>5. Презентація зразків результатів кожного етапу.</p> <p>6. Запроектований результат.</p> |

Продовження табл. 3.3

| 1 | 2 | 3 |
|-------------|---|--|
| Інфографіка | Візуально подана навчальна інформація для подальшого аналізу, виявлення взаємозв'язків і подання кореляції між наборами даних у зручній формі | <ol style="list-style-type: none"> 1. Перелік понять, явищ, процесів. 2. Опис кожного поняття, явища, процесу, сворення їх візуального образу. 3. Візуальне та вербальне подання кожного поняття, явища, процесу. 4. Встановлення зв'язків та взаємозалежностей між поняттями, явищами, процесами за допомогою візуальних засобів [247]. |

У п. 2.1 було показано, що наявні інформатичні дисципліни мають достатньо можливостей для розвитку цифрової компетентності студентів, але повністю вирішити це питання, на жаль, не спроможні. Відтак позитивний вплив на формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів могло б здійснити включення до освітніх програм різних спеціальностей педагогічних університетів спеціальних, спрямованих на це, курсів. Із огляду на це, нами було розроблено та апробовано авторський елективний спецкурс «Цифрові технології в освіті» (3 кредити ECTS), зміст якого охоплює питання планомірного формування складових цифрової компетентності студентів педагогічних університетів [242].

Варіативна навчальна дисципліна орієнтована на отримання та закріплення теоретичних знань, а також на формування умінь і навичок використання можливостей цифрових технологій в освіті. Курс спрямований на виконання завдань, що виникають у повсякденному житті студента – від налаштування акаунту (фільтри для листів від різних організації та адресатів, пересилка повідомлень та ін.), створення розкладу занять у календарі, упорядкування та надання спільного доступу до матеріалів у хмарних сховищах, підготовки й оформлення різноманітного цифрового контенту –

звітів про виконання лабораторних/самостійних робіт, публікацій, кваліфікаційних робіт, підготовки наочності (презентації, графічні об'єкти, аудіо чи відео), до створення блогів, сайтів та участі у масових відкритих онлайн курсах. Між тим, курс охоплює деякі практичні питання кібербезпеки й захисту персональної інформації. Як бачимо, обсяг спецкурсу «Цифрові технології в освіті» і його основні цілі дозволяють включити до його змісту питання формування в студентів цифрової компетентності.

Результат вивчення курсу – вільне, відповідальне, ефективне й безпечне використання сучасних, а також здатність до самостійного опанування нових цифрових технологій.

Метою курсу є формування культури впевненого, критичного і відповідального використання цифрових технологій для власного розвитку і спілкування; розвиток здатності аналізувати, перевіряти й створювати цифровий контент; розвиток здатності безпечно застосовувати цифрові технології в навчанні та інших життєвих ситуаціях, опанування основ захисту персональних даних. Авторську програму спецкурсу «Цифрові технології в освіті» побудовано за модульним принципом, її тематичний план наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Тематичний план спецкурсу «Цифрові технології в освіті»

| № | ТЕМА | Кількість годин | | |
|----|--|-----------------|------|------|
| | | Л. | Л.р. | С.р. |
| 1. | Модуль 1. «Інформаційна грамотність та грамотність щодо роботи з даними» | 2 | 4 | 2 |
| 2. | Модуль 2. «Комунікація та співпраця» | 4 | 12 | 4 |
| 3. | Модуль 3. «Цифровий контент (включаючи програмування)» | 4 | 14 | 4 |
| 4. | Модуль 4. «Безпека» | 4 | 12 | 4 |
| 5. | Модуль 5. «Вирішення проблем» | 4 | 12 | 4 |
| | Всього | 18 | 54 | 18 |

Тематика курсу

Модуль 1. «Інформаційна грамотність та грамотність щодо роботи з даними»

Компетентності, якими мають оволодіти студенти:

– перегляд, пошук, фільтрація даних, інформації та цифрового вмісту, зокрема, формулювання інформаційних потреб, організація та здійснення пошуку в цифрових середовищах та доступ до них, створення персональної стратегії пошуку;

– оцінка даних, інформації та цифрового вмісту (аналіз, порівняння, критичне оцінювання надійності джерел цифрового контенту, аналіз та інтерпретація цифрового вмісту);

– управління даними, інформацією та цифровим контентом (організація, зберігання та отримання даних у цифрових середовищах, опрацювання даних та їх організація у структурованому цифровому середовищі).

Зміст:

Тема 1. Інформація, інформаційні процеси, інформаційна система

Поняття про інформацію та способи її подання. Дані. Різновиди інформаційних повідомлень. Вимірювання обсягу даних. Поняття про інформаційну надлишковість повідомлень. Способи подання і кодування повідомлень. Інформаційні процеси: отримання, збирання, зберігання, пошук, опрацювання і передавання інформації.

Поняття про інформаційну систему. Види інформаційних систем. Структура інформаційної системи.

Вимірювання довжини двійкового коду повідомлення. Поняття системи числення. Позиційні та непозиційні системи числення. Основа та алфавіт позиційної системи числення. Двійкова, вісімкова та шістнадцяткова системи числення. Алгоритми переведення чисел із довільної системи числення в десяткову і навпаки. Арифметичні дії з двійковими числами. Логічні дії з двійковими числами. Основні поняття математичної логіки:

логічні константи, логічні змінні, логічні вирази. Логічні операції: кон'юнкція, диз'юнкція, заперечення. Логічні формули. Таблиці істинності.

Тема 2. Системне програмне забезпечення інформаційної системи

Поняття операційної системи. Основні принципи роботи в графічних операційних системах. Файлова система. Призначення та принципи роботи файлових менеджерів.

Упакування файлів (створення архіву): створення багатотомного архіву, створення exe-архіву. Перегляд вмісту архіву. Розпакування файлів. Додавання файлів до архіву. Вилучення файлів з архіву.

Модуль 2. «Комунікація та співпраця»

Компетентності, якими мають оволодіти студенти:

- взаємодію через цифрові технології з розумінням засобів цифрового зв'язку для певного контенту;
- спільне використання цифрових технологій (обмін цифровим вмістом за допомогою різних цифрових технологій);
- участь у житті суспільства через використання цифрових послуг, пошук можливостей для самореалізації за допомогою цифрових технологій;
- співпраця за допомогою цифрових технологій з використанням цифрових інструментів і технологій для спільної діяльності, процесів, створення ресурсів та нових знань;
- нетикет (знання норм та ноу-хау при використанні цифрових технологій, взаємодії у цифрових середовищах, адаптувати комунікаційні стратегії для певних поколінь та у певних цифрових середовищах);
- управління цифровою ідентифікацією з можливістю захисту власної репутації.

Зміст:

Тема 1. Комп'ютерні мережі

Інтернет: основні визначення. Основні служби та сервіси Інтернет.

Хмарні технології. Основи дистанційного навчання.

Організація роботи у різних браузерах. Пошук інформації за ключовими словами за допомогою пошукових систем.

Мережні електронні освітні ресурси: налаштування акаунту, упорядкування електронних листів (створення фільтрів, міток, пересилання повідомлень та ін.), упорядкування файлів у хмарному сховищі, проведення відео конференцій, створення онлайн-календаря, використання віртуальної дошки, онлайн-тестування.

Тема 2. Огляд можливостей популярних хмарних сервісів

Дистанційні електронні навчальні курси. Реєстрація та запис на курс. Масові відкриті онлайн курси (реєстрація та проходження курсів на платформах Coursera, EdX, Udacity, Prometheus, EdEra).

Тема 3. Основи веб-програмування

Засоби автоматизованого створення веб-сторінок. Створення веб-сторінки засобами автоматизованого створення сторінок.

Основи веб-програмування: мова розмітки HTML.

Створення веб-сторінки засобами мови розмітки HTML. Форматування тексту: шрифт, фон, заголовки, списки. Додавання графічних об'єктів. Створення гіперпосилань.

Модуль 3. «Цифровий контент (включаючи програмування)»

Компетентності, якими мають оволодіти студенти:

- створення та редагування цифрового вмісту у різних форматах;
- інтеграції та перетворення цифрового контенту з метою створення оригінального, нового вмісту;
- розуміння і знання поширення авторського права та ліцензій, які застосовуються до цифрового вмісту;
- програмування.

Зміст:

Тема 1. Системи опрацювання текстових даних.

Призначення, можливості і класифікація систем опрацювання текстових даних. Текстовий процесор: загальна характеристика. Формати

файлів документів. Створення, відкриття й збереження текстового документа. Поняття про шаблон документа. Створення документа за допомогою майстра.

Основні правила введення та редагування тексту. Виділення фрагментів тексту та операції з ними. Перевірка правопису. Пошук та автоматична заміна текстових фрагментів. Робота з кількома документами.

Основні правила форматування символів і абзаців. Використання стилів, правила стильового оформлення документів різних типів. Поняття про схему документа. Автоматичне створення змісту документа.

Створення нумерованих і маркованих списків; налаштування параметрів сторінок; створення колонтитулів.

Таблиці у текстових документах. Вставлення зображень у текстовий документ і налаштування їхніх властивостей.

Використання графічних можливостей: автофігури, їх параметри та способи форматування, масштабна сітка, колекція стилів тексту для декоративного оформлення текстових документів. Робота з редактором формул. Створення та редагування організаційних діаграм різних типів.

Тема 2. Системи опрацювання табличних даних

Поняття електронної таблиці. Запуск табличного процесора, відкриття й збереження документа. Огляд інтерфейсу табличного процесора. Поняття про книги, аркуші, рядки, стовпці, клітинки. Навігація аркушем і книгою; виділення елементів книги й аркушу. Введення даних до клітинок і редагування їх вмісту. Копіювання, переміщення й вилучення даних. Автозаповнення. Форматування даних, клітинок і діапазонів клітинок. Умовне форматування даних.

Використання найпростіших формул. Абсолютні, відносні та мішані посилання на клітинки і діапазони клітинок. Посилання на клітинки з інших аркушів та з інших книг. Копіювання формул та модифікація посилань під час копіювання.

Графічний аналіз рядів даних. Різновиди діаграм, їх створення та налаштування.

Призначення й використання основних математичних, статистичних, логічних функцій табличного процесора. Засоби оптимізації («пошук рішення»), елементи математичної статистики та регресійно-кореляційного аналізу у середовищі табличного процесора.

Сортування й фільтрування даних у таблицях. Використання розширених фільтрів. Автоматизоване вибирання даних із таблиць.

Тема 3. Мультимедіа

Аудіо та відео EOP: запис і обробка аудіо та відео.

Конвертація: стиснення, перетворення файлів різних типів, додавання тексту, фігур, зображень та ін.

Системи опрацювання графічних даних. Основні кольорові моделі. Стандартні інструменти. Робота з текстом, набір шрифтів. Спецефекти. Копіювання, об'єднання малюнків.

Графічні EOP: створення колажів, карт знань.

Програмні засоби для роботи з презентаціями та публікаціями. Принципи роботи з редактором презентацій. Поняття слайду. Режими перегляду слайдів. Розмітка слайду. Шаблони оформлення слайду. Додавання текстової інформації до слайду. Вставка графічних об'єктів і звуку. Налаштування ефектів анімації та параметрів демонстрації (зміни) слайдів. Розробка презентації за зразком.

Принципи роботи з редактором публікацій. Призначення та основні можливості програми як видавничого засобу. Шаблони оформлення публікацій.

Інформаційний бюлетень. Буклети, каталоги, оголошення, запрошення, конверти, ділові бланки, плакати, календарі та ін.

Презентаційні EOP: проектування слайдових та потокових комп'ютерних презентацій: проектування, дизайн і композиція презентацій, налаштування ефектів анімації та зміни слайдів, додавання гіперпосилань, графічних та відео об'єктів.

Тема 4. Алгоритмізація та програмування

Поняття, властивості, різновиди алгоритму. Форми представлення алгоритмів. Мова блок-схем. Базові алгоритмічні структури.

Поняття програми, змінної, константи, типів даних, мови програмування, інтерактивного середовища розробки програм. Види трансляції програм: інтерпретатори, компілятори. Історія розвитку та класифікація мов програмування. Правила користування та функціональні можливості інтерактивного середовища розробки програм.

Алфавіт мови програмування. Ідентифікатори. Структура програми. Прості типи даних. Арифметичні та логічні операції.

Поняття оператора. Класифікація операторів. Прості оператори. Структуровані оператори. Відповідність операторам фігур мови блок-схем.

Складені типи даних: масиви, рядки, множини, записи (структури), файли. Операції та базові алгоритми роботи зі складеними типами даних.

Поняття підпрограми. Передача параметрів та повернення результату виконання підпрограми. Області видимості змінних. Рекурсія.

Модуль 4. «Безпека»

Компетентності, якими мають оволодіти студенти:

- захист пристроїв;
- захист персональних даних та конфіденційності;
- захист здоров'я та благополуччя при використанні цифрових технологій;
- захист навколишнього середовища від впливу та використання цифрових технологій.

Зміст:

Тема 1. Основи кібербезпеки

Мережеві атаки. Атаки на вебресурси. Інші атаки.

Тема 2. Криптографічні методи захисту інформації

Історія розвитку криптографії. Основні етапи становлення криптографії як науки. Основні поняття криптографії. Класифікація

криптоалгоритмів. Симетричні криптоалгоритми. Системи блочного шифрування. Системи поточного шифрування. Симетричні криптосистеми. Асиметричні криптоалгоритми. Практичне використання криптографії. Захист персональних даних

Тема 3. Захист

Захист здоров'я та благополуччя при використанні цифрових технологій. Захист навколишнього середовища від впливу та використання цифрових технологій.

Модуль 5. «Вирішення проблем»

Компетентності, якими мають оволодіти студенти:

- виявлення та вирішення технічних проблем;
- визначення потреб та пошук і прийняття технологічних рішень, зокрема налаштування цифрових середовищ під особисті потреби;
- креативне використання цифрових технологій для створення знань та інновацій, як колективно, так і індивідуально у цифрових середовищах;
- визначення прогалів цифрової компетентності з метою їх покращення та оновлення, пошук шляхів та можливостей саморозвитку.

Зміст:

Тема 1. Апаратне забезпечення інформаційної системи

Структура інформаційної системи. Призначення структурних компонентів.

Взаємодія апаратної та програмної складових. Типова архітектура персонального комп'ютера.

Пристрої введення та виведення даних, основні характеристики.

Контролери. Адаптери. Магістраль.

Пристрої опрацювання та зберігання даних. Функціональне призначення та основні характеристики процесорів. Внутрішні та зовнішні запам'ятовуючі пристрої. Порівняльна характеристика різновидів внутрішньої пам'яті комп'ютера. Зовнішні запам'ятовуючі пристрої: основні характеристики, принципи дії.

Тема 2. Моделювання

Основні етапи розв'язання задач за допомогою комп'ютера. Поняття моделі та моделювання. Етапи розв'язування задач з використанням комп'ютера. Поняття моделі. Типи моделей. Моделювання як метод дослідження об'єктів.

Як бачимо зміст спецкурсу сприяє формуванню таких складових цифрової компетентності студентів, як функціональна інформаційна грамотність і грамотність у даних, компетентність у комунікації та співпраці, компетентність щодо цифрового контенту, компетентність у цифровій безпеці, компетентність у розв'язанні проблем. Розвиток та вдосконалення мотиваційно-ціннісного, когнітивно-інформаційного, операційно-діяльнісного й особистісно-рефлексивного компонентів цифрової компетентності забезпечує розроблений курс «3D-моделювання», зміст якого представлено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Тематичний план спецкурсу «3D-моделювання»

| № | ТЕМА | Кількість годин | | |
|----|--|-----------------|------|------|
| | | Л. | Л.р. | С.р. |
| 1. | Вступ до тривимірного моделювання Етапи створення тримірного проекту. Математичні основи 3D-графіки. Елементи інтерфейсу Cinema 4D. Налаштування програми Cinema 4D. | 2 | 2 | – |
| 2. | Об'єкти Cinema 4D. Параметричні і редаговані об'єкти. Складені об'єкти та об'єкти форм. Полігональні об'єкти та об'єкти сіток Безье. Допоміжні об'єкти. Створення об'єктів сцени. | 4 | 4 | 2 |

Продовження табл. 3.6

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---|----------------------------|----|----|
| 3. | Зміна об'єктів сцени. Зміна об'єктів сцени за допомогою деформерів. Деформери обертання і видавлювання. Деформери вигину і скручування. Деформери поверхні. Генератори. Клонери. | 4 | 4 | 2 |
| 4. | Матеріали. Редактор матеріалів. Вікно вибору матеріалів і карт. Навігація за матеріалами. Тонування оболонок об'єктів. Створення складних матеріалів. | 6 | 6 | 4 |
| 5. | Освітлення. Основи освітлення в тривимірній графіці. Промінь лазера. Об'ємне світло. | 6 | 4 | 2 |
| 6. | Візуалізація. Інструменти візуалізації. Параметри візуалізації. Віртуальний буфер кадрів. Оточення і атмосферні ефекти. Відеомонтаж. | 6 | 8 | 4 |
| 7. | Анімація. Анімація з використанням ключових кадрів. Анімація частинок. Тенденції розвитку 3D моделювання. | 8 | 8 | 4 |
| | | 36 | 36 | 18 |
| | Разом (годин) | 90 (3 кредити ECTS) | | |

Курс включає лекційні й лабораторні заняття та самостійну роботу. Більшу частину балів студент одержує за виконання лабораторних робіт. Студент за бажанням може виконувати лабораторну роботу на університетському або власному ПК.

Для виконання лабораторних робіт знадобиться комп'ютер з будь-якою операційною системою, де встановлений графічний пакет Cinema 4D, на який треба оформити учнівську ліцензію на офіційному сайті Maxon.

Перелік лабораторних робіт курсу:

1. Знайомство з Cinema 4D.
2. Матеріали та світло.
3. Деформери.
4. Клонери.
5. Створення елементів сцени.
6. Створення водної поверхні.
7. Анімація та рендер.
8. Модель «Новорічна іграшка» (з анімацією камери).
9. Анімована модель «Новорічна ялинка».

Приклади виконання студентами лабораторних робіт показані у додатку М та на рис. 3.5.

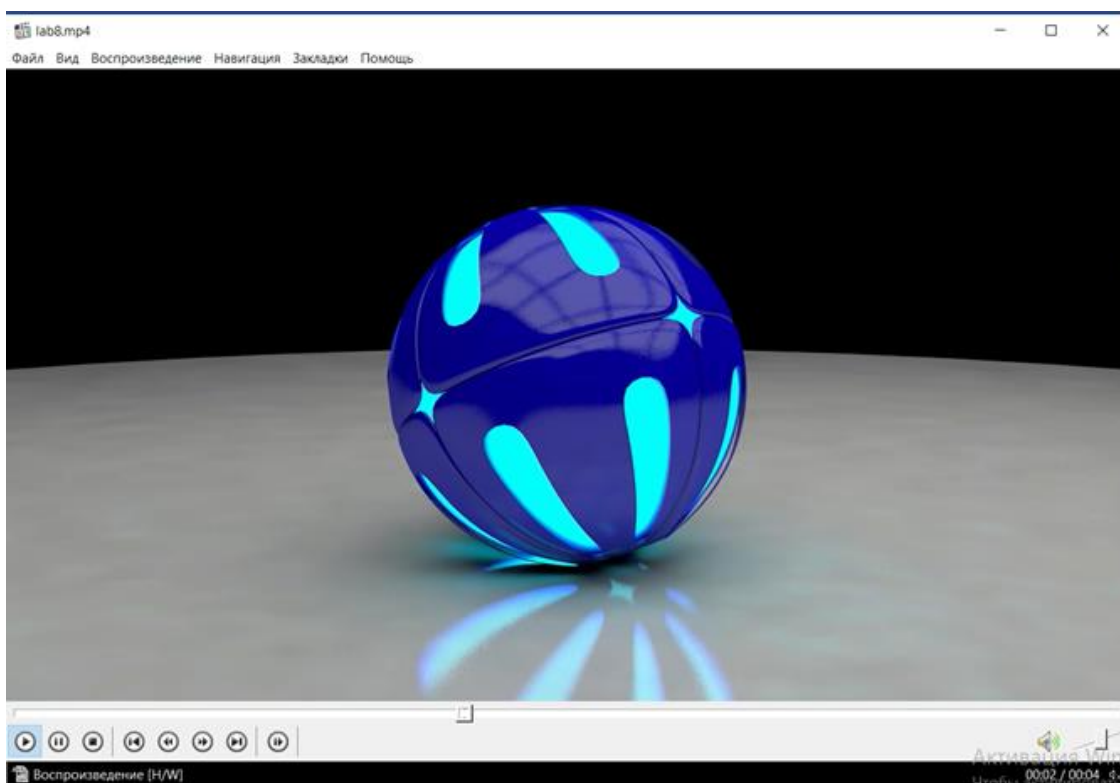


Рис. 3.5. Приклад виконання лабораторної роботи «Новорічна іграшка»

Описана вище дослідно-експериментальна програма з формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів була запроваджена у процес вивчення інформатичних дисциплін у Переяслав-Хмельницькому державному педагогічному університеті ім. Г. Сковороди; Мелітопольському державному педагогічному університеті ім. Б. Хмельницького, Криворізькому державному педагогічному університеті, Харківському національному педагогічному університеті ім. Г. С. Сковороди.

На корегувальному етапі здійснювалися контроль і корекція результатів навчальної діяльності студентів із використанням як загальних (тестування, анкетування, співбесіди, контрольні роботи), так і специфічних методів (матриці компетентностей, експертні картки, кейси, навчальні проекти, блог). Їх результативність буде розкрита в наступному розділі дисертації.

3.2 Аналіз та інтерпретація результатів експерименту

Із метою перевірки припущення про те, що процес формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі навчання інформатичних дисциплін буде ефективним, якщо він здійснюватиметься за теоретично обґрунтованою структурно-функціональною моделлю, яка містить мету, завдання, принципи, дидактичні засоби, а також дидактичні умови формування досліджуваного феномену, які передбачають мотиваційну зумовленість взаємодії суб'єктів освітнього процесу в інформаційно-цифровому навчальному середовищі; структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної й інтегративної моделей навчання та її переклад у режим проєктної діяльності; забезпечення системного ускладнювального характеру навчальної діяльності студентів, діагностики й своєчасної корекції її продуктів на базі сучасних ІКТ, була організована експериментальна робота.

Провідним методом дослідження виступав педагогічний експеримент, що проходив у природних умовах навчально-пізнавального процесу та

включав констатувальний, формувальний і контрольний етапи.

Дослідження здійснювалося в 2016-2020 рр. за трьома етапами.

Вихідний етап (2016-2017 рр.) – вивчення стану проблеми на сучасному етапі; аналіз літератури (психологічної, педагогічної, методичної) з досліджуваної проблематики; аналіз наявних педагогічних програмних засобів для навчання студентів інформатичних дисциплін; проведення констатувального зрізу, виявлення початкового рівня сформованості цифрової компетентності студентів.

Цей етап був також спрямований на розробку програми дослідження, програм вивчення навчальних курсів, планів-конспектів занять, добір дидактичного забезпечення, форм, методів і технологій формування цифрової компетентності. Відбір засобів формування відбувався на засадах системного, компетентнісного, особистісно-діяльнісного, інформаційного, технологічного, задачного, модульного й рефлексивного підходів.

Метою констатувального експерименту було визначення вихідного рівня сформованості у студентів педагогічних університетів цифрової компетентності, її компонентів. Проведений у межах констатувального експерименту аналіз стану проблеми формування в студентів педагогічних університетів цифрової компетентності надав можливість виокремити певні труднощі й протиріччя у досліджуваному напрямі. Особливості ж сформованості досліджуваної компетентності на етапі констатувального експерименту будуть розкриті нами нижче.

Виявлений недостатній рівень сформованості в студентів педагогічних університетів досліджуваної компетентності та її компонентів – мотиваційно-ціннісного, когнітивно-інформаційного, операційно-діяльнісного та особистісно-рефлексивного, зумовив необхідність у проведенні формувального експерименту.

Основна мета формувального експерименту полягала в тому, щоб в результаті створення в процесі вивчення інформатичних дисциплін визначених дидактичних умов, які природно вписуються в навчально-

пізнавальний процес педагогічного ЗВО, досягти переваги достатнього й високого рівнів сформованості цифрової компетентності студентів педагогічних університетів.

Формувальний експеримент (2017-2020 н.р.) був націлений на безпосередню діяльність із формування в студентів педагогічних університетів цифрової компетентності, апробацію визначених дидактичних умов. Це, насамперед, передбачало створення елементів інформаційно-цифрового навчального середовища для підтримки індивідуальних освітніх траєкторій студентів. Цей етап передбачав:

- здійснення дослідно-експериментальної перевірки концептуальних положень, розробку й апробацію структурно-функціональної моделі й механізмів реалізації дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін;

- моніторинг процесу формування цифрової компетентності за результатами проміжних контрольних зрізів;

- корекцію експериментальних методик, науково-методичних матеріалів і засобів формування мотиваційно-ціннісного, когнітивно-інформаційного, операційно-діяльнісного та особистісно-рефлексивного компонентів цифрової компетентності студентів.

Формувальним експериментом було охоплено 188 студентів педагогічних спеціальностей 2-х педагогічних ЗВО України – Криворізького державного педагогічного університету та Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди. Експеримент проводився в звичайних умовах, не порушуючи логіки та ходу навчального процесу. Контрольною була група, у якій студенти (93 особи) навчалися за традиційними програмами. Експериментальну групу (95 осіб) склали ті студенти педагогічних університетів, які мали приблизно такий самий рівень сформованості цифрової компетентності та її компонентів.

За результатами формувального етапу експерименту було визначено

результативність навчальної діяльності у контрольній та експериментальній групах.

У ході формувального експерименту було апробовано й впроваджено:

1. Дослідно-експериментальну програму формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін.

2. Дидактичні умови та засоби формування в студентів цифрової компетентності: алгоритмічні й евристичні приписи, кейси, проекти, тестові методики, система навчальних завдань, інструктивно-методичні матеріали, електронні форми, структурно-логічні схеми, технологічні картки.

3. Засоби безпосереднього управління формуванням цифрової компетентності студентів через вебінари, відео- і телеконференції, веб-форум воркшопи; система діагностики рівнів сформованості цифрової компетентності за компонентами та структурними складниками

4. Індивідуальні й колективні форми проектної діяльності, контекстні, ігрові й проблемні ситуації, веб-квести, кейси, що спрямовані на формування мотиваційно-ціннісного, когнітивно-інформаційного, операційно-діяльнісного та особистісно-рефлексивного аспектів навчальної взаємодії студентів у віртуальному просторі.

5. Оновлений електронний навчальний контент курсів «Подієзорієнтоване програмування» і «3D-моделювання», зміст авторського елективного спецкурсу «Цифрові технології в освіті» (3 кредити ЄКТС).

6. Моніторинг сформованості компонентів цифрової компетентності за організаційним, формувальним і корегувальним етапами.

7. Пакет методичних і дидактичних рекомендацій на допомогу студентам і викладачам щодо формування цифрової компетентності в студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін.

У процесі проведеної нами експериментальної роботи в студентів простежувалась позитивна динаміка в рівнях сформованості цифрової

компетентності – функціональної інформаційної грамотності та грамотності у даних, компетентності в комунікації та співпраці, компетентності щодо цифрового контенту, компетентності в цифровій безпеці, компетентності в розв'язанні проблем та їх системи.

Для одержання вірогідних результатів формувальної методики ми спостерігали зміни в усіх структурних компонентах досліджуваної компетентності за мотиваційно-ціннісним, когнітивно-інформаційним, операційно-діяльнісним та особистісно-рефлексивним критеріями, оскільки вважаємо, що сутність цього складного особистісного утворення розкривається через його складники.

Вихідними при оцінюванні рівнів сформованості в студентів педагогічних університетів цифрової компетентності слугували розроблені нами етапи: організаційний, формувальний, корегувальний, а також структурні компоненти розробленої моделі – цільовий, теоретико-методологічний, змістово-процесуальний, контрольнo-діагностичний блоки й технологічна схема формування цифрової компетентності в плинi ціле-мотиваційного, пізнавально-операційного й контрольнo-результативного модулів. Під час аналізу результатів проведеної дослідно-експериментальної роботи ми виходили з того, що сукупність висвітлених нами етапів буде відображати якісні та кількісні зміни в структурі й змісті цифрової компетентності студентів.

Для порівнянь результативності експериментальних та контрольних груп було розроблено єдині методи діяльності, вимоги до оцінювання.

Щоб мати можливість коригувати зміст дослідно-експериментальної роботи, було реалізовано закладені в структурно-функціональній моделі формування в студентів педагогічних університетів цифрової компетентності засоби зворотного зв'язку й здійснено наступні діагностичні зрізи:

1-й – вихідний – на початку дослідно-експериментальної роботи.

2-й – проміжний – після завершення засвоєння студентами 5 Змістового Модуля спецкурсу «Цифрові технології в освіті» й відповідно формувального

етапу.

3-й – завершальний – за результатами експерименту й відповідно під час корегувального етапу формування цифрової компетентності.

Отримана динаміка в показниках сформованості цифрової компетентності в студентів контрольних та експериментальних груп викликає інтерес і надає можливість оцінити результативність розробленої системи дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі навчання інформатичних дисциплін.

Про результативність застосованих формувальних засобів ми будемо робити висновки за такими ознаками:

– позитивна динаміка в рівнях сформованості в студентів педагогічних університетів цифрової компетентності за мотиваційно-ціннісним, когнітивно-інформаційним, операційно-діяльнісним та особистісно-рефлексивним критеріями;

– якісні зміни в засвоєнні студентами складових цифрової компетентності – функціональної інформаційної грамотності і грамотності у даних, компетентності у комунікації та співпраці, компетентності щодо цифрового контенту, компетентності у цифровій безпеці та компетентності у розв’язанні проблем;

– якісна й кількісна, статистично значуща динаміка в рівнях сформованості досліджуваної компетентності за результатами експерименту.

Для діагностики структури складових цифрової компетентності студентів і різнобічного аналізу факторів їх формування було використано коефіцієнт сформованості – середньочислове значення за кожним із критеріїв:

$$K_k = \frac{\sum_{i=1}^n a_i k_i}{\sum_{i=1}^n k_i} \quad (3.1)$$

де, a_i – показник відповідного рівня (низького, середнього, достатнього, високого);

k_i – ваговий коефіцієнт:

$k=3$ для високого рівня; $k=2$ для достатнього рівня; $k=1$ для середнього рівня; $k=0$ для низького рівня;

$\sum k_1$ – сума одиничних показників якості, $\sum k_1 = 6$.

Відповідно до мети формувального етапу експерименту було проведено експериментальну перевірку ефективності розробленої моделі формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін та розроблених змісту, форм і методів, зокрема на матеріалі курсів «3D-модельовання» та «Програмування» та спецкурсу «Цифрові технології в освіті».

Для статистичного підтвердження проведеного дослідження скористаємося критерієм Пірсона (χ^2), значення якого розрахуємо за формулою [54, с.101], використавши класичні позначення.

Значення спостережуваного значення критерію Пірсона обчислюємо за формулою:

$$\chi^2_{em} = \frac{1}{n_1 n_2} \sum_{i=0}^{c-1} \frac{(n_1 Q_{2i} - n_2 Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}} \quad (3.2),$$

Q_{1i} – кількість учасників контрольної групи, i -го рівня сформованості цифрової компетентності;

Q_{2i} – кількість учасників експериментальної групи, i -го рівня сформованості цифрової компетентності;

Перейдемо до викладу отриманих результатів.

Про зміни в ступені сформованості в студентів цифрової компетентності за мотиваційно-ціннісним критерієм свідчать результати спостереження, опитувань студентів і викладачів, виконання студентами завдань-ситуацій (див. додаток Л), узагальнені в табл. 3.7.

Якісний аналіз даних табл. 3.7 показує, що на вихідному етапі дослідно-експериментальної роботи, тобто під час вступу колишнього абітурієнта у заклад вищої освіти, обрання ним майбутньої кар'єри в галузі педагогіки, пов'язаної з ІКТ, спостерігається щире прагнення до найкращих досягнень у навчальній діяльності, набутті професійно важливих якостей у майже 56 %

студентів. У більшості відповідей першокурсників на питання анкет відзначається: «цифрова компетентність дуже важлива для кожної сучасної людини, а тим більше для вчителя», «опанування цифрової компетентності потрібно для того, щоб виконувати якісно навчальні завдання й тим самим готувати себе до праці в педагогічній галузі», «успішність моєї майбутньої професійної діяльності безпосередньо залежить від моїх досягнень в сфері ІКТ» тощо. Діагностичний зріз також зафіксував досить високий рівень навчальних намагань у майже 48 % студентів на початок експерименту.

Однак, у зв'язку з адаптаційними процесами, пов'язаними з пристосуванням студентів до умов навчальної діяльності, у студентів контрольної групи спостерігається незначне підвищення показників мотивації до опанування цифрової компетентності в ході навчання. Натомість у експериментальній групі спостерігаємо позитивну динаміку і свідчить вона про те, що значна кількість студентів (72%) починає усвідомлювати й приймати потребу в формуванні цифрової компетентності, у них починають збігатися мотиви й цілі в навчальній діяльності в процесі вивчення інформатичних дисциплін, поступово з'являється позитивне дієве ставлення до їх вивчення, формуються потреби в цифровій компетентності.

Узагальнені результати подано в табл. 3.7 і на діаграмах рис. 3.6.

Таблиця 3.7.

Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за мотиваційно-ціннісним критерієм (у%)

| Рівні | ЕГ | | КГ | |
|-------------------|-----------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| | Вихідний етап | Підсумковий етап | Вихідний етап | Підсумковий етап |
| початковий | 24,21 | 5,26 | 23,66 | 15,05 |
| середній | 28,42 | 22,11 | 27,96 | 25,81 |
| достатній | 25,26 | 43,16 | 25,81 | 34,41 |
| високий | 22,11 | 29,47 | 22,58 | 24,73 |
| Критерій χ^2 | 79,28 > 16,27, $\rho=0,001$ | | 7,43 < 16,27, $\rho=0,001$ | |
| $K_{м-ц}$ | 0,24 | 0,33 | 0,25 | 0,28 |

Кількісний аналіз даних табл. 3.7 показує, що за результатами експерименту в контрольній групі значущих змін у рівнях сформованості цифрової компетентності за мотиваційним критерієм не сталося. Натомість у студентів експериментальної групи спостерігається позитивна динаміка в рівнях: на 7,36% стало більше студентів із показником високого рівня, на 17,90% – достатнього за рахунок зменшення на 18,95% тих студентів, що виявили низький рівень та на 6,31% – середній рівень (див. рис. 3.6). Достовірність і не випадковість отриманих результатів підтверджено за допомогою χ^2 -критерію Пірсона з ймовірністю похибки 0,001.

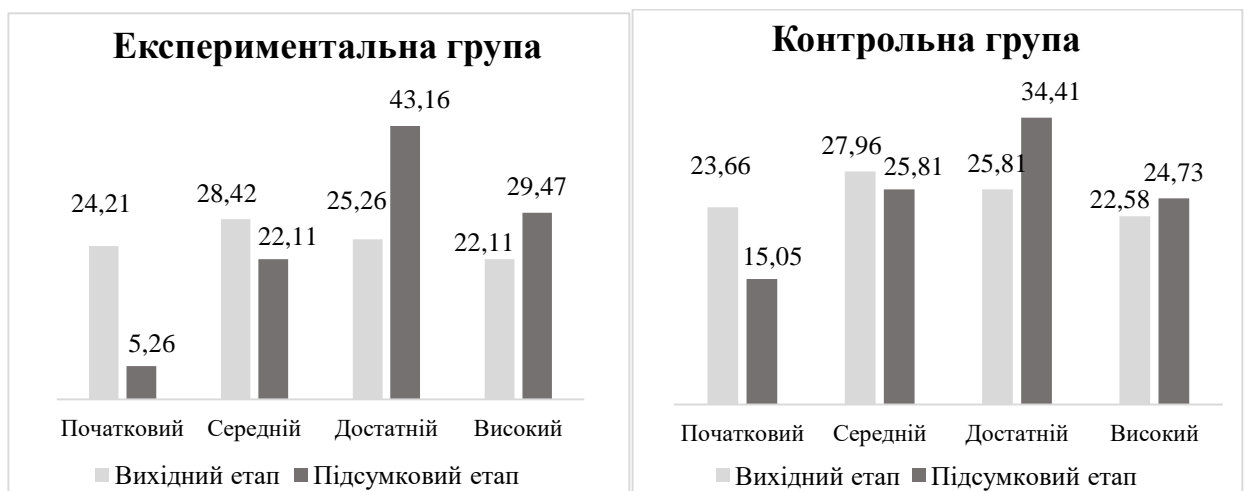


Рис. 3.6. Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за мотиваційно-ціннісним критерієм

Такі результати пов'язані зі створенням у навчальному процесі для студентів експериментальної групи такої дидактичної умови, як мотиваційна зумовленість взаємодії суб'єктів освітнього процесу в інформаційно-цифровому навчальному середовищі.

Діагностика рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за когнітивно-інформаційним критерієм передбачала визначення існуючого в них рівня дидактичних і методичних знань щодо основних понять та методів інформатики, знання можливостей ІКТ та знань, що відображають систему сучасного інформаційного суспільства, еталонів результатів навчальної

діяльності, особливостей і сфер вияву загальних, спеціальних знань в сфері ІКТ.

Із цією метою нами було розроблено діагностичну методику, яка складалася з:

– проблемних питань на виявлення ступеня обізнаності студентів стосовно рівня дидактичних і методичних знань щодо основних понять та методів інформатики, знання можливостей ІКТ та знання, що відображають систему сучасного інформаційного суспільства, еталонів результатів навчальної діяльності (див. додаток Н);

– кейсу «Самооцінка», який передбачав аналіз продуктів навчальної діяльності студентів самим студентом, іншим студентом і викладачем за результатами засвоєння змістового модуля навчальної дисципліни (див. додаток Н);

– тестових завдань на основні поняття спецкурсу.

Отримані дані були співвіднесені з показниками рівнів сформованості цифрової компетентності студентів за когнітивно-інформаційний критерієм і узагальнені в табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності в процесі навчання інформатичних дисциплін за когнітивно-інформаційним критерієм (у %)

| Рівні | ЕГ | | КГ | |
|-------------------|------------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| | Вихідний етап | Підсумковий етап | Вихідний етап | Підсумковий етап |
| початковий | 22,11 | 3,16 | 21,51 | 13,98 |
| середній | 40,00 | 23,16 | 38,71 | 32,26 |
| достатній | 21,05 | 44,21 | 23,66 | 35,48 |
| високий | 16,84 | 29,47 | 16,13 | 18,28 |
| Критерій χ^2 | 143,48 > 16,27, $\rho=0,001$ | | 9,54 < 16,27, $\rho=0,001$ | |
| K_k | 0,22 | 0,33 | 0,22 | 0,26 |

Якісний аналіз отриманих даних табл. 3.8. відображає наступне:

– Під час стихійного формування в студентів навчальної діяльності не

відбувається засвоєння ними необхідних знань, розширення обсягу прийомів цифрової компетентності. Про це свідчить статичний характер результатів діагностичних зрізів протягом експерименту в контрольних групах.

– Через відсутність цілеспрямованої роботи в майже 46 % студентів контрольної групи наявні епізодичні, поверхневі знання щодо еталонів різновидів навчальної діяльності студента університету з інформатичних дисциплін, алгоритмів вирішення навчальних завдань, способів застосування прийомів ІКТ.

– Системна робота в цьому напрямі, як-от: включення до змісту навчання засвоєння дидактичних і методичних знань, системи навчальних задач, контекстних, ігрових і проблемних ситуацій, веб-квестів, що за своїм змістом охоплювали мотиваційно-ціннісний, когнітивно-інформаційний, операційно-діяльнісний та особистісно-рефлексивний аспекти діяльності студентів у віртуальному просторі. Зміст завдань спрямовувався як на розуміння, осмислення, так і на запам'ятовування, структурування в пам'яті студента засвоєваних засобів роботи, актуалізацію й рефлексію власної діяльності. Якщо на початку експерименту таких студентів у експериментальній групі налічувалося 37,89 %, то контрольньо-корекційний етап виявив 73,68 % студентів із показниками достатнього й високого рівнів сформованості цифрової компетентності за мотиваційним критерієм, у контрольній групі таких 53,76 %.

Зазначені зрушення стали можливими через дотримання такої дидактичної умови, як структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної та інтегративної моделей навчання та її переклад в режим проектної діяльності.

Кількісний аналіз даних табл. 3.6. показує, що за результатами дослідно-експериментальної роботи в експериментальній групі на 11,6 % стало більше студентів із показником високого рівня сформованості цифрової компетентності за когнітивно-інформаційним критерієм, на 10 % стало більше з показником достатнього, відповідно на 21,6 % стало менше студентів із

середнім і низьким рівнем сформованості досліджуваної компетентності. У контрольних групах за досліджуваним параметром суттєвих змін не сталося (див. рис. 3.7). Дані про не випадковість зрушень у експериментальній групі підтверджуються вищим рівнем статистичної значущості результатів.

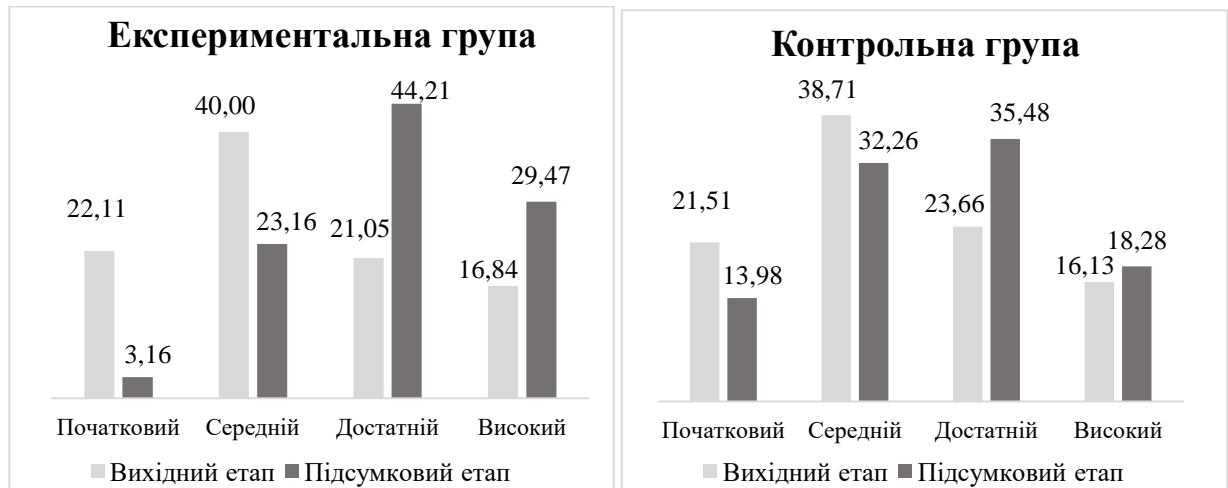


Рис. 3.7. Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за когнітивно-інформаційним критерієм

Наступним кроком аналізу результатів дослідно-експериментальної роботи було виявлення в студентів наявної системи способів, сукупності дій, методів і прийомів застосування ІКТ для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні, а також ступеня повноти і якості оволодіння системою вмінь, що передбачає дослідження рівнів сформованості цифрової компетентності за операційно-діяльнісним критерієм.

У результаті було розроблено методикау діагностики, яка включала: виконання студентами навчальних проєктів, об'єднаних єдиним завданням – кейсом. Зміст завдань охоплював показники сформованості в студентів вмінь, що входять до функціональної інформаційної грамотності і грамотності у даних, компетентності у комунікації та співпраці, компетентності щодо цифрового контенту, компетентності у цифровій безпеці, компетентності у розв'язанні проблем (див. додаток Л).

На основі аналізу робіт студентів було визначено коефіцієнт сформованості цифрової компетентності за операційно-діяльнісним критерієм по кожному з її складових (див. табл. 3.9-3.13).

Таблиця 3.9

Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за складовою «Функціональна інформаційна грамотність та грамотність у даних» (у%)

| Рівні | ЕГ | | КГ | |
|-------------------|------------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| | Вихідний етап | Підсумковий етап | Вихідний етап | Підсумковий етап |
| початковий | 26,32 | 3,16 | 27,96 | 19,35 |
| середній | 34,74 | 23,16 | 30,11 | 25,81 |
| достатній | 18,95 | 44,21 | 21,51 | 29,03 |
| високий | 20,00 | 29,47 | 20,43 | 25,81 |
| Критерій χ^2 | 193,10 > 16,27, $\rho=0,001$ | | 7,61 < 16,27, $\rho=0,001$ | |
| K_{i2} | 0,22 | 0,33 | 0,22 | 0,27 |

Таблиця 3.10

Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за складовою «Компетентність в комунікації та співпраці» (у%)

| Рівні | ЕГ | | КГ | |
|-------------------|------------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| | Вихідний етап | Підсумковий етап | Вихідний етап | Підсумковий етап |
| початковий | 32,63 | 2,11 | 32,26 | 29,03 |
| середній | 32,63 | 34,74 | 35,48 | 32,26 |
| достатній | 21,05 | 42,11 | 20,43 | 24,73 |
| високий | 13,68 | 21,05 | 11,83 | 13,98 |
| Критерій χ^2 | 455,86 > 16,27, $\rho=0,001$ | | 1,76 < 16,27, $\rho=0,001$ | |
| K_{kc} | 0,19 | 0,30 | 0,19 | 0,21 |

Якісний аналіз даних табл. 3.9.-3.13 чітко відображає позитивні зрушення в засвоєнні студентами експериментальної групи здатностей, що віддзеркалюють функціональну інформаційну грамотність і грамотність у даних, компетентність у комунікації та співпраці, компетентність щодо

цифрового контенту, компетентність у цифровій безпеці, компетентність у розв'язанні проблем.

Таблиця 3.11

Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за складовою «Компетентність щодо цифрового контенту» (у%)

| Рівні | ЕГ | | КГ | |
|-------------------|------------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| | Вихідний етап | Підсумковий етап | Вихідний етап | Підсумковий етап |
| початковий | 23,16 | 2,11 | 24,73 | 22,58 |
| середній | 32,63 | 34,74 | 37,63 | 35,48 |
| достатній | 22,11 | 37,89 | 21,51 | 23,66 |
| високий | 22,11 | 25,26 | 16,13 | 18,28 |
| Критерій χ^2 | 217,63 > 16,27, $\rho=0,001$ | | 0,78 > 16,27, $\rho=0,001$ | |
| $K_{цк}$ | 0,24 | 0,31 | 0,22 | 0,23 |

Таблиця 3.12

Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за складовою «Компетентність у цифровій безпеці» (у%)

| Рівні | ЕГ | | КГ | |
|-------------------|-----------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| | Вихідний етап | Підсумковий етап | Вихідний етап | Підсумковий етап |
| початковий | 22,11 | 5,26 | 17,20 | 11,83 |
| середній | 36,84 | 34,74 | 38,71 | 36,56 |
| достатній | 21,05 | 31,58 | 22,58 | 26,88 |
| високий | 20,00 | 28,42 | 21,51 | 24,73 |
| Критерій χ^2 | 60,03 > 16,27, $\rho=0,001$ | | 3,68 < 16,27, $\rho=0,001$ | |
| $K_{цб}$ | 0,23 | 0,31 | 0,25 | 0,27 |

Порівнюючі дані діагностичних зрізів, розміщених у табл. 3.9-3.13, можна зробити висновок щодо доцільності засобів формувального експерименту, а саме: спеціальної системи навчальних завдань, приписів, тестових і ігрових методів, безпосередньо спрямованих на становлення й розвиток досліджуваних компетентностей – складників цифрової компетентності, причому в контексті зі спеціалізацією студентів.

Таблиця 3.13

Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за складовою «Компетентність у розв’язанні проблем» (у%)

| Рівні | ЕГ | | КГ | |
|-------------------|-----------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| | Вихідний етап | Підсумковий етап | Вихідний етап | Підсумковий етап |
| початковий | 16,84 | 6,32 | 15,05 | 10,75 |
| середній | 36,84 | 23,16 | 37,63 | 36,56 |
| достатній | 29,47 | 45,26 | 25,81 | 29,03 |
| високий | 16,84 | 25,26 | 21,51 | 23,66 |
| Критерій χ^2 | 33,94 > 16,27, $\rho=0,001$ | | 2,31 > 16,27, $\rho=0,001$ | |
| K_{pn} | 0,24 | 0,32 | 0,26 | 0,28 |

Кількісний аналіз табл. 3.9-3.13. висвітлює подальші перспективи щодо вдосконалення цифрової компетентності студентів в сфері ІКТ, а саме: ґрунтуючись на сформованих загальних уміннях, на наступних курсах зосередитися на розвитку спеціальних умінь, що слугують вдосконаленню формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів, які потрібні для реалізації завдання підвищення кваліфікації працівника педагогічної галузі. Повноту сформованості груп умінь операційно-діяльнісного критерія цифрової компетентності показано на ілюстративних діаграмах рис. 3.8 – 3.12.

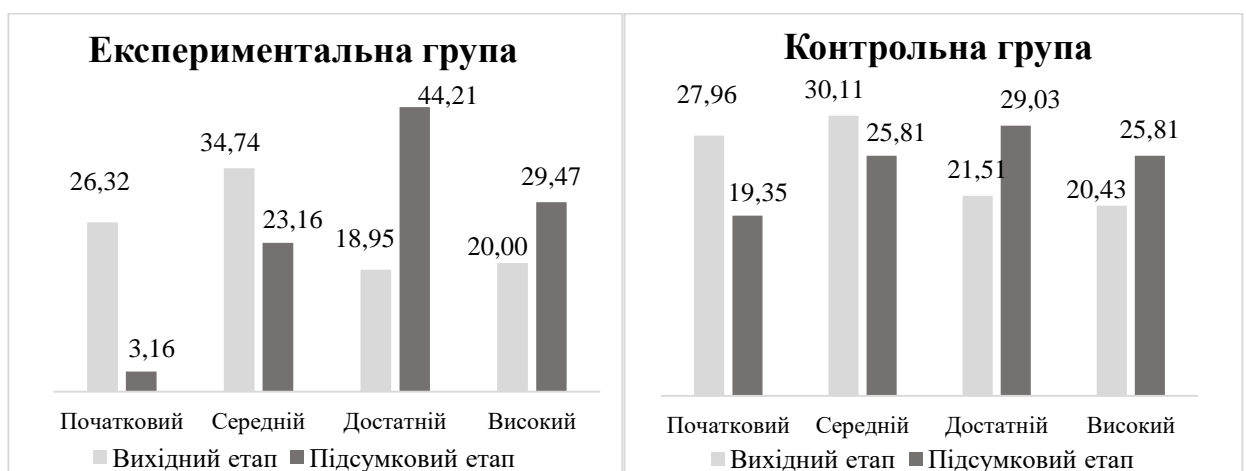


Рис. 3.8. Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за складовою «Функціональна інформаційна грамотність та грамотність у даних»

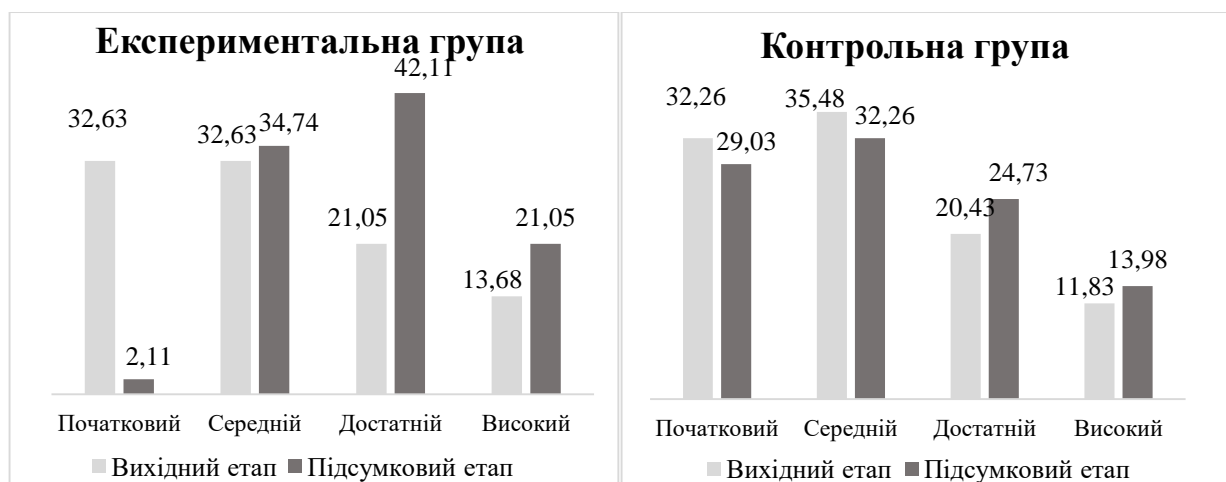


Рис. 3.9. Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за складовою «Компетентність в комунікації та співпраці»

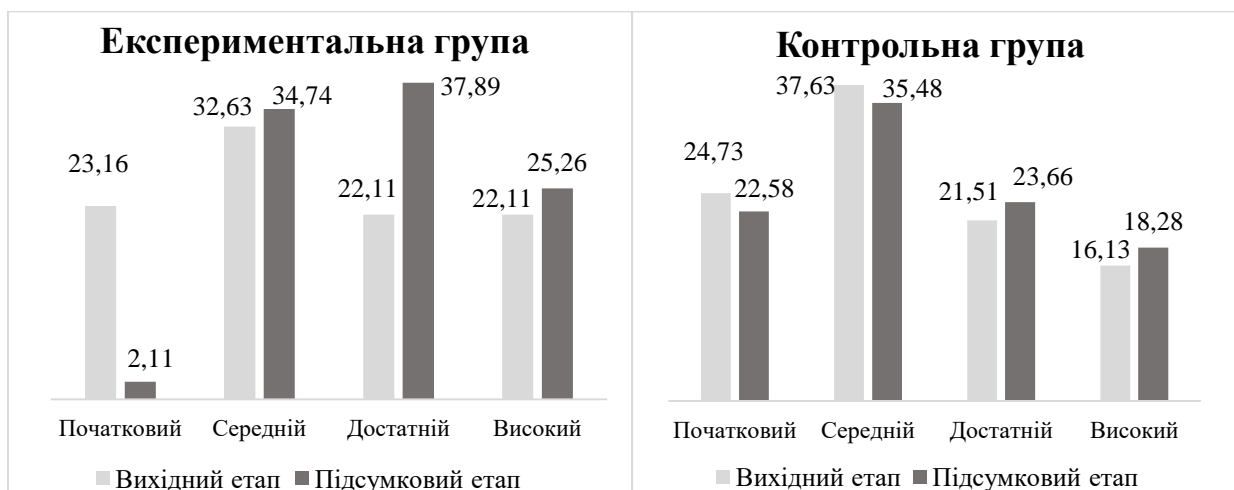


Рис. 3.10. Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за складовою «Компетентність щодо цифрового контенту»

Під час виконання студентами діагностичних завдань нами фіксувалися вміння використовувати інформаційні технології у роботі з джерелами знань та володіння ІКТ, набір операційних умінь студентів. Узагальнені результати спостережень подано у табл. 3.14.

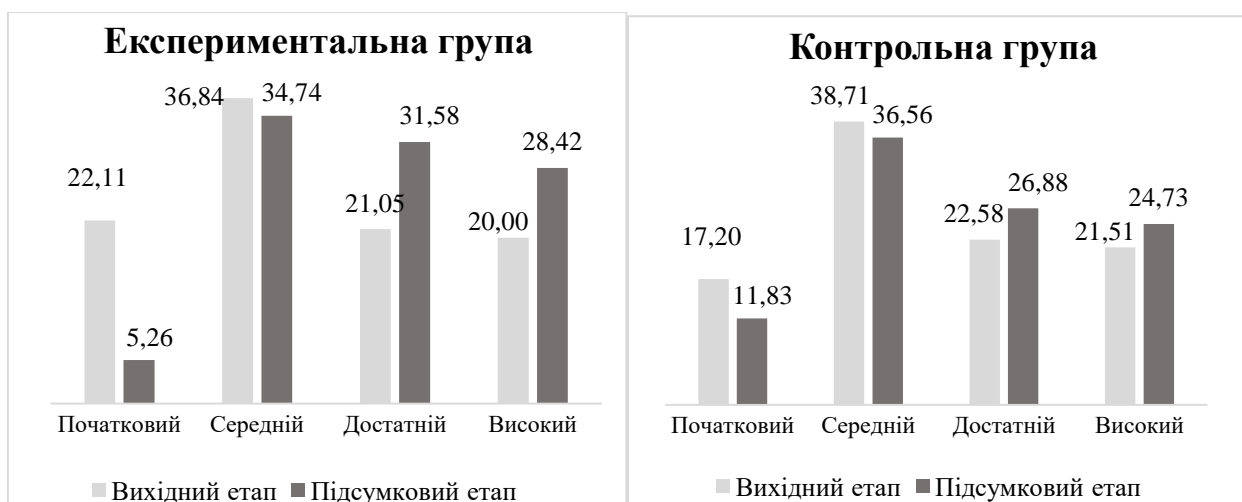


Рис. 3.11. Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за складовою «Компетентність у цифровій безпеці»

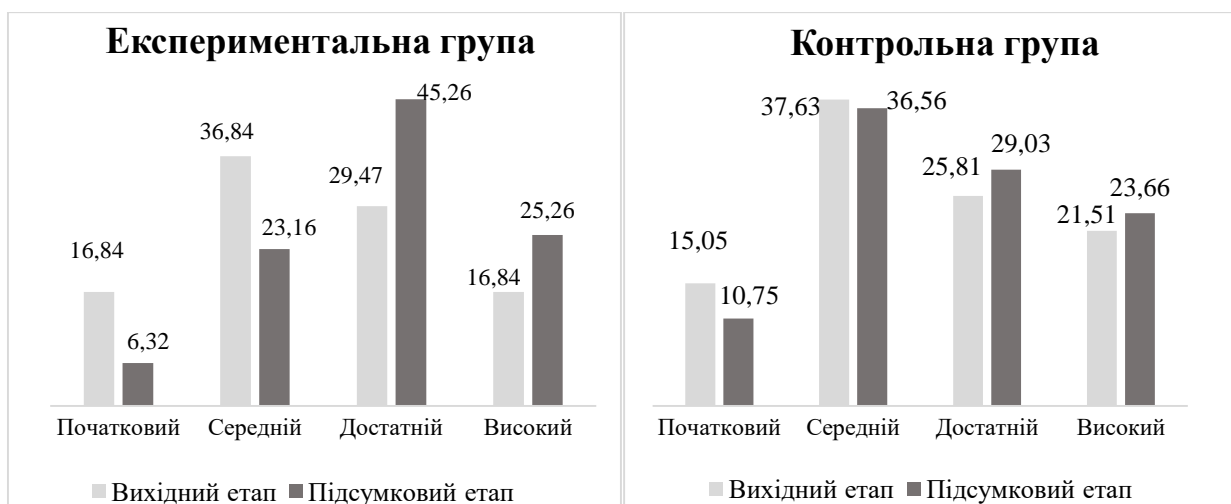


Рис. 3.12. Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за складовою «Компетентність у розв'язанні проблем»

Підсумувавши результати діагностичних зрізів, співставивши отримані дані з показниками рівнів сформованості складників цифрової компетентності в студентів за операційно-діяльнісним критерієм ми узагальнили їх у табл. 3.14.

З табл. 3.14 пересвідчуємося, що в студентів експериментальної й контрольної груп різний ступінь оволодіння прийомами використання інформаційних технологій і це пов'язано з відсутністю в звичайних умовах організації навчальної діяльності спеціально передбаченої роботи щодо їх

актуалізації й формування. Крім того, звертає на себе увагу недостатній ступінь сформованості компетентності у розв'язанні проблем (у 70,6% студентів експериментальної групи й 52,69 % контрольної групи студентів) і, отже, виокремлюється необхідність подальшого формування цієї складової цифрової компетентності при виконанні будь-яких вправ, завдань різного рівня складності.

Таблиця 3.14

Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за операційно-діяльнісним критерієм (у%)

| Рівні | ЕГ | | КГ | |
|-------------------|--------------------------|------------------|-------------------------|------------------|
| | Вихідний етап | Підсумковий етап | Вихідний етап | Підсумковий етап |
| початковий | 22,11 | 5,26 | 21,51 | 16,13 |
| середній | 32,63 | 26,32 | 34,41 | 32,26 |
| достатній | 29,47 | 41,05 | 29,03 | 32,26 |
| високий | 15,79 | 27,37 | 15,05 | 19,35 |
| Критерій χ^2 | 63,58 > 16,27, $p=0,001$ | | 3,21 < 16,27, $p=0,001$ | |
| K_{o-d} | 0,23 | 0,32 | 0,23 | 0,26 |

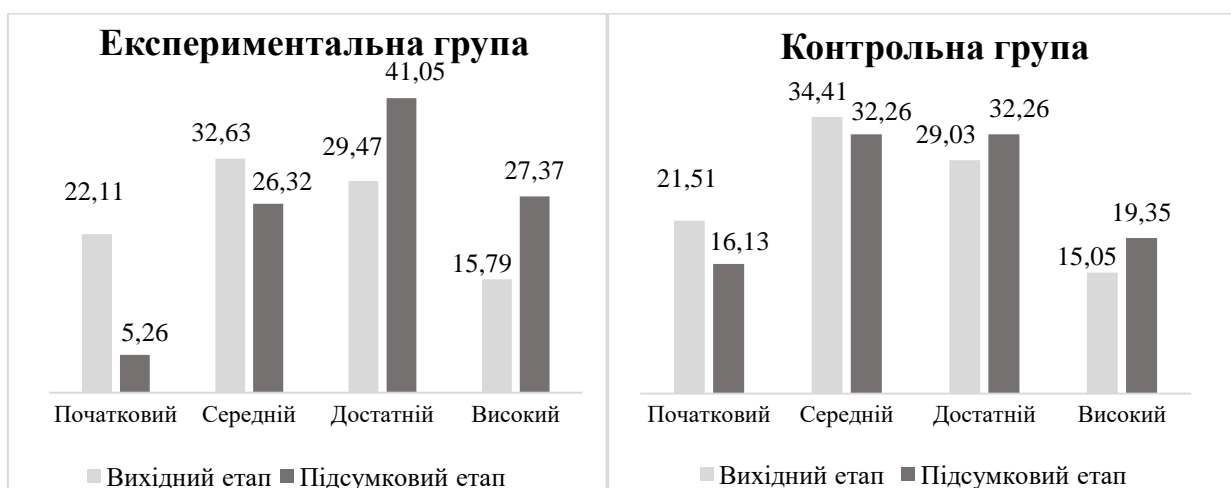


Рис. 3.13. Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за операційно-діяльнісним критерієм

Кількісний аналіз даних табл. 3.14 показує якісні зрушення в рівнях оволодіння студентами експериментальної групи цифровою компетентністю

за показниками, які досліджувалися за змістом операційно-діяльнісного критерію. Як бачимо, в студентів експериментальної групи наявний якісний стрибок у ступені сформованості цифрової компетентності та її компонент. У контрольній же групі зрушення пов'язані з природним процесом адаптації студентів до умов навчання у ЗВО.

Отримані позитивні зрушення пов'язані з введенням у процес навчання інформатичних дисциплін таких дидактичних умов, як структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної й інтегративної моделей навчання та її переклад у режим проєктної діяльності; забезпечення системного ускладнювального характеру навчальної діяльності студентів.

Дослідження особливостей сформованості цифрової компетентності студентів педагогічних університетів за особистісно-рефлексивним критерієм потребувало виявлення й дослідження особливостей рефлексії їх інформаційної діяльності, умінь диференційовано оцінювати інформацію і критично здійснювати її вибір із наступною самооцінкою. Тобто, показники цього критерію так чи інакше виявлялися студентами в ході виконання попередніх діагностичних завдань. Тому в діагностичну методику було включено: спостереження, фіксацію рефлексивних дій студентів під час розв'язання навчальних завдань, ступінь співвідношення самооцінки й оцінки в ході самоаналізу навчальної діяльності, повноту корегувальних дій після завершення самооцінки.

Реалізацію цієї процедури доцільно забезпечити шляхом застосування опитувальника для виявлення особливостей цифрової компетентності студентів змішаного навчання, розробленого нами на основі Рамки цифрової компетентності для громадян (DigComp 2.1). Отримані дані були співвіднесені з показниками рівнів сформованості в студентів педагогічних університетів цифрової компетентності за рефлексивним критерієм і узагальнені у табл. 3.15.

Таблиця 3.15.

Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за особистісно-рефлексивним критерієм (у %)

| Рівні | ЕГ | | КГ | |
|-------------------|-----------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| | Вихідний етап | Підсумковий етап | Вихідний етап | Підсумковий етап |
| початковий | 16,84 | 5,26 | 19,35 | 11,83 |
| середній | 29,47 | 23,16 | 37,63 | 31,18 |
| достатній | 30,53 | 42,11 | 23,66 | 34,41 |
| високий | 23,16 | 29,47 | 19,35 | 22,58 |
| Критерій χ^2 | 31,73 > 16,27, $\rho=0,001$ | | 9,95 < 16,27, $\rho=0,001$ | |
| K_{o-p} | 0,27 | 0,33 | 0,24 | 0,28 |

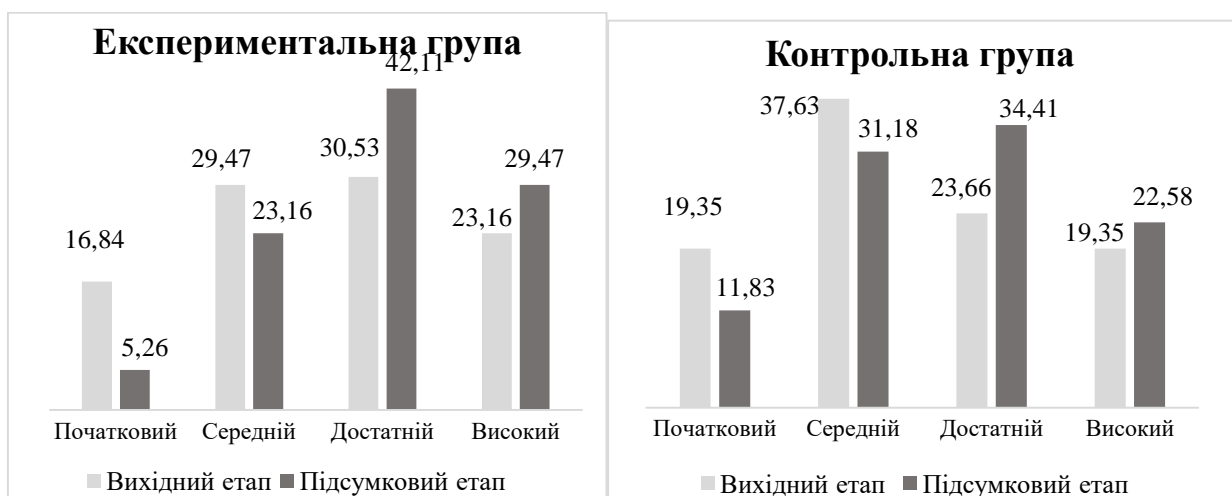


Рис. 3.14. Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за особистісно-рефлексивним критерієм

Як бачимо з табл. 3.15 та діаграм рис. 3.14, у контрольній групі суттєвих змін не сталося. Натомість у експериментальній групі, де впроваджувалася структурно-функціональна модель за підтримки дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів педагогічного університету, спостерігається позитивна динаміка в рівнях: на 9,48 % стало більше студентів із показником високого рівня сформованості цифрової компетентності, на

16,84 % стало більше студентів із показником достатнього рівня, відповідно на 26,32 % зменшилася кількість студентів із показниками середнього й початкового рівнів. Невипадковість змін доведено за допомогою χ^2 -критерій Пірсона, який вказує на високу статистичну значущість достовірності отриманої динаміки.

Підсумувавши отримані дані за кожним із критеріїв, та порівнявши їх з ознаками сформованості цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін ми отримали загальні результати дослідно-експериментальної роботи (див. табл. 3.16).

Таблиця 3.16

**Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів
цифрової компетентності за результатами експерименту (у %)**

| Рівні | ЕГ | | КГ | |
|-------------------|------------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| | Вихідний етап | Підсумковий етап | Вихідний етап | Підсумковий етап |
| початковий | 21,05 | 3,16 | 22,58 | 12,90 |
| середній | 34,74 | 26,32 | 34,41 | 33,33 |
| достатній | 26,32 | 43,16 | 24,73 | 33,33 |
| високий | 17,89 | 27,37 | 18,28 | 20,43 |
| Критерій χ^2 | 113,95 > 16,27, $\rho=0,001$ | | 9,74 < 16,27, $\rho=0,001$ | |
| $K_{цк}$ | 0,24 | 0,32 | 0,23 | 0,27 |

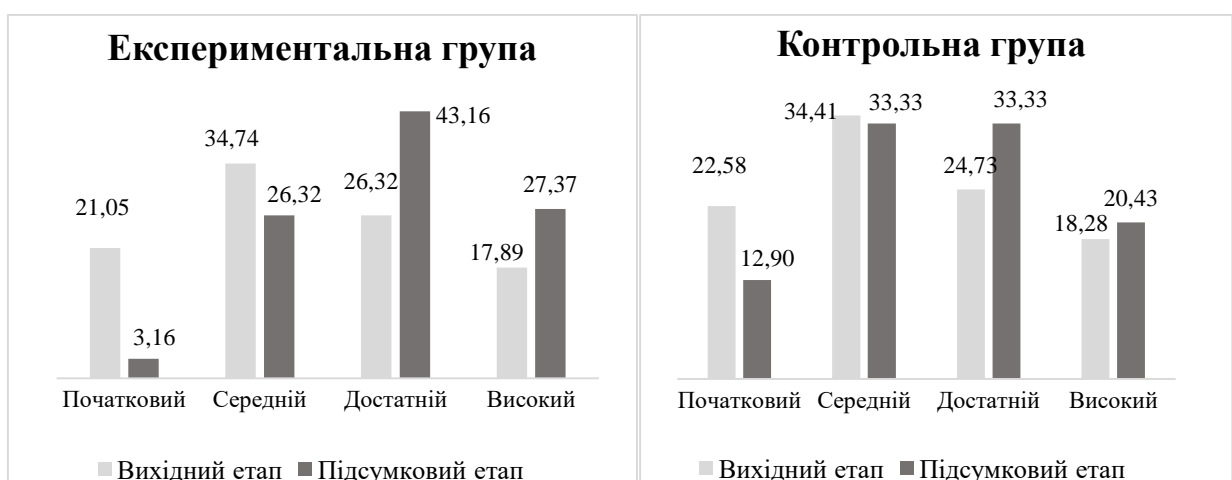


Рис. 3.15. Порівняльна динаміка рівнів сформованості в студентів цифрової компетентності за результатами експерименту

З табл. 3.16 та рис. 3.15 пересвідчуємося, що за результатами дослідно-експериментальної роботи в експериментальних групах спостерігається статистично значуща динаміка в рівнях сформованості у студентів цифрової компетентності на: 17,89% зменшилася кількість студентів з початковим рівнем, 8,42% – середнім рівнем, 16,84% збільшилася кількість студентів із показником достатнього рівня, 9,47% – показником високого рівня.

Розглянемо зміни, що сталися в структурі цифрової компетентності студентів (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

Порівняльні результати дослідно-експериментальної роботи

| Критерії та показники | ЕГ | КГ |
|---|----------------|----------------|
| <i>Мотиваційно-ціннісний критерій</i> | +25,26% | +10,75% |
| Коефіцієнт сформованості / χ^2 -критерій Пірсона | +0,09 / 79,28 | +0,04 / 7,43 |
| <i>Когнітивно-інформаційний критерій</i> | +35,79% | +13,98% |
| Коефіцієнт сформованості / χ^2 -критерій Пірсона | +0,11 / 143,48 | +0,04 / 9,54 |
| <i>Операційно-діяльнісний критерій</i> | +23,16% | +7,53% |
| Функціонально-інформаційна грамотність та грамотність у даних | +0,11 | +0,04 |
| Компетентність в комунікації та співпраці | +0,11 | +0,02 |
| Компетентність щодо цифрового контенту | +0,07 | +0,01 |
| Компетентність у цифровій безпеці | +0,08 | +0,03 |
| Компетентність у розв'язанні проблем | +0,07 | +0,02 |
| Коефіцієнт сформованості / χ^2 -критерій Пірсона | +0,09 / 63,58 | +0,03 / 3,21 |
| <i>Особистісно-рефлексивний критерій</i> | +17,89% | +13,98% |
| Коефіцієнт сформованості / χ^2 -критерій Пірсона | +0,06 / 31,73 | +0,04 / 9,95 |
| <i>Рівень сформованості цифрової компетентності</i> | +26,32% | +10,75% |
| Початковий | -17,89% | -9,68% |
| Середній | -8,42% | -1,08% |
| Достатній | +16,84% | +8,6% |
| Високий | +9,47% | +2,15% |
| Коефіцієнт сформованості / χ^2 -критерій Пірсона | +0,09 / 113,95 | +0,04 / 9,74 |

Порівнюючи результати констатуємо наявність позитивної й статистично значущої динаміки в сформованості цифрової компетентності студентів педагогічних університетів обох груп, що однак є більш виразною для студентів експериментальної групи, де запроваджувалися дидактичні умови формування цифрової компетентності та відповідна їм структурно-функціональна модель. За результатами дослідження найбільшого розвитку дістав когнітивно-інформаційний (+35,79%) та мотиваційно-ціннісний (+25,26%) структурно-критеріальний компоненти. Для контрольної групи статистичний аналіз показує, що отримані зміни носять випадковий характер і пов'язані з загальним розвитком особистості студентів педагогічного університету у системі традиційно організованого навчання інформатичних дисциплін.

Отже, порівнюючи результати констатувального та формувального етапів експерименту, ми визначили, що теоретично обґрунтовані та впроваджені в освітній процес дидактичні умови є достатньо ефективними, вони слугують тенденції до позитивних змін у сформованості як окремих складових, так і цифрової компетентності студентів педагогічних університетів загалом.

Висновки до третього розділу

У третьому розділі дисертації висвітлено зміст педагогічного експерименту з перевірки ефективності дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін і розкрито методику діагностики результативності запропонованих засобів. Отримана позитивна та статистично значуща динаміка в рівнях сформованості досліджуваного феномену дала можливість сформулювати такі часткові висновки.

– Вивчення стану й аналіз проблеми в практиці педагогічних університетів дали змогу діагностувати цілі й зміст навчання інформатичних

дисциплін на освітньому рівні «бакалавр». Насамперед зафіксовано, що засвоєння основ алгоритмізації та програмування, програмного забезпечення обчислювальних систем передбачено лише для основної або додаткової спеціальності «Інформатика» (15% від загального обсягу навчального плану). Для решти пропонуються елективні та інтегровані курси, які охоплюють питання комп'ютерних технологій у професійній діяльності вчителя-предметника, що не сприяє повноцінному й цілеспрямованому формуванню цифрової компетентності як однієї з ключових компетентностей педагога. Водночас виявлено й інші суперечності та низку об'єктивних, концептуальних і процесуальних труднощів, констатовано перевагу початкового й середнього рівнів сформованості цифрової компетентності в понад 52% студентів як за окремими критеріями, так і загалом.

– Дослідно-експериментальна-перевірка ефективності визначених дидактичних умов здійснювалася поетапно. На організаційному етапі відбувалося розроблення програми емпіричного дослідження, уточнювався зміст та оновлювався електронний навчальний контент інформатичних дисциплін («Подієзорієнтоване програмування» і «3D-моделювання»), готувався авторський електронний спецкурс «Цифрові технології в освіті» (3 кредити ЄКТС), добиралося дидактичне забезпечення викладання інформатичних дисциплін. Було розроблено та змістово наповнено відповідно до компонентів дидактичної моделі формування цифрової компетентності студентів складники інформаційно-цифрового навчального середовища – методичний, консультативний, предметний, програмний і комунікаційний.

– На формувальному етапі дослідно-експериментальної роботи здійснювалося апробування системи дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів. Така дидактична умова, як мотиваційна зумовленість взаємодії суб'єктів освітнього процесу в інформаційно-цифровому навчальному середовищі, передбачала використання переваг такого середовища задля організації ефективного співробітництва та співтворчості в системі «викладач-студент-група» при вивченні

інформатичних дисциплін. Розвитку навчальної мотивації студентів в оволодінні цифровою компетентністю сприяло використання технологій проблемного й розвивального навчання, створення ситуацій успіху, запровадження емоційного стимулювання, рейтингового контролю з елементами гейміфікації. Просування студентів від мотивів в оволодінні цифровою діяльністю до знань, умінь, здібностей та оціночних суджень до цифрової компетентності забезпечувалося створенням такої дидактичної умови, як структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної та інтегративної моделей навчання та її переклад у режим проєктної діяльності. Ґрунтуючись на логіці й етапах досліджуваної діяльності, було розроблено технологічну схему формування цифрової компетентності студентів, що слугувала основою для створення системи навчальних задач, контекстних, ігрових і проблемних ситуацій, веб-квестів, що за своїм змістом охоплювали мотиваційно-ціннісний, когнітивно-інформаційний, операційно-діяльнісний та особистісно-рефлексивний аспекти діяльності студентів у віртуальному просторі. Забезпечення системного ускладнювального характеру навчальної діяльності студентів, діагностики і своєчасної корекції її продуктів на базі сучасних ІКТ, як наступна з дидактичних умов, передбачала уведення тих засобів віртуального простору, що в сукупності оптимізували й інтенсифікували навчання студентів інформатичних дисциплін. Серед них: нові способи організації навчальних занять, технологічні моделі мобільного, дистанційного і змішаного навчання, ігрове проєктування, відео- і телеконференції, веб-форуми, воркшопи в синхронному й асинхронному режимах.

– На корегувальному етапі здійснювалися контроль і корекція результатів навчальної діяльності студентів із використанням як загальних (тестування, анкетування, співбесіди, контрольні роботи), так і специфічних методів (матриці компетентностей, експертні картки, кейси, навчальні проєкти, блог).

– За результатами кількісного, якісного і статистичного аналізу результатів дослідно-експериментальної роботи встановлено тенденцію до позитивних змін у рівнях сформованості цифрової компетентності студентів як за окремими критеріями, так і загалом. Здійснений по завершенню дослідно-експериментальної роботи кількісний, якісний та статистичний аналіз зафіксував позитивну динаміку здобутків студентів педагогічних університетів експериментальної групи. За результатами дослідження констатовано найбільший розвиток когнітивно-інформаційного (+35,79%) та мотиваційно-ціннісного (+25,26%) структурно-критеріальних компонентів. Зміни в показниках контрольної групи інтерпретовані впливом навчального процесу та загальним розвитком студентів.

Матеріали дослідження пройшли апробацію та можуть бути використані задля подальшого вдосконалення теорії та практики навчання інформатичних дисциплін у педагогічних ЗВО, формування професійно та особистісно важливих компетентностей учнівської молоді.

Результати цього розділу відображено у публікаціях автора [А6; А9; А11; А17].

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичний аналіз проблеми та запропоновано нове вирішення наукового завдання, яке полягає у виявленні, теоретичному обґрунтуванні й експериментальній перевірці дидактичних умов і дотичної до них моделі формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін. Результати проведеного дослідження підтвердили основні положення дисертації та надають підстави зробити такі висновки:

1. У дослідженні проаналізовано процесуальні та змістові аспекти компетентісного підходу як провідної парадигми вищої педагогічної освіти, з'ясована роль і значущість інформатизації та діджиталізації в розвитку освітянського простору, виокремлено потребу в цифровізації природничо-математичної освіти (STEM-освіти) і нагальність наскрізного комплексного системного проєктування випереджального змісту навчання інформатичних дисциплін студентів педагогічних університетів. На цих засадах визначене місце цифрової компетентності в структурі професійної компетентності майбутніх учителів як ключового й сутнісно важливого складника, що виконує мотиваційно-спонукальну, гностично-перетворювальну, діяльнісно-методичну, оцінно-рефлексивну й комунікативно-процесуальну функції в їх професійній діяльності та суспільній практиці. Водночас, установлено, що проблеми в формуванні цифрової компетентності студентів при вивченні інформатичних дисциплін у традиційних підходах пов'язані з превалюванням знаннево орієнтованої парадигми в організації інформаційно-цифрового навчального середовища, спрямуванням на однобічне засвоєння виключно основ алгоритмізації та програмування й програмного забезпечення обчислювальних систем; а також із недостатнім рівнем запровадження навчальних інновацій у викладання інформатичних дисциплін, сучасних технологій навчальної взаємодії у віртуальному просторі.

2. Виявлено, що цифрова компетентність студентів педагогічного

університету за своєю сутністю є динамічною характеристикою особистості, яка визначає здатність і спроможність цілеспрямовано використовувати ІКТ для створення, пошуку, оброблення, обміну інформацією у цифровому просторі, виявляти інформаційну та медіаграмотність, дотримуватися правил безпеки в Інтернеті та кібербезпеки, розуміти та свідомо дотримуватися етики в роботі з інформацією, творчо запроваджувати ІКТ-інновації в професійно-педагогічну діяльність, сприяти розвитку відповідних ІКТ-компетентностей учнів.

Цифрова компетентність є інтегративною якістю, яка охоплює сукупність компетентностей, необхідних для орієнтації й діяльності в інформаційному просторі з метою втілення особистих і суспільних потреб, здійснення професійної діяльності. Серед них: функціональна інформаційна грамотність та грамотність у даних, компетентність у комунікації та співпраці, компетентність щодо цифрового контенту, компетентність у цифровій безпеці, компетентність у розв'язанні проблем.

Структурно-критеріальними компонентами цифрової компетентності визначено мотиваційно-ціннісний (показники: вияв інтересу в оволодінні інформацією у предметній галузі; мотивація в застосуванні ІКТ для пошуку інформації), когнітивно-інформаційний (показники: знання про джерела інформації, про методи роботи з інформацією, про способи подання інформації, знання безпеки та кібербезпеки), операційно-діяльнісний (володіння методами отримання, збереження, опрацювання й передачі інформації, вміння використовувати інформаційні технології у роботі з джерелами знань, при розв'язанні проблем, організації продуктивної професійної взаємодії) та особистісно-рефлексивний (показники: рефлексія інформаційної діяльності, вміння диференційовано оцінювати інформацію і критично здійснювати її вибір), що дозволяє здійснювати моніторинг їх формування в процесі вивчення інформатичних дисциплін за ознаками початкового, середнього, достатнього та високого рівнів.

3. Розроблено дидактичне забезпечення формування цифрової

компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін. Шляхом аналізу освітніх програм змістову основу формування досліджуваного феномену представлено трьома напрямками у вивченні інформатичних дисциплін (алгоритмізація та програмування, програмне забезпечення обчислювальних систем, комп'ютерні технології в професійній діяльності педагога), а також можливостями варіативного блоку навчального плану, зокрема із використанням СУЕНК ЗВО, МООС та відкритих освітніх ресурсів.

Виявлено й обґрунтовано дидактичні умови формування цифрової компетентності студентів педагогічних спеціальностей, серед них: 1) мотиваційна зумовленість взаємодії суб'єктів освітнього процесу в інформаційно-цифровому навчальному середовищі; 2) структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної та інтегративної моделей навчання та її переклад у режим проєктної діяльності; 3) забезпечення системного ускладнювального характеру навчальної діяльності студентів, діагностики і своєчасної корекції її продуктів на базі сучасних ІКТ.

4. Результативність упровадження системи дидактичних умов забезпечено обґрунтуванням і дослідно-експериментальною перевіркою дидактичної моделі, яка схематично відображує систему роботи з формування досліджуваного феномену, що характеризує ієрархію, послідовність, складники, етапи, блоки й застосовані засоби, зв'язки між ними та виконує орієнтаційну, аналітичну, формувальну та коригувальну функції в організації навчання студентів інформатичних дисциплін.

Здійснене дидактичне моделювання зумовило змістове наповнення, конкретизацію й корекцію відповідно освітніх цілей компонентів навчання студентів педагогічних університетів (цільовий, теоретико-методологічний, змістово-процесуальний і критеріально-діагностичний блоки), структурування навчального матеріалу на функціональні модулі (ціле-мотиваційний, когнітивно-операційний та контроль-результативний); уможливило логіку й поетапне запровадження в навчальний процес, в

аудиторну та самостійну роботу студентів дидактичних умов формування цифрової компетентності.

Мотиваційна зумовленість взаємодії суб'єктів освітнього процесу в інформаційно-цифровому навчальному середовищі сприяла зміщенню акценту з менторської моделі спілкування викладачів та студентів до партнерської.

Структурування навчальної інформації у вигляді проблемної, евристичної й інтегративної моделей навчання та її переклад у режим проектної діяльності створило можливість переведення репродуктивної діяльності студентів у творчу, що сприяло спрямованості на розвиток умінь орієнтуватися в інформаційному просторі, узагальнювати й інтегрувати знання, обирати ефективні способи й методи розв'язання проблем.

Забезпечення системного ускладнювального характеру навчальної діяльності студентів, діагностики і своєчасної корекції її продуктів на базі сучасних ІКТ уможливило поступальне збільшення складності виконуваних навчальних завдань, сприяло впевненості студентів у своїх можливостях і зростанню мотивації й зацікавленості в навчанні. Було визначено додаткові навчальні модулі – дисципліни за вибором, зокрема спецкурси «Цифрові технології» та «3D-моделювання».

За результатами дослідно-експериментальної роботи в експериментальних групах спостерігається статистично значуща динаміка в рівнях сформованості у студентів цифрової компетентності на: 17,89% зменшилася кількість студентів з початковим рівнем, 8,42% – середнім рівнем, 16,84% збільшилася кількість студентів із показником достатнього рівня, 9,47% – показником високого рівня. Найбільшого розвитку набули когнітивно-інформаційний, операційно-діяльнісний і структурно-критеріальний компоненти цифрової компетентності.

Дисертація не вичерпує всіх аспектів означеної проблеми. Подальшого дослідження потребують оновлення змісту освітніх програм педагогічних університетів відповідно до потреб інформаційного суспільства й цілей

СТЕМ-освіти; модернізація навчання комп'ютерному моделюванню на основі застосування сучасних засобів і програмного забезпечення, чинники вдосконалення змісту й механізмів організації діяльності студентів в інформаційно-цифровому навчальному середовищі, шляхи розроблення й застосування навчальних СМАРТ-систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авво Б. В. Методология компетентностного подхода в высшем образовании. *The Emissia.Offline Letters* : электронный научный журнал. Санкт-Петербург, январь-июнь 2005. ART 978, No. 1. URL: www.emissia.org/offline/2005/978.htm. (дата звернення: 20.12.2020)
2. Акімова О. В. Теоретико-методичні засади формування творчого мислення майбутнього вчителя в умовах університетської освіти: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04. Тернопіль, 2010. 43 с.
3. Андреев А. А. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация : учебно-методическое пособие. Москва : Изд-во МЭСИ, 1999. 196 с.
4. Андреев В. И. О структуре экспериментально-исследовательских заданий, обладающих развивающими функциями для малых групп учащихся. *Новые исследования в педагогических науках*. Москва. 1975. Вып. 2. С. 11-13.
5. Антіпова Н. П. Сутність поняття «компетентнісний підхід» в науковопедагогічній літературі. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : Педагогіка, психологія, філософія*. 2014. Вип. 199(1). С. 28-32.
6. Атанов Г. А. Деятельностный подход в обучении : пособ. Донецк: ЕАИ-пресс, 2001. 160 с.
7. Афанасьева Н. А. Ситуативные задачи как средство формирования информационной компетентности будущих педагогов профессионального обучения вуза : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского. Брянск, 2012. 157 с.
8. Бабанский Ю. К. Избранные педагогические труды. Москва : Педагогика, 1989. 560 с.
9. Бабанский Ю. К. Рациональная организация учебной деятельности. Москва : Знание, 1981. 96 с.
10. Байденко В. И. Выявление состава компетентностей выпускников

вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения : методическое пособие. Москва : ИЦ ПКПС, 2006. 72 с.

11. Байденко В. И. Компетентностный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (методология и методические вопросы) : методическое пособие. Москва : ИЦ ПКПС, 2005. 144 с.

12. Байденко В. И. Концептуальная модель государственных образовательных стандартов в компетентносном формате (дискуссионный вариант) : материалы ко второму заседанию методологического семинара. Москва : ИЦ ПКПС, 2004. 19 с.

13. Барко В. І. Роль креативності у формуванні професійної компетентності. *Вісник Національної академії оборони України*. Київ : НУОУ, 2010. Вип. 6(19). С. 69-75.

14. Беспалько В. П. Педагогические и прогрессивные технологии обучения : учебник. Москва : Новая школа, 1995. 336 с.

15. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. Москва : Педагогика, 1989. 190 с.

16. Бех І. Д. Особистісно зорієнтоване виховання : наук.-метод. посіб. Київ : ІЗМН, 1998. 204 с.

17. Белоконєва Н. О. Диференціація навчання, комп'ютерні технології – один із шляхів підвищення мотивації на уроках інформатики. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2016. № 2. С. 28-32.

18. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. Київ : Атіка, 2009. 684 с.

19. Биков В. Ю. Моніторинг рівня навчальних досягнень з використанням Інтернет-технологій : монографія. Київ : Пед. думка, 2008. 127 с.

20. Биков В. Ю. Проблеми і цілі інформатизації освіти України. *Освіта в інформаційному суспільстві: до 25-річчя шкільної інформатики* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Київ, 13-14 трав. 2010 р.). Київ : Київ. ун-т ім.

Бориса Грінченка, 2010. С. 13-19.

21. Биков В. Ю. Теоретико-методологічні засади створення і розвитку сучасних засобів та е-технологій навчання. *Розвиток педагогічної і психологічної науки наук в Україні 1992–2002* : зб. наук. пр. до 10-річчя АПН України. Харків : ОВС, 2002. Ч. 2. С. 182-189.

22. Биков В. Ю., Кремень В. Г. Категорії простір і середовище: особливості модельного подання та освітнього застосування. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2013. №2. С. 3-16.

23. Биков В. Ю., Левківський К. М. Дидактичні та організаційно-методичні проблеми реалізації принципів освіти. Психолого-педагогічні проблеми професійної освіти : науково-методичний збірник. Київ, 1994. 384 с.

24. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи* : колект. монографія / під заг. ред. О. В. Овчарук. Київ: «К.І.С.», 2004. 112 с. С.45-50 .

25. Бібік Н. М. Компетенції. *Енциклопедія освіти* / голов. ред. В. Г. Кремень. Київ : Юрінком Інтер, 2008. С. 409-410.

26. Білоус О. В., Гриценчук О. О., Іванюк І. В. та ін. Формування інформаційно-комунікаційних компетентностей у контексті євроінтеграційних процесів створення інформаційного освітнього простору : посібник / за заг. ред. Бикова В. Ю., Овчарук О.В. Київ : Атіка, 2014. 212 с.

27. Білоусова Л. І. Інформатика в школі: ключові проблеми курсу. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2010. № 2. С. 26-29.

28. Болотов В. А., Сериков В. В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной парадигме. *Педагогика*. 2003. №10. С. 8-14.

29. Бондар В. І. Дидактика : навч. посіб. Київ : Либідь, 2005. 264 с.

30. Борисюк О. М. Поняття «компетентність» в сучасній психолого-педагогічній літературі. *Проблеми екстремальної та кризової психології*. 2013. Вип. 14. Ч. II. С.43-51.

31. Брескіна Л. В. Професійна підготовка майбутніх учителів інформатики на основі сучасних мережових інформаційних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2003. 17 с.
32. Бурмакина В. Ф., Зелман М., Фалина И. Н. Большая Семёрка (Б7). Информационно-коммуникационно-технологическая компетентность : методическое руководство для подготовки к тестированию учителей. Москва, 2007. 56 с.
33. Буряк В. Формування у студентів критичного стилю мислення. *Вища школа*. 2007. № 3. С. 25-30.
34. Василевська Л. С. Проектна діяльність методиста як засіб удосконалення професійної майстерності педагогів. *Наукові записки Ніжинського державного університету ім. Миколи Гоголя. Серія: Психолого-педагогічні науки*. 2012. № 6. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzsp_2012_6_32 (дата звернення: 20.12.2020).
35. Введенский В. Н. Моделирование профессиональной компетентности педагога. *Педагогика*. 2003. № 10. С. 51-55.
36. Великий тлумачний словник сучасної української мови / ред. В. Т. Бусел. Київ : Ірпінь, 2002. 1440 с.
37. Вишнівський В. В., Гніденко М. П., Гайдур Г. І., Ільїн О. О. Організація дистанційного навчання. Створення електронних навчальних курсів та електронних тестів : навч. посіб. Київ : ДУТ, 2014. 140 с.
38. Волкова Н. П. Інтерактивні технології навчання у вищій школі : навч.-метод. посіб. Дніпро : Університет імені Альфреда Нобеля, 2018. 360 с.
39. Вороніна Л. П. Шляхи формування умінь організації навчально-пізнавальної діяльності учнів. *Педагогіка* : зб наук. пр. Київ : Радянська школа, 1989. Вип. 28. С. 14-20.
40. Гаврілова Л. Г., Топольник Я. В. Цифрова культура, цифрова грамотність, цифрова компетентність як сучасні освітні феномени. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Том 61, №5. С. 1-14.
41. Гервас О. Г. Ергономіка: навч.-метод. посіб. Умань : Видавничо-

поліграфічний центр «Візаві», 2011. 130 с.

42. Гершунский Б. С. Компьютеризация в сфере образования. Проблемы и перспективы. Москва : Педагогика, 1997. 264 с.

43. Годаванюк Т. Індивідуальне навчання у вищій школі : монографія. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова. 2010. 160 с.

44. Головань М. С. Інформатична компетентність як об'єкт педагогічного дослідження. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти* : зб. наук. пр. Харків : УПА, 2007. № 16. С. 314-324.

45. Головань М. С. Інформатична компетентність: сутність, структура та становлення. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*. 2007. №4. С. 62-69.

46. Головань М. С. Інформатичні компетентності чи інформатична компетентність? *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики* : збірник наукових праць. Вип. XI : у 3 т. Кривий Ріг: Видавничий відділ НМІ, 2013. Т. 3 : Теорія та методика навчання інформатики. С. 52-62.

47. Головань М. С. Компетентнісний підхід у навчанні інформатики і комп'ютерної техніки студентів економічного ВНЗ. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. 2007. № 18/19. С. 19-32.

48. Головка Д., Васильєва Л. Застосування методологій Agile для розробки програмного забезпечення. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління»*. 2019. Вип. 42. С. 46-57. DOI: 10.26565/2304-6201-2019-42-05.

49. Гончаренко С. У. Дидактична концепція змісту освіти. *Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти* : зб. наук. пр. / за ред. Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО та О. Г. РОМАНОВСЬКОГО. Харків : НТУ ХПІ, 2002. Ч. 1. 432 с.

50. Гончаренко С. У. Методи дослідження в педагогіці. *Енциклопедія освіти України* / голов. ред. В. Г. Кремень. Київ : Юрінком Інтер, 2008. С. 490-

492.

51. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. Київ : Либідь, 1997. 376 с.
52. Горошко Ю. В. Методика навчання інформатики – історія і перспективи. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова*. 2010. № 9. С. 98-102.
53. Горошко Ю. В. Система інформаційного моделювання у підготовці майбутніх учителів математики та інформатики : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02. Чернігів, 2013. 470 с.
54. Грабарь М. И., Краснянская К. А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. Москва : Педагогика, 1977. 136 с.
55. Грабовський П. П. Розвиток інформаційної компетентності вчителів природничо-математичних предметів у післядипломній педагогічній освіті : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2016. 250 с.
56. Гриневич Л., Елькін О., Калашнікова С., Коберник І., Ковтунець В. та ін. Нова Концепція української школи / за заг. ред. М. Грищенко. 2016. 40 с. URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 20.12.2020).
57. Гриньова М.В. Впровадження модульного принципу навчання. *Рідна школа*. 1994. №5. С. 50-54.
58. Гуревич Р. С. Впровадження комп'ютерних технологій у навчально-виховний процес закладів освіти. Вінниця : ВДПУ, 1999. 30 с.
59. Гуревич Р. С. Формування інформаційної компетентності майбутніх вчителів засобами мультимедіа-технологій. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія : Педагогіка. 2007. №7. С. 38-41.
60. Гуржій А. М., Лапінський В. В. Взаємозв'язок інформатизації суспільства й системи освіти. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2015. № 8(128). С. 5-9.

61. Гуржій А. М., Лапінський В. В. Електронні освітні ресурси як основа сучасного навчального середовища загальноосвітніх навчальних закладів. *Інформаційні технології в освіті*. 2013. №15. С. 30-37.
62. Данг Х. Ф., Камаев. В. А., Ша-балина О. А. Метод разработки алгоритмов адаптивного тестирования Известия ВолгГТУ : межвуз. сб. науч. ст. № 4 (91). Волгоград: ВолгГТУ 2012. С. 107-112.
63. Дахин А. Компетенция и компетентность: сколько их у российского школьника? *Народное образование*. 2007. № 7. С. 145-146.
64. Дистанційне навчання: психологічні засади : монографія / за ред. М. Л. Смульсон. Кіровоград : Імекс-ЛТД, 2012. 240 с.
65. Дорошенко Ю., Очеретний В. Дидактичні засади конструювання курсів за вибором інформатичного спрямування для профільного навчання. *Педагогічний дискурс*. 2016. № 20. С. 49-61.
66. Енциклопедія освіти / голов. ред. В. Г. Кремінь. Київ : Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
67. Євдокимов В. І., Агапова Т. П., Гавриш І. В., Луценко В. В. Організація самостійної роботи студентів з педагогіки : посіб. Харків : ХДПУ ім. Г. Сковороди, 2000. 160 с.
68. Єрмаков І. Г. Метод проектів у контексті життєвих результатів діяльності в системі соціальної та життєвої практики учнів. *Проектна діяльність учнів у системі компетентнісно спрямованої соціальної і життєвої пратики в 11-річній школі та позашкільній освіті* : у 2 ч. : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції 29-30 жовтня 2014 року. Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2014. Ч. 1. 536 с. С. 22-44.
69. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання в загальноосвітній середній школі. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*. Умань, 2008. Ч. 2. С. 144-152.
70. Жалдак М. І. Про деякі аспекти навчання інформатики в школі та педагогічному університеті. *Наукові записки Тернопільського національного*

університету ім. В. Гнатюка. Серія : Педагогіка. 2005. № 6. С. 17-24.

71. Жалдак М. І., Рамський Ю. С., Рафальська М. В. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. Вип. 7(14). С. 3-10.

72. Збірник міні-кейсів з дисципліни «Комунікативні процеси у навчанні» / Л. О. Савенкова, В. М. Приходько, Л. А. Медвідь та ін. ; за заг. ред. Л. О. Савенкової, В. М. Приходько. Київ : КНЕУ, 2009. 343 с.

73. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата современного образования. *Высшее образование сегодня*. 2003. № 5. С. 34-42.

74. Зимняя И. А. Ключевые компетенции как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Москва : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 42 с.

75. Зубехіна Т. В. Використання технології веб-квест в електронному навчанні. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2019. № 66, Т. 1. С. 170-173. DOI: 10.32840/1992-5786.2019.66-1.34

76. Зязюн І. А. Діалектика змісту освіти і змісту учіння. *Педагогіка вищої та середньої школи : спец. випуск «Проблеми і перспективи культурологічної особистісно-орієнтованої освіти* : зб. наук. пр. 2003. № 6. С. 32-40.

77. Ильина Т. А. Структурно-системный подход в обучении. Москва : Знание, 1972. 72 с.

78. Ильясов И. И. Структура и формирование процесса учения : автореф. дис. ... д-ра психол. наук : 19.00.01. Москва, 1988. 50 с.

79. Избаш С. С. Проектна діяльність як фактор соціально-професійної адаптації студентів педагогічного університету : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2007. 204 с.

80. ІКТ-компетентність педагога *Зб. наук.-метод. статей* Вип. 25. / ред.

Л. А. Волочаєвої. Тростянець, 2014. 80 с.

81. Кадемія М. Ю. Педагогічні умови інформатизації навчального процесу в професійно-технічних закладах. *Psychologiczne i pedagogiczne podstawy kształcenia specjalistów w warunkach integracji europejskiej*. Kielce, 2004. Т. 2, № 90. С. 88-94.

82. Килівник А. М. Формування культури самоорганізації майбутніх учителів початкових класів у процесі професійної підготовки : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Хмельницький національний університет. Хмельницький, 2015. 277 с.

83. Ключко В. І., Бондаренко З. В. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб формування дослідницьких умінь студентів технічних університетів. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2009. № 1. С. 102-106.

84. Козяр М. М., Кузик А. Д. Застосування мультимедійних телекомунікаційних технологій у навчально-виховному процесі. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. Київ-Вінниця, 2006. Вип. 10. С. 340-345.

85. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. (Бібліотека з освітньої політики) : колект. монографія / за заг. ред. О. В. Овчарук. Київ : «К.І.С.», 2004. 112 с.

86. Конаржевский Ю. А. Педагогический анализ учебно-воспитательного процесса и управление школой : монография. Москва : Педагогика, 1986. 143 с.

87. Кондрашова Л. В., Виевская М. Г., Савченко Л. А. Имитационно-игровое обучение в высшей школе : учеб. пос. Кривой Рог, 2001. 194 с.

88. Коростіянець Т. П. Індивідуальна освітня траєкторія – освітня програма студента. *Науковий вісник Донбасу*. 2013. № 1. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/nvd_2013_1_18.pdf (дата звернення: 20.12.2020)

89. Короткий термінологічний словник з педагогіки / укл.

- О. А. Пермяков, В. В. Морозов. Кривий Ріг : Видавничий дім, 2007. 116 с. 91
90. Краевский В. В. Методология педагогики : пособие для педагогов-исследователей. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2001. 244 с.
91. Краевский В. В., Хуторской А. В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах. *Педагогика*. 2003. № 3. С. 3-10.
92. Кремень В. Г. Вступне слово президента АПН України. *Реалізація європейського досвіду компетентнісного підходу у вищій школі України* : матеріали методологічного семінару. Київ : Педагогічна думка, 2009. С. 3-4.
93. Кривонос О. М. Формування інформаційно-комунікаційних компетентностей майбутніх учителів інформатики в процесі навчання програмування : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2014. 285 с.
94. Кузнецов А. А., Бешенков С. А., Ракитина Е. А. Современный курс информатики: от элементов к системе : науч. изд. *Информатика и образование*. 2004. № 1. С. 2-8.
95. Кузьмина Н. В. Основы вузовской педагогики : учеб. пособ. Ленинград : ЛГУ, 1972. 184 с.
96. Кузьміна Н. М., Струтинська О. В. Інформаційні системи і технології в економіці : навч. посіб. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. 250 с.
97. Кухаренко В. М., Рибалко О. В., Сиротенко Н. Г. Дистанційне навчання: Умови застосування. Дистанційний курс : навч. посібник, 3-е вид. Харків : НТУ «ХП», 2002. 320 с.
98. Кушнір В. А. Концепція моделювання інформаційно-освітнього середовища в професійній підготовці майбутніх учителів математики. Наукові записки КДПУ ім. Володимира Винниченка. Сер. : Педагогічні науки. 2014. Вип. 132. С. 6-11.
99. Лаврентьева О. О. Дидактичні умови формування інтелектуальних умінь старшокласників при вивченні науково-природничих дисциплін : дис. ... к-та пед. наук : 13.00.09. Кривий Ріг, 2005. 230 с.
100. Лаврентьева О. О. Розвиток методологічної культури майбутніх учителів природничих дисциплін у процесі професійної підготовки:

теоретико-методологічний аспект : монографія / за ред. проф. Л. О. Хомич. Київ : КНТ, 2014. 456 с.

101. Лаврентьєва О. О. Теоретичні і методичні засади розвитку методологічної культури майбутніх учителів природничих дисциплін у процесі професійної підготовки : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Київ, 2015. 530 с.

102. Лазаревский С. В. Формирование общеучебных интеллектуальных умений у старшеклассников (на материале дисциплин естественнонаучного цикла) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01. Київ, 1989. 130 с.

103. Лапчик М. П. ИКТ-компетентность бакалавров образования. *Информатика и образование*. 2012. № 2. С. 29-33.

104. Лебедева М. Б. Система модульной профессиональной подготовки будущих учителей к использованию информационных технологий в школе : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Санкт-Петербург, 2006. 34 с.

105. Лебедева М. Б., Шилова О. Н. Что такое ИКТ-компетентность студентов педагогического университета и как ее формировать. *Информатика и образование*. 2004. № 3. С. 95-100.

106. Леднев В. С. Научное образование: развитие способностей к научному творчеству. Издание второе, исправленное. Москва : МГАУ, 2002. 120 с.

107. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. Москва : Политиздат, 1977. 303 с.

108. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения : монография. Москва : Педагогика, 1981. 186 с.

109. Литвинова С. Г. Теоретико-методичні основи проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.10. Київ, 2016. 602 с.

110. Литвинова С. Г. Формування інформаційно-комунікаційної компетентності (ІКК) вчителів-предметників. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2008. Т. 5, № 1. DOI: 10.33407/itlt.v5i1.143.

111. Литвинова С. Г. Шляхи формування інформаційнокомунікаційної компетентності вчителів-предметників. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2008. № 2. С. 8-10.
112. Логвиненко В. Г. Цілі вивчення дисциплін комп'ютерного циклу та інформаційних технологій у вищій школі. *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики* : зб. наук. пр. Вип. VI : у 3 т. Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2006. Т. 3: Теорія та методика навчання інформатики. С. 20-24.
113. Луговий В. І. Європейська концепція компетентнісного підходу у вищій школі та проблеми її реалізації в Україні. *Педагогіка і психологія*. 2009. № 2(63). С. 13-25.
114. Лук'янова Л. Технологія організації проектної діяльності. *Імідж сучасного педагога*. 2009. № 10. С. 16-21.
115. Львов М. С. Тенденції розвитку освітніх інформаційно-комунікативних технологій. *Інформаційні технології в освіті* : зб. наук. пр. Херсон : Вид-во ХДУ, 2008. № 1. С. 107-114.
116. Ляудис В. Я. Методика преподавания психологии : уч. пособ. 5-е изд. Санкт-Петербург : Питер, 2007. 192 с.
117. Магомед-Эминов М. Ш. Измерение мотивации достижения. *Общая психодиагностика*. Санкт-Петербург : «Речь», 2004. С. 231-242
118. Магомед-Эминов М. Ш. Трехфакторная модель когнитивной структуры мотивации достижения. *Вестник Московского университета. Серия 14: Психология*. Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1984. № 1. С. 57-59
119. Мазоха Д. С. На шляху до педагогічної професії : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2005. 168 с.
120. Малафійк І. В. Дидактика : навч. посіб. Київ : Кондор, 2005. 398 с.
121. Малафійк І. В. Системний підхід у теорії і практиці навчання : монографія. Рівне : РДГУ, 2004. 440 с.
122. Манак А. Ф. Стратегічні питання впровадження ІКТ у навчальний процес. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних*

закладах. 2014. №5. С. 3-10.

123. Маркова А.К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте. - М.: Просвещение, 1983. 96 с.

124. Матяш Н. В. Генезис и сущность понятия «Проектная деятельность школьников». *Совершенствование технологического образования учащейся молодёжи* : сб. материалов международной научно-практической конференции «Технологическое образование сельских школьников в современных условиях». (г. Армавир, 19-21 сент. 2000 г.) Армавир : АГПИ, 2000. С. 146-154.

125. Методичні рекомендації до практичних робіт з дисципліни «Організація ведення переговорів» (ділові ігри) для студентів 0502 «Менеджмент» / укл. О. П. Крупський, О. Г. Кузнєцова. Дніпропетровськ : ДНУ, 2008. 50 с.

126. Методологія системного підходу : навч. посіб. / С. О. Кошман та ін. Харків: ХНТУСГ, 2016. 125 с.

127. Молодоженя І. ІКТ як умова формування інноваційної компетенції. URL: http://molirina74.blogspot.com/2012/02/blog-post_6615.html (дата звернення: 20.12.2020).

128. Морзе Н. В. 3D Mapping of Ukrainian Education System : звіт по проекту. MoPED. URL: http://moped.kubg.edu.ua/wp-content/uploads/2014/03/MoPED_D1.2-3DMapping.pdf (дата звернення 23.12.2020).

129. Морзе Н. В. Система методичної підготовки майбутніх вчителів інформатики в педагогічних університетах : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02. Київ, 2003. 600 с.

130. Морзе Н. В., Вембер В. П., Гладун М. А. 3D картування цифрової компетентності в системі освіти України. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Т. 70, № 2. С. 28-42.

131. Морзе Н. В., Воротникова І. П. Модель ІКТ компетентності вчителів. *ScienceRise: Pedagogical Education*. 2016. № 10(6). С. 4-9.

132. Морзе Н. В., Кочарян А. Б. Модель стандарту ІКТ-компетентності

викладачів університету в контексті підвищення якості освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2014. №5. С. 27-39.

133. Нагорна Н. В. Формування у студентів понять компетентності й компетенції. *Виховання і культура*. 2007. № 1-2 (11-12). С. 266-268.

134. Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи : монографія / під ред. І. А. Зязюна. Київ : ВПОР, 2000. 636 с.

135. Николаева Н. В. Образовательные квест-проекты как метод и средство развития навыков информационной деятельности учащихся. *Вопросы Интернет-образования*. 2002. № 7.

136. Овчарук О. В. Компетентісний підхід в освіті: загальноєвропейські підходи. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2009. № 5(13). DOI: 10.33407/itlt.v13i5.176

137. Овчарук О. В. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти. *Стратегія реформування освіти в Україні: Рекомендації з освітньої політики*. Київ : «К.І.С.», 2003. 296 с. С. 13-39.

138. Овчарук О. В. Розвиток компетентісного підходу: стратегічні орієнтири міжнародної спільноти. *Компетентісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи* : колект. монографія / за заг. ред. О. В. Овчарук. Київ : «К.І.С.», 2004. 112 с. С. 5-14.

139. Олійник О. В. Інноваційні технології дистанційного навчання іноземної мови для студентів немовних ВНЗ. *Лінгвістичні дослідження*. 2014. Вип. 38. С. 238-246.

140. Оцінювання інформаційно-комунікаційної компетентності учнів та педагогів в умовах євроінтеграційних процесів в освіті : посіб. / В. Ю. Биков та ін. Київ : Педагогічна думка, 2017. 160 с.

141. Павлова Н., Гнедко Н. Формування інформаційно-комунікаційної компетентності майбутніх учителів інформатики у процесі професійної підготовки. *Нова педагогічна думка*. 2018. № 3(95). С. 50-55.

142. Паламарчук В. Ф. Першооснови педагогічної інноватики : підручник. Київ : Знання України, 2005. Т. 1. 420 с

143. Паламарчук В. Ф. Як виростити інтелектуала. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2000. 152 с.
144. Панчешникова Л. М. Методика обучения географии в средней школе : учеб. пос. для ст. пед. ин-тов по геогр. спец. Москва : Просвещение, 1983. 320 с.
145. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / за ред. З. Н. Курлянд. 3-є вид., перероб. і допов. Київ : Знання, 2007. 495 с.
146. Пелагейченко Н. Л. Метод проектов. Классификация и структура школьных исследований технология. *Всё для учителя!* 2013. № 4. С.2-8.
147. Петухова Л. Є., Осипова Н. В. Електронна система підтримки нормативно-правової бази дистанційної системи навчання. *Інформаційні технології в освіті* : зб. наук. пр. 2010. Вип. 7. С. 12-18.
148. Пискунова Е. В. Изменения в профессиональной деятельности учителя как ориентир изменений в педагогическом образовании. *Проблемы современного непрерывного педагогического образования* : сб. науч. тр. Санкт-Петербург : РГПУ, 2008. С. 31-43.
149. Підготовка майбутнього вчителя до впровадження педагогічних технологій : навч. посіб./ О. М. Пехота та ін.; за ред. І. А. Зязюна, О. М. Пехоти. Київ : Видавництво А.С.К., 2003. 240 с.
150. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю., Моисеева М. В., Петров А. Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. 4-е изд., стер. Москва : Издательский центр «Академия», 2009. 272 с.
151. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие Москва : Академия, 2007. 368 с.
152. Пометун О. І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті. *Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи* : колект. монографія / за заг. ред. О. В. Овчарук. Київ : «К.І.С.»,

2004. 112 с. С. 64-70 .

153. Пометун О. Компетентнісний підхід – найважливіший орієнтир розвитку сучасної освіти. *Рідна школа*. 2005. № 1. С. 65-69.

154. Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти : постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1392. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF> (дата звернення: 20.06.2020).

155. Прокофьева Н.О. Стратегии и методы проведения контроля знаний в компьютерном обучении *Образовательные технологии и общество* 2010 . №1(13) . – С. 378-392.

156. Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти “Нова українська школа” на період до 2029 року: розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.16 р. № 988-р URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text> (988-р)

157. Психологический словарь / под ред. В. П. Зинченко, Б. Г. Мещерякова. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Педагогика-Пресс, 1999. 440 с.

158. Радченко А. Є. Професійна компетентність учителя : посібник. Харків : Вид. гр. «Основа», 2006. 128 с.

159. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія. Харків : Факт, 2005. 360 с.

160. Раков С. А. Сучасний учитель інформатики: кваліфікація і вимоги. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2005. №3. С. 35-38.

161. Рамський Ю. С. Формування інформаційної культури особи – пріоритетне завдання сучасної освітньої діяльності. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання* : зб. наук. пр. Київ : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2004. № 1(8). С. 19-42.

162. Рафальська М. В. Формування інформатичних компетентностей

майбутніх учителів інформатики в процесі навчання методів обчислень : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2010. 225 с.

163. Рафальська М. В., Рамський Ю. С. Оцінювання рівня сформованості інформатичних компетентностей майбутніх вчителів інформатики. *Освітні вимірювання в інформаційному суспільстві* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 26-29 трав. 2010 р.). Київ : НПУ, 2010. С. 77-78.

164. Ребенок В. М. Особистісно-орієнтований підхід у процесі професійної підготовки майбутніх учителів. *Вісник ЧНПУ. Сер. : Педагогічні науки*. 2016. № 137. С. 151-154.

165. Рибалко Ю. В. Компетентнісний підхід у науково-педагогічній літературі. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2012. Вип. 35. С. 385-394.

166. Роберт И. В. Концепция внедрения средств новых информационных технологий в учебный процесс общеобразовательной школы. Москва, 1990. 36 с.

167. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования : монография. Москва : ИИО РАО, 2010. 140 с.

168. Роберт И. В. Средства новых информационных технологий в обучении: дидактические проблемы, перспективы использования. *Информатика и образование*. 1991. № 4. С. 13-22.

169. Роберт И. В., Самойленко П. И. Информационные технологии в науке и образовании : учеб.-метод. пособие. Москва, 1998. 178 с.

170. Романовський О. Г., Гриньова В. М., Жерновникова О. А., Штефан Л. А., Фазан В. В. Формування цифрової компетентності майбутніх учителів математики: констатувальний етап. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Том 65. №3. С. 184-200.

171. Рубцов В. В. Психолого-педагогическая подготовка учителя для «Новой школы». *Психологическая наука и образование*. 2010. №1. С. 5-12.

172. Савченко О. Я. Дидактика початкової школи : підручник для студ.

пед. фак-тов. Київ : Абрис, 1997. 416 с.

173. Сейдаметова З. С., Сейтвелиева С. Н. Облачные сервисы в образовании. *Інформаційні технології в освіті*. 2011. Вип. 9. С. 105-111.

174. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий : в 2 т. Москва : НИИ шк. технологий, 2006. Т. 2. 816 с.

175. Семенов А. Л. ИКТ-компетентности учащихся. ИКТ как инструментальный универсальных учебных действий: подпрограмма формирования. *Труды Большого московского семинара по методике раннего обучения информатике*. Москва, 2011. С. 149-156.

176. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія / наук. ред. М. І. Жалдак. Кривий Ріг : Мінерал; Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. 340 с.

177. Семеріков С., Теплицький І., Шокалюк С. Мобільне навчання: історія, теорія, методика. *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*. 2009. №1. С. 96-104.

178. Сериков В. В. Личностный подход в образовании: концепции и технологии : монографія. Волгоград : Изд. «Перемена», 1994. 152 с.

179. Серьогіна І. Ю. Формування самоорганізації навчальної діяльності студентів ВНЗ. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2010. Вип. 30. С. 210-215.

180. Сікора Я. Б. Модель формування професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики. *Міжнародна науково-практична конференція «Наука в інформаційному просторі»* : зб. наук. пр. Дніпропетровськ : ПДАБА, 2008. Т. 3. С. 50-53.

181. Сікорський П. І. Модульно-рейтингова система навчання у ліцєях : навч.-метод. посіб. Львів : Академічний експрес, 1997. 96 с.

182. Сильченкова С.В. Формы и направления педагогического сопровождения *Современные научные исследования и инновации*. 2013. № 10 URL: <https://web.snauka.ru/issues/2013/10/27827> (дата звернення: 13.10.2020).

183. Слостенин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н. Педагогика : учеб.

пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. / под ред. В. А. Сластенина. Москва : Издательский центр «Академия», 2013. 576 с.

184. Слюсаренко М. А. Реалізація задачного підходу до навчання природничих дисциплін у педагогічному університеті : метод. рек. Кривий Ріг, 2011. 72 с.

185. Смолянинова О. Г. Развитие методической системы формирования информационной и коммуникативной компетентности будущего учителя на основе мультимедиа-технологий : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02. Санкт-Петербург, 2002. 44 с.

186. Совгіра С. Методика проведення педагогічного експерименту. Проблеми підготовки сучасного вчителя. 2010. № 2. С. 38-45.

187. Соф'янц Е. Структура професійної компетентності сучасного педагога. *Управління освітою*. 2006. № 17. С. 4-5.

188. Співаковський О. В., Кравцов Г. М. Цілі, задачі та забезпечення стратегічного плану впровадження інформаційних технологій в концепції розвитку університету. *Інформаційні технології в освіті*. 2012. Вип. 13. С. 9-22.

189. Співаковський О. В., Петухова Л. Є., Воропай Н. А. До оцінювання взаємодії у моделі «Викладач-студент-середовище». *Наука і освіта*. 2011. № 4. С. 401-405.

190. Спирін О. М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2009. № 5(13). DOI: 10.33407/itlt.v13i5.183.

191. Спирін О. М. Методична система базової підготовки вчителя інформатики за кредитно-модульною технологією : монографія. Житомир, 2013. 182 с.

192. Спирін О. М. Теоретичні та методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів інформатики за кредитно-модульною системою : монографія. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007. 300 с.

193. Спирін О. М. Теоретичні та методичні основи кредитно-модульної системи навчання майбутніх учителів інформатики : автореф. дис. ...д-ра пед. наук : 13.00.04 / Ін-т пед. освіти і освіти доросл. Київ, 2009. 40 с.
194. Степко М. Ф. Компетентнісний підхід до організації підготовки фахівців, його розуміння і проблеми використання у вищій школі України. *Педагогіка і психологія: вісник АПН України*. 2009. № 2. С. 44-50.
195. Суртаева Н. Н. Нетрадиционные педагогические технологии. Парацентрическая технология : учеб.-науч. пособие. Омск : Омский государственный педагогический университет, 1997. 23 с.
196. Сухарніков Ю. В. Сутнісні розбіжності «діяльнісного» і «компетентнісного» підходів до стандартизації освіти України у контексті Болонських рекомендацій. *Педагогіка і психологія*. 2009. № 2. С. 32-42.
197. Сучасні педагогічні технології : навч.-метод. посібник / автор-укладач Е. І. Федорчук. Кам'янець-Подільський : АБЕТКА, 2006. 57 с.
198. Татур Ю. Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста. *Высшее образование сегодня*. 2004. № 3. С. 20-26.
199. Творчість і технології в наукових дослідженнях неперервної професійної освіти : наукове видання / за заг. ред. С. О. Сисоевої. Київ : КІМ, 2008. С. 352-389.
200. Темербекова А. А., Бондарь В. В. Информационная компетентность личности учителя как социально-педагогическая проблема: монография. Москва : МГУ, 2008. 193 с.
201. Токаренко Н. Проектна діяльність із дітьми старшого дошкільного віку. *Вихователь-методист дошкільного закладу : спеціаліз. журн.* 2013. № 10. С. 11-18.
202. Топольник Я., Дзина Л. Інфографіка як ефективний засіб формування цифрової компетентності учнів середньої школи. *Технології електронного навчання*. 2020. Т. 4. С. 63-66. DOI: 10.31865/2709-840002020222554.
203. Триус Ю. В., Соловьев В. Н., Сердюк А. А., Пискун А. В.

Региональный образовательный портал как основной информационный ресурс поддержки непрерывного и открытого образования. *Управляющие системы и машины*. 2004. № 4. С. 74-81.

204. Уваров А. Ю. Три стратегии развития курса информатики. *Информатика и образование*. 2000. №2. С. 27-34.

205. Уйсімбаєва М. Проектна діяльність: теоретичні аспекти. *Витоки педагогічної майстерності*. 2014. Вип. 13. С. 258-263.

206. Устинова Я. О. Формирование умений самоорганизации и самоконтроля учебной деятельности у студентов вузов : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08. Челябинск, 2000. 191 с.

207. Фетискин Н. П., Козлов В. В., Мануйлов Г. М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. Москва : Изд-во Института Психотерапии, 2002. 490 с.

208. Фруммин И. Д. Компетентностный подход как естественный этап обновления содержания образования *Материалы IX конференции «Педагогика развития: ключевые компетентности и их становление»*. Красноярск : Институт психологии практик развития, 2003. С. 33-57. URL: <https://www.ippd.ru/resources/library?file=574> (дата звернення: 10.12.2020).

209. Химинець В. Компетентнісний підхід до професійного розвитку вчителя. *Розвиток професійної компетентності педагогічних працівників Нової української школи в умовах післядипломної освіти* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (онлайн) (м. Ужгород, 25 серп. 2010 р.). Закарпатський інститут післядипломної педагогічної освіти. URL: <http://zakinpro.org.ua/2010-01-18-13-44-15/233-2010-08-25-07-10-49>. (дата звернення: 12.12.2020).

210. Хоружа Л. Л. Етична компетентність майбутнього вчителя початкових класів: теорія і практика : монографія. Київ : Преса України, 2003. 320 с.

211. Хоружа Л. Проектна культура вчителя: етичний компонент. *Шлях освіти*. 2006. № 4. С. 11-15.

212. Хударковський К. І., Комишан А. І. Компетентнісний підхід як основа стратегії управління якістю освіти. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. 2007. № 16. С. 44-50.
213. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования. *Народное образование*. 2003. №2. С. 58-64
214. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования. *Ученик в общеобразовательной школе*. Москва : ИОСО РАО, 2002. С. 135-157.
215. Хуторской А. В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному : пособие для учителя. Москва : Владос-Пресс, 2005. 383 с.
216. Хуторской А. В. Современная дидактика : учеб. пособие. 2-е изд., перераб. Москва : Высш. шк., 2007. 639 с.
217. Хуторской А. В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций. *Инновации в общеобразовательной школе. Методы обучения* : сб. науч. тр. Москва : ГНУ ИСМО РАО, 2006. С. 65-79.
218. Хуторской А. В., Краевский В. В., Никандров Н. Д., Поляков В. А., Ямбург Е. А. Ключевые компетенции и образовательные стандарты: обсуждение программного доклада А. В. Хуторского в российской академии образования. *Интернет-журнал «Эйдос»*. 2014. № 4. С. 18.
219. Цибко Г. Ю. Підвищення рівня теоретичної підготовки з інформатики на фізико-математичних факультетах педагогічних вузів : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 1999. 19 с.
220. Цифрова адженда України – 2020. («Цифровий порядок денний» – 2020). Концептуальні засади (версія 1.0). Першочергові сфери, ініціативи, проекти «цифровізації» України до 2020 року : проект. Груд. 2016 р. URL: <https://uccs.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf> (дата звернення 15.12.2020).
221. Цифрова компетентність вчителя DigCompEdu. Дистанційна

освіта. Блог про дистанційне та змішане навчання інформатики. Технології та системи дистанційного навчання. Moodle. URL: <http://dystosvita.blogspot.com/2018/04/digcompedu.html> (дата звернення: 23.12.2020).

222. Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи : зб. тез доповідей учасників всеукр. наук.-практ. семінару (м. Київ, 12 берез. 2019 р.) / за заг. ред. О. В. Овчарук. Київ : Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, 2019. 108 с.

223. Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи : зб. тез доповідей учасників всеукр. наук.-практ. семінару. (м. Київ, 28 лют. 2018 р.) / за заг. ред. О. Е Коневщинської, О. В. Овчарук. Київ : Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, 2018. 61 с.

224. Чернилевский Д. В. Дидактические технологии в высшей школе : учеб. пос. Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. 437 с.

225. Шамова Т. И., Третьяков П. И., Капустин Н. П. Управление образовательными системами : учеб. пособ. Москва : Владос, 2002. 320 с.

226. Шерстюк Л. В. Диференціація навчання іноземних мов студентів нефілологічних спеціальностей вищих навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09. Миколаїв, 2011. 232 с.

227. Шестопалюк О. В., Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю. Веб-квест – елемент всепроникаючого навчання : навч.-метод. посіб. Вінниця : ТОВ фірма «Ландо ЛТД», 2014. 349 с.

228. Шилова О. Н. Теоретические основы становления информационно- педагогического тезауруса студентов в системе высшего педагогического образования : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08. Санкт-Петербург, 2001. 365 с.

229. Щербань П. М. Навчально-педагогічні ігри у вищих навчальних закладах : навч. посіб. Київ : Вища школа, 2004. 207 с.

230. Щукина Г. И. Активизация познавательной деятельности в учебном процессе. М. : Просвещение, 1979. 159 с.

231. Эльконин Д. Б. Введение в психологию развития. Москва : Тривола, 1994. 167 с.
232. Яковлева Н. М. Теория и практика подготовки будущего учителя к творческому решению воспитательных задач : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01. Челябинск, 1992. 403 с.
233. Янкович О. І., Біницька К. М., Очеретний В. О., Кузьма І. І. Підготовка майбутніх фахівців в університетах України та Польщі до реалізації медіаосвіти дошкільників. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Т. 67, Вип. 5. С. 264-272.
234. Adeyemon E. Integrating digital literacies into outreach services for underserved youth populations. *The reference librarian*. 2009. 50:1. Pp. 85-98. DOI: 10.1080/02763870802546423
235. Anderson L. W., Krathwohl D. R. et. al. A taxonomy for learning, teaching, and assessing : A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Longman, 2001. 80 p.
236. Bawden D. Information and digital literacies: *A review of concepts*. *Journal of Documentation*. 2001. Vol. 57, No 2. Pp. 218-260. DOI: 10.1108/EUM0000000007083.
237. Bilousova L. I., Gryzun L. E., Rakusa J. O., Shmeltser E. O. Informatics teacher's training for design of innovative learning aids. *CEUR Workshop Proceedings*. 2019. Vol. 2643. Pp. 563-577.
238. Bykov V., Dovgiallo A., Kommers P. A. M.: Theoretical backgrounds of educational and training technology. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning*. 2001. Vol. 11, No. 4-6. Pp. 412-441.
239. Council Recommendation of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning (Text with EEA relevance). *Official Journal of the European Union*. 4.6.2018. Vol. 189. P. 1-13. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.C_.2018.189.01.0001.01.ENG (access date: 20.12.2020).

240. Ferrari A. Digital Competence in Practice: An Analysis of Frameworks. Sevilla. *JRC IPTS*, 2012. DOI: 10.2791/82116.
241. Harmer J. The practice of English language teaching. Longman, 2001. 372 p.
242. Havrilova L. H., Topolnik Y. V., Kuhar L. O., Matviychuk L. A. Content and structure of the course 'information and communication technologies in pedagogical studies'. *Information Technologies and Learning Tools*. 2018. Vol. 66, No. 4. P. 245-59. DOI: 10.33407/itlt.v66i4.2220.
243. Ilomäki L., Kankaanranta M. The information and communication technology (ICT) competence of the young. *Handbook of research on new media literacy at the K-12 level: Issues and challenges*. IGI Global, 2009, Pp. 101-118. DOI: 10.4018/978-1-60566-120-9
244. Kholoshyn I. V., Bondarenko O. V., Hanchuk O. V., Shmeltser E. O. Cloud ArcGIS Online as an innovative tool for developing geoinformation competence with future geography teachers. *CEUR Workshop Proceedings*. 2018. Vol. 2433. Pp. 403-412.
245. Krumsvik R. Situated learning and teachers' digital competence. *Education & Information Technologies*. 2008. Vol. 13, No. 4. P. 279-290.
246. Kuzminska O., Mazorchuk M., Morze N., Kobylin O. Digital Learning Environment of Ukrainian Universities: The Main Components to Influence the Competence of Students and Teachers. *Communications in Computer and Information Science*. 2020. Vol. 1175 CCIS. Pp. 210-230. DOI: 10.1007/978-3-030-39459-2_10.
247. Lankow J., Ritchie J., Crooks R. Infographics: The Power of Visual Storytelling. Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons, Inc., 2012. 263 p.
248. Marienko M., Nosenko Y., Sukhikh A., Tataurov V., Shyshkina M. Personalization of learning through adaptive technologies in the context of sustainable development of teachers' education. *The International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters (ICSF 2020)*. Kryvyi Rih, Ukraine, May 20-22, 2020. E3S Web of Conferences 166,

10015 (2020). doi:10.1051/e3sconf/202016610015.

249. Markova O. M., Semerikov S. O., Striuk A. M., Shalatska H. M., Nechypurenko P. P., Tron V. V. Implementation of cloud service models in training of future information technology specialists. *CEUR Workshop Proceedings*. 2018. Vol. 2433. Pp. 499-515.

250. Morze N., Glazunova O. Development of professional competencies of information technology university teachers: Motivation and content. *CEUR Workshop Proceedings*. 2019. Vol. 2387. Pp. 334-347.

251. Ovcharuk O., Ivaniuk I., Soroko N., Gritsenchuk O., Kravchyna O. The use of digital learning tools in the teachers' professional activities to ensure sustainable development and democratization of education in European countries. *The International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters (ICSF 2020)*. Kryvyi Rih, Ukraine, May 20-22, 2020. E3S Web of Conferences 166, 10019 (2020). doi:10.1051/e3sconf/202016610019.

252. Paul R., Elder L. *Critical Thinking Competency Standards*. CA: The Foundation for Critical Thinking, 2007. 57 p.

253. Pererva V. V., Lavrentieva O. O., Lakomova O. I., Zavalniuk O. S., Tolmachev S. T. The technique of the use of Virtual Learning Environment in the process of organizing the future teachers' terminological work by specialty. *CEUR Workshop Proceedings*. 2019. Vol. 2643. Pp. 185-209.

254. Ramsky Y., Rezina O. Study of information search systems of the internet. *Lecture Notes in Computer Science*. 2005. Vol. 3422. P. 84-91.

255. Raven J. *Competence in Modern Society: Its Identification, Development and Release*. Oxford: Oxford Psychologists Press, 1984.

256. Raven J. Quality of Life, the Development of Competence, and Higher Education. *Higher Education*. 1984. Vol. 13. P. 393-404.

257. Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning. *Official Journal of the European Union*. 30.12.2006. Vol. L 394/10. URL:

<http://data.europa.eu/eli/reco/2006/962/oj>. (access date: 20.12.2020).

258. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. EUR 28775 EN. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2017. 95 p. DOI:10.2760/178382

259. Robert I. V., Mukhametzyanov I. S., Arinushkina A. A., Kastornova V. A., Martirosyan L. P. Forecast of the development of education informatization. *Espacios*. 2017. Vol. 38, Iss. 40. Pp. 32.

260. Scrivener J. Learning Teaching: The Essential Guide to English Language Teaching. Macmillan, 2011. 416 p.

261. Shyshkina M. P., Marienko M. V. The use of the cloud services to support the math teachers training. *CEUR Workshop Proceedings*. 2019. Vol. 2643. Pp. 690-704.

262. Soffel J. What are the 21st-century skills every student needs? *World Economic Forum*. 10 Mar 2016. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2016/03/21st-century-skills-future-jobs-students> (access date: 20.12.2020).

263. Spirin O., Oleksiuk V., Oleksiuk O., Sydorenko S. The Group Methodology of Using Cloud Technologies in the Training of Future Computer Science Teachers. *CEUR Workshop Proceedings*. 2018. Vol. 2104. Pp. 294-304.

264. Spivakovsky A., Petukhova L., Kotkova V., Yurchuk Yu. Historical Approach to Modern Learning Environment. *CEUR Workshop Proceedings*. 2019. Vol. 2393, Pp. 1011-1024.

265. Standarts // Web-site ISTE – International Society for Technology in Education. 2010. URL: <http://www.iste.org/standards/nets-for-students.aspx>. (access date: 20.12.2020)

266. Torres-Coronas T., Vidal-Blasco M. Promoting Digital Competences through Social Software: A Case Study at the Rovira i Virgili University. *Encyclopedia of Information Communication Technologies and Adult Education Integration*. IGI Global. Pp. 204-225. DOI: 10.4018/978-1-61692-906-0.ch013.

267. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. Version 3

UNESCO. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2018. 68 p.

268. UIS Glossary : глосарій. URL: <http://glossary.uis.unesco.org/glossary/en/home> (access date: 20.12.2020).

269. Velychko V. Ye., Fedorenko E. H., Kassim D. A. Conceptual Bases of Use of Free Software in the Professional Training of Pre-Service Teacher of Mathematics, Physics and Computer Science. *CEUR Workshop Proceedings*. 2018. Vol. 2257. Pp. 93-102.

270. Vuorikari R., Punie Y., Carretero Gomez S., Van Den Brande G. DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model. EUR 27948 EN. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2016. 44 p. DOI: 10.2791/60721810.2791/1151710.2791/520113.

271. Yahupov V. V., Kyva V. Yu., Zasel'skiy V. I. The methodology of development of information and communication competence in teachers of the military education system applying the distance form of learning. *CEUR Workshop Proceedings*. 2019. Vol. 2643. Pp. 71-81.

272. Yaroshenko O. G., Samborska O. D., Kiv A. E. An integrated approach to digital training of prospective primary school teachers. *CEUR Workshop Proceedings*. 2019. Vol. 2643. Pp. 94-105.

ДОДАТКИ

Додаток А

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Розділ монографії, опублікованої у співавторстві

1. **Моїсеєнко М. В.** Комп'ютерне моделювання молекулярних систем в підготовці вчителів хімії та інформатики *Моделювання в освіті: Стан. Проблеми. Перспективи* : монографія / за ред. В. М. Соловійова. Черкаси: Брама, видавець Вовчок О.Ю., 2017. С. 98-107.

Статті у наукових фахових виданнях України

2. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В., Семеріков С. О. Мобільне інформаційно-освітнє середовище вищого навчального закладу. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2016. № 11. С. 20-27.

3. **Моїсеєнко М. В.** Дидактична модель формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів *Освітній вимір* : зб. наук. праць. 2020. Випуск 3 (55). С. 347-357.

Статті у зарубіжних наукових виданнях, що індексовані в Scopus

4. **Moiseienko M V.**, Moiseienko N. V., Kohut I. V., Kiv A. E. Digital competence of pedagogical university student: definition, structure and didactical conditions of formation *CEUR Workshop Proceedings*. Vol. 2643. P. 60–70. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2643/paper01.pdf> .

5. Holub O. I., **Moiseienko M V.**, Moiseienko N. V. Fluid Flow Modelling in Houdini *CEUR Workshop Proceedings*. 2020. Vol. 2732. P. 909-917. URL: <http://ceur-ws.org/Vol-2732/20200909.pdf> .

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

6. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В. Особливості навчання технологій розробки програмного забезпечення. *Новітні комп'ютерні технології: матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції* (м. Київ-Севастополь, 14-17 вер. 2010 р). Київ: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2010. С. 124-125.

7. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В., Теплицький О. І. Структура курсу об'єктно-орієнтованого моделювання для майбутніх учителів природничих дисциплін. *Новітні комп'ютерні технології*: матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції (м. Київ-Севастополь, 13-16 вер. 2011 р). Київ : Мінрегіон України, 2011. С. 155-157.

8. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В. Організація самостійної роботи студентів при вивченні подіє-орієнтованого програмування. *Новітні комп'ютерні технології*: матеріали Х Міжнародної науково-технічної конференції (м. Київ-Севастополь, 11-14 вер. 2012 р.). Київ : Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2012. С. 153-154.

9. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В., Шокалюк С. В. Спеціалізовані програмні засоби формування компетентності у моделюванні для майбутніх вчителів хімії та інформатики. *Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2016)*: матеріали ІV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (м. Суми, 1-2 груд. 2016 р.). м. Суми; у 2-х частинах. Суми : ФОП Цьома С.П., 2016. Ч. 2. С.56-58.

10. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В., Семеріков С. О. Мобільне інформаційно-освітнє середовище Вищого навчального закладу. *Новітні комп'ютерні технології*. Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2016. Том XIV. С. 55-56.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

11. Мелашенко О. О., **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В. Лабораторний практикум з технологій розробки програмного забезпечення. *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики*: Теорія та методика навчання інформатики: Зб. наук. праць. Кривий Ріг: Видавничий відділ НметАУ, 2010. Випуск VIII, Т. 3. С.153-158.

12. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В. Особливості організації самостійної роботи студентів при вивченні курсу «Подіє-орієнтоване

програмування». *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Теорія та методика навчання інформатики*: Зб. наук. праць. Кривий Ріг: Видавничий відділ НметАУ, 2012. Випуск X, Т. 3. С.87-92.

13. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В. Комп'ютерне моделювання в підготовці вчителів хімії та інформатики. *Новітні комп'ютерні технології*. Кривий Ріг : Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2016. Том XIV. С. 37-38.

14. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В., Шокалюк С. В. Елементи комп'ютерного моделювання в підготовці вчителів хімії та інформатики. *Новітні комп'ютерні технології*. Кривий Ріг: Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2017. Том XV. С. 31-34.

15. Шокалюк С. В., Мінтій І. С., **Моїсеєнко М. В.** Моделювання уроку інформатики майбутніми вчителями. *Новітні комп'ютерні технології*. Кривий Ріг : Видавничий центр ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2018. Том XVI. С. 84-93.

16. **Моїсеєнко М. В.**, Моїсеєнко Н. В., Ків А. Ю. Дидактичні умови формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів. *Освітній вимір* : зб. наук. праць Кривий Ріг, 2020. Випуск 2 (54). С. 165-178.

17. **Моїсеєнко М. В.** Лабораторний практикум з програмування : методичний посібник. Кривий Ріг : Видавничий центр Криворізького національного університету, 2016. Том XIV. Випуск 2 (39) : спецвипуск «Методичний посібник у журналі». 124 с.

Додаток Б

ТЕСТ-ОПИТУВАЛЬНИК МОТИВАЦІЇ ДОСЯГНЕННЯ

Опис

Модифікація тесту-опитувальника А. Мехрабіана [117] для вимірювання мотивації досягнення запропонована М.Ш. Магомед-Еміновим [120].

Тест-опитувальник для вимірювання мотивації досягнення призначений для діагностики двох узагальнених стійких мотивів особистості, зокрема мотиву прагнення до успіху й мотиву уникання невдачі. При цьому оцінюється, який з цих двої мотивів доменує у випробуваного.

Мотивація досягнення, на думку Г. Меррея, виражається в потребі долати перешкоди і досягати високих показників у праці, самовдосконалюватися, змагатися з іншими і випереджати їх, реалізовувати свої таланти і тим самим підвищувати самоповагу.

Мотивація досягнення – одна з різновидів мотивації діяльності, пов'язана з потребою індивіда досягати успіху та уникати невдачі. Формування мотивації до успіху або до уникнення невдачі залежить від умов виховання та середовища, а також:

- 1) особистісних стандартів (оцінок суб'єктивної ймовірності успіху, суб'єктивної складності завдання);
- 2) привабливості самооцінки (привабливості для індивіда особистого успіху або невдачі в даній діяльності);
- 3) індивідуальних переваг типу атрибуції (приписування відповідальності за успіх або за невдачу собі або іншим обставинам).

Методика застосовується для дослідницьких цілей при діагностиці мотивації досягнення у старших школярів і студентів.

Тест є опитувальником, що має дві форми – чоловічу (форма А) і жіночу (форма Б).

Тест складається з низки тверджень, що стосуються певних сторін характеру, а також думок і почуттів із приводу деяких життєвих ситуацій. Щоб оцінити ступінь вашої згоди або незгоди з кожним твердженням, використовуйте таку шкалу:

- +3 – цілком погоджуюсь;
- +2 – погоджуюсь;
- +1 – швидше погоджуюсь, ніж не погоджуюсь;
- 0 – нейтральний;
- 1 – швидше погоджуюсь, ніж не погоджуюсь;
- 2 – не погоджуюсь;
- 3 – цілком не погоджуюсь.

Інструкція: Прочитайте твердження й оцініть ступінь своєї згоди (або незгоди) з ними. Проти номера твердження поставьте цифру, що відповідає мірі вашої згоди з ним (+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3). Не витрачайте часу на його обмірковування.

Тест опитувальника (форма А)

1. Я більше думаю, як одержати хорошу оцінку, ніж боюся одержати погану.
2. Коли я повинен виконати складне, незнайоме мені завдання, то волів би зробити його разом з кимсь, ніж працювати самотужки.
3. Я частіше беруся за важкі завдання, навіть якщо не впевнений, що зможу їх вирішити, ніж за легкі, у рішенні яких сумніваюся.
4. Мене більше приваблює справа, що не вимагає напруження і в успіху якої я впевнений, ніж важка справа, у якій можливі несподіванки.
5. Якби мені щось не вдавалося, я б швидше доклав усіх зусиль, щоб з цим впоратися, ніж взявся б за те, що мені може вийти добре.
6. Я надаю перевагу роботі, у якій мої функції чітко визначені і зарплатня вища від середньої, перед роботою із середньою зарплатнею у якій я повинен сам визначати свою роль.

7. Я витрачаю більше часу на читання спеціальної літератури, ніж художньої.

8. Я б віддав перевагу важливій справі, хоча ймовірність невдачі в ній дорівнює 50%, перед справою досить важливою, але неважкою.

9. Я швидше вивчу розважальні ігри, відомі більшості людей, ніж маловідомі ігри, що вимагають майстерності.

10. Для мене дуже важливо робити свою роботу якнайкраще, навіть якщо через це в мене виникають суперечки з товаришами.

11. Якби я мав намір грати в карти, то швидше зіграв би в розважальну гру, ніж у важку, що потребує міркувань.

12. Я віддаю перевагу змаганням, де я сильніший від інших, перед тими, де всі учасники мають однакові можливості.

13. У вільний від роботи час я опановую техніку якоїсь гри швидше для розвитку свого розуму, ніж для відпочинку і розваг.

14. Я швидше хотів би зробити якусь справу так, як я вважаю за потрібне, нехай навіть із 50-відсотковим ризиком помилитися, ніж робити її так, як мені радять інші.

15. Якби мені довелося вибирати, то я швидше вибрав би роботу, у якій початкова зарплатня становитиме 7000 грн. і буде такою невизначений час, ніж роботу, у якій початкова зарплатня дорівнює 4000 грн. і є гарантія, що не пізніше ніж через 5 років я одержуватиму 15000 грн.

16. Я швидше прагну грати у команді, ніж змагатися віч-на-віч.

17. Я волію працювати самовіддано, поки не матиму цілковитого задоволення від здобутого результату, ніж прагнути закінчити справу якомога швидше і з меншими зусиллями.

18. На іспиті я б віддав перевагу конкретним питанням, що вимагають висловлення власної думки.

19. Я швидше оберу справу, у якій існує імовірність невдачі, але є й можливість досягти більшого, ніж таку, у якій моє становище не погіршиться, проте й істотно не поліпшиться.

20. Після успішної відповіді на іспиті я швидше полегшено зітхну («пронесло!»), ніж втішатимусь хорошою оцінкою.

21. Якби я міг повернутися до якоїсь незавершеної справи, то швидше б взявся до важкої, ніж до легкої.

22. У виконанні контрольного завдання я більше турбуюся про те, як би не припуститися якоїсь помилки, ніж думаю про те, як правильно його вирішити.

23. Якщо в мене щось не виходить, я краще звернуся до когось за допомогою, ніж сам продовжуватиму шукати вихід.

24. Після невдачі я стаю більш зібраним й енергійним, ніж втрачаю бажання продовжувати свою справу.

25. Якщо є сумнів в успіху якоїсь справи, то я швидше не ризикуватиму, ніж все-таки візьму в ньому активну участь.

26. Коли я беруся за важку справу, я більше побоююся, що не впораюся з нею, ніж сподіваюся, що все вдасться.

27. Я працюю ефективніше під чиймсь керівництвом, ніж коли особисто відповідаю за свою роботу.

28. Мені більше подобається виконувати складне незнайоме завдання, ніж те, в успіху якого я впевнений.

29. Я працюю продуктивніше над завданням, коли мені конкретно вказують, що і як виконувати, ніж тоді, коли мені описують проблему загалом.

30. Якби я успішно вирішив якесь завдання, то з великим задоволенням взявся б ще раз вирішити щось схоже, ніж щось іншого типу.

31. Коли потрібно змагатися, у мене швидше виникає інтерес і азарт, ніж тривога і занепокоєння.

32. Мабуть, я більше мрію про свої плани на майбутнє, ніж намагаюся їх реально здійснити.

Тест опитувальника (форма Б)

1. Я більше думаю про одержання гарної оцінки, ніж побоююся одержати погану.

2. Я частіше беруся за важкі завдання, навіть якщо не впевнена, що зможу їх вирішити, ніж за легкі, які знаю, як вирішувати.
3. Мене більше приваблює справа, що не вимагає напруження й в успіху якої я впевнена, ніж важка справа, у якій можливі несподіванки.
4. Якби мені щось не вдавалося, я б швидше доклала усіх зусиль, щоб з цим впоратися, ніж взялася б за те, що в мене може добре вийти.
5. Я віддаю перевагу роботі, у якій мої функції чітко визначені і зарплатня вища від середньої, перед роботою із середньою зарплатнею, у якій я повинна сама визначати свою роль.
6. Я більше боюсь зазнати невдачі, ніж сподіваюсь на успіх.
7. Я віддаю перевагу науково-популярній літературі перед літературою розважального жанру.
8. Я б віддала перевагу важливій справі, хоча ймовірність невдачі в ній дорівнює 50%, перед справою досить важливою, але неважкою.
9. Я швидше вивчу розважальні ігри, відомі більшості людей, ніж маловідомі ігри, що вимагають майстерності.
10. Для мене дуже важливо робити свою роботу якнайкраще, навіть якщо через це в мене виникають суперечки з товаришами.
11. Після успішної відповіді на іспиті я швидше полегшено зітхну, що «пронесло», ніж втішатимусь гарною оцінкою.
12. Якби я мала намір грати в карти, то я швидше зіграла б у розважальну гру, ніж у таку, що потребує міркувань.
13. Я віддаю перевагу змаганням, де я сильніша від інших, перед тими, де всі учасники мають однакові можливості.
14. Після невдачі я стаю більш зібраною й енергійною, ніж втрачаю бажання продовжувати справу.
15. Невдачі отруюють моє життя більше, ніж успіхи приносять радості.
16. У нових невідомих ситуаціях я швидше хвилююсь і непокоюсь, ніж цікавлюсь.

17. Я швидше спробую приготувати нову цікаву страву, хоча вона може погано вийти, ніж готуватиму звичну, котра зазвичай добре виходила.

18. Я швидше займусь чимось приємним і необтяжливим, ніж виконуватиму щось, на мою думку, що вартісне, але не дуже захоплююче.

19. Я швидше витрачу увесь свій час на здійснення однієї справи, замість того, щоб виконати швидко за цей самий час дві–три інші.

20. Якщо я занедужала і змушена залишитися дома, то використовую час швидше для того, щоб розслабитися і відпочити, ніж щоб читати і працювати.

21. Якби я жила з кількома дівчатами в одній кімнаті, і ми вирішили б влаштувати вечірку, то я зволіла б сама організувати її, ніж допустила б, щоб це зробила інша.

22. Якщо в мене щось не виходить, я краще звернуся до когось за допомогою, ніж сама продовжуватиму шукати вихід.

23. Якщо потрібно змагатися, у мене швидше виникає інтерес і азарт, ніж тривога і занепокоєння.

24. Коли я беруся за важку справу, я швидше побоююся, що не впораюся з ним, ніж сподіваюся, що вона вийде.

25. Я працюю ефективніше під чиїмось керівництвом, ніж тоді, коли я особисто відповідаю за свою роботу.

26. Мені більше подобається виконувати складне незнайоме завдання, ніж те, в успіху якого я впевнена.

27. Якби я успішно вирішила якесь завдання, то з великим задоволенням взялася б ще раз вирішити щось схоже, ніж щось іншого типу.

28. Я працюю продуктивніше над завданням, коли переді мною ставлять його лише загальною, ніж тоді, коли мені конкретно вказують, що і як виконувати.

29. Якщо у виконанні важливої справи я припускаюся помилки, то частіше розгублююся і впадаю у відчай, замість того, щоб швидко опанувати себе і спробувати виправити становище.

30. Мабуть, я більше мрію про свої плани на майбутнє, ніж намагаюся їх реально здійснити.

Процедура підрахунку сумарного бала.

Відповідям випробуваних на прямі пункти опитувальника (помічені знаком «+» у ключі) приписують бали на основі такого співвідношення:

| | | | | | | |
|----|----|----|---|---|---|---|
| -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

Відповідям випробуваних на непрямі пункти опитувальника (помічені знаком «-» у ключі) приписують бали на основі співвідношення:

| | | | | | | |
|----|----|----|---|---|---|---|
| -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

Ключ до чоловічої форми:

+1, -2, +3, -4, +5, -6, +7, +8, -9, +10, -11, -12, +13, +14, -15, -16, +17, -18, +19, -20, +21, -22, -23, +24, -25, -26, -27, +28, -30, +31, -32.

Ключ до жіночої форми:

+1, +2, -3, +4, -5, -6, +7, +8, -9, +10, -11, -12, -13, +14, -15, -16, +17, -18, +19, -20, +21, -22, +23, -24, -25, +26, -27, +28, -29, -30.

Після підрахунку сумарного бала визначають, яка мотиваційна тенденція домінує у випробуваного.

Бали усієї вибірки випробуваних, що беруть участь в експерименті, ранжирують і виділяють дві контрастні групи: верхні 27% вибірки характеризуються мотивом прагнення до успіху, а нижні 27% — мотивом уникнути невдачі.

Додаток В
Методики діагностики інтересу до ІКТ

Таблиця В.1

**Картка для визначення рівня зацікавленості в оволодінні
технологічними засобами та цифровими інструментами**

| <i>Призначення</i> | <i>Технологічні засоби та цифрові інструменти</i> | <i>Бал</i> |
|--------------------------------|---|------------|
| Інструменти роботи в Інтернеті | <p>Інструменти для здійснення пошуку</p> <p>Інструменти для організації спілкування через пошту</p> <p>Інструменти для скорочення URL-адреси</p> <p>Інструменти для аудіо та відео зв'язку через Інтернет</p> <p>Інструменти для онлайн-перекладу</p> <p>Інструменти для конвертації</p> <p>Інструменти для вимірювання пропускнуої здатності</p> <p>Інструменти для проведення опитування через Інтернет</p> <p>Інструменти для безпечної роботи в Інтернеті</p> <p>Інструменти для роботи з онлайн документами</p> <p>Інструменти для роботи з хмарними сховищами даних</p> <p>Захоплення екрана та копіювання зображень з Інтернету</p> <p>Завантаження музичних джерел - база даних</p> <p>Інструменти для відправлення великих файлів</p> <p>Інструменти для створення веб-сайту</p> <p>Створення та керування спільнотами</p> <p>Опублікування відео/фото</p> | |

| | | |
|--|---|--|
| Інструменти для роботи з апаратною частиною та обслуговування обладнання | Установка / видалення додатків Технічне обслуговування обладнання / операційної системи Створення диска | |
| Інструменти для роботи з електронними документами | Інструменти для роботи в текстовими документами Інструменти для роботи з електронними таблицями Інструменти для роботи з презентаціями Інструменти для роботи з базами даних | |
| Інструменти для роботи з аудіо | Створення та редагування аудіо Подкастинг Голосові трансляції | |
| Інструменти для візуалізації | Інструменти для створення концептуальних карт Малювання Створення графіки Редагування зображень Редагування відео (Vodcasting) | |
| Інструменти спільного письма | Блоги Спільні документи Wikis | |
| Інструменти для організації роботи | Ресурси для оцінювання Календар Інструменти для планування заняття Конспектування / список завдань | |
| Інструменти управління | Календарі Завдання та відстеження основних етапів | |

| | | |
|---|--|--|
| проектами | Списки справ, що потрібно зробити Створення електронних книг | |
| Інструменти збору даних та формувального оцінювання | Форми та опитування Соціальне географічне картування | |
| Інструменти для дослідження та пошуку | Інструменти для роботи з віртуальними лабораторіями Інструменти для роботи з віддаленими лабораторіями Інструменти Google Закладки Файлообмінники Фотообмінники Джерело цитувань | |
| Інструменти для роботи з мобільними пристроями для навчання | Інструменти для підключення мобільних пристроїв Мобільні додатки | |
| Інструменти для спілкування та обміну повідомленнями | Інструменти для спілкування в режимі онлайн Інструменти для спілкування засобами мобільних пристроїв Інструменти для ведення мікроблогу Відео- та аудіо конференції | |
| Інструменти для наукової комунікації | Інструменти для професійного портфоліо Інструменти для наукового пошуку Інструменти для надання доступу до наукових робіт | |

| | | |
|--|---|--|
| | Інструменти для аналізу наукових робіт Інструменти для читання наукових робіт Інструменти для розповсюдження наукових досліджень Інструменти для рецензування наукових досліджень | |
| Інструменти для забезпечення кібербезпеки | Шифрування даних Цілодобовий моніторинг Управління аутентифікацією Соціальна медіа безпека Безпечний перегляд Інструменти для відновлення Інструменти для звітування Міжнародна кібербезпека | |
| Інструменти для здійснення управління процесом навчанням | Системи управління вмістом сайту Системи управління навчанням Системи управління навчальним вмістом Авторські програмні продукти | |

Учасникам опитування пропонується визначити рівень зацікавленості у оволодінні цифровими інструментами та вмінні їх ефективно використовувати в освітньому процесі. Цифрові інструменти були об'єднані в групи за їх призначенням. Респонденти мають обирати для кожного інструменту один з рівнів зацікавленості: 1 – низький; 2 – середній; 3 – високий.

Розроблено автором на основі джерела [128]

Додаток Г

Витяг з програми дисципліни «Програмування» для студентів спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія), 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології)

Програма вивчення навчальної дисципліни «Програмування» складена відповідно до освітньо-професійних програм підготовки бакалаврів спеціальностей 014.06 Середня освіта (Хімія) та 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології) (додаткова спеціальність – 014.09 Середня освіта (Інформатика)).

Предметом вивчення навчальної дисципліни є процедурне, об'єктно-орієнтоване та подійно-орієнтоване програмування мовою Turbo Pascal та Free Pascal.

Міждисциплінарні зв'язки: курс закладає основи алгоритмічного мислення, що будуть використовуватися й розширюватися при вивченні алгоритмів і структур даних, WEB-програмування, методики навчання інформатики тощо.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Програмою передбачено вивчення дисципліни «Програмування» в 3-5-му семестрах. Дисципліна розглядається як складова змісту навчальної підготовки бакалаврів з інформатики і побудована на відповідних теоретичних, наукових засадах та практичній підготовці.

Мета вивчення дисципліни «Програмування»:

– формувати:

- фундаментальні поняття інформатики: поняття алгоритму, мови програмування високого рівня, комп'ютерної програми, типів даних, розгалуження, циклу, підпрограми, програмного модулю, методологій і технології програмування, об'єктно- та подійно-орієнтованих парадигм;
- навички побудови алгоритмів та їх програмної реалізації

мовою програмування високого рівня;

– розвивати:

– логічне, аналітичне мислення та основні види розумової діяльності: уміння використовувати індукцію, дедукцію, аналіз, синтез, робити висновки, узагальнення;

– уміння розв’язувати змістовні задачі різного рівня складності, користуючись відомими теоретичними положеннями, математичним апаратом, літературою та комп’ютерною технікою;

Предметом дисципліни є програмування мовою високого рівня.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

– ознайомлення з основними поняттями програмування;

– засвоєння принципів організації алгоритмічних процесів та форм їх реалізації;

– вивчення прийомів реалізації основних алгоритмічних конструкцій: лінійних, розгалужень, циклів, підпрограм;

– засвоєння способів обробки базових типів даних;

– ознайомлення з формальним описуванням алгоритмів модифікованою мовою блок-схем;

– формування культури програмування, коментування, документування та супроводу власного програмного коду;

У результаті вивчення даної дисципліни студент повинен:

– *знати* основні алгоритмічні конструкції: лінійні, розгалуження, цикли, підпрограми; основи роботи зі стандартними типами даних: цілими та дійсними числами, рядками, масивами, множинами, записами, файлами, об’єктами.

вміти:

– реалізовувати алгоритми мовою програмування високого рівня;

– записувати алгоритми за допомогою блок-схем;

– документувати та коментувати власний програмний код;

- здійснювати тестування та зневадження власних програм;
- оцінювати ефективність програмного рішення.

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Прості типи даних та операції над ними

Тема 1.1 Основні поняття. Структура програм мовою Turbo Pascal

Поняття алгоритму, програми, змінної. Високо рівневі та низько рівневі мови програмування. Способи трансляції програм: інтерпретація та компіляція. Інтерактивний режим роботи інтерпретатора. Алфавіт мови Turbo Pascal. Поняття константи, змінної, типу даних. Ідентифікатори. Структура програм. Коментування вихідного коду.

Тема 1.2 Прості типи даних

Цілі, дійсні та логічні типи даних. Арифметичні та логічні операції. Символьний, рядковий, перелічувальний, інтервальний типи даних.

Тема 1.3 Керуючі конструкції

Поняття оператора. Класифікація операторів. Прості оператори: присвоєння, безумовного переходу, виклику процедури. Основні стандартні процедури і функції. Структуровані оператори: складений оператор; розгалуження повної та скороченої форми; оператор вибору повної та скороченої форми; цикли з передумовою, з післяумовою, з лічильником на збільшення та зменшення. Спосіб запису алгоритмів за допомогою блок-схем.

Змістовий модуль 2. Структуровані типи даних

Тема 2.1 Масиви

Поняття, класифікація масивів. Одновимірні масиви: ініціалізація, базові алгоритми введення, виведення, сортування, відбору елементів за ознаками. Дво- та багатовимірні масиви: ініціалізація, базові алгоритми введення, виведення, відбору елементів за ознаками.

Тема 2.2 Підпрограми

Поняття підпрограми. Процедури і функції. Передача параметрів та повернення результату роботи підпрограми. Області видимості змінних.

Рекурсія. Випереджальний опис підпрограм.

Тема 2.3 Робота з рядками

Рядковий тип даних. Огляд можливостей стандартної бібліотеки для обробки рядків.

Тема 2.4 Множини

Тип даних множина. Операції над множинами.

Тема 2.5 Записи

Тип даних запис. Записи з варіативною частиною.

Тема 2.6. Робота з файлами

Типи файлів. Відкриття, закриття, читання й запис. Обробка текстових та двійкових файлів.

Змістовий модуль 3. Динамічні структури даних

Тема 3.1. Модулі

Поняття модулю. Створення та підключення модулів. Ініціалізація модулю. Модульний підхід до проектування програмного забезпечення.

Тема 3.2. Динамічна пам'ять

Поняття вказівника. Динамічна пам'ять. Способи організації роботи з динамічною пам'яттю.

Тема 3.3. Динамічні структури даних

Динамічні структури даних: черги, стеки, одно- та двонапрямлені списки, двійкові дерева.

Змістовий модуль 4. Об'єктно- та подійно-орієнтоване програмування

Тема 4.1. Вступ до об'єктно-орієнтованого програмування

Об'єктно-орієнтоване програмування та об'єктно-орієнтовані мови. Абстракція, інкапсуляція, спадкування, поліморфізм – основи об'єктно-орієнтованої методології.

Тема 4.2. Об'єкти

Об'єкти, як типи даних та змінні. Властивості-поля об'єктів. Методи. Конструктори та деструктори. Інкапсуляція.

Тема 4.3. Спадкування та поліморфізм

Механізм спадкування. Обмеження при спадкуванні. Передача аргументів у базовий клас. Порядок виклику конструкторів і деструкторів. Поліморфізм. Абстрактні об'єкти.

Тема 4.4. Основні концепції подійно-орієнтованого програмування

Події та повідомлення, структура повідомлень. Вимоги багатозадачної операційної системи до структури прикладної програми. Інтерфейс з бібліотекою прикладного програмування, система ідентифікаторів. Обробники подій.

Тема 4.5. Компоненти інтерфейсу користувача

Поля введення/редагування. Поля відображення тексту. Командні кнопки. Списки. Прапорці. Перемикачі. Графічні компоненти.

Тема 4.6. Діалогові вікна

Методи створення панелей діалогу через редактор ресурсів, динамічне створення діалогів в процесі виконання програми. Органи управління на поверхні діалогових панелей, функція діалогу для обробки повідомлень від них, відправка повідомлення елементам діалогу. Компоненти для створення діалогових вікон.

Тема 4.7. Робота з пристроями на рівні повідомлень

Обробники подій клавіатури. Обробники подій миші. Курсори миші та, їх формування, управління курсором.

Тема 4.8. Контроль введення числових даних

Алгоритми контролю введення числових даних цілих та дійсних типів у невід'ємному та довільному діапазонах.

Структура навчальної дисципліни

| Назви тем | Кількість годин | | | | | |
|---|----------------------|--------------|-----|-----|------|-----|
| | денна форма навчання | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | |
| л | | п | лаб | інд | с.р. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Змістовий модуль 1. Прості типи даних та операції над ними | | | | | | |
| Тема 1.1 Основні поняття. Структура програм мовою Turbo Pascal | 26 | 6 | | 10 | | 10 |
| Тема 1.2 Прості типи даних | 32 | 8 | | 12 | | 12 |
| Тема 1.3 Керуючі конструкції | 52 | 14 | | 14 | | 24 |
| Разом (змістовий модуль 1) | 110 | 28 | | 36 | | 46 |
| Змістовий модуль 2. Структуровані типи даних | | | | | | |
| Тема 2.1 Масиви | 48 | 8 | | 12 | | 28 |
| Тема 2.2. Підпрограми | 30 | 8 | | 12 | | 10 |
| Тема 2.3 Робота з рядками | 12 | 2 | | 2 | | 8 |
| Тема 2.4 Множини | 8 | 2 | | 2 | | 4 |
| Тема 2.5 Записи | 12 | 4 | | 2 | | 6 |
| Тема 2.6. Робота з файлами | 16 | 4 | | 2 | | 10 |
| Разом (змістовий модуль 2) | 126 | 28 | | 32 | | 66 |
| Змістовий модуль 3. Динамічні структури даних | | | | | | |
| Тема 3.1. Модулі | 6 | 2 | | | | 4 |
| Тема 3.2. Динамічна пам'ять | 12 | 4 | | | | 8 |
| Тема 3.3. Динамічні структури даних | 22 | 8 | | | | 14 |
| Разом (змістовий модуль 3) | 40 | 14 | | | | 26 |
| Змістовий модуль 4. Об'єктно- та подійно-орієнтоване програмування | | | | | | |
| Тема 4.1. Вступ до об'єктно-орієнтованого програмування | 10 | 2 | | 4 | | 8 |
| Тема 4.2. Об'єкти | 14 | 2 | | 4 | | 12 |
| Тема 4.3. Спадкування та поліморфізм | 10 | 2 | | 4 | | 8 |
| Тема 4.4. Основні концепції подійно-орієнтованого програмування | 10 | 2 | | 4 | | 8 |
| Тема 4.5. Компоненти інтерфейсу користувача | 34 | 2 | | 4 | | 20 |
| Тема 4.6. Діалогові вікна | 14 | 2 | | 4 | | 8 |
| Тема 4.7. Робота з пристроями на рівні повідомлень | 22 | 2 | | 4 | | 12 |
| Тема 4.8. Контроль введення числових даних | 30 | 4 | | 8 | | 14 |
| Разом (змістовий модуль 4) | 144 | 18 | | 36 | | 90 |
| <i>Усього годин</i> | 420 | 88 | | 104 | | 228 |

6. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1. | Прості оператори | 10 |
| 2. | Умовний оператор. Оператор вибору | 12 |
| 3. | Цикли | 14 |
| 4. | Процедури і функції. Одновимірні масиви | 12 |
| 5. | Процедури і функції. Двовимірні масиви | 12 |
| 6. | Рядки. Записи. Множини Файли | 8 |
| 7. | Інтегроване середовище розробки програмного забезпечення | 4 |
| 8. | Створення предметних інформаційних карток | 4 |
| 9. | Створення програми тестування | 4 |
| 10. | Використання випадкового вибору | 4 |
| 11. | Створення електронного альбому | 4 |
| 12. | Введення-виведення даних в багатозадачній програмі | 4 |
| 13. | Створення програми-конвертора валют | 4 |
| 14. | Створення програми-конвертора температур | 4 |
| 15. | Створення програми-помічника учня | 4 |
| | Всього: | 104 |

7. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1. | Основні поняття. Структура програм мовою Turbo Pascal | 10 |
| 2. | Прості типи даних | 12 |
| 3. | Керуючі конструкції | 24 |

| | | |
|-----|---|------------|
| 4. | Масиви | 28 |
| 5. | Підпрограми | 10 |
| 6. | Робота з рядками | 8 |
| 7. | Множини | 4 |
| 8. | Записи | 6 |
| 9. | Робота з файлами | 10 |
| 10. | Модулі | 4 |
| 11. | Динамічна пам'ять | 8 |
| 12. | Динамічні структури даних | 14 |
| 13. | Вступ до об'єктно-орієнтованого програмування | 8 |
| 14. | Об'єкти | 12 |
| 15. | Спадкування та поліморфізм | 8 |
| 16. | Основні концепції подійно-орієнтованого програмування | 8 |
| 17. | Компоненти інтерфейсу користувача | 20 |
| 18. | Діалогові вікна | 8 |
| 19. | Робота з пристроями на рівні повідомлень | 12 |
| 20. | Контроль введення числових даних | 14 |
| | Всього: | 228 |

Додаток Д

Дидактичні матеріали до дисципліни «Програмування»

Лабораторна робота з дисципліни «Програмування»

Процедури і функції. Одновимірні масиви.

Зміст: Введення масивів, виведення масивів, обчислення величин здійснювати за допомогою окремих процедур та функцій.

Не забувайте включати до Ваших програм перевірки на неможливість значень даних («захист від дурня»). Кількість елементів масиву із заданим константами обмеженням користувач задає з клавіатури.

Завдання:

1. Масив цілих чисел вводиться з клавіатури. Виведіть на екран масив, відділяючи елементи масиву пробілом. Знайдіть в масиві максимальний та мінімальний елементи, порахуйте, скільки разів вони зустрічаються та виведіть їх позиції.
2. Створіть за допомогою генератора випадкових чисел масив цілих чисел у діапазоні (-1..1). Користувач вводить з цього діапазону число. Знайдіть найбільшу кількість таких чисел, які зустрічаються підряд. Замініть кожен елемент масиву, який дорівнює введеному користувачем числу, на цю кількість.
3. Створіть за допомогою генератора випадкових чисел масив з дробів в діапазоні (-4..5). Введіть з клавіатури ціле число V . Створіть новий масив, утворений з першого масиву без елемента за номером V . Виведіть на екран обидва масиви та елемент з номером V . Вилучіть з першого масиву елемент з номером V та виведіть змінений масив на екран. Всі числа виводьте до другої цифри після коми.
4. Створіть за допомогою генератора випадкових чисел два масиви цілих чисел у діапазоні (-3..4) однакової довжини. Знайдіть суму, різницю, добуток цих масивів, та добуток другого масиву на дробове число, яке вводить користувач з клавіатури.

Приклад:

(Текст програми записаний у файлі *Lab_1_0.pas*)

```
program Lab_1_0;
```

```
{Програма
```

```
    створює масив дійсних чисел,
```

```
    виводить його на екран,
```

```
    знаходить суму елементів цього масиву}
```

```
{ $mode objfpc } { $H+ }
```

```

uses crt, SysUtils,      {модуль SysUtils для функції перетворення IntToStr}
  {$IFDEF UNIX}{$IFDEF UseCThreads}
  cthreads,
  {$ENDIF}{$ENDIF}
Classes
  { you can add units after this };

```

Const

```

  gen=4;      {загальна кількість знаків для виведення чисел}
  fr=2;      {кількість знаків після десяткової крапки}
  n0=1;      {мінімальна довжина масиву}
  nfull=100; {максимальна довжина масиву}

```

```

Type arr=array [1..nfull] of real;    {тип-масив дійсних чисел}

```

Var

```

  n:integer;  {реальна довжина масиву}
  ms:string;  {повідомлення користувачу}
  a:arr;      {масив дійсних чисел}
  nm,vm:real; {межі елементів масиву}
  s:real;     {сума елементів масиву}

```

{функція введення реальної довжини масиву}

```
function in_n(mess:string; nn0,nnfull:integer):integer;
```

```
var
```

```
  nn:integer;  {замісник функції}
```

```
begin
```

```
  repeat
```

```
    writeln(mess);
```

```
    readln(nn);
```

```
    if not((nn>=nn0) and (nn<=nnfull))
```

```
      then writeln('Недопустиме значення!');
```

```
  until (nn>=nn0) and (nn<=nnfull);
```

```
  in_n:=nn;    {"передаємо повноваження": надаємо значення функції
               від змінної – замісника функції}
```

```
end;
```

{процедура введення масиву}

```
procedure inarr(var aa:arr; nn:integer; nnm,nvm:real);
```

```
var
```

```
  i:integer;    {лічильник елементів масиву}
```

```
begin
```

```
{заповнення масиву дійсними числами в межах nnm..nvm}
```

```
  for i:=1 to nn do
```

```

aa[i]:=nnm+(nvm-nnm)*random;
end;

{процедура виведення масиву}
procedure outarr(aa:arr; nn:integer);
var
  i:integer;      {лічильник елементів масиву}
begin
  for i:=1 to nn do
    write(aa[i]:gen:fr, ' ');
  writeln;
end;

{функція знаходження суми елементів масиву}
function sumarr(aa:arr; nn:integer):real;
var
  i:integer;      {лічильник елементів масиву}
  sum:real;       {замісник функції}
begin
  sum:=0;
  for i:=1 to nn do
    sum:=sum+aa[i];
  sumarr:=sum; {"передаємо повноваження": надаємо значення функції
               від змінної – замісника функції}
end;

      {Основний блок програми}
Begin
  clrscr;          {очистка екрану}
  randomize;      {запуск генератора випадкових чисел}

  {повідомлення користувачу}
  ms:='Введіть довжину масиву в межах від '+IntToStr(n0)+' до
  '+IntToStr(nfull);
  n:=in_n(ms,n0,nfull); {введення реальної довжини масиву завдяки
                        функції введення реальної довжини масиву}

  {введення нижньої межі елементів масиву}
  writeln('Введіть нижню межу елементів масиву');
  readln(nm);

  {введення верхньої межі елементів масиву}
  repeat
    writeln('Введіть верхню межу елементів масиву');

```

```

    readln(vm);
    if vm<=nm then writeln('Недопустиме значення!');
until vm>nm;           {верхня межа повинна бути більше нижньої}

inarr(a,n,nm,vm);     {виклик процедури введення масиву}

{виведення масиву}
  writeln;             {пропустимо рядочок на екрані}
  writeln('Масив:');
  outarr(a,n);        {виклик процедури виведення масиву}
  writeln;            {пропустимо рядочок на екрані}

{знаходження суми елементів масиву }
  s:=sumarr(a,n);     {змінній s присвоюється сума масиву
                      через виклик відповідної функції}
  writeln('Сума масиву: ',s:gen:fr); {виведення суми елементів масиву
                                     з fr-цифр після десяткової крапки}

  writeln;            {пропустимо рядочок на екрані}
  writeln('Програму завершено. Для виходу натисніть Enter. ');
  readln;             {затримка екрану}
End.                  {ну ось і все}

```

Теоретичні відомості

Елементи *одного типу* даних зручно поєднувати. Для цього використовують тип даних *масив*.

Масив – це впорядкована сукупність елементів визначеного типу, що адресуються за допомогою деякого індексу.

Як ілюстрацію можна привести шафу, що має безліч пронумерованих шухляд. Доступ до вмісту конкретної шухляди здійснюється після вибору шухляди за номером (індексом)

У літературі поряд з терміном «масив» можна зустріти терміни «матриця», «таблиця», «вектор».

Одновимірний масив – для доступу до його елементів досить одного індексу. Шаблон оголошення:

```

Var
    ім'я змінної-масиву: array [діапазон значень індексу] of тип
    значень елементів масиву;

```

Оголосимо масив з ім'ям *mas*, що містить 10 елементів цілого типу, наприклад, оцінки учнів:

```

Var
    mas: array [1..10] of Integer;

```

Масив **mas**:

| | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|---|---|---|---|---|----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | – номер i , де $i = \{1, 2 \dots 10\}$ |
| 5 | 10 | 11 | 12 | 7 | 8 | 5 | 9 | 7 | 10 | – значення елемента mas [i] |

Тут $\text{mas}[1]=5$; $\text{mas}[2]=10$; ... $\text{mas}[9]=7$; $\text{mas}[10]=10$
 або при $i=1$ $\text{mas}[i]=5$; при $i=2$ $\text{mas}[i]=10$...

Майте на увазі, що при оголошенні масиву відводиться обсяг пам'яті під оголошену кількість елементів масиву, однак використовувати можна і меншу кількість елементів (однак не більшу). Тобто реальна довжина масиву може бути меншою за оголошену.

Масив може складатися з елементів будь-якого типу даних, крім файлового. Наприклад:

Var

a: array [1..100] of Char; (a – масив символів)

str: array [1..60] of string[20]; (str – масив рядків по 20 символів у кожному)

Як правило, до елементів масиву звертаються за допомогою індексної змінної, котра служить для вказівки номера елемента масиву і повинна мати один з порядкових типів даних. Не забувайте при оголошенні змінної масиву оголошувати і змінну-лічильник елементів цього масиву.

Функція **random(x)** повертає **ціле число** в діапазоні від 0 до x (не включаючи x). Якщо x не задано, функція **random** повертає **дробове число** в діапазоні від 0 до 1 (не включаючи 1). Для ініціалізації генератора випадкових чисел використовують процедуру **randomize**. Приклад:

...

const

m=100; {довжина масиву}

nm=-10; {нижня межа елементів масиву}

vm=10; {верхня межа елементів масиву}

var

i:integer; {лічильник}

mas:array[1..m] of integer; {масив цілих чисел}

begin

randomize; {генератор прокинься☺}

for i:=1 to m do {цикл з лічильником}

begin

mas[i]:=nm+random(vm-nm+1); {формується масив цілих чисел у діапазоні (nm..vm)}

write(mas[i], ' '); {зразу ж виводиться створений елемент з номером i}

end; {кінець циклу}

Зверніть увагу, як використана функція `random` у цьому прикладі та у процедурі `inarr` першого прикладу.

Зверніть увагу, як задаються межі для елементів масиву у цьому прикладі та у першому прикладі.

Додаткове завдання до лабораторної роботи

Створіть за допомогою генератора випадкових чисел масив цілих чисел у діапазоні $(-1..1)$. Користувач вводить з цього діапазону число. Знайдіть найбільшу кількість таких чисел, які зустрічаються підряд. Замініть кожен елемент масиву, який дорівнює введеному користувачем числу, на цю кількість.

Як і у попередній програмі слово "рази" використано без контролю відмінювання. Якщо бажаєте отримати додаткові бали:

- напишіть (чи скористайтеся вже написаною у попередній програмі) функцію рядкового типу, яка отримує ціле число і залежно від цього числа набуває значення: слово "рази" у відповідному відмінку;
- в операторі виведення замість слова "разів" викличте цю функцію з параметром – змінною `k_x_max`.

Підказка: краще, якщо функція буде набувати слово "рази" у відповідному відмінку разом з пробілом перед цим словом (" раз", чи " рази", чи " разів").


```

Редактор исходного кода
Lab_1_2
. {функция знаходження найбільшої кількості вказаного елемента (чисел x),
. які зустрічаються підряд}
. function qquant(aa:arr; nn:integer; xx:integer):integer;
. var
65   i:integer;    {лічильник елементів масиву}
.   k:integer;    {кількість xx в масиві підряд}
.   q:integer;    {замісник функції}
. begin
.   q:=0;
70   {значення лічильника елементів доведеться змінювати,
.   тому цикл for використовувати не бажано - замінимо його циклом while}
.   i:=1;
.   while i<=nn do
.   begin
75     k:=0;
.     {поки вказані елементи розташовані підряд - рахуємо їх кількість,
.     при цьому не можна вийти за межі масиву}
.     while (i<=nn) and (aa[i]=xx) do
.     begin
80       k:=k+1;      {їх кількість на 1 збільшується}
.       i:=i+1;      {зміщуємось по масиву}
.     end;
.     if k>q
.     then q:=k;    {якщо нарахована кількість є більшою за пораховану
85     раніше, то цю кількість вважаємо найбільшою на цей
.     момент - присвоюємо заміснику нараховане значення}
.     i:=i+1;      {зміщуємось по масиву}
.   end;
.   qquant:=q;     {"передаємо повноваження": надаємо значення функції
90   від змінної - замісника функції}
. end;

. {процедура заміни вказаного елемента масиву на інше число}
. procedure posit(var aa:arr; nn:integer; z_old,z_new:integer);
95 var i:integer;  {лічильник елементів масиву}
. begin
.   for i:=1 to nn do
.   if aa[i]=z_old
.   then aa[i]:=z_new; {якщо знайдемо вказаний елемент,
100   то замінимо його на вказане число}
. end;

```

141: 1 BCT F:\WORK\Michael\KAFEDRA_IPM\MVD\2020-2021\II sem\MOISEENKO_XI_TOA_TOKMO_19\P

2. Продовж. Прикладу програми

```

{Основний блок програми}
Begin
105 clrscr;           {очистка екрану}
    randomize;      {запуск генератора випадкових чисел}

{повідомлення користувачу}
    ms:='Введіть довжину масиву в межах від '+IntToStr(n0)+' до '+IntToStr(nfull);
110 n:=in_n(ms,n0,nfull); {введення реальної довжини масиву завдяки
    функції введення реальної довжини масиву}
    writeln;        {пропустимо рядочок на екрані}

    inarr(a,n);     {виклик процедури введення масиву}
115 writeln('Масив:');
    outarr(a,n);    {виклик процедури виведення масиву}
    writeln;        {пропустимо рядочок на екрані}

{запитуємо у користувача число - вибраний елемент масиву}
{використаємо для цього рядкову змінну ms та функцію in_n}
    ms:='Виберіть елемент та введіть його значення';
    x:=in_n(ms,nm,vm);
    writeln;        {пропустимо рядочок на екрані}

125 {знаходимо найбільшу кількість вказаних чисел, які зустрічаються підряд }
    k_x_max:=qquant(a,n,x);
    writeln('Число ',x,' зустрічається підряд найбільше ',k_x_max,' разів');
    writeln;        {пропустимо рядочок на екрані}

130 {замінімо кожен елемент масиву, який дорівнює введеному користувачем числу,
на знайдену кількість}
    posit(a,n,x,k_x_max);
    writeln('Змінений масив:');
    outarr(a,n);    {виклик процедури виведення масиву}
135 writeln;        {пропустимо рядочок на екрані}

    writeln('Програму завершено. Для виходу натисніть Enter.');
```

3. Продовж. Прикладу програми

```

F:\WORK\Michael\KAFEDRA_IPM\MVD\2020-2021\II sem\MOISEENKO_X...
Введіть довжину масиву в межах від 1 до 100
25
Масив:
1 1 -1 0 -1 -1 -1 0 -1 -1 -1 1 0 1 0 0 1 0 0 -1 1 0 1 1 -1
Виберіть елемент та введіть його значення
-1
Число -1 зустрічається підряд найбільше 3 разів
Змінений масив:
1 1 3 0 3 3 3 0 3 3 3 1 0 1 0 0 1 0 0 3 1 0 1 1 3
Програму завершено. Для виходу натисніть Enter.
_
```

4. Результат виконання

Додаток Е

Приклад тесту з дисципліни «Програмування»

Тест з теми «Умовний оператор. Оператор вибору.»

1. Логічний тип позначається ідентифікатором

- а) *Log;*
- б) *True;*
- в) *False;*
- г) *Bulean;*
- д) *Boolean;*
- е) *LongInt.*

2. Вкажіть операції відношення.

- а) *<>;*
- б) *><;*
- в) *or;*
- г) *>=;*
- д) *and;*
- е) *<;*
- ж) *=.*

3. Вкажіть правильно записані оператори, якщо

var a : Real; c : Boolean;

- а) *c := a;*
- б) *a := c;*
- в) *c := a + 4 < 2;*
- г) *c := not(c);*
- д) *writeln (a <> 7);*
- е) *c := 3 + a;*
- ж) *c := not(a);*
- з) *c := (a > 2) or (a < 0).*

4. Вкажіть неправильно записані відношення, якщо

var a, b, c : Integer;

- а) $a < b < c;$
- б) $a + 1 > b;$
- в) $c = a = b;$
- г) $a = < b;$
- д) $c << b;$
- е) $a <> b - c;$
- ж) $c >< a * b;$
- з) $b < b.$

5. Результатом яких логічних операцій є значення ***TRUE***, якщо змінним логічного типу надано значення ***A := TRUE; B := FALSE***?

- а) $A \text{ and } B;$
- б) $B \text{ or } A;$
- в) $\text{not}(A);$
- г) $\text{not}(B);$
- д) $A \text{ xor } B;$
- е) $\text{not}(A \text{ and } B);$
- ж) $\text{not} (A \text{ or } B);$
- з) $\text{not}(B) \text{ xor } A.$

6. Вкажіть оператор, після виконання якого змінна цілого типу ***A*** набуде значення змінної цілого типу ***B*** у випадку, коли ***A < B***.

- а) $A := A < B;$
- б) $\text{if } A < B \text{ then } B := A;$
- в) $\text{if } A < B \text{ else } A := B;$
- г) $\text{if } A < B \text{ then } A := B;$
- д) $\text{if } A : B \text{ do } A := B;$

- е) *if B >= A then A := B;*
 ж) *if B > A then A := B else B := A;*
 з) *if not(A < B) then B := A else A := B.*

7. Вкажіть оператор, після виконання якого змінні дійсного типу *a*, *b* набудуть значення власних квадратів у випадку, коли ці змінні не рівні.

- а) *if a <> b then a := sqr(a); b := sqr(b);*
 б) *if a <> b then a := sqr(a) else b := sqr(b);*
 в) *if a <> b then begin a := sqr(a); b := sqr(b); end;*
 г) *if a <> b then (a := sqr(a)) and (b := sqr(b));*
 д) *if a <> b then a := sqr(a); b := sqr(b); else;*
 е) *if a <> b then a := sqr(a); b := sqr(b); end;*
 ж) *if a := sqr(a); b := sqr(b) then a <> b.*

8. Вкажіть оператор, після виконання якого змінна дійсного типу *a* подвоюється у випадку, коли *a* не менше за 1.

- а) *if a > 1 then a := 2 * a;*
 б) *if a >= 1 then a := 2 + a;*
 в) *if not(a < 1) then a := a * 2;*
 г) *if a >= 1 then a := 2 * a;*
 д) *if a >= 1 else a := 2 * a;*
 е) *if (a > 1) or (a = 1) then a := a * 2;*
 ж) *if (a > 1) and (a = 1) then a := a * 2.*

9. Вкажіть у фрагменті програми рядок з помилкою.

- а) *Var a, b : integer;*
 б) *Begin*
 в) *readln(a, b);*
 г) *if a > b*
 д) *then writeln(a);*

- е) `else writeln(b);`
 ж) `End.`

10. Вкажіть вираз для визначення істинності умови "ціле число p кратне 7".

- а) `p mod 7 = 0;`
 б) `p div 7 = 0;`
 в) `p mod 7 <> 0;`
 г) `p div 7 <> 0;`
 д) `p / 7 = 0;`
 е) `p / 7 <> 0.`

11. Вкажіть відповідність між логічними виразами та їх описами.

- | | |
|--|---|
| 1) x, y, z – додатні числа; | а) <input type="checkbox"/> <code>(x <= 0) and (y <= 0) and (z <= 0);</code> |
| 2) жодне з чисел x, y, z не є додатним; | б) <input type="checkbox"/> <code>(x > 0) xor (y > 0) xor (z > 0);</code> |
| 3) тільки одне з чисел x, y, z є додатним; | в) <input type="checkbox"/> <code>(x > 0) or (y > 0) or (z > 0);</code> |
| 4) хоча б одне з чисел x, y, z є додатним. | г) <input type="checkbox"/> <code>(x > 0) and (y > 0) and (z > 0).</code> |

12. Вкажіть значення, яке матиме змінна d .

`x := 18; d := 10;`

`case x mod 4 of`

`0 : d := x;`

`1 : d := x + 1;`

`2 : d := x + 2;`

`3 : d := x + 3;`

`else d := x + 4;`

`end;`

- a) 18;
- б) 19;
- в) 20;
- г) 21;
- д) 22;
- е) 4;
- ж) 10;
- з) компілятор виведе повідомлення про помилку.

13. Вкажіть рядки фрагмента програми, які мають помилки, якщо

Var a : Integer;

- a) *case a of;*
- б) *1, 4..7 : a := a + 3; writeln(a);*
- в) *8 : readln(a)*
- г) *10..13 : a := a mod 3;*
- д) *19..15 : writeln(sqrt(a));*
- е) *20, 23..31 : writeln('a= ', a);*
- ж) *end;*

14. Вкажіть значення, яке матиме змінна *d*.

x := 7.6; d := 3.4;

case trunc(x) div 2 of

0 : d := x + d;

1 : d := x - d;

2 : d := x * 2;

3 : d := d * 2;

else d := x - 4;

end;

- a) 11.0;
- б) 4.2;

- в) 15.2;
- г) 6.8;
- д) 3.6;
- е) 3;
- ж) 0;
- з) компілятор виведе повідомлення про помилку.

15. Вкажіть значення, яке матиме змінна d .

$x := 8.0; d := 3.7;$

case $\text{sqrt}(x+1)\text{-round}(d)$ of

$-1 : d := \text{trunc}(x);$

$0 : d := x + d;$

$60 : d := x * 2;$

$61 : d := d * 2;$

$0.7 : d := x - 4;$

end;

- а) 8.0;
- б) 8;
- в) 11.7;
- г) 16.0;
- д) 7.4;
- е) 4;
- ж) 4.0;
- з) компілятор виведе повідомлення про помилку.

Відповіді:

1. д;
2. а, г, е, ж;
3. в, г, д, з;
4. а, в, г, д, ж;

5. б, г, д, е;

6. г, ж, з;

7. в;

8. в, г, е;

9. д;

10. а;

11. 1-г, 2-а, 3-б, 4-в;

12. в;

13. а, б, в, д;

14. г;

15. з.

Додаток Ж

Приклад лабораторної роботи з дисципліни «Програмування (подієзорієнтоване)» з метою формування цифрової компетентності студентів

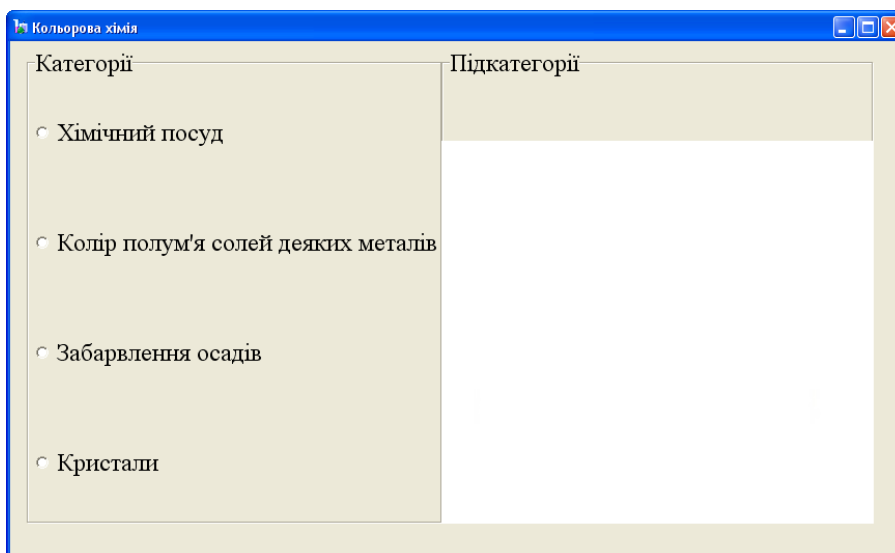
Лабораторна робота №5

Створіть програму-альбом, яка ілюструє зображеннями класифікації понять, що стосуються Вашої спеціальності. Форма повинна мати:

- 👍 Групу з мінімум чотирьох перемикачів, які відповідають категоріям класифікації.
- 👍 Компонент TGroupBox, який містить чотири чи більше полів зі списками підкатегорій (TComboBox) та компонент TImage для виведення зображень.

Користувач обирає категорію за допомогою перемикачів. В результаті такого вибору проявляється відповідне поле зі списком. Користувач обирає елемент зі списку і отримує відповідне зображення. При зміні категорії до вибору підкатегорії зображення повинно бути невидимим або нейтральним малюнком.

Приклади виконання:



1. Хід виконання

Кольорова хімія

Категорії

- Хімічний посуд
- Колір полум'я солей деяких металів
- Забарвлення осадів
- Кристали

Підкатегорії

Виберіть з переліку:

- Колби
- Хімічні стакани
- Колба Бунзена
- Колба Вюрца
- Колба Кольрауша
- Піпетки
- Бюретки


Кольорова хімія

Категорії

- Хімічний посуд
- Колір полум'я солей деяких металів
- Забарвлення осадів
- Кристали

Підкатегорії

Колба Вюрца



Кольорова хімія

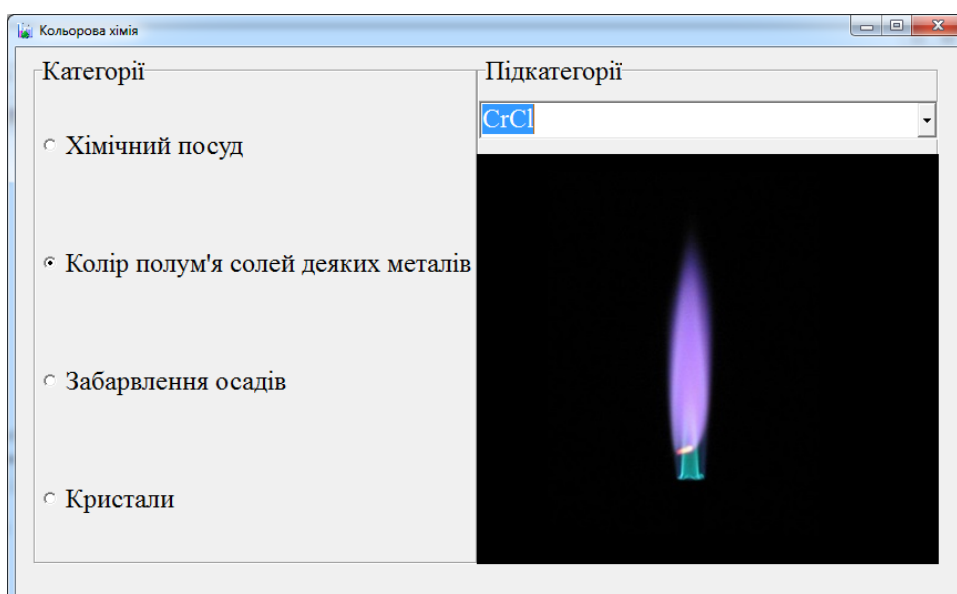
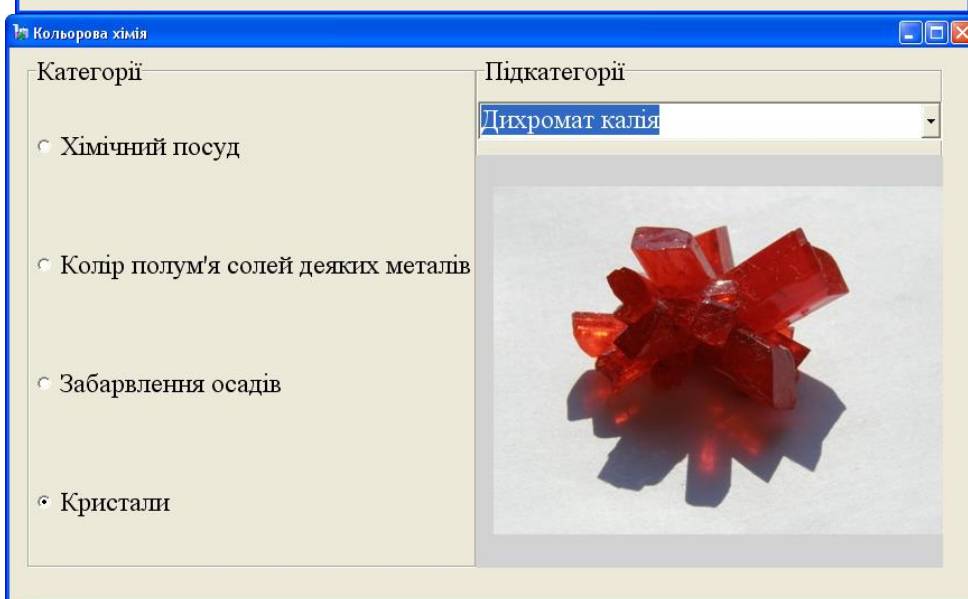
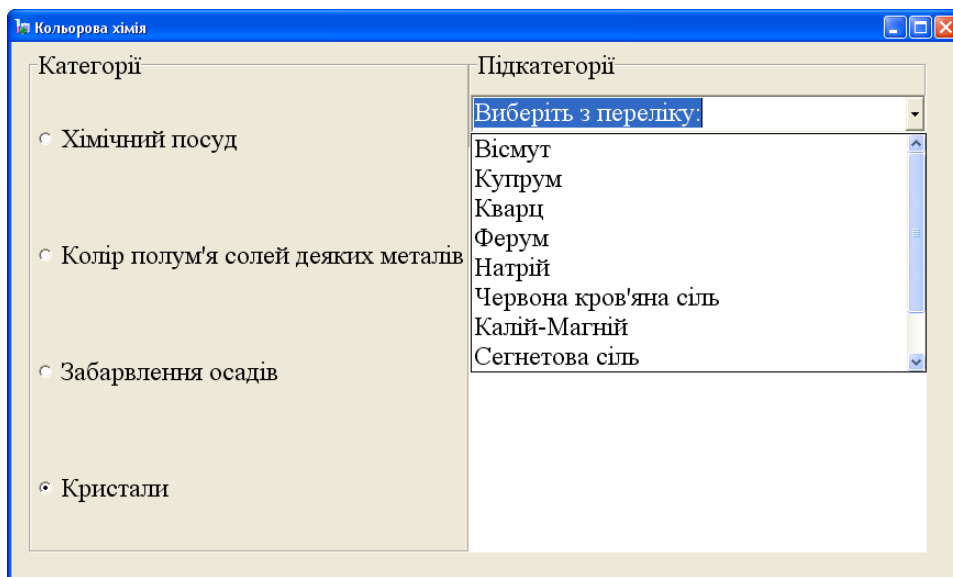
Категорії

- Хімічний посуд
- Колір полум'я солей деяких металів
- Забарвлення осадів
- Кристали

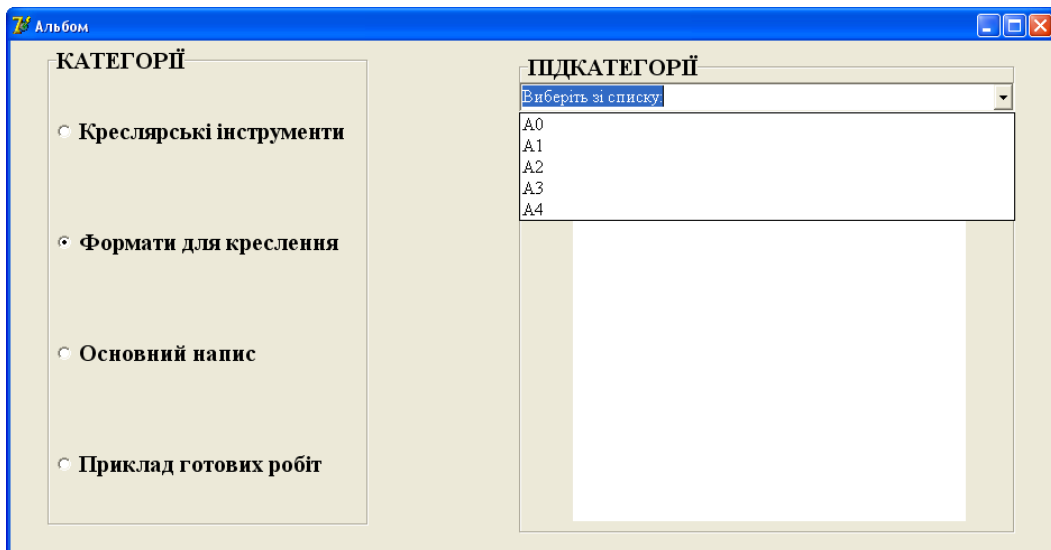
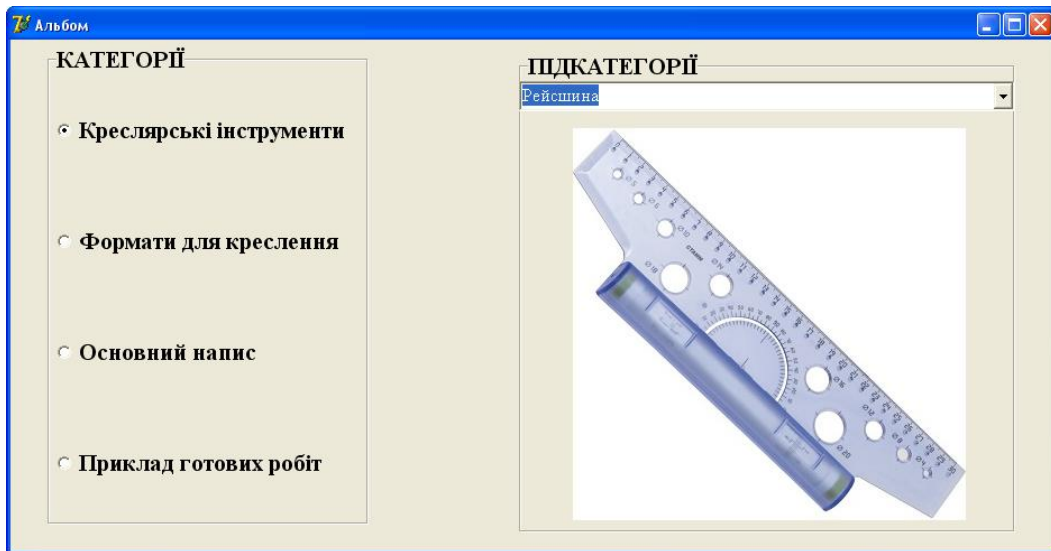
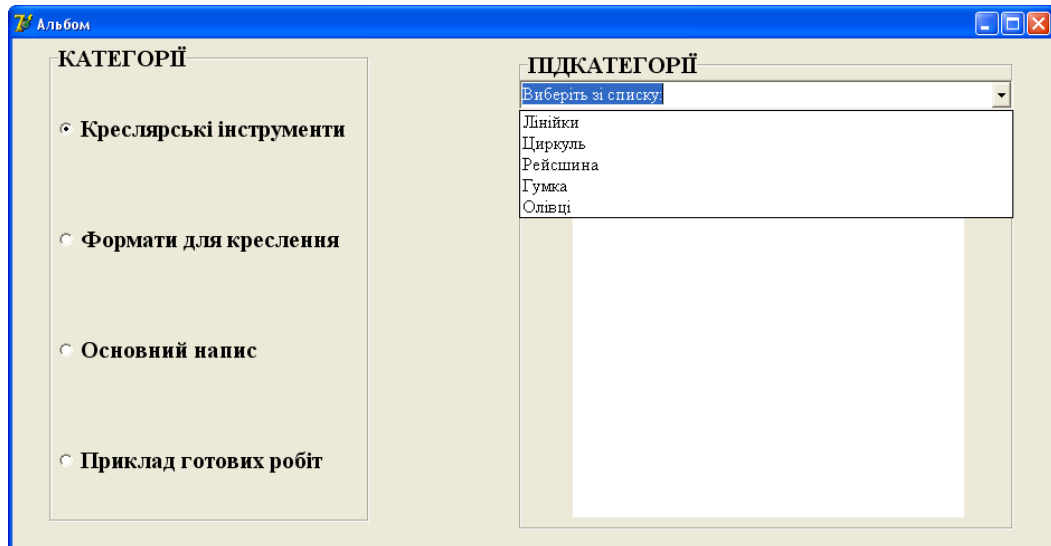
Підкатегорії

Виберіть з переліку:

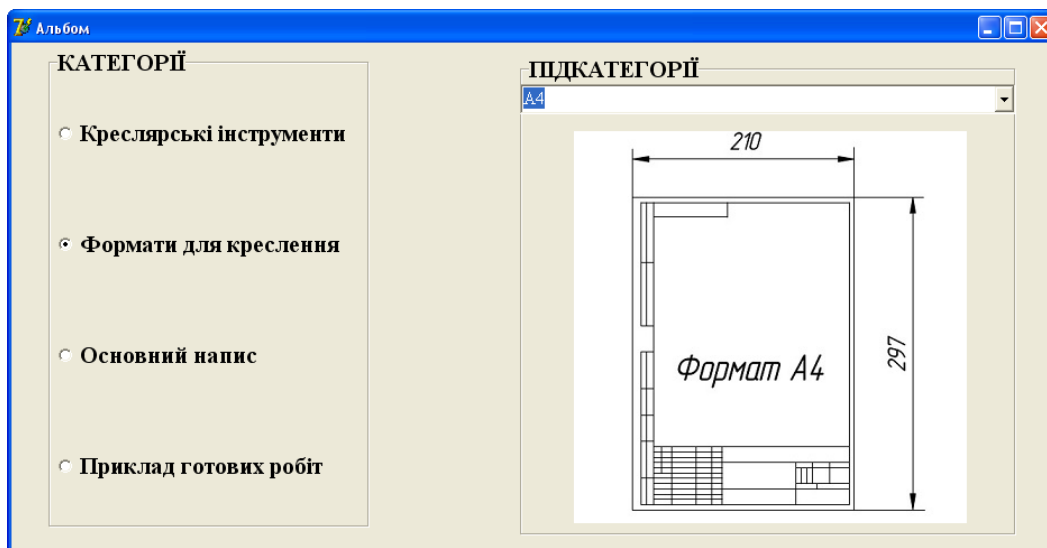
2. Хід виконання роботи



3. Приклади виконання роботи



4. Приклади виконання роботи



4. Приклад виконання роботи


```

U_5
TFrm5
TFrm5.RG1Click

1  unit U_5;
2
3  interface
4
5  uses
6      Windows, Messages, SysUtils, Classes, Graphics, Controls, Forms, Dialogs,
7      StdCtrls, ExtCtrls, jpeg;
8
9  type
10     TFrm5 = class(TForm)
11         RG1: TRadioGroup;
12         GB: TGroupBox;
13         CB1: TComboBox;
14         Img1: TImage;
15         CB2: TComboBox;
16         procedure CB1Change(Sender: TObject);
17         procedure RG1Click(Sender: TObject);
18         procedure CB2Change(Sender: TObject);
19         procedure FormActivate(Sender: TObject);
20     private
21         { Private declarations }
22     public
23         { Public declarations }
24     end;
25
26 var
27     Frm5: TFrm5;
28
29 implementation
30     {$R *.DFM}
31
32 procedure TFrm5.CB1Change(Sender: TObject);
33 begin
34     case CB1.ItemIndex+1 of
35     1: Img1.Picture.LoadFromFile('f1_1.jpg');
36     2: Img1.Picture.LoadFromFile('f1_2.jpg');
37     3: Img1.Picture.LoadFromFile('f1_3.jpg');
38     4: Img1.Picture.LoadFromFile('f1_4.jpg');
39     end;
40 end;
41
42
43
44
45 procedure TFrm5.RG1Click(Sender: TObject);
46 begin
47     Img1.Picture.LoadFromFile('f0_0.jpg');
48     case RG1.ItemIndex+1 of
49     1: begin
50         CB1.Visible:=True; CB1.ItemIndex:=-1;
51         CB1.Text:='Виберіть з переліку:';
52         CB2.Visible:=False;
53         {...}
54     end;
55     2: begin
56         CB2.Visible:=True; CB2.ItemIndex:=-1;
57         CB2.Text:='Виберіть з переліку:';
58         CB1.Visible:=False;
59         {...}
60     end;
61 end;
62
63 end;
64
65
66 procedure TFrm5.CB2Change(Sender: TObject);
67 begin
68     case CB2.ItemIndex+1 of
69     1: Img1.Picture.LoadFromFile('f2_1.jpg');
70     2: Img1.Picture.LoadFromFile('f2_2.jpg');
71     3: Img1.Picture.LoadFromFile('f2_3.jpg');
72     end;
73 end;
74
75
76 procedure TFrm5.FormActivate(Sender: TObject);
77 begin
78     RG1.ItemIndex:=-1;
79     Img1.Picture.LoadFromFile('f0_0.jpg');
80
81     CB1.ItemIndex:=-1; CB1.Visible:=False; CB1.Text:='Виберіть з переліку:';
82     CB2.ItemIndex:=-1; CB2.Visible:=False; CB2.Text:='Виберіть з переліку:';
83     {...}
84 end;
85
86
87 end.
88
89

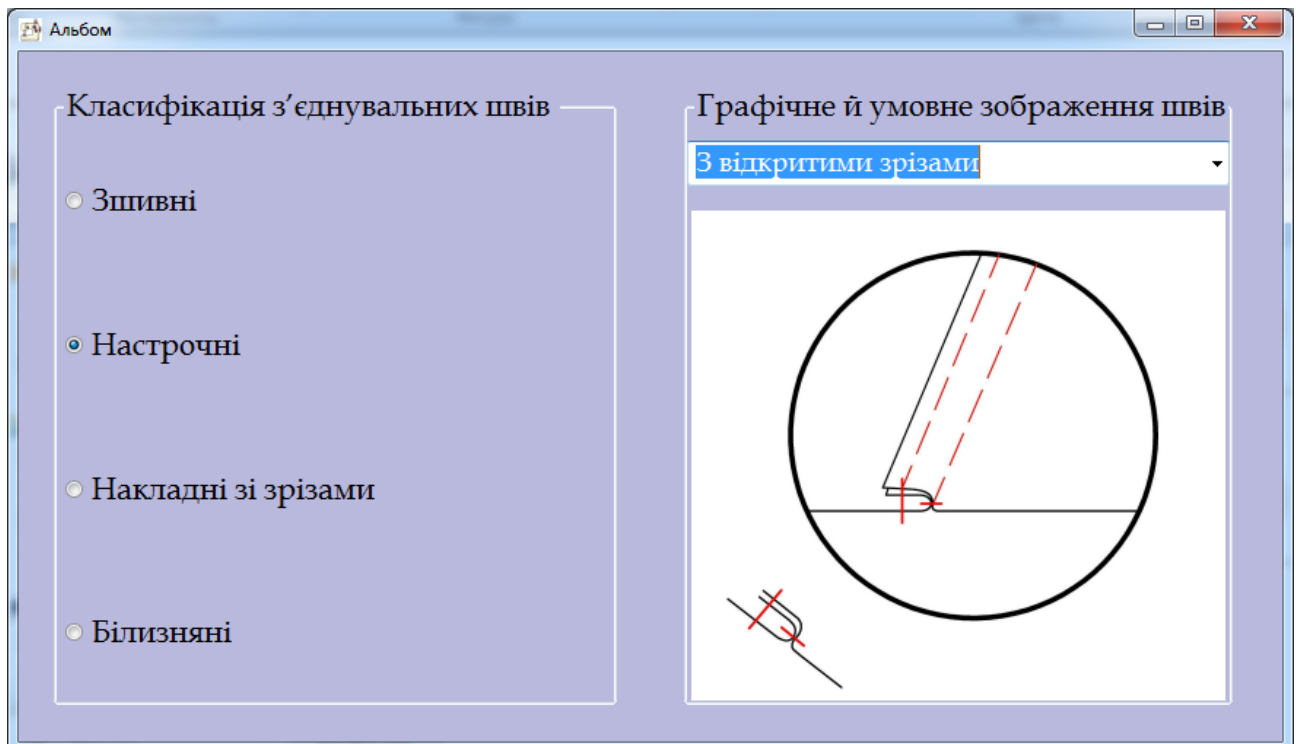
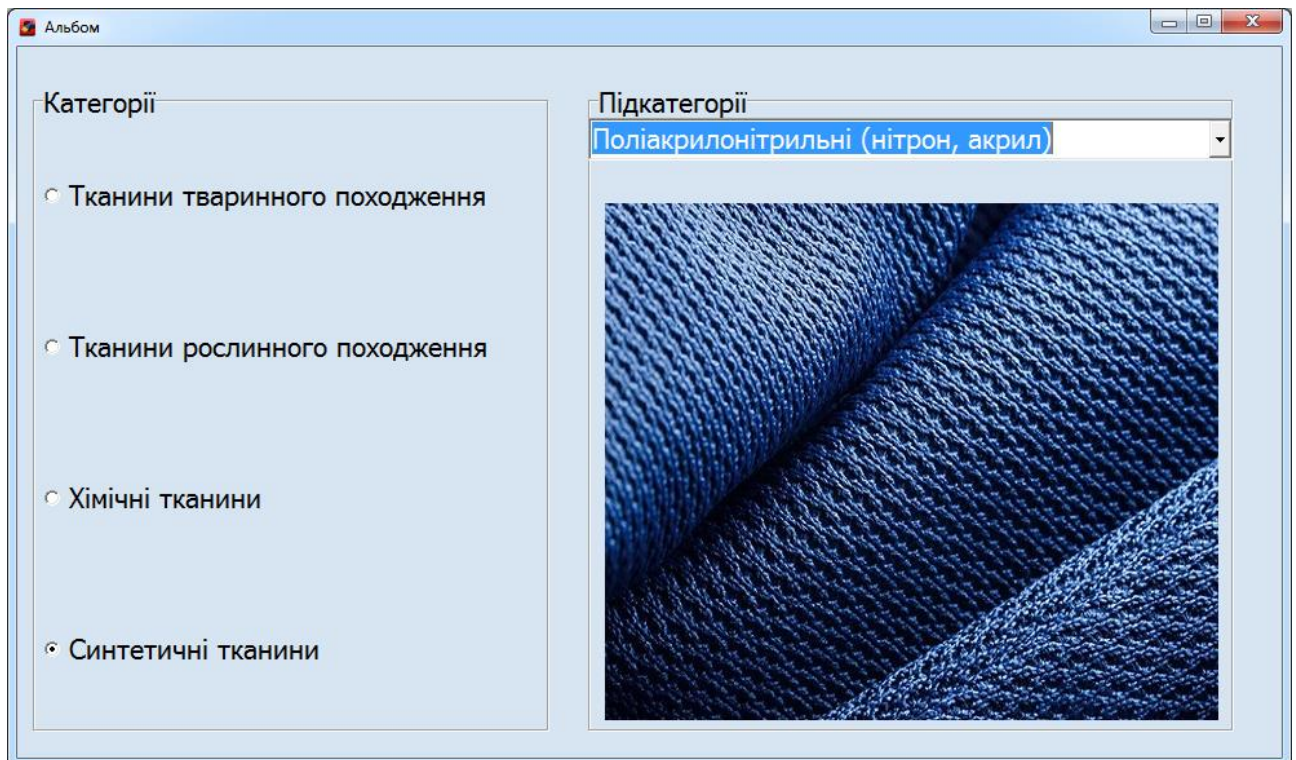
```

6. Приклад програми

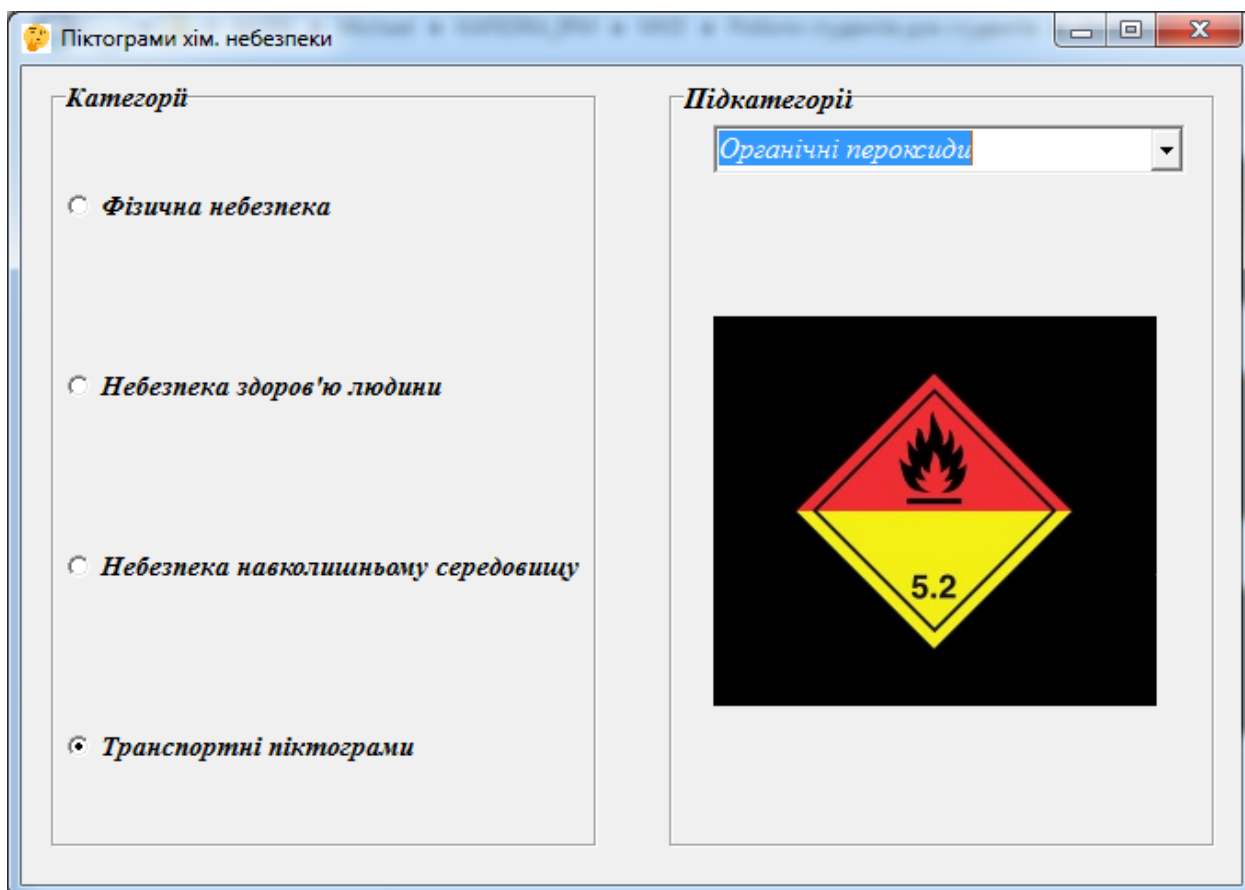
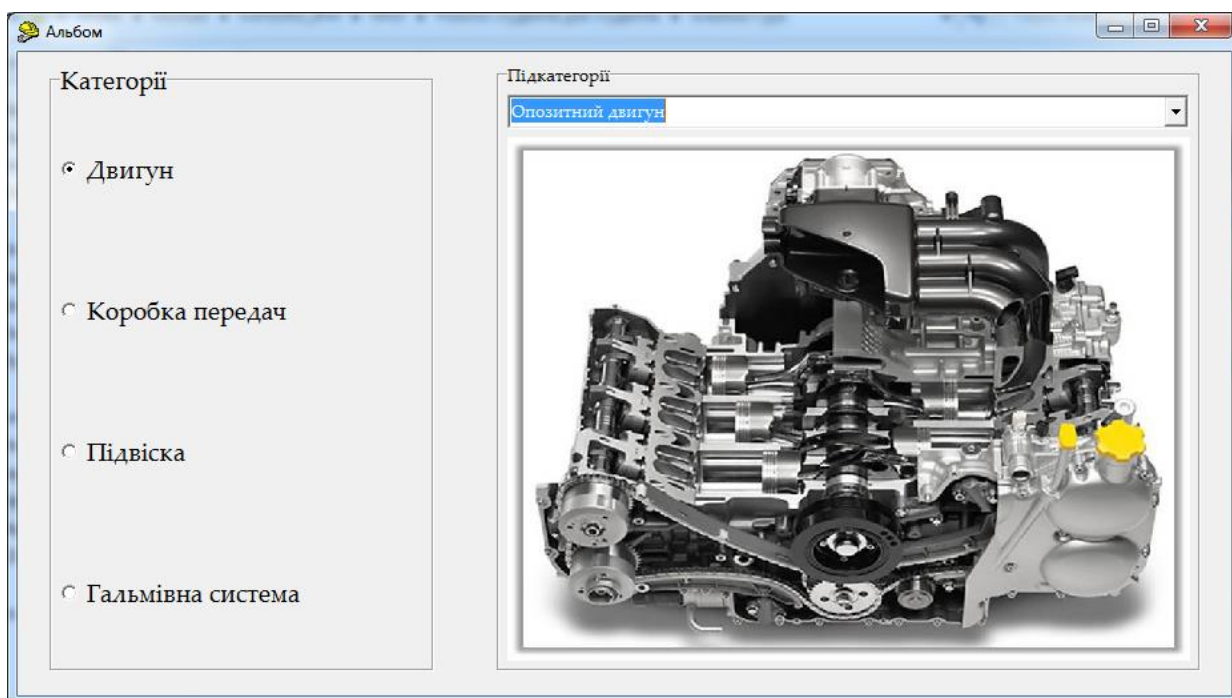
Додаток 3

Результати проєктної діяльності студентів

Приклади робіт студентів з дисципліни «Програмування (подієзорієнтоване)»



1. Приклади робіт студентів



2. Приклади робіт студентів

Додаток I

Витяг із робочої програми дисципліни «інформаційно-комунікаційні технології»

Мета вивчення дисципліни:

- сформувати вміння та практичні навички, необхідні для роботи з інформаційними технологіями та забезпечити можливість застосування комп'ютерної обробки інформації для написання дослідних і наукових робіт, проведення статистичної обробки даних, отриманих в результаті наукового експерименту;

– розвивати логічне, аналітичне мислення та основні види розумової діяльності: уміння використовувати індукцію, дедукцію, аналіз, синтез, робити висновки, узагальнення.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

– оволодіння студентами основними засобами і методами сучасних інформаційних технологій, їх теоретичною і технологічною базою, можливими напрямками використання;

– формування у студентів знань, вмінь і навичок, необхідних для ефективного використання інформаційних технологій у своїй майбутній професійній діяльності;

– формування у студентів основ інформаційної культури.

У результаті вивчення даної дисципліни студент повинен *знати*:

– призначення й основні функції текстових процесорів;

– призначення табличних процесорів і принципи роботи з ними;

– призначення і основні функції програм підготовки редакторів

презентацій та публікацій;

– основні принципи роботи в мережі Інтернет;

вміти:

– оформити результати наукової діяльності відповідно до вимог, правильно використовуючи функціональні можливості вивчених програм опрацювання тексту;

– користуватися електронними таблицями для опрацювання статистичних даних наукового експерименту;

– здійснювати пошук інформації в глобальній мережі;

– працювати з електронною поштою;

– представити результати наукової роботи, використовуючи редактор презентацій та публікацій;

– використовувати сучасні інформаційні технології у майбутній роботі вчителя хімії та інформатики.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МОДУЛЬ 1. «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Змістовий модуль № 1 «Системи опрацювання текстових даних»

Призначення, можливості і класифікація систем опрацювання текстових даних. Текстовий процесор: загальна характеристика. Формати файлів документів. Створення, відкриття й збереження текстового документа. Поняття про шаблон документа; створення документа за допомогою майстра.

Основні правила введення та редагування тексту. Виділення фрагментів тексту та операції з ними. Перевірка правопису. Пошук та автоматична заміна текстових фрагментів. Робота з кількома документами.

Основні правила форматування символів і абзаців. Використання стилів, правила стильового оформлення документів різних типів. Поняття про схему документа. Автоматичне створення змісту документа.

Створення нумерованих і маркованих списків; налаштування параметрів сторінок; створення колонтитулів.

Таблиці у текстових документах.

Вставлення зображень у текстовий документ і налаштування їхніх властивостей.

Використання графічних можливостей: автофігури, їх параметри та способи форматування, масштабна сітка, колекція стилів тексту для декоративного оформлення текстових документів.

Робота з редактором формул.

Створення та редагування організаційних діаграм різних типів.

Змістовий модуль № 2 «Системи опрацювання табличних даних»

Поняття електронної таблиці. Запуск табличного процесора, відкриття й збереження документа. Огляд інтерфейсу табличного процесора. Поняття про книги, аркуші, рядки, стовпці, клітинки. Навігація аркушем і книгою; виділення елементів книги й аркушу. Введення даних до клітинок і редагування їх вмісту. Копіювання, переміщення й вилучення даних. Автозаповнення. Форматування даних, клітинок і діапазонів клітинок. Умовне форматування даних.

Використання найпростіших формул. Абсолютні, відносні та мішані посилання на клітинки і діапазони клітинок. Посилання на клітинки з інших аркушів та з інших книг. Копіювання формул та модифікація посилань під час копіювання.

Графічний аналіз рядів даних. Різновиди діаграм, їх створення та налаштування.

Призначення й використання основних математичних, статистичних, логічних функцій табличного процесора. Засоби оптимізації («пошук рішення»), елементи математичної статистики та регресійно-кореляційного аналізу у середовищі табличного процесора.

Сортування й фільтрування даних у таблицях. Використання розширених фільтрів. Автоматизоване вибирання даних із таблиць.

Змістовий модуль № 3 «Програмні засоби для роботи з презентаціями»

Принципи роботи з редактором презентацій. Поняття слайду. Режими перегляду слайдів. Розмітка слайду. Шаблони оформлення слайду. Додавання текстової інформації до слайду. Вставка графічних об'єктів і звуку.

Налаштування ефектів анімації та параметрів демонстрації (зміни) слайдів. Розробка презентації за зразком. Використання гіперпосилань та кнопок керування презентацій.

МОДУЛЬ 2. «МЕТОД НАВЧАЛЬНИХ ПРОЕКТІВ»

Змістовий модуль № 4 «Структура навчального проекту»

Метод навчальних проектів, його особливості та характерні риси. Структура Портфоліо навчального проекту. Вимоги до Портфоліо. Приклади. Добір теми майбутнього навчального проекту.

Ознайомлення із Законом про авторське право. Засоби роботи в Інтернет. Пошук інформаційних ресурсів для Портфоліо навчального проекту. Електронна пошта. Можливості електронної пошти. Реєстрація на поштовому сервері. Шляхи використання електронної пошти в Навчальному проекті.

Вимоги до презентації вчителя. Використання гіперпосилань на зовнішні файли (зокрема текстові документи). Інструктивні матеріали для організації роботи учнів над завданнями навчального проекту.

Змістовий модуль № 5 «Програмні засоби для роботи з публікаціями та веб-сайтами»

Принципи роботи з редактором публікацій. Призначення та основні можливості програми як видавничого засобу. Шаблони оформлення публікацій. Інформаційний бюлетень. Буклети, каталоги, оголошення, запрошення, конверти, ділові бланки, плакати, календарі та ін.

Використання редактора публікацій для створення веб-сайтів. Шаблони оформлення веб-сайтів. Панель навігації.

Вимоги до учнівської презентації, публікації та веб-сайту.

Змістовий модуль № 6 «Використання інформаційно-комунікаційних технологій для створення дидактичних та методичних матеріалів навчального проекту»

Шаблони учнівської презентації, публікації та веб-сайту. Критерії та форми оцінювання учнівської презентації, публікації та веб-сайту. Тест контролю знань учнів після виконання завдань навчального проекту.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| № | Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | |
|---|---|-----------------|--------------|-----------|-----------|
| | | усього | у тому числі | | |
| | | | л | лаб | с. р. |
| МОДУЛЬ 1 «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ» | | | | | |
| Змістовий модуль № 1 «Системи опрацювання текстових даних» | | | | | |
| 1 | Тестовий процесор. Створення, редагування та форматування текстового документу. | 10 | | 4 | 6 |
| 2 | Використання списків, таблиць, організаційних діаграм. Редактор формул. | 20 | | 8 | 12 |
| 3 | Графічні можливості текстового процесору. Вставка зображень та декоративне оформлення текстового документу. | 10 | | 4 | 6 |
| 4 | Шаблони та стилі. Автоматичний зміст текстового документу. | 10 | | 4 | 6 |
| Разом за змістовим модулем № 1 | | 50 | | 20 | 30 |
| Змістовий модуль № 2 «Системи опрацювання табличних даних» | | | | | |
| 5 | Електронна таблиця. Форматування даних, клітинок і діапазонів клітинок. Найпростіші формули. Діаграми. | 10 | | 4 | 6 |
| 6 | Форми і перемикачі. Математичні, статистичні та логічні функції. | 10 | | 4 | 6 |
| Разом за змістовим модулем № 2 | | 20 | | 8 | 12 |
| Змістовий модуль № 3 «Програмні засоби для роботи з презентаціями» | | | | | |
| 7 | Принципи роботи з презентаціями. Налаштування ефектів анімації. | 10 | | 4 | 6 |
| 8 | Гіперпосилання та кнопки керування. Налаштування презентації. | 10 | | 4 | 6 |
| Разом за змістовим модулем № 3 | | 20 | | 8 | 12 |
| УСЬОГО ГОДИН ЗА МОДУЛЬ 1 | | 90 | | 36 | 54 |
| МОДУЛЬ 2 «МЕТОД НАВЧАЛЬНИХ ПРОЕКТІВ» | | | | | |
| Змістовий модуль № 4 «Структура навчального проекту» | | | | | |
| 9 | Метод навчальних проектів. Структура та вимоги до Портфоліо. Приклади Портфоліо. | 14 | | 4 | 10 |
| 10 | Закон про авторські права. Пошук інформаційних ресурсів до Портфоліо. Електронна пошта. | 2 | | 0 | 2 |

| № | Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | |
|--|---|-----------------|--------------|-----------|------------|
| | | усього | у тому числі | | |
| | | | л | лаб | с. р. |
| 11 | Вчительська презентація навчального проекту. Інструктивні матеріали для учнів. | 10 | | 4 | 6 |
| Разом за змістовим модулем № 4 | | 26 | | 8 | 18 |
| Змістовий модуль № 5 «Програмні засоби для роботи з публікаціями та веб-сайтами» | | | | | |
| 12 | Програмні засоби для роботи з публікаціями та веб-сайтами. Учнівські презентація, публікація, веб-сайт. | 30 | | 12 | 18 |
| Разом за змістовим модулем № 5 | | 30 | | 12 | 18 |
| Змістовий модуль № 6 «Використання інформаційно-комунікаційних технологій для створення дидактичних та методичних матеріалів навчального проекту» | | | | | |
| 13 | Шаблони учнівської презентації, публікації та веб-сайту. | 10 | | 4 | 6 |
| 14 | Критерії та форми оцінювання учнівської презентації, публікації та веб-сайту. | 10 | | 4 | 6 |
| 15 | Тест контролю знань учнів після виконання завдань навчального проекту. | 10 | | 4 | 6 |
| 16 | Захист навчальних проектів. | 4 | | 4 | |
| Разом за змістовим модулем № 6 | | 34 | | 16 | 18 |
| УСЬОГО ГОДИН ЗА МОДУЛЬ 2 | | 90 | | 36 | 54 |
| УСЬОГО ГОДИН | | 180 | | 72 | 108 |

Додаток К

Приклади завдань з дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології» з метою формування цифрової компетентності студентів

Завдання №1 з Microsoft Excel

1. Завантажте Microsoft Excel. Дайте назву першому аркушу документа **Таблиця ефективності**, а два інших видаліть. Це зручно зробити за допомогою контекстного меню аркушів, яке викликається правою кнопкою «миші» (нижнє меню **Лист1, Лист2,...**).
2. У стовпці **В** у кожній клітинці окремо введіть назви тих дисциплін, які Ви вивчали в попередньому семестрі.
3. У стовпці **А** створіть нумерацію відповідно до кількості предметів стовпця **В**. Скористайтеся можливістю автозаповнення:
 - а) У клітинку **A1** введіть число 1, у клітинку **A2** – число 2.
 - б) Виділіть клітинки **A1** і **A2**.
 - в) Наведіть курсор миші на правий нижній куток виділеної області (курсор набуде вигляду чорного хрестика без стрілок). Втримуючи натиснутою ліву кнопку миші рухайте курсор вниз до потрібної позиції, яка відповідатиме останній заповненій клітинці у стовпці **В**.
4. У стовпці **С** оцініть за 12-ти бальною системою дисципліни стовпця **В** з точки зору їх необхідності та важливості для Вашої спеціальності.
5. У стовпці **Д** оцініть за 12-ти бальною системою дисципліни стовпця **В** з точки зору якості їх викладання.
6. Додайте над таблицею два порожніх рядка. Для цього наведіть курсор миші на адресу першого рядка (курсор набуде вигляду чорної стрілки), викличте правою кнопкою миші контекстне меню та виберіть команду **Добавить ячейки**. Операцію потрібно повторити. Зверніть увагу, що тепер таблиця починається з рядка за номером **3**.
7. У другому рядку створіть заголовок таблиці. Якщо потрібно розширити стовпчик, наведіть курсор «миші» на границю між назвами стовпчиків (вгорі латинські великі літери), затисніть ліву кнопку «миші» і змістіть

границю на потрібну відстань. Заголовок:

- a) Клітинка **A2** – №.
 - b) Клітинка **B2** – Предмет.
 - c) Клітинка **C2** – **Необхідність, бали.**
 - d) Клітинка **D2** – **Якість, бали.**
 - e) Клітинка **E2** – **Доля необхідності, %.**
 - f) Клітинка **F2** – **Ефективність, %.**
8. Виділіть клітинки **A1-F1** та об'єднайте їх в одну (кнопка на панелі інструментів **Объединить и поместить в центре**). В цій клітинці введіть назву таблиці **Ефективність навчання у ___-му семестрі** (замість “___” вкажіть номер семестру, який Ви оцінюєте).
 9. Додайте порожній рядок між назвою та заголовком таблиці. У клітинках **C2** і **D2** введіть максимально можливі оцінки необхідності та якості (тобто 12).
 10. У клітинці **E4** введіть формулу оцінки необхідності у відсотках (всі формули починаються зі знака “=”). Для цього:
 - a) введіть з клавіатури знак =,
 - b) потім *відносно* адресу клітинки **C4** (достатньо клацнути лівою кнопкою миші на потрібну клітинку або ввести безпосередньо з клавіатури адресу),
 - c) далі з клавіатури введіть ***100/**(,
 - d) введіть *абсолютну* адресу клітинки **C2** (клацніть по необхідній клітинці лівою кнопкою миші, після чого натисніть на клавіатурі функціональну кнопку **F4** або введіть з клавіатури адресу клітинки, при цьому перед номером стовпця та номером рядка введіть знак \$),
 - e) введіть знак *****,
 - f) введіть абсолютну адресу останньої заповненої клітинки стовпця **A** (тобто загальну кількість предметів) і закрийте дужку.
 - g) У Вас вийшла, наприклад, така формула **=C4*100/(\$C\$2*\$A\$15)**.
 11. Скопіюйте введену формулу у відповідні клітинки стовпця **E**. Тут зручно

копіювання зробити автозаповненням (дивіться пункт 3). При цьому виділити потрібно лише одну клітинку **E4**. Прогляньте вміст клітинок стовпця **E** і зробіть висновок, коли використовують відносну адресацію, а коли абсолютну.

12. Під таблицею у наступній клітинці стовпчика **E** введіть формулу, яка обчислює “залишок” (скільки сумарно у відсотках предмети були «зайвими»).
 - а) Введіть **=100-**,
 - б) потім в головному меню виберіть **Вставка\Функция** категорія **Математические** функція **СУММ** і натисніть кнопку **Ок**, і **Ок**.
13. У стовпчику **F** введіть формули, які дають розрахунок вагової долі ефективності предметів у відсотках – дольові оцінки (оцінка ділиться на максимально можливу) **Необхідності** та **Якості** перемножити та помножити на 100.
14. Знайдіть сумарну ефективність. Для цього під останньою заповненою клітинкою стовпця **F** поставте курсор, зайдіть у головне меню **Вставка\Функция**, виберіть категорію **Статистические**, знайдіть функцію середнього арифметичного **СРЗНАЧ**. Натисніть кнопку, якою закінчується поле **Число1**. Виділіть усі числові значення стовпчика **F** і натисніть кнопку **Enter**.
15. Сховайте допоміжний рядок **2** (у контекстному меню рядка команда **Скрыть**).
16. Виділіть заголовок таблиці (рядок **3**), зробіть орієнтацію тексту вертикальною (**Формат ячеек\Выравнивание 90** градусів).
17. Виділіть клітинки з дробовими числами, з контекстного меню **Формат ячеек\Число\Числовой\Число десятичных знаков** виставте потрібну кількість цифр, які повинні відображатися після десяткової коми.
18. Підберіть розмір, стиль, колір літер; колір фону, висоту рядків, ширину стовпців, товщину ліній таблиці. Для контролю використовуйте попередній перегляд (кнопка панелі інструментів **Предварительный**

просмотр). Таблиця повинна вміщатися на аркуші, гарно читатися (мати контрастні кольори, достатньо великий шрифт, розділові лінії, зовнішню рамку, яка *не повинна* охоплювати назву таблиці, вирівнювання чисел – по правому краю, нумерація – по центру, назви предметів – по лівому краю з відступом, вертикальне вирівнювання – по центру).

19. З контекстного меню довільного рядка основної частини таблиці (від рядка 4 і нижче) знайте його висоту (**Высота строки**), виділіть основну частину таблиці і задайте усім рядкам однакову достатньо велику висоту.

20. Проілюструйте таблицю графіками.

- a) В головному меню **Вставка\Диаграмма\Точечная** виберіть зі згладженими лініями і натисніть кнопку **Далее**.
- b) Виберіть закладку **Ряд**. Видаліть кнопкою **Удалить** усі ряди.
- c) Натисніть кнопку **Добавить**.
- d) Натисніть кнопку, якою закінчується поле **Имя**. Клацніть по клітинці **С3** і натисніть **Enter** на клавіатурі.
- e) Натисніть кнопку, якою закінчується поле **Значения x**. Виділіть числові значення стовпця **A**, починаючи з клітинки **A4** і натисніть **Enter** на клавіатурі.
- f) Натисніть кнопку, якою закінчується поле **Значения y**. Виділіть числові значення стовпця **C**, починаючи з клітинки **C4** і натисніть **Enter** на клавіатурі.
- g) Додайте ще одну лінію, яка відповідатиме стовпцю **Якість** (повторіть пп. 20.c)-20.f), але ім'я – у **D3**, **Значения y** – у **D**).
- h) Натисніть **Далее**. Задайте заголовки: назва – **Порівняння необхідності та якості**, вісь **X** – **Предмет**, вісь **Y** – **Оцінка**.
- i) Натисніть **Далее**. Помістіть діаграму (встановіть перемикач) **на окремому аркуші**, який назвіть **Графіки**. Натисніть **Готово**.
- j) Підберіть на Ваш розсуд розмір, стиль, колір літер у всіх написах на графіку; колір фону, товщину ліній, шкали на вісях, розташування легенди та підписів вісей. Для фону виберіть двокольорову градієнтну

заливку. Графіки повинні бути контрастними, шрифт усіх підписів і чисел на вісях – достатньо великим.

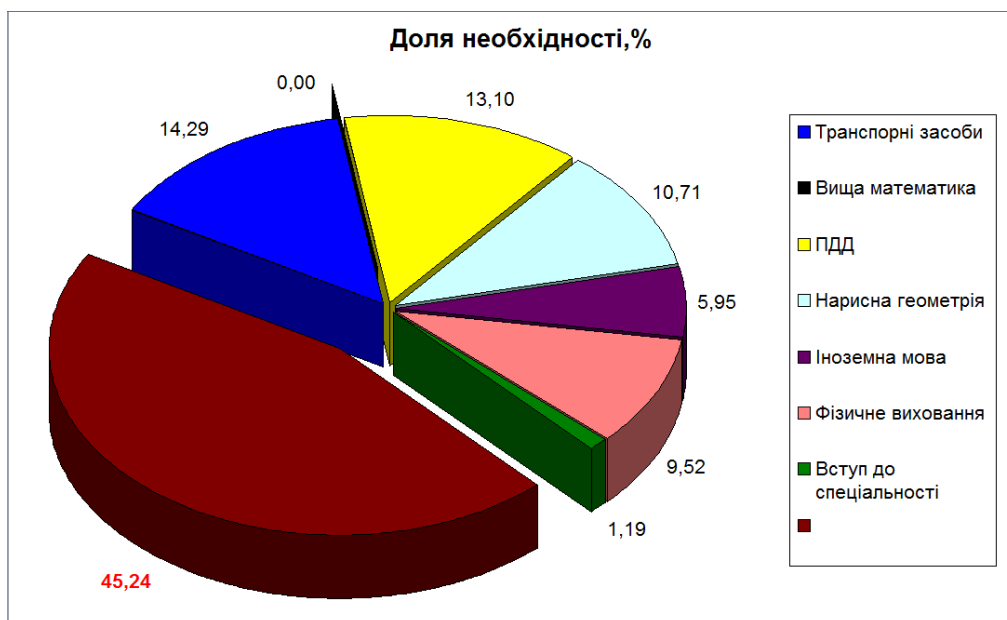
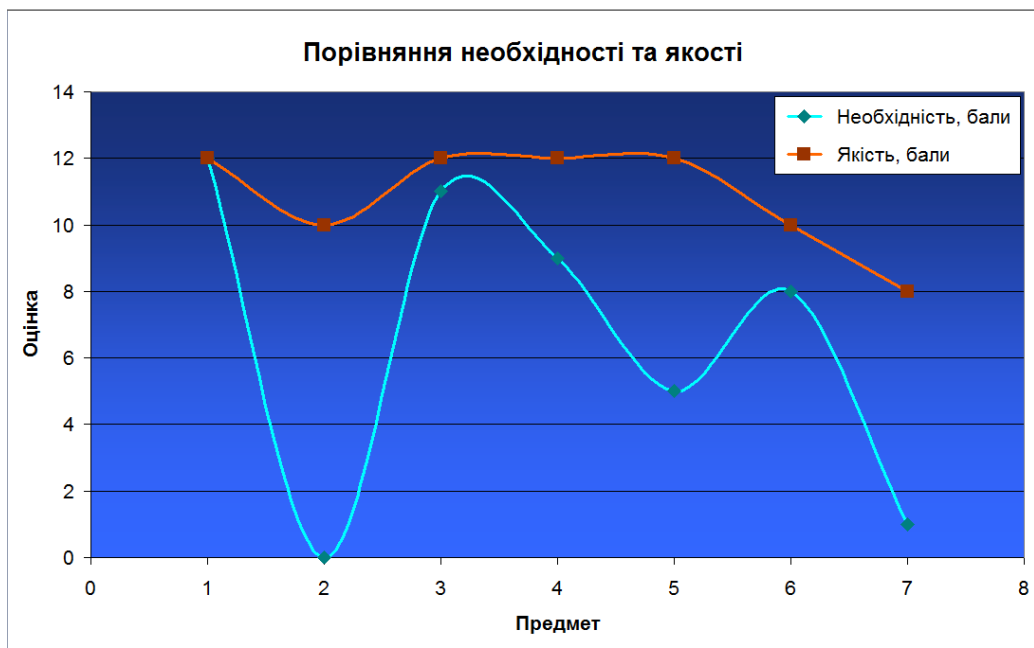
21. Проілюструйте таблицю діаграмами.

- Подібно до п. 20 створіть кругову об'ємну діаграму для ілюстрації *долі необхідності*.
- Подібно до п. 20 створіть об'ємну гістограму для ілюстрації *ефективності*.

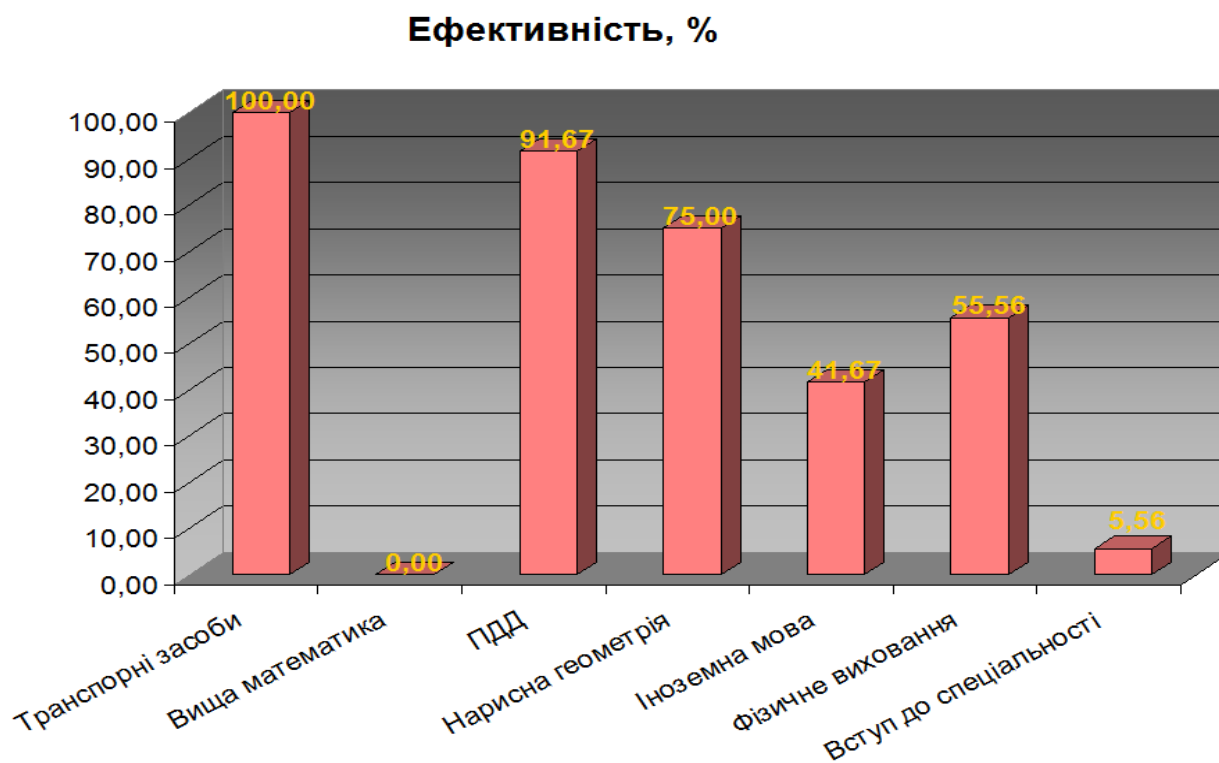
| | A | B | C | D | E | F | G |
|----|--|------------------------|---------------------------|---------------------|-----------------------------|------------------------|---|
| 1 | Ефективність навчання у 1-му семестрі | | | | | | |
| 3 | № | Предмет | Необхідність, бали | Якість, бали | Доля необхідності, % | Ефективність, % | |
| 4 | 1 | Транспортні засоби | 12 | 12 | 14,29 | 100,00 | |
| 5 | 2 | Вища математика | 0 | 10 | 0,00 | 0,00 | |
| 6 | 3 | ПДД | 11 | 12 | 13,10 | 91,67 | |
| 7 | 4 | Нарисна геометрія | 9 | 12 | 10,71 | 75,00 | |
| 8 | 5 | Іноземна мова | 5 | 12 | 5,95 | 41,67 | |
| 9 | 6 | Фізичне виховання | 8 | 10 | 9,52 | 55,56 | |
| 10 | 7 | Вступ до спеціальності | 1 | 8 | 1,19 | 5,56 | |
| 11 | | | | | 45,24 | 52,78 | |
| 12 | | | | | | | |

Таблиця ефективності / Графіки / Кругова діаграма / Гістограма

1. Приклади робіт студентів



2. Приклади робіт студентів



3. Приклад роботи студентів

Додаток Л

Проектні завдання з дисципліни «Інформаційно-комунікаційні технології»

Створіть умовний проєкт для позакласної роботи з предмету, що відповідає Вашій спеціальності на довільну тему. Умовний клас учнів розподіляється на 5-6 груп. Кожна група учнів отримує завдання, пов'язане з дослідженнями у даній темі за вибраними Вами напрямками. Напрями повинні відображати, зокрема, застосування набутих на уроках знань, вмінь та навичок з даної теми у галузях народного господарства, історії науки, аналітичних дослідженнях тощо. Можливий також варіант проєкту у формі умовної подорожі команд (груп), під час якої потрібно застосовувати знання, вміння та навички до вирішення проблемних ситуацій, які виникають у учнів під час «подорожі». Розробка проєкту полягає у:

- виборі теми проєктування,
- виборі напрямів досліджень,
- формулюванню завдань досліджень для кожної групи,
- виборі назв груп чи команд учнів,
- створенні методичних та дидактичних документів від імені вчителя,
- створенні документів-звітів про дослідження від імені учнів,
- плануванні строків реалізації проєкту.

Перелік документів і вимог:

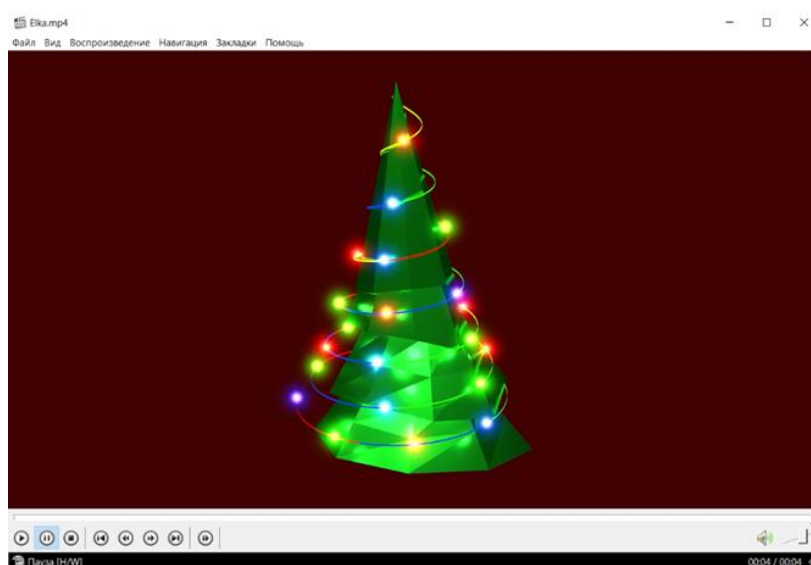
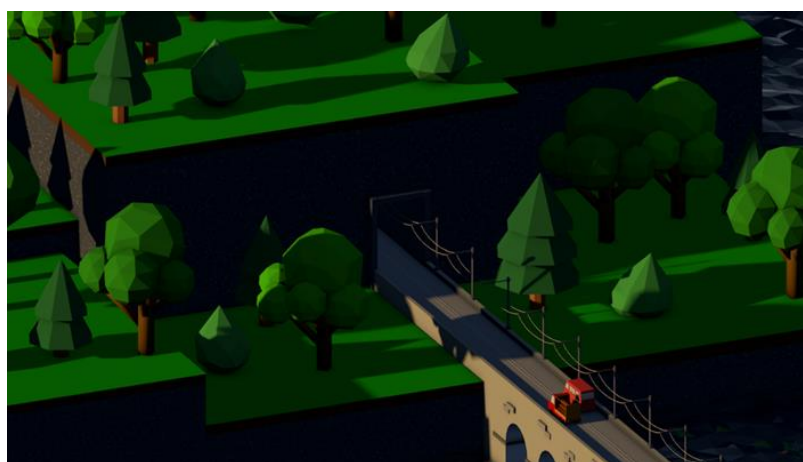
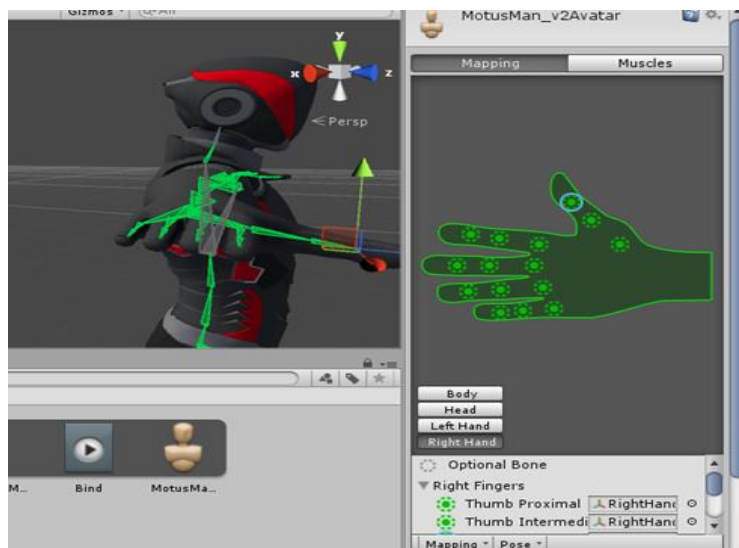
1. Презентація вчителя. Повинна містити назву проєкту, напрями досліджень з назвами груп (чи назви команд у проєкті-подорожі), загальні формулювання завдань кожній групі, перелік інформаційних джерел для допомоги учням у дослідженнях, розподіл груп за формами звітності, посилання на критерії оцінювання. В презентації повинні бути використані схематична діаграма розподілу на групи, об'єкти WordArt, ілюстративні та змістовні зображення, написи, ефекти анімації до усіх об'єктів та переходів

- слайдів. Вимоги до контрастності кольорів, розміру та стилю шрифтів, ефектів анімації, розташуванню об'єктів на слайдах аналогічні лабораторній роботі №1 MS PowerPoint.
2. Учнівська презентація-звіт про проведені дослідження. Вимоги аналогічні як до вчительської презентації. Студент представляє презентацію від імені однієї з груп.
 3. Учнівська публікація, створена у MS Publisher у формі стінгазети. Кількість сторінок залежить від обсягу звіту. Публікація повинна містити текстові повідомлення, проілюстровані малюнками чи/та фото, а також таблицями, формулами, діаграмами в залежності від змісту звіту. Розмір та стиль шрифту, контрастність кольорів, розташування та розміри об'єктів повинні бути вибрані так, щоб публікація була яскравою та читабельною. Студент представляє публікацію від імені однієї з груп.
 4. Учнівський сайт, створений MS Publisher. Кожній групі відводиться окрема сторінка для звітування про проведені дослідження. Вимоги до оформлення аналогічні учнівській публікації. Крім того, сайт повинен містити головну сторінку з назвою та стислою анотацією проекту; а також останню сторінку з переліком використаних інформаційних джерел, списками учнів, розподілених по групам (вигадані прізвища та імена), можливо знайдені під час досліджень цікаві факти, історії, що не стосуються безпосередньо звіту і тому не представлені на основних сторінках сайту. Очевидна наявність на сайті правильно налаштована панель переходів.
 5. Шаблони до учнівських презентації, публікації, сайту. Повинні містити детальні завдання кожній групі.
 6. Критерії оцінювання учнівських звітів у вигляді документів MS Word з відповідними таблицями і розподілом балів по кожному критерію та сумарна оцінка. Вимоги оформлення аналогічні вимогам лабораторних робіт №2-4 MS Word.

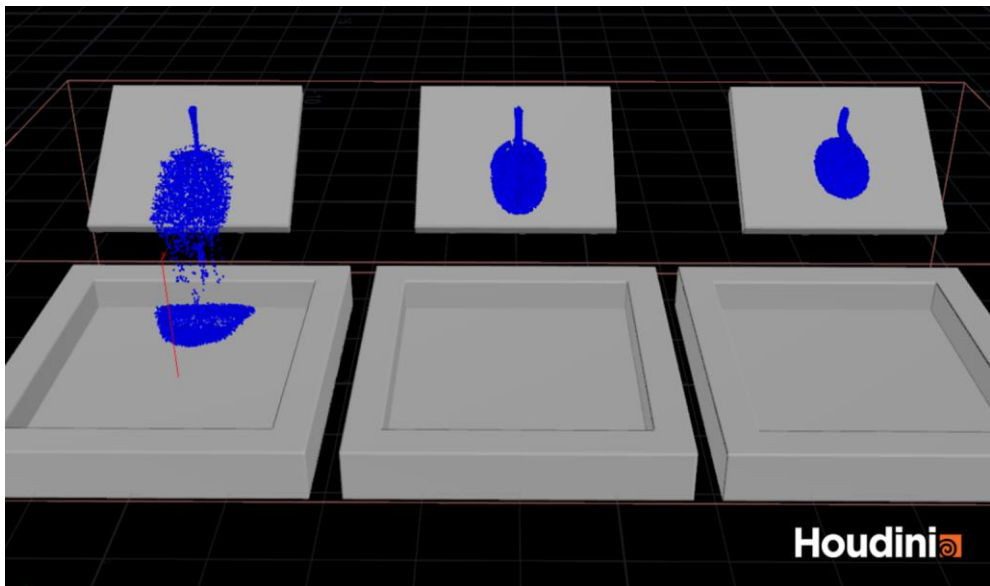
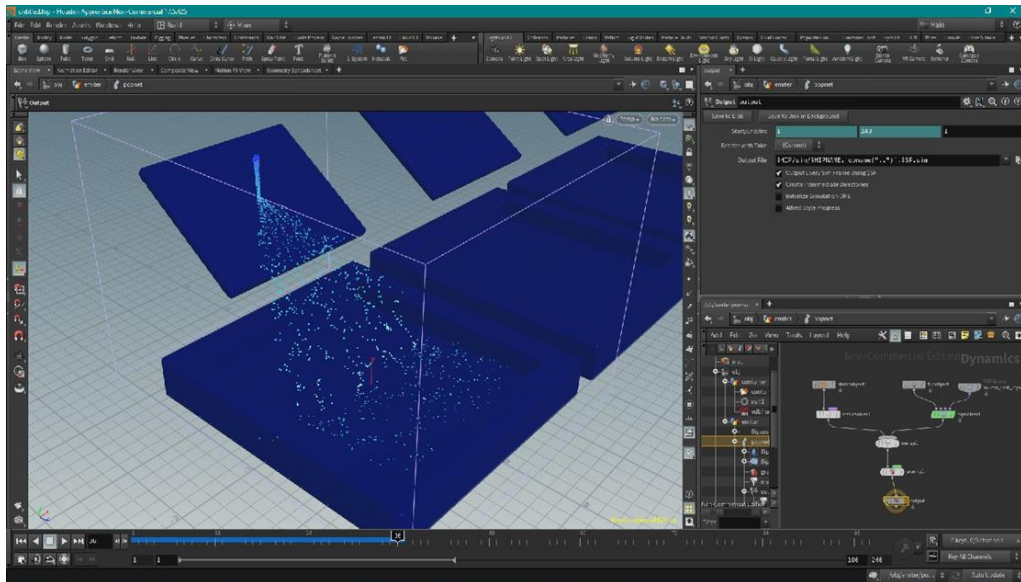
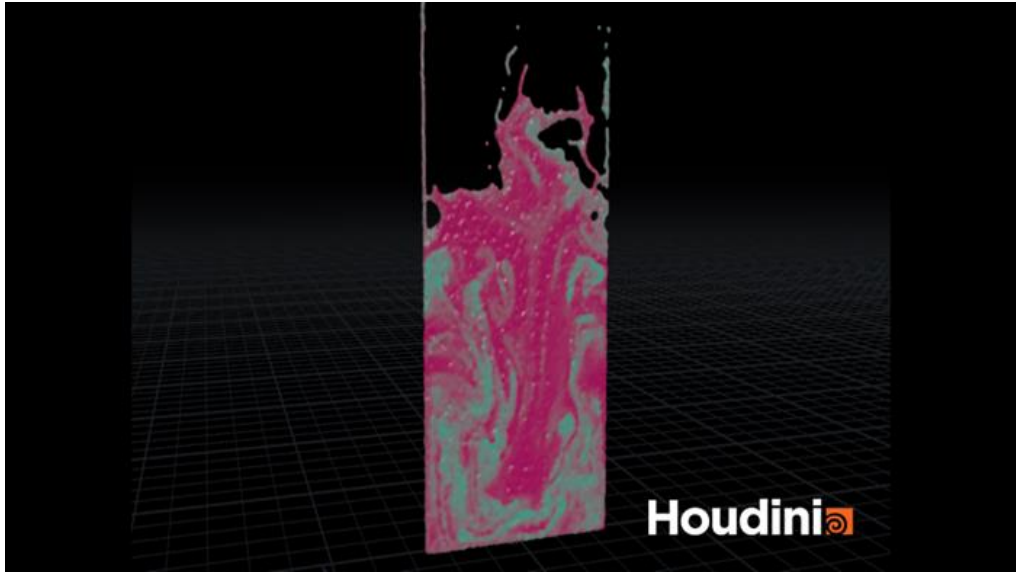
7. Форма оцінювання, створена у MS Excel згідно критеріїв оцінювання. Має вигляд таблиці і супроводжується гістограмою підсумкових оцінок груп. Вимоги оформлення аналогічні вимогам лабораторної роботи №1 MS Excel.
8. Контрольний тест знань учнів з даної теми, створений у MS Excel згідно лабораторної роботи №2 MS Excel.

Перед початком створення власного проекту ознайомтеся зі зразками (представлені кращі проекти студентів різних спеціальностей попередніх років навчання).

Додаток М
Результати роботи студентів з дисципліни
«3D-моделювання»



1. Приклади робіт студентів



2. Приклади робіт студентів

Додаток Н

Засоби діагностики сформованості особистісно-рефлексивного компонента цифрової компетентності

Анкета для оцінювання рівня сформованості цифрової компетентності у студентів

Виберіть варіант відповіді, що найбільш відповідає дійсності;
намагайтеся максимально об'єктивно оцінити свої здібності.

1. Чи маєте ви повне уявлення про програмні вимоги до предмета «Цифрові технології в освіті» і про встановлені методи оцінювання?

| | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

2. Чи знаєте ви, де, коли потрібно (або ні) використовувати технічні засоби в професійній діяльності викладача?

| | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

3. Чи знайомі ви з основними програмами та апаратними засобами, що підвищують продуктивність роботи?

| | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

4. Чи вмієте ви використовувати засоби ІКТ, працюючи зі всім класом, невеликою групою або індивідуально, надаючи однаковий доступ для всіх?

| | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

5. Чи володієте ви інформацією про ресурси Інтернет, що потрібні для подальшого набуття знань з «Цифрові технології в освіті» та для вашого професійного зростання?

| | | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

6. Чи відомі вам пріоритетні напрямки державної політики Уряду України стосовно освіти?

| | | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

7. Чи володієте ви глибокими знаннями з курсу „Програмування” і здатністю застосовувати їх гнучко та в різних ситуаціях?

| | | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

8. Чи можете ви дібрати для учнів завдання підвищеної складності, виконання яких допомагає визначити ступінь засвоєння ними знань?

| | | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

9. Чи можете ви чітко сформулювати завдання, надати допомогу, необхідну для його вирішення?

| | | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

10. Чи можете ви організувати роботу на основі методу проектів?

| | | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

11. Чи можете ви надати допомогу учням стосовно створення, реалізації і

контролю за виконанням планів і пошуку рішення в ході виконання проекту?

| | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

12. Чи маєте ви можливість специфічне програмне забезпечення або нові засоби ІКТ в галузі своєї спеціалізації і гнучко використовувати їх в різних ситуаціях?

| | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

13. Чи вмієте ви користуватися мережними ресурсами для того, щоб допомагати учням співпрацювати, отримувати інформацію та спілкуватися з експертами?

| | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

14. Чи знаєте ви створити в класі гнучку робочу атмосферу, пам'ятаючи про індивідуальний підхід?

| | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

15. Чи вмієте ви вдало застосовувати ТЗН для підтримки колективної праці?

| | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

16. Чи володієте ви навичками та знаннями, необхідними для розробки та управління складними проектами?

| | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

17. Чи здобули ви навички, що є необхідними для співпраці з іншими вчителями?

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|------------|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Так | <input type="checkbox"/> | Скоріше так | <input type="checkbox"/> | Не знаю | <input type="checkbox"/> | Скоріше ні | <input type="checkbox"/> | Ні |
|--------------------------|-----|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|------------|--------------------------|----|

18. Чи володієте ви навичками та знаннями використання мереж для доступу до інформації, зв'язку з однодумцями та колегами поза навчальним закладом для подальшого професійного зростання?

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|------------|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Так | <input type="checkbox"/> | Скоріше так | <input type="checkbox"/> | Не знаю | <input type="checkbox"/> | Скоріше ні | <input type="checkbox"/> | Ні |
|--------------------------|-----|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|------------|--------------------------|----|

19. Чи здатні ви брати участь у розробці, реалізації та запровадженні програм, спрямованих на впровадження урядових проєктів?

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|------------|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Так | <input type="checkbox"/> | Скоріше так | <input type="checkbox"/> | Не знаю | <input type="checkbox"/> | Скоріше ні | <input type="checkbox"/> | Ні |
|--------------------------|-----|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|------------|--------------------------|----|

20. Чи маєте ви уявлення про складні пізнавальні процеси, розумієте процес засвоєння знань учнями, розумієте їх труднощі?

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|------------|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Так | <input type="checkbox"/> | Скоріше так | <input type="checkbox"/> | Не знаю | <input type="checkbox"/> | Скоріше ні | <input type="checkbox"/> | Ні |
|--------------------------|-----|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|------------|--------------------------|----|

21. Чи володієте ви навичками, що допомагають надавати підтримку в процесі засвоєння знань учнями?

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|------------|--------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> | Так | <input type="checkbox"/> | Скоріше так | <input type="checkbox"/> | Не знаю | <input type="checkbox"/> | Скоріше ні | <input type="checkbox"/> | Ні |
|--------------------------|-----|--------------------------|-------------|--------------------------|---------|--------------------------|------------|--------------------------|----|

22. Чи в змозі ви моделювати навчальний процес, створювати ситуації з використанням ІКТ, що вимагають від учнів застосування навичок пізнання?

| | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

23. Чи в змозі ви допомагати учням в оцінюванні набутих ними знань, умінь та навичок?

| | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

24. Чи володієте ви технологією створення співтовариств знань на базі використання ІКТ для розвитку в учнів навичок створення знань і безперервного осмисленого набуття знань?

| | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

25. Чи зможете ви прийняти на себе керівництво з перепідготовки своїх колег в галузі інформаційних технологій?

| | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

26. Чи маєте ви схильність до експериментування і безперервного навчання?

| | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

27. Чи в змозі ви використовувати ІКТ для створення професійних співтовариств знань?

| | | | | |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> Так | <input type="checkbox"/> Скоріше так | <input type="checkbox"/> Не знаю | <input type="checkbox"/> Скоріше ні | <input type="checkbox"/> Ні |
|------------------------------|---|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|

Розроблено автором на основі джерела [80]

Додаток П

Дидактичні ігри на формування цифрової компетентності студентів

Квест Escape-кімната

Створюється тематична історія, в приміщенні розташовуються підказки, які мають знайти учасники квесту і розв'язати головне завдання, яке дозволяє «вийти з кімнати».

Підказками можуть бути:

- 1) Роздруковані текстові фрагменти, картинки.
- 2) QR-коди, які можуть містити посилання на додаткову інформацію, або сторінку, де треба виконати завдання.
- 3) Маркери доповненої реальності, які при наведенні на них камери смартфона запускають виконання аудіо або відеофайлу.
- 4) Безмаркерні підказки доповненої реальності. При перебуванні гравця в конкретному місці (за GPS-координатами) він отримує аудіо- або відеопідказку.

Наприкінці квесту гравці можуть отримати QR-код або маркер, за яким вони побачать різний фінал гри, в залежності від результату (поразка чи перемога).

Дидактична гра «Агенція 007»

Учасники діляться на три групи (Шпіони, Штаб та Агенти)

Перший етап.

Шпіони: шифрують секретне повідомлення вибраним алгоритмом та передають в свій штаб.

Штаб: дешифрує зашифроване повідомлення за відомим алгоритмом і ключем.

Агенти: «перехоплюють» повідомлення та намагаються його розшифрувати.

Другий етап «Обмін ролями»

Агенти шифрують повідомлення, шпіони – зламують шифр, штаб – підключається, коли шифр зламано, та дешифрує повідомлення. Таким чином всі гравці беруть участь як в шифруванні, так і в криптоаналізі.

Дидактична гра «Аварія на місяці» (О. Крупський [125, с. 12-15])

Мета гри: формування уявлень про способи прийняття рішень у екстремальних ситуаціях.

Ігрова ситуація: На місяцеході, яким керує кожний зі вас, вийшов із ладу двигун. До бази – місячної станції – близько 300 км; туди необхідно добратися пішки протягом трьох діб. Половину шляху треба пройти темною стороною Місяця, другу – освітленою. На борту місяцехода є недоторканий запас, що складається з предметів 15 найменувань: сірники, харчовий концентрат, канат синтетичний 50 метрів, парашут шовковий, маленька грубка, два пістолети, сухе молоко, стиснутий кисень 2 балони по 50 кг, атлас Місяця з зоряною картою, пліт, що самонадувається (з вуглекислим газом), магнітний компас, 20 літрів води, сигнальні ракети (видимість 100 км), санітарна валізка, радіостанція на сонячних батареях.

Предмети необхідно взяти із собою, а для зменшення вантажу і прискорення руху по черзі позбавлятися від них за ступенем важливості й у міру використання. Черговість записується в картку, яка видається кожному гравцю, причому перший викинутий предмет буде номером 14, останній – 1. Часу на ухвалення даного рішення дається не більше 5 хвилин, за умови повної тиші серед гравців.

| Найменування предметів | Директивна | Оцінка | | Різниця оцінки | | Спосіб використання |
|-----------------------------|------------|--------|-------|----------------|-------|---------------------|
| | | Інд. | Група | Інд. | Група | |
| Сірники | | | | | | |
| Харчовий концентрат | | | | | | |
| Канат синтетичний 50 метрів | | | | | | |
| Парашут шовковий | | | | | | |
| Маленька грубка | | | | | | |
| Два пістолети | | | | | | |
| Сухе молоко | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| Стиснутий кисень 2 балони по 50 кг | | | | | | |
| Атлас Місяця з зоряною картою | | | | | | |
| Пліт, що самонадувається (з вуглекислим газом) | | | | | | |
| Магнітний компас | | | | | | |
| 20 літрів води | | | | | | |
| Сигнальні ракети (видимість 100 км) | | | | | | |
| Санітарна валізка | | | | | | |
| Радіостанція на сонячних батареях | | | | | | |

Хід гри

1) Кожен учасник заповнює таблицю відповідно власним уподобанням.

2) Робота у групах

- Створюються команди по 5-7 осіб, і обговорення продовжується в командах. Кожен гравець відстоює свою індивідуальну точку зору під час обговорення. Час для обговорення – 10-15 хвилин.

- Після проведення всіх етапів гри всі слухачі/гравці записують у свою картку, у рубрику «директивна оцінка» черговість звільнення від предметів; правильна відповідь: 6, 7, 14, 2, 9, 1, 5, 11, 12, 4, 13, 10, 3, 8.

- Одержавши ці дані, гравці знаходять різницю між своєю оцінкою й директивною або навпаки, і записують дані у останній графі картки, потім підбивають підсумок. Те ж саме із груповою оцінкою.

Виграє група, що ближче інших виявилася до директивної оцінки.

3) Підбиття підсумків гри.

Керівник підводить підсумки і відзначає «позитивних» і «негативних» лідерів і окремих слухачів, що вели за собою групу.

4) Рефлексія: Предметом аналізу можуть бути не тільки рішення, але і те, яким чином групи обговорювали: яка культура взаємодії; які стратегії превалювали (компромісу, поступки, запобігання, протиборства, співробітництва); хто були лідерами в командах і куди вони вели групу – до перемоги або до поразки; якщо в когось була правильна відповідь, а група пішла помилковим шляхом, то що цьому сприяло тощо.

Додаток Р
ДОКУМЕНТИ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
ДОСЛІДЖЕННЯ



Міністерство освіти і науки України
 ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
 «ПЕРЕЯСЛАВ-ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ
 ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
 УНІВЕРСИТЕТ імені Григорія Сковороди»
 08401, м. Переяслав-Хмельницький.
 вул. Сухомлинського, 30.
 тел.: (04567) 5-63-89
 факс: 5-63-94
 На № 1/9-86 від 19.02.2021

Ministry of Education and Science of Ukraine
 STATE INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION
 «PEREYASLAV-KHME LNYSKY
 HRYHORIY SKOVORODA
 STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY»
 30, Sukhomlynsky St.
 Pereyaslav-Khmelnytsky
 08401
 tel.: (04567) 5-63-89
 fax: 5-63-94

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Моїсеєнка Михайла Вікторовича
«Дидактичні умови формування цифрової компетентності студентів
педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін»
у освітній процес природничо-технологічного факультету
ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний
університет імені Григорія Сковороди»

У 2018-2020 рр. у освітній процес природничо-технологічного факультету впроваджено окремі елементи розробленої М. В. Моїсеєнком методики формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів в процесі навчання інформатичних дисциплін. Зокрема, викладачами кафедри математики, інформатики та методики навчання використовуються складові розробленого М. В. Моїсеєнком електронного контенту навчально-методичного комплексу інформатичних дисциплін: «Подіє зорієнтоване програмування», «Інформаційно-комунікаційні технології» (навчально-методичні матеріали – дидактичні демонстраційні матеріали, комплекти лабораторних робіт, електронні довідники) та система діагностики рівнів сформованості цифрової компетентності.

Обговорення впровадження матеріалів дисертаційного дослідження було затверджено на засіданні кафедри математики, інформатики та методики навчання (протокол № 6 від 27.01.2021 р.). Розроблені М.В. Моїсеєнком теоретичні положення та методичні матеріали підтвердили свою ефективність та можуть використовуватися в освітньому процесі з метою підвищення рівня формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів.

Ректор

В.П. Коцур

Зав. кафедри

Л.Д. Шевчук





**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МЕЛІТОПОЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО**

вул. Гетьманська, 20, м. Мелітополь, Запорізька область, Україна, 72312, тел. (0619) 44-04-64,
факс (0619) 44-03-60 E-mail: rectorat@mdpu.org.ua, www.mdpu.org.ua,
код ЄДРПОУ 02125237

24.12.2020 № 01-28 / 1829

На № _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Моїсеєнка Михайла Вікторовича

Дидактичні умови формування

цифрової компетентності студентів педагогічних університетів

у процесі вивчення інформатичних дисциплін

зі спеціальності 13.00.09 – теорія навчання

Упродовж 2017–2020 навчальних років у Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького на факультеті інформатики, математики та економіки впроваджувалися результати дисертаційного дослідження Моїсеєнка Михайла Вікторовича.

Викладачі кафедри інформатики і кібернетики, дали позитивну оцінку впровадженню науково-методичним рекомендаціям дисертанта щодо формування та діагностики рівнів сформованості цифрової компетентності студентів педагогічних університетів. Зокрема, запропоновані М. В. Моїсеєнком електронні навчально-методичні комплекси навчання інформатичних дисциплін («Подіє зорієнтоване програмування», «Інформаційно-комунікаційні технології»), розміщені у системі Moodle, можуть бути застосовані як засіб навчання студентів педагогічних університетів, що вивчають ці дисципліни.

Розроблені М.В. Моїсеєнком теоретичні положення та методичні матеріали підтвердили свою ефективність та можуть використовуватися в освітньому процесі з метою підвищення рівня сформованості цифрової компетентності студентів педагогічних університетів.

Ректор



Анатолій СОЛОНЕНКО



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 (КДПУ)

пр. Гагаріна, 54, м. Кривий Ріг, Дніпропетровська область, 50086, тел. (056) 470-13-34, факс (056) 470-13-68
 E-mail : kdpu@kdpu.edu.ua, Код ЄДРПОУ 40787802

04 БЕР 2021

№ 09/1-172/3

На № _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Моїсеєнка Михайла Вікторовича
 у навчальний процес кафедри інформатики та прикладної математики
 Криворізького державного педагогічного університету

У процесі роботи на кафедрі інформатики та прикладної математики Криворізького державного педагогічного університету М. В. Моїсеєнком було впроваджено результати дисертаційного дослідження на тему «Дидактичні умови формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін».

У період з 2017 по 2020 рр. М. В. Моїсеєнком було розроблено та апробовано основні компоненти методики формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін та відповідний навчально-методичний комплекс для студентів спеціальностей 014.06 Середня освіта (Хімія) та 014.10 Середня освіта (Трудове навчання та технології). Зокрема, використовувався навчальний контент електронних навчальних курсів «Подіє зорієнтоване програмування» та «Інформаційно-комунікаційні технології», розміщений у системі Moodle, система діагностики рівнів сформованості цифрової компетентності студентів.

Проведений педагогічний моніторинг підтвердив доцільність використання розроблених в межах дисертаційного дослідження матеріалів для підвищення рівня сформованості цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін.

000360

РЕКТОР



Я. В. Шрамко

Я. В. ШРАМКО



УКРАЇНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ імені Г.С. СКОВОРОДИвул. Алчевських, 29, м. Харків, 61002, тел. (057) 700-35-23, факс (057) 700-69-09
e-mail: rector@hnpu.edu.ua, код ЄДРПОУ 02125585Від 05.03.2021 № 01/10-184

На № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дослідження Моїсеєнка Михайла Вікторовича, «Дидактичні умови формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у процесі вивчення інформатичних дисциплін», поданого на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.09 – теорія навчання

Протягом 2017-2020 навчальних років результати дисертаційного дослідження Моїсеєнка Михайла Вікторовича впроваджувались у навчальний процес викладачами кафедри інформаційних технологій. Експериментальна апробація дисертаційного дослідження здійснювалась у процесі викладання інформатичних дисциплін.

У процесі підготовки студентів було використане розроблене М.В. Моїсеєнком навчально-методичне забезпечення, зокрема елементи курсу «Інформаційно-комунікаційні технології», системи діагностики рівнів сформованості цифрової компетентності за компонентами та структурними складниками.

Особливого схвалення та ефективного застосування в освітньому процесі набула запропонована модель реалізації дидактичних умов формування цифрової компетентності студентів педагогічних університетів у навчанні інформатичних дисциплін, що сприяла інтеграції аудиторної та позааудиторної роботи засобами інформаційно-комунікаційних технологій. Результати експериментального навчання за розробленою М. В. Моїсеєнком методикою свідчать про підвищення рівня сформованості цифрової компетентності студентів у процесі вивчення інформатичних дисциплін.

Завідувач кафедри
інформаційних технологій

Світлана ДОЦЕНКО

Проректор
з навчально-наукової роботи

Володимир БОРИСОВ